



Universidade do Porto  
**FEUP** Faculdade de Engenharia



# Automação de uma Maqueta Demonstrativa Dos Produtos Tecnotrans

2005/2006

*Tecnotrans Sabre, SA (Barcelona)*

*Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores  
 Ramo de Automação, Produção e Electrónica Industrial*

*Projecto, Seminário ou Trabalho de Final de Curso*



Programa Operacional Ciência e Inovação 2010  
 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, DA TECNOLOGIA E DO DESENVOLVIMENTO

<p><b>Trabalho Realizado por:</b>          Nuno Gomes Andrade          ee00015@fe.up.pt</p>	<p><b>Orientadores:</b>          Feup – José António Faria          Tecnotrans – Jordi Ortuño</p>
---	---

621.3(047.3)/  
 LEEC  
 2006/ANDn

99



Universidade do Porto  
**FEUP** Faculdade de Engenharia



# Automação de uma Maqueta Demonstrativa Dos Produtos Tecnotrans

2005/2006

*Tecnotrans Sabre, SA (Barcelona)*

*Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores  
 Ramo de Automação, Produção e Electrónica Industrial*

*Projecto, Seminário ou Trabalho de Final de Curso*



Programa Operacional Ciência e Inovação 2010  
 MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E ENSINO SUPERIOR

<p><b>Trabalho Realizado por:</b>          Nuno Gomes Andrade          ee00015@fe.up.pt</p>	<p><b>Orientadores:</b>          Feup – José António Faria          Tecnotrans – Jordi Ortuño</p>
---	---









## ***Índice de Figuras***

<b>Figura 1 – Planeamento do Projecto</b>	<b>3</b>
<b>Figura 2 – Esquema da maqueta a controlar</b>	<b>7</b>
<b>Figura 3 – Vista frontal da colocação do servomotor de translação</b>	<b>7</b>
<b>Figura 4 – Vista lateral da colocação do servomotor de rotação</b>	<b>7</b>
<b>Figura 5 – Vista frontal da da placa móvel com os dois sensores e electroíman</b>	<b>8</b>
<b>Figura 6 – Arquitectura do Controlo</b>	<b>9</b>
<b>Figura 7 – Variador de Velocidade ACTIVE</b>	<b>11</b>
<b>Figura 8 – Servomotor Parker série SBM</b>	<b>12</b>
<b>Figura 9 – Redutor de jogo Reduzido Tecnoingranaggi Tipo MPG</b>	<b>13</b>
<b>Figura 10 – Autómato Programável Série FP-X</b>	<b>14</b>
<b>Figura 11 – Ecrã Touch Screen Panasonic GT01</b>	<b>14</b>
<b>Figura 12 – Electroíman Ref. 611.000</b>	<b>15</b>
<b>Figura 13 – Sensor Indutivo Telemecanique Série Osisprix</b>	<b>16</b>
<b>Figura 14 – Sensor Final de Curso Telemecanique Série Osiswitch</b>	<b>16</b>
<b>Figura 15 – Dimensões do quadro eléctrico Himel</b>	<b>17</b>
<b>Figura 16 – Colocação do sensor final de curso superior</b>	<b>18</b>
<b>Figura 17 – Colocação dos sensores fotoeléctricos e do electroíman</b>	<b>19</b>
<b>Figura 18 – Colocação dos servomotores (rotação e tanslação)</b>	<b>20</b>
<b>Figura 19 – Vista Frontal e Lateral do Quadro Eléctrico</b>	<b>20</b>
<b>Figura 20 – Configuração das Entradas do Automáto Panasonic FP-X</b>	<b>21</b>
<b>Figura 21 – Configuração das Saídas do Automáto Panasonic FP-X</b>	<b>21</b>
<b>Figura 22 – Consola de Programação e Visualização KP500</b>	<b>23</b>
<b>Figura 23 – Ambiente de Trabalho do VPlus</b>	<b>23</b>
<b>Figura 24 – Seleção da Configuração</b>	<b>24</b>
<b>Figura 25 – Ambiente de Trabalho do Controlo de Posicionamento de Vplus</b>	<b>24</b>
<b>Figura 26 – Dados a colocar no Vplus relativos ao motor</b>	<b>25</b>
<b>Figura 27 – Dados a colocar no Vplus relativos ao resolver</b>	<b>25</b>
<b>Figura 28 – Menu de visualização que permite fazer o Auto tuning</b>	<b>25</b>
<b>Figura 29 – Programação da Frame of Reference do Variador de Translação</b>	<b>26</b>
<b>Figura 30 – Funcionamento do Homing definido</b>	<b>27</b>
<b>Figura 31 – Programação Homing do Variador de Translação</b>	<b>27</b>
<b>Figura 32 – Programação Control do Variador de Translação</b>	<b>27</b>
<b>Figura 33 – Programação do movimento nº1 do variador de Translação</b>	<b>28</b>
<b>Figura 34 – Programação dos limites de frequência do Variador de</b>	<b>28</b>



<b>Figura 67 – Diagrama de Sequência de Funcionamento do Ecrã Touch Screen GT-01</b>	<b>48</b>
<b>Figura 68 – Layout do ecrã da selecção de modo de controlo</b>	<b>49</b>
<b>Figura 69 – Layout do ecrã do modo automático</b>	<b>49</b>
<b>Figura 70 – Configuração do botão “Iniciar” no modo de controlo automático</b>	<b>50</b>
<b>Figura 71 – Ecrã que me permite ver dados relativos ao movimento executado</b>	<b>50</b>
<b>Figura 72 – Configuração de botão que só actua sobre uma condição de validade</b>	<b>51</b>
<b>Figura 73 – Ecrã para selecção do movimento que quero controlar</b>	<b>51</b>
<b>Figura 74 – Ecrã para controlar manualmente a translação</b>	<b>52</b>
<b>Figura 75 – Ecrã para controlar manualmente a rotação</b>	<b>52</b>

## ***Índice de Tabelas***

<b>Tabela 1: Planeamento do Projecto</b>	<b>4</b>
<b>Tabela 2 – Esquema de saídas do Autómato Panasonic FP-X</b>	<b>22</b>

## Agradecimentos

Durante o desenvolvimento deste estágio diversas pessoas contribuíram, directa ou indirectamente, para a condução deste projecto. Gostaria de manifestar aqui a minha gratidão a todos e em particular:

Ao Engenheiro Jordi Ortuño, responsável pela divisão de electrónica da Tecnotrans por todo o apoio, paciência e disponibilidade demonstrado ao longo do projecto.

Ao Professor José Faria que, apesar da sua disponibilidade limitada, me esclareceu todas as dúvidas sempre que necessitei.

A todos os técnicos que trabalham na divisão de electrónica e mecânica da Tecnotrans que foram inexcedíveis no seu apoio para todas as dúvidas que me foram aparecendo pelo caminho.

À Família Bassas e Gonzalez pelo acolhimento que me deram ao longo do período do projecto, fazendo com que a minha estadia fosse o melhor possível, sentindo desta forma a ausência de todos os que me são próximos fosse o menos sentida dentro do possível e que sempre me incentivaram na realização do projecto.

A todos os meus colegas que fui fazendo no decorrer da minha formação universitária e que, graças à sua amizade e companheirismo me foi possível formar tecnicamente mas também pessoalmente.

Quero agradecer também à minha família, em especial aos meus pais e à minha namorada, que sempre tiveram ao meu lado apoiando-me, incentivando-me, e que comigo sentiram e partilharam todos os momentos da minha formação universitária.

Para terminar quero deixar uma palavra ao serviço que me foi prestado pelo programa POCI (Programa Operacional Ciências e Inovação 2010) que me proporcionou realizar este estágio devido ao apoio financeiro prestado.



## Resumo

Este projecto surgiu na sequência da ligação que a Tecnotrans S.A.B.R.E tem com a empresa na qual eu trabalho em regime de part-time actualmente. Assim, surgiu a oportunidade de fazer uma pequena aplicação na qual se pretende demonstrar as capacidades de diversos produtos que a Tecnotrans S.A.B.R.E comercializa actualmente.

Em consenso definimos uma aplicação que fosse possível ser realizada num espaço relativamente curto, e que ao mesmo tempo fosse apelativa no sentido de ser apresentada em exposições da especialidade.

Assim a aplicação escolhida pretendia realçar as capacidades de controlo de posicionamento dos produtos disponibilizados pela Tecnotrans S.A.B.R.E., com elevadas rampas de aceleração/desaceleração e ciclos de paragem/arranque, e acima de tudo precisão no posicionamento.

A partir daí, tive que começar a fazer uma selecção de todos os materiais a aplicar. Para tal, tive que fazer um estudo prévio das potencialidades de cada produto que me era apresentado.

Depois da maqueta estar feita efectuei todos os cálculos relativos a potências, binários, correntes, tensões, sobrecargas suportadas, pois desses valores estavam dependentes os servomotores, os variadores de frequência e os demais componentes que iriam ser aplicados.

Em seguida procedi à montagem de toda a electrificação da maqueta, e em paralelo, fui fazendo testes de software para ir tomando conhecimento dos diversos ambientes gráficos com os quais ia ter que trabalhar, e familiarização com os diversos parâmetros de programação que ia utilizar.

Por final após a montagem estar concluída, quer a parte mecânica, quer a parte eléctrica, criei o software para controlo e monitorização da aplicação e que por final foi largamente testado para que se verifica-se que funcionava como previsto.



## **1.1 Enquadramento**

O principal objectivo deste projecto era o de projectar e efectuar uma pequena maquete na qual se pretende demonstrar as capacidades dos equipamentos comercializados pela empresa Tecnotrans no domínio do controlo de posicionamento.

Para o efeito, devido à existência de relações comerciais entre a empresa Tecnotrans S.A.B.R.E. e a empresa Bonfitec- Equipamentos Industriais, LDA sediada em Portugal e na qual eu trabalho em regime de part-time, surgiu a ideia de se efectuar o referido projecto, nas instalações da Tecnotrans S.A.B.R.E em Barcelona, enquadrado na disciplina de Projecto, Seminário ou Trabalho de Final de Curso, da Licenciatura de Engenharia Electrotécnica e de Computadores (Ramo APEL) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. .

*[Faint signature or stamp]*

## **1.2 Apresentação do Projecto / Estágio**

Inicialmente, foi-me apresentada uma lista de projectos que seriam interessantes desenvolver com o objectivo de serem utilizados em demonstrações em eventos da especialidade. Desses projectos selecionei, em conjunto com o meu orientador Jordi Ortuño, aquele que traria mais vantagens, quer seja do ponto de vista de realce das capacidades dos produtos, quer seja do ponto de vista temporal e facilidade construtiva.

A proposta escolhida tinha por objectivo fazer uma aplicação para demonstração das potencialidades dos produtos comercializados pela Tecnotrans S.A.B.R.E na área de Automação Industrial, neste caso em concreto no controlo de posição.

Para a referida aplicação era importante realçar as capacidades de um novo Variador de Frequência ACTIVE na qual uma das grandes vantagens do referido produto era o controlo de posição sendo possível definir diversas movimentos com elevada precisão e velocidade.

Então, após a definição da maquete a construir e automatizar podemos dividir este projecto em duas grandes fases. A primeira fases consistiu essencialmente de um levantamento de requisitos na qual foi feito um estudo dos diversos produtos a serem aplicados, tais como Servomotores, Variadores de Frequência, Autómatos, Sensores e Actuadores e a sua integração no

sistema físico, bem como na projecção de esquema eléctrico para ligar os diversos componentes. A segunda fase consistiu na montagem e correspondente integração dos diversos componentes na maqueta e sua programação.

A figura seguinte representa a metodologia de trabalho utilizada na execução de uma das fases do projecto:

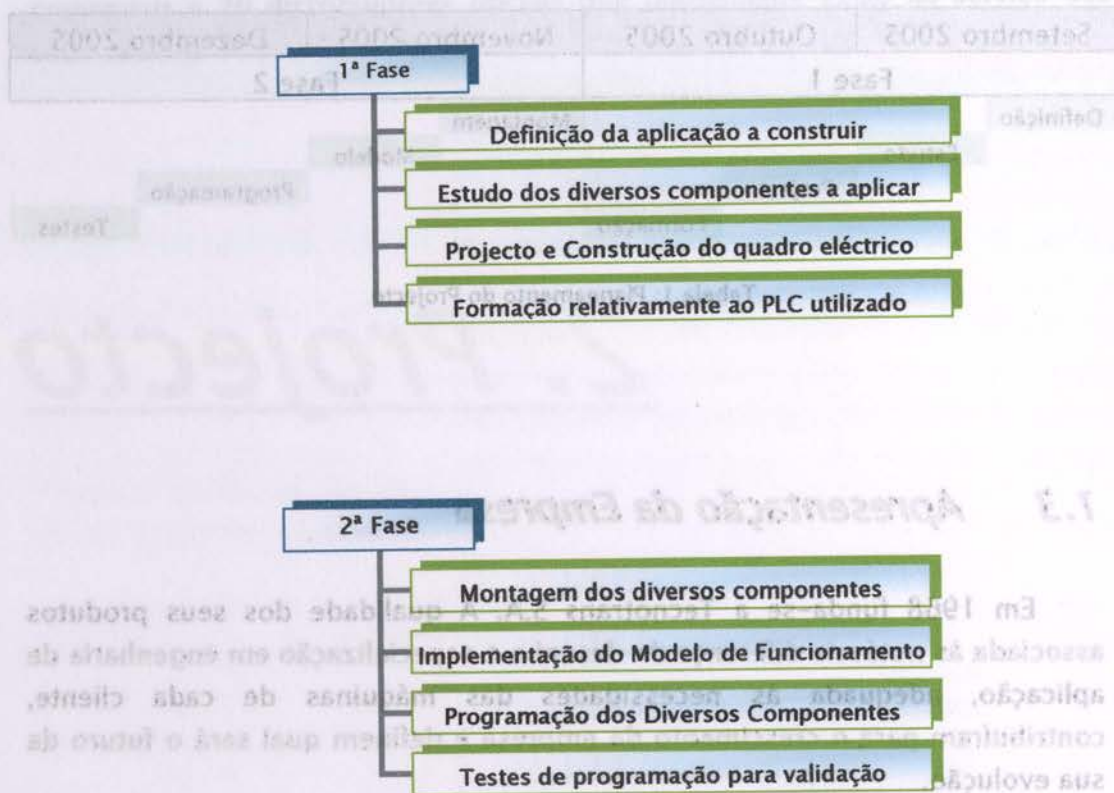


Figura 1 – Planeamento do Projecto



### 1.2.1 Planeamento do Projecto

De acordo com o planeamento inicial e que ficou definido no início de Setembro durante a minha primeira semana do projecto, as duas fases foram organizadas temporalmente da seguinte forma:

Setembro 2005	Outubro 2005	Novembro 2005	Dezembro 2005
Fase 1		Fase 2	
Definição	Estudo	Montagem	Modelo
	Projecto	Formação	Programação
			Testes

Tabela 1: Planeamento do Projecto

### 1.3 Apresentação da Empresa

Em 1968 funda-se a Tecnotrans S.A. A qualidade dos seus produtos associada às notáveis diferença de desenho e especialização em engenharia de aplicação, adequada às necessidades das máquinas de cada cliente, contribuíram para o crescimento da empresa e definem qual será o futuro da sua evolução.

Em 1972, a Tecnotrans associa-se à Bonfiglioli Riduttori e cria-se a empresa paralela S.A.B.R.E. (Sociedade Anónima Bonfiglioli Riduttori Espanha).

Devido ao crescimento contínuo na procura dos seus produtos, no ano de 1980 Tecnotrans y Sabre mudam de instalações para o Polígono Industrial Zona Franca de Barcelona, ocupando uma superfície de 10.000m<sup>2</sup> e desta forma passou a poder responder aos seus clientes providenciando um serviço mais rápido e com melhor qualidade.

No ano de 1993 procede-se à fusão de ambas as empresas e nasce a actual Tecnotrans S.A.B.R.E, S.A. com 2/3 de capital espanhol e 1/3 pertencente ao grupo Bonfiglioli.

A sociedade tem por objectivo o fabrico e venda de maquinaria, componentes e acessórios industriais em especial motores eléctricos, redutores, variadores de velocidade, acoplamentos e qualquer outro componente de transmissão de potência mecânica, electrónica hidráulica e

pneumática, representando firmas nacionais e estrangeiras nos ramos referidos anteriormente; assim como efectuar estudos técnicos de engenharia para as suas aplicações.

Actualmente a TecnoTrans Sabre, S.A. é uma empresa líder em Espanha, graças à consolidação da sua estratégia: oferecer produtos de máxima qualidade com atendimento personalizado e com um nível de serviço exigido pelos seus clientes.

Actualmente trabalham mais de 70 empregados, 17 agentes técnico comerciais e 26 distribuidores oficiais que diariamente estão ao serviço dos seus clientes.

01/09/09 S.



O projecto que ficou decidido implementar consiste numa maqueta, onde uma bola vai andar sobre umas rampas (ver figura 2). Cada uma dessas rampas vai estar fixa e as respectivas partes centrais vão ser cortadas para que uma plataforma móvel se posicione correctamente para que a bola continue o seu movimento descendente e não caia. Para isso vamos efectuar um controlo de dois eixos. O eixo vertical, cujo controlo vai ser feito por um servomotor redutor controlado por um variador de velocidade e eixo horizontal, cujo controlo vai ser feito por um servomotor controlado por um variador de velocidade.

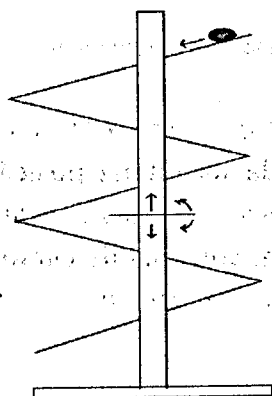


Figura 2 - Esquema da maqueta a controlar

O servomotor de translação está colocado no topo do sem fim (ver figura 3) fazendo com que a placa se desloque verticalmente, enquanto que o servomotor de rotação está acoplado directamente na placa móvel (ver figura 4) fazendo com que a placa se rode para a esquerda e direita. Controlando estes dois eixos é possível fazer com a placa móvel se coloque exactamente na posição correcta para que o movimento descendente da bola se efectue normalmente.

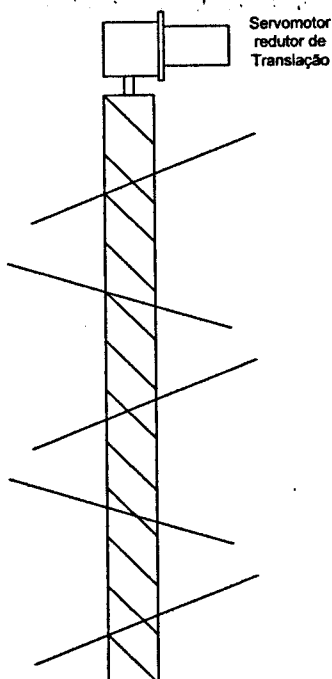


Figura 3 - Vista frontal da colocação do servomotor de translação

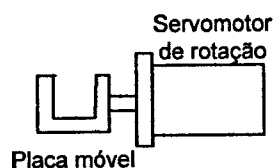


Figura 4 - Vista lateral da colocação do servomotor de rotação



Sempre que a bola passar pelo segundo sensor colocado na placa móvel (ver figura 5), este vai dar um sinal para os variadores para que se dê início ao próximo movimento e assim sucessivamente.

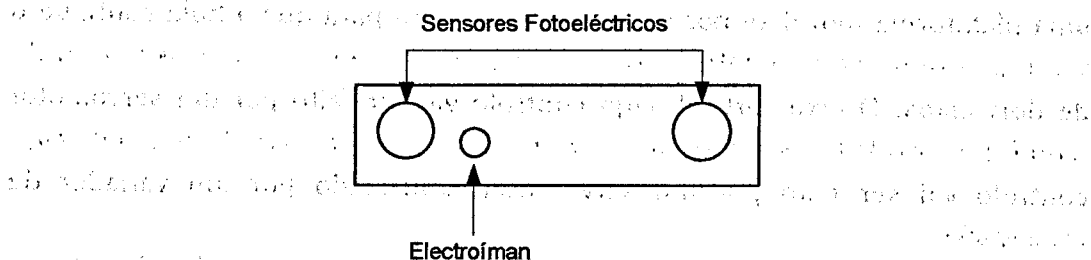


Figura 5 - Vista frontal da da placa móvel com os dois sensores e electroímã

Quando a bola passa pelo 2 sensor na penúltima rampa é actuado o electroímã para que, quando a placa estiver colocada na última posição, a bola ao passar fique aí parada. Em seguida, a placa é deslocada para a posição inicial. Quando chega a posição inicial é actuado um sensor final de curso que faz desactivar o electroímã e assim a bola começa novamente os seus movimentos descendentes.

Para supervisionar e controlar todo o sistema vai ser utilizado um autómato programável. Para o utilizador dar as ordens de marcha, stop, modo de controlo, visualizar informações relativas ao movimento e ao número de ciclos efectuados será utilizado um ecrã touch screen.

## 2.1 Arquitectura do Controlo

Na aplicação em questão utilizou-se para monitorizar todo o sistema um autómato programável, e uma ecrã táctil.

O autómato vai monitorizar todos os movimentos, transmitindo para o variador de velocidade, início de marcha, próximos movimentos, homing, sinal de paragem sempre através de sinais digitais.

O ecrã táctil que está na lateral do quadro eléctrico vai, para além de permitir manipular todo o controlo da maqueta, vai também permitir visualizar informação relativa ao tipo de movimento que está a ser executado tais como velocidades, número de ciclos. Essa informação vai ser toda calculada pelo autómato.

Por sua vez nos variadores vão estar definidos todos os movimentos que os motores vão efectuar (velocidades, distâncias, rampas de aceleração/desaceleração, movimentos seguintes).



Figura 6 – Arquitectura do Controlo

## 2.1.1 Estudo de Mercado

Neste estudo de mercado, estive limitado a alguns requisitos que a Tecnotrans S.A.B.R.E me impôs. Isto porque algum do material que tive de utilizar tinha que ser precisamente o que a empresa comercializa. Ou seja, o Variador de Velocidade, tinha que ser logicamente o ACTIVE da Bonfiglioli Vectron com o software para controlo de posicionamento. Quanto aos redutores de alta precisão utilizados, vulgarmente designados, redutores de jogo reduzido, tive que utilizar redutores da Tecnoingrannagi, devido também ao facto de ser a marca que a Tecnotrans comercializa.

Quanto ao resto do material, existiu mais liberdade de escolha, tendo como factor mais condicionante o preço. Por isso, tendo em conta, esse factor foram consultados diversos fornecedores de autómatos, sensores, e todo o material eléctrico para a construção do quadro eléctrico.

Para a escolha do PLC foi levado em conta o facto de a Panasonic fornecer uma formação para que o primeiro contacto com o autómato e o ecrã touch screen, bem como para os respectivos softwares fosse feito de uma forma mais fácil. É importante referir a total disponibilidade que sempre demonstraram para esclarecer dúvidas sempre que fossem surgindo.

## 2.1.2 Soluções Tecnológicas

Para que o sistema funcione conforme os requisitos tem que se encontrar soluções tecnológicas, quer do ponto de vista de hardware, quer do ponto de vista de software.

Neste caso em concreto vão ser os sensores aplicados na placa móvel que vão determinar o início de movimento, e também recolher informação relativa ao movimento. Os sensores vão indicar quando a bola vai passar e desta forma mandar o sinal para o variador dar a ordem para o servomotor efectuar o movimento programado.

Para a escolha do PLC foi levado em conta o número de I/O que seriam necessárias, bem como a topologia das suas entradas, ou seja, se eram entradas transistorizadas (PNP ou NPN – isto para manter a lógica de programação com os outros componentes) ou a relé.

Em seguida são apresentados os componentes utilizados na implementação da solução.



### 2.1.2.1 Variador de Velocidade ACTIVE

Devido às novas capacidades deste aparelho é possível simplificar todo o processo de automatização e de programação. Então com este aparelho podem-se definir até 32 movimentos diferentes, programando distâncias, velocidades, rampas de aceleração e desaceleração, tempos de espera em entre movimentos, eventos que podem gerar movimentos alternativos associados a cada um desses movimentos programados.

Por enquanto apenas se pode programar um percurso de cada vez, mas em futuras versões do Vplus (software de programação do ACTIVE), vai ser possível abrir uma folha de calculo tipo Excel onde se vai poder ver todos os movimentos de forma sequencial e assim tornar o processo de definição de percursos ainda mais fácil.

Então quando o ACTIVE recebe um sinal digital proveniente do sensor fotoeléctrico (passando neste caso pelo automático) vai efectuar o movimento definido com todos os parametros associados a esse movimento previamente definidos.



Figura 7 - Variador de Velocidade ACTIVE

Deste forma evita-se muito trabalho por parte do automático, pois este apenas se limita a receber a entrada do sensor e assim activar a saída correspondente. Os movimentos, esses vão estar configurados no ACTIVE.

Como este é o produto mais importante para a empresa (a nível electrónico), e também o que vai desempenhar um papel fundamental para o projecto em anexo coloco um quadro comparativo das características do ACTIVE com outras soluções de mercado existentes (Anexo F).

Em anexo está colocado o manual de programação de controlo de posicionamento do variador (Anexo E)

### 2.1.2.2 Servomotor Parker

Como se trata de um projecto onde o controlo de posição é um requisito fundamental, onde os ciclos de paragem e arranque são muito elevados, as correntes de arranque são elevadas o accionamento mecânico para o nosso sistema escolhido foi um servomotor.

Desta forma a escolha recaiu para um servomotor Parker com resolver integrado (Série SMB) que permite elevadas sobrecargas sem o risco de ocorrer a desmagnetização ou deslocamento dos ímans do eixo do motor. Foram feitos os cálculos prévios para se definir qual o modelo em concreto aplicar.

Este tipo de servomotores utiliza a tecnologia de pólos salientes, que consiste na construção do estátor em gomos. Assim, a bobina estatórica é enrolada em torno de cada dente na parte oposta ao entreferro, diferente da tecnologia tradicional, na qual os enrolamentos são postos na parte interior da cavidade faceados ao entreferro. O estátor bobinado em gomos é inserido na carcaça do motor já equipado com a flange. O isolamento do enrolamento ao contrário da tecnologia tradicional, é feito por meio de uma resinagem integral do estátor. Esta resina de cor vermelha para além de ser isolante eléctrica, funciona também como condutora térmica, transferindo o calor do interior do motor à carcaça externa, que assim não necessita de aletas para o aumento da convecção. Graças ao estátor bobinado em gomos reduz-se o tamanho em 30%, devido à ausencia de cabeças dos enrolamentos. Ou seja, esta tecnologia permite uma baixíssima inércia e elevada dinâmica.



Figura 8 – Servomotor Parker série SBM

Em anexo está colocada a folha de características do servomotor (Anexo I)



### 2.1.2.3 Redutor Tecnoingranaggi

Este componente apesar de não ser essencial no projecto, por imposição da Tecnotrans vai ser utilizado para que se possa ver este novo produto que agora começa a ser comercializado. Este redutor de jogo reduzido, vai permitir aumentar o binário, neste caso na proporção de 1 para 3, isto porque o aumento de binário é directamente proporcional à redução de velocidade do redutor. Apenas por uma questão estética vai ser utilizado um redutor com saída angular com saída a 90°.

Como neste caso os binários envolvidos são tão pequenos não tem sentido aplicar um redutor, mas como é um produto que em aplicações reais se usa frequentemente e como é um produto de bastante importância para a Tecnotrans S.A.B.R.E, faz sentido a sua aplicação nesta maqueta.



Figura 9 – Redutor de jogo Reduzido Tecnoingranaggi Tipo MPG

Em anexo está colocada a folha de características do redutor (Anexo J)

### 2.1.2.4 Automato Panasonic Série FP-X

A escolha recaiu sobre este autómato por duas razões fundamentais. A primeira foi porque a Tecnotrans S.A.B.R.E já tem relação comercial com a Panasonic, outra, deveu-se a uma promoção que estava a decorrer relativa a este PLC. Como este autómato cumpre com todos os requisitos pretendidos, quer relativamente ao número de I/O, configuração dos portos, tempos de resposta e acessórios existentes não se hesitou na sua escolha.

Devido à boa relação esta duas empresas foi possível marcar uma formação directamente relacionada com o projecto em questão, na qual seriam tiradas todas as dúvidas que quer a nível de software, quer a nível de explicação de funções do autómato.





Figura 10 – Autómato Programável Série FP-X

Em anexo é colocado a folha de características da série de autómatos FP-X (Anexo G)

### 2.1.2.5 Ecrã Touch Screen Panasonic GT01

Este touch screen faz parte do conjunto que se comprou à Panasonic que também inclui o autómato FP-X. Como este produto não é um requisito fundamental para a implementação do projecto, não foram feitas muitas pesquisas e como era um extra, apenas se verificou se existia compatibilidade com o resto dos componentes que se iam utilizar utilizar.

Com este aparelho vamos disponibilizar uma série de funcionalidades interessantes do ponto de vista do utilizador e com as quais o referido utilizador vai ter uma noção mais concreta do movimento que está a ser executado, a que velocidade, número de ciclos de trabalho executou.

Como se trata de um touch sreen vai se utilizar o aparelho para permitir, que alguns botões possam ser implementados directamente no touch screen, e assim seleccionar uma série de funcionalidades, tais como definir o modo (automático/manual). No caso de se escolher o modo manual, vai permitir seleccionar se se quer controlar a translação ou a rotação. Consoante essa escolha irão ser disponibilizados dois pulsadores, um para permitir movimentos no sentido ascendente ou esquerdo e outro, os movimentos no sentido descendente ou direita no caso de ter seleccionado a translação ou rotação respectivamente.



Figura 11 – Ecrã Touch Screen Panasonic GT01



Este aparelho tem algumas funções interessantes, apesar de ser bastante básico. Convém referir que, se este aparelho estiver ligado a um autómato, pode ser directamente alimentado aos terminais de 5V deste. Para isso, existe um cabo para fazer essa ligação directa. Este mesmo cabo serve também para que o autómato e o ecrã comuniquem de uma forma transparente. O número de diferentes ecrãs de visualização são ilimitados o que permite efectuar um elevado número de acções de controlo a partir do ecrã.

Em anexo é colocada a folha de características do ecrã (Anexo H)

### 2.1.2.6 Electroíman de Corrente Continua

Este componente vai desempenhar um papel fundamental no derradeiro movimento descendente da bola. Quando a plataforma móvel estiver colocada na última posição (em baixo), o electroíman vai ser o actuador na extremidade que vai parar a bola de continuar o seu trajecto. A bola vai então ficar parada na plataforma móvel e em seguida vai ser levada para a 1ª posição. Assim que chegue à 1ª posição o electroíman vai ser novamente actuado para que deixa a bola recomeçar o seu movimento descendente.

Foram consultadas duas empresas que comercializam estes componentes e verificou-se que não existiam muitas diferenças entre preços e características dos aparelhos e prazos de entrega. Assim escolhemos, o electroíman Ref. 611.000 conforme indicado na Figura X:



Figura 12 - Electroíman Ref. 611.000

### 2.1.2.7 Sensores Fotoeléctricos

Para a selecção destes dois sensores tivemos em conta o facto de detectarem a passagem a bola que não é metálica, logo o sensor não pode ser indutivo. Tivemos em conta outras características tais como características mecânicas, tempos de resposta, características eléctricas.

A escolha recaiu para a série OSIPRIS por cumprir todos os requisitos acima referidos.

Estes dois sensores vão ser importantes para o movimento no sentido que vão determinar os arranques dos movimentos quando se está a executar o movimento em modo automático. Sempre que a bola passa pelo 2º sensor vai dar um sinal ao autómato que por sua vez vai fazer activar uma entrada do ACTIVE para iniciar o movimento programado.



Figura 13 – Sensor Indutivo Telemecanique Série Osisprix

Em anexo é colocada a folha de características dos sensores fotoeléctricos (Anexo L)

### 2.1.2.8 Sensores Fim de Curso

Neste componente, assim como nos sensores fotoeléctricos (2.1.2.7) devido a parcerias anteriores e consequentes boas relações foi escolhido o fabricante Telemecanique para o fornecimento deste material. A escolha recaiu para a série OSISWITCH por cumprir todos os requisitos pretendidos quer do ponto de vista eléctrico, quer do ponto de vista mecânico.



Figura 14 – Sensor Final de Curso Telemecanique Série Osiswitch

Estes sensores vão permitir controlar o movimento da seguinte forma: sempre que se inicia um movimento automático o final de curso superior e o de rotação vão dar indicação de posição de homing do motor de translação e rotação respectivamente, e só depois vai ser iniciado o ciclo. Os 2 sensores



(final de curso superior e inferior) em conjunto vão permitir dar a indicação do número de ciclos executado de cada vez que se carrega na tecla "Auto".

Em anexo está colocada a folha de características dos sensores final de curso (Anexo K)

### 2.1.2.9 Caixa de Armário Himel

A escolha foi para um modelo Himel referência CRS-65/250KT (ver figura 11) devido às suas características. Tem as dimensões pretendidas para colocar todos os componentes que compõem o quadro eléctrico, tais como autómato, os dois variadores, o ecrã, a fonte de alimentação, os disjuntores.

Um aspecto que tivemos em conta foi o facto de este quadro vir com uma porta em metacrilátero e assim permite mais visibilidade e realça aos dois variadores electrónicos ACTIVE.

Dimensões:



- Altura – 600mm
- Comprimento – 500mm
- Profundidade – 250mm

Figura 15 - Dimensões do quadro eléctrico Himel



## 2.2 Implementação

Após do estudo e escolha de todos os componentes que vão ser necessários para a maqueta, vai-se proceder à fase de implementação do diversos produtos utilizados.

Nos itens seguintes vai ser descrita implementação dos componentes, quer do ponto de vista de Hardware, quer do ponto de vista do Software.

### 2.2.1 Hardware

#### 2.2.1.1 Sensores

Os sensores utilizados neste trabalho vão ter extrema importância para que o sistema não se “perca”. Ou seja, devido aos sinais enviados por estes, o sistema desenvolvido vai continuar os movimentos programados.

#### Sensores Fim de Curso

Estes sensores vão ser colocados nas extremidades do eixo vertical para que seja possível controlar a posição inicial e final da placa amovível.

Os sinais enviados por estes sensores vão entrar no autómato que por sua vez vai actuar de acordo com o programado.

O final de curso superior vai ser colocado de forma a detectar a posição inicial do movimento, para além de que, sempre que fica activa vai enviar um sinal para que seja identificada a posição de “Homing”.



Figura 16 - Colocação do sensor final de curso superior



## Sensores Fotoelétricos

Os sensores fotoelétricos vão ser colocados junto das extremidades da placa móvel e vão ter diversas funções para que os movimentos se processem de forma correcta. Estes sensores vão enviar ao autómato sinais para que, de acordo com a programação, este actue para que o correcto controlo se verifique.

Para além de controlar, estes sensores também vão ser utilizados para calcular a que velocidade a bola está a circular durante o seu movimento descendente. Isto porque são através dos sinais enviados por eles que os movimentos descendentes se vão iniciar. Como se pode ver, este sensor vai ter uma importância vital em todo o processo de controlo do movimento, permitindo assim que a placa amovível se desloque em função do movimento da bola.

## Electroímã

O electroímã vai ser colocado na placa móvel e vai ser colocada de forma a que quando a placa efectue o último movimento descendente, se active o electroímã e assim a bola fique parada em cima da placa. Em seguida a placa vai para a posição inicial e quando o fim de curso superior for activado, o veio do electroímã vai-se recolher e assim um novo ciclo vai começar.



Figura 17 - Colocação dos sensores fotoelétricos e do electroímã

### 2.2.1.2 Servomotores

Os dois servomotores vão ser colocados de forma a que possam transmitir a força motriz para que os dois movimentos se executem. Assim, o servomotor redutor responsável pela translação da placa amovível vai estar colocada no topo do eixo do sem fim em posição vertical. Relativamente ao

motor responsável pela rotação da placa, este vai ser colocado na própria placa de forma a que esta gire quer para a esquerda, quer para a direita. Ou seja, este motor vai-se deslocar acoplado com a placa e consoante os movimentos programados, no ACTIVE, ao mesmo tempo que vai executar os seus movimentos de rotação.

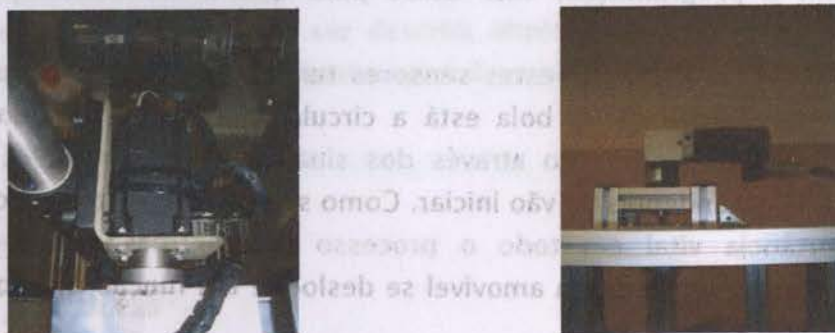


Figura 18 - Colocação dos servomotores (rotação e translação)

### 2.2.1.3. Quadro Eléctrico

No quadro eléctrico vão estar colocados todos os componentes de controlo da maqueta (ver figura X):

- Autómato FP-X
- Ecrã GT-01
- 2 Variadores ACTIVE
- Botão de Ligar / Desligar
- Botão de Emergência



Figura 19 - Vista Frontal e Lateral do Quadro Eléctrico





<b>Ligações das Saídas do Autómato Panasonic FP-X</b>	
Y0	Habilitação do variador de Translação
Y1	Start Position do Variador de Translação
Y2	Stop Position do Variador de Translação
Y3	Home Manual dos Variadores de Translação e Rotação
Y4	Home Switch do Variador de Translação
Y5	Sinal de movimento seguinte fornecido pelos sensores fotoeléctricos
Y6	Electroíman
Y7	Activação da Função JOG do Variador de Translação
Y8	Activação da Função JOG do Variador de Rotação
Y9	Home Switch do Variador de Translação
YA	Habilitação do variador de Rotação
YB	Start Position do Variador de Rotação
YC	Stop Position do Variador de Rotação
YD	-

Tabela 2 - Esquema de saídas do Autómato Panasonic FP-X

## 2.2.2 Software

### 2.2.2.1. Vplus (Bonfiglioli ACTIVE)

Com este software fez-se toda a configuração do variador de frequência.

Este software é bastante intuitivo de utilizar no sentido em que tudo é muito claro e lógico para o utilizador. Como se pode ver na figura 23, na coluna da esquerda aparecem todos as diferentes classes de parametros que se podem configurar, e consoante se carrega na classe que se pretende na coluna da direita vão aparecendo os parametros e as suas respectivas opções. Desta forma o programador tem acesso de uma forma rápida a todos os parametros do variador, o que não acontece se utilizarmos a consola de programação que vem no variador - KP500 (ver figura 22). com esta consola apenas se visualiza um parametro de cada vez e o seu acesso é sequencial.



Figura 22 - Consola de Programação e Visualização KP500

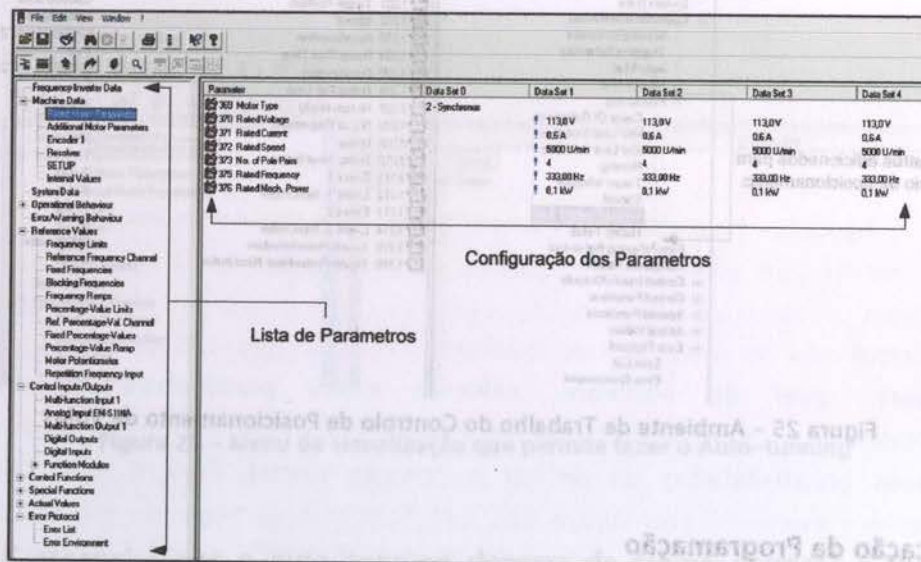


Figura 23 - Ambiente de Trabalho do VPlus

Apesar deste software já existir há algum tempo, foi criado mais um menu propositadamente para o Controlo de Posicionamento (Figura 25). Neste menu podemos definir um conjunto de parametros que são relativos ao controlo que queremos efectuar. Para que se possa programar este menu é obrigatório definir a configuração 540 (motores síncronos) ou 240 (motores assíncronos) no parametro Nr.º 30 (ver figura 24)



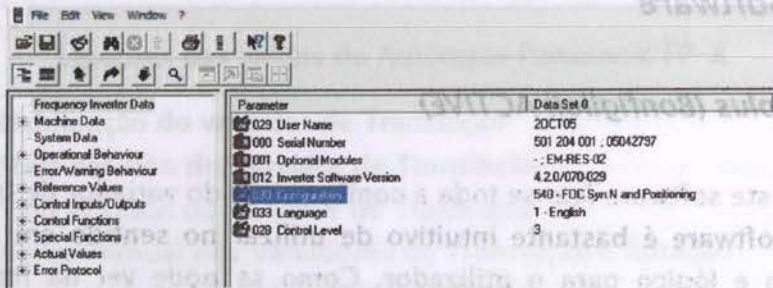


Figura 24- Selecção da Configuração

Neste conjunto de parâmetros para o controlo de posicionamento é de destacar o “Motion Profile Table” que é onde se configuram os movimentos pretendidos. Ou seja é aqui que se define a distância a percorrer, a aceleração, desaceleração, repetição, próximo movimento de acordo com um tempo de espera, eventos que possam gerar movimentos alternativos (até agora são estão disponíveis dois eventos alternativos, isto porque se esteve a trabalhar com entradas digitais. Se pelo contrário se estivesse a utilizar comunicações, por exemplo RS-232, já não não haveria esta limitação)

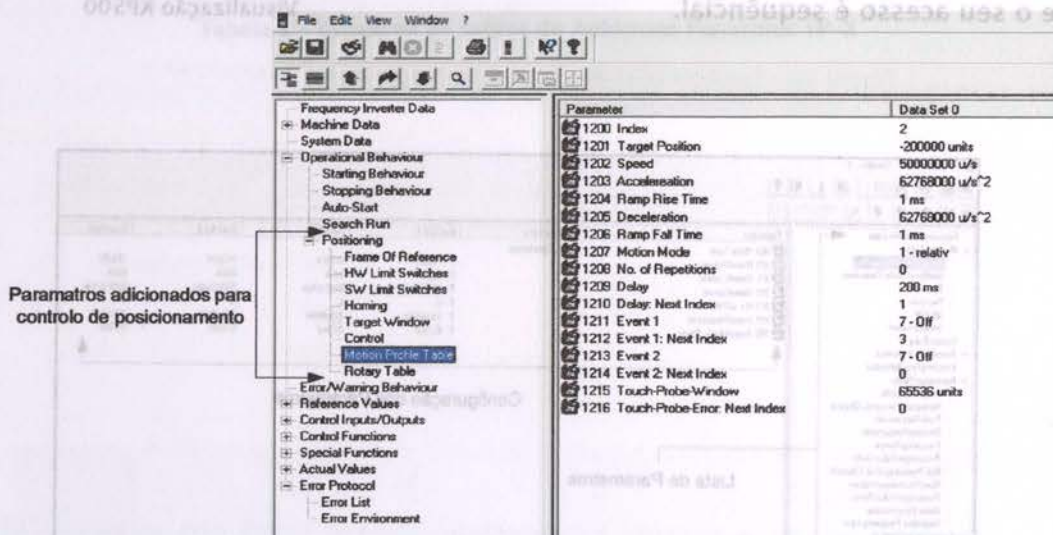


Figura 25 - Ambiente de Trabalho do Controlo de Posicionamento de Vplus

### Explicação da Programação

Um dos aspectos que é comum as duas programações efectuadas no VPlus prende-se com a configuração dos dois servomotores. Nesta fase da programação do VPlus introduz-se os dados do motor (ver figura 26), do resolver (ver figura 27) e em seguida faz-se o Auto-tuning (ver Figura 28) para que os variadores façam uma comprovação dos dados introduzidos e automaticamente ajustem alguns parâmetros internos do próprio variador.

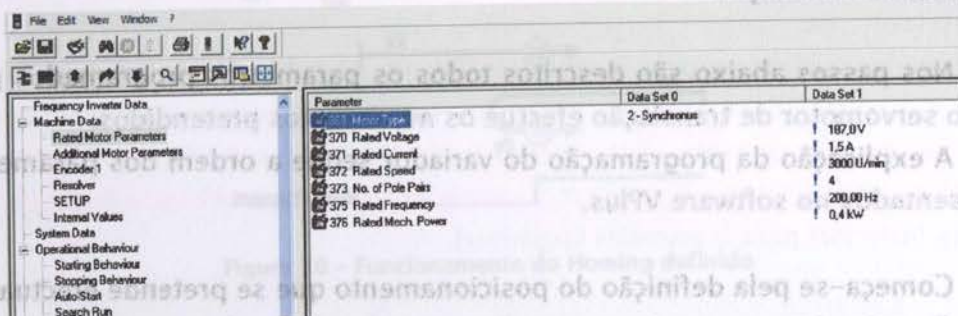


Figura 26 - Dados a colocar no Vplus relativos ao motor

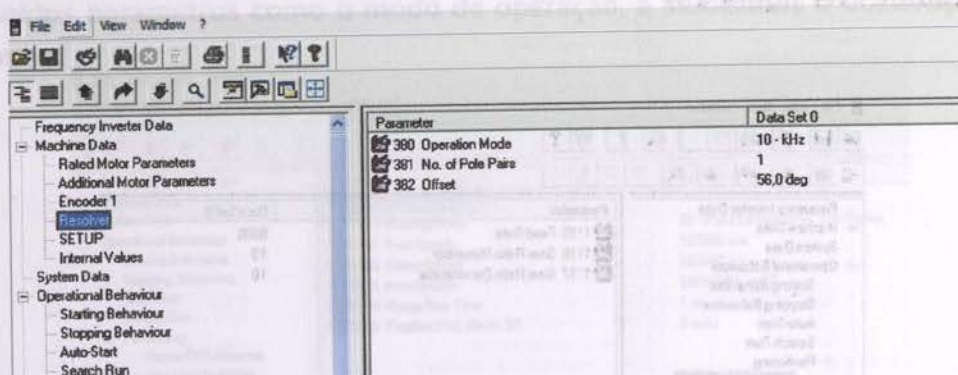


Figura 27 - Dados a colocar no Vplus relativos ao resolver

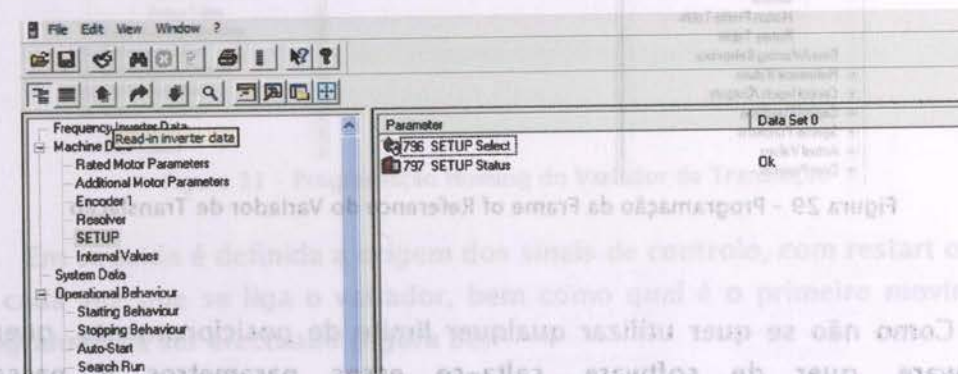


Figura 28 - Menu de visualização que permite fazer o Auto-tuning

É essencial que o auto-tuning decorra de forma correcta e valide os valores introduzidos relativamente ao servomotor e ao variador, para que, em seguida se possa programar correctamente.



### • Active Translação

Nos passos abaixo são descritos todos os parâmetros programados para que o servomotor de translação efectue os movimentos pretendidos.

A explicação da programação do variador segue a ordem dos parâmetros apresentados no software VPlus.

Começa-se pela definição do posicionamento que se pretende efectuar.

Os primeiros parâmetros a configurar indicam o número de unidades a que equivale uma volta do eixo do motor bem como a relação de transmissão do redutor. (ver figura 29)

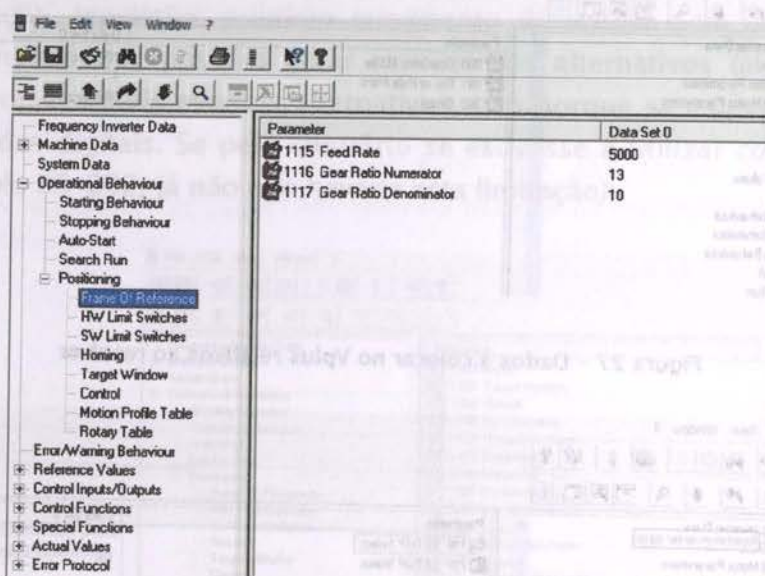


Figura 29 – Programação da Frame of Reference do Variador de Translação

Como não se quer utilizar qualquer limite de posicionamento, quer de hardware, quer de software, salta-se esses parâmetros e passa-se directamente para a configuração do "Homing". Este variador disponibiliza inúmeras possibilidades de definir a posição inicial. Para o este caso foi escolhido o modo 20 (ver figura 30), que funciona da seguinte forma: através de uma entrada é dada a ordem de "Home Manual", na qual o variador se desloca a uma velocidade programada e pára quando é enviado um sinal de "Home Switch". Desta forma é definida a posição inicial para que seja iniciado o ciclo de trabalho programado.

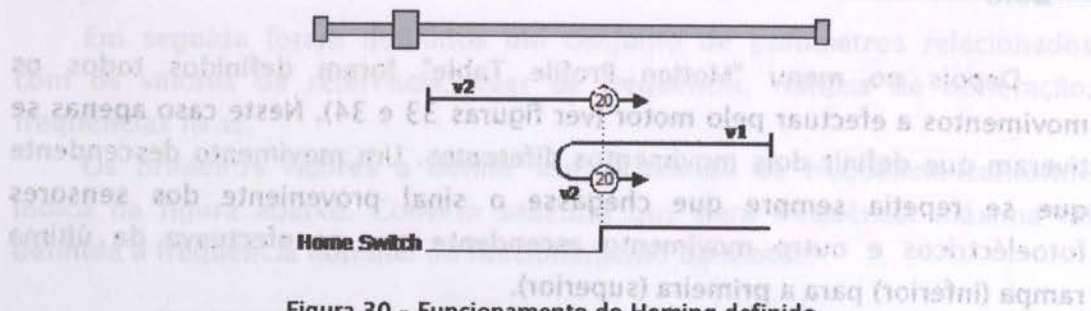


Figura 30 – Funcionamento do Homing definido

Como se pode ver na figura 31, neste menu são definidos todos os parâmetros relacionados com o Homing que se pretende efectuar. Aqui são definidos parâmetros como o modo de operação, a velocidade e aceleração de Homing.

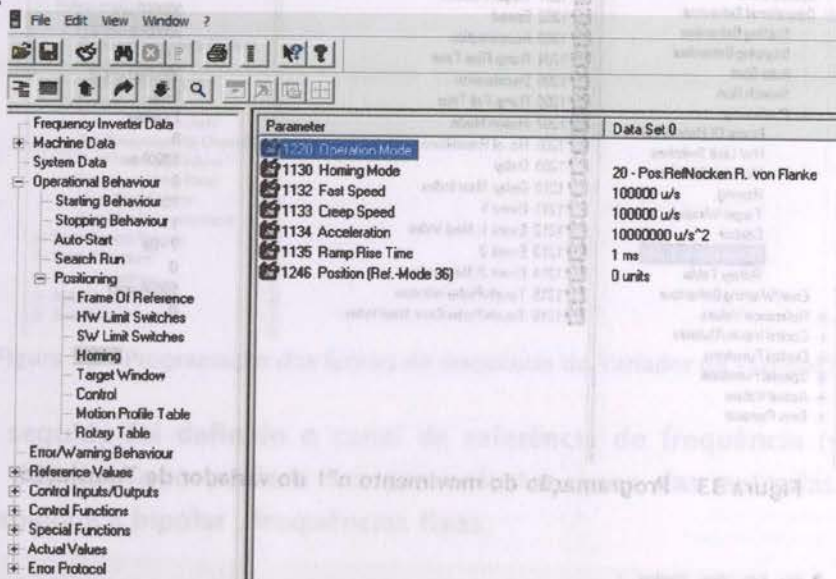


Figura 31 – Programação Homing do Variador de Translação

Em seguida é definida a origem dos sinais de controlo, com restart ou não de cada vez que se liga o variador, bem como qual é o primeiro movimento programado a ser efectuado (figura 32).

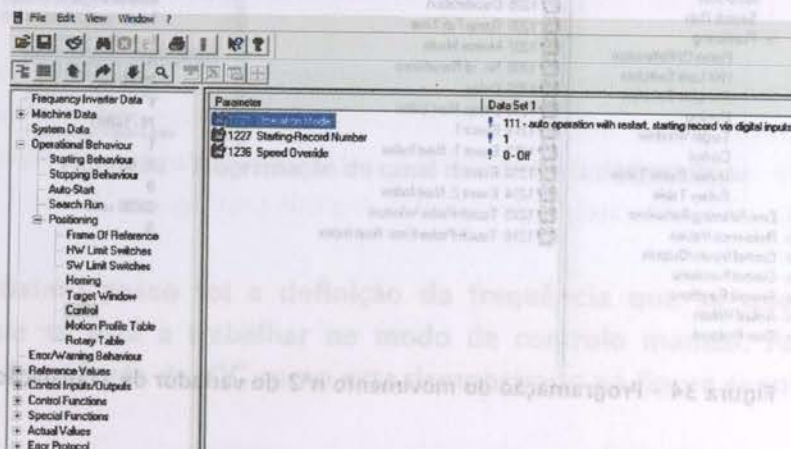


Figura 32 – Programação Control do Variador de Translação



Depois no menu “Motion Profile Table” foram definidos todos os movimentos a efectuar pelo motor (ver figuras 33 e 34). Neste caso apenas se tiveram que definir dois movimentos diferentes. Um movimento descendente que se repetia sempre que chegasse o sinal proveniente dos sensores fotoeléctricos e outro movimento ascendente que se efectuava da última rampa (inferior) para a primeira (superior).

Parameter	Data Set 0
1200 Index	1
1201 Target Position	-565000 units
1202 Speed	300000 u/s
1203 Acceleration	3000000 u/s <sup>2</sup>
1204 Ramp Rise Time	1 ms
1205 Deceleration	3000000 u/s <sup>2</sup>
1206 Ramp Fall Time	1 ms
1207 Motion Mode	1 - relativ
1208 No. of Repetitions	0
1209 Delay	10000 ms
1210 Delay: Next Index	2
1211 Event 1	75 - S6IND
1212 Event 1: Next Index	1
1213 Event 2	7 - 0ff
1214 Event 2: Next Index	0
1215 Touch-Probe-Window	65536 units
1216 Touch-Probe-Error: Next Index	0

Figura 33 - Programação do movimento nº1 do variador de Translação

Parameter	Data Set 0
1200 Index	2
1201 Target Position	2260000 units
1202 Speed	300000 u/s
1203 Acceleration	327680 u/s <sup>2</sup>
1204 Ramp Rise Time	1 ms
1205 Deceleration	827680 u/s <sup>2</sup>
1206 Ramp Fall Time	1 ms
1207 Motion Mode	1 - relativ
1208 No. of Repetitions	0
1209 Delay	20000 ms
1210 Delay: Next Index	1
1211 Event 1	75 - S6IND
1212 Event 1: Next Index	1
1213 Event 2	7 - 0ff
1214 Event 2: Next Index	0
1215 Touch-Probe-Window	65536 units
1216 Touch-Probe-Error: Next Index	0

Figura 34 - Programação do movimento nº2 do variador de Translação



Em seguida foram definidos um conjunto de parâmetros relacionados com os valores de referência, quer de frequência, rampas de aceleração, frequências fixas.

Os primeiros valores a definir são os limites de frequência conforme indica na figura abaixo. Convém salientar que para frequência máxima foi definida a frequência nominal de funcionamento do motor.

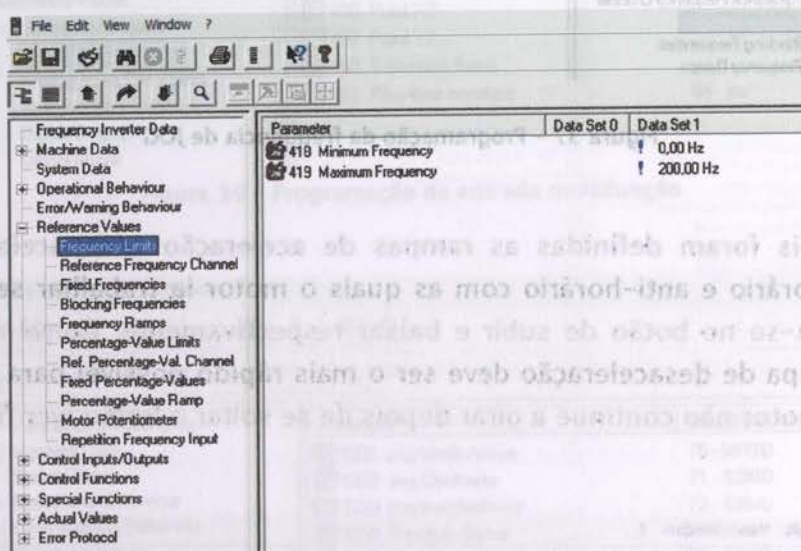


Figura 35 – Programação dos limites de frequência do Variador de Translação

Em seguida foi definido o canal de referência de frequência (ver figura 36). Foi definido que podiam ser provenientes quer das entradas digitais, entrada analógica bipolar, frequências fixas.

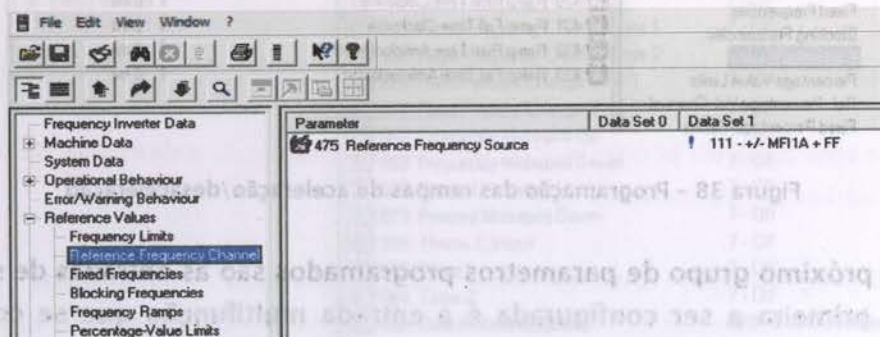


Figura 36 – Programação do canal de referência da frequência

O próximo passo foi a definição da frequência que se queria colocar sempre que se está a trabalhar no modo de controlo manual. Para isso foi definida a frequência de JOG como esta demonstrado na figura seguinte.

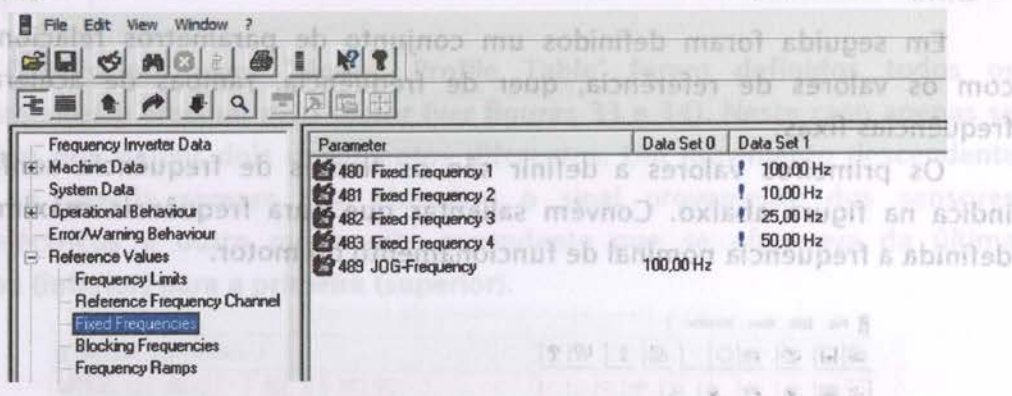


Figura 37 – Programação da frequência de JOG

Depois foram definidas as rampas de aceleração e desaceleração, no sentido horário e anti-horário com as quais o motor ia trabalhar sempre que se carrega-se no botão de subir e baixar respectivamente. Convém salientar que a rampa de desaceleração deve ser o mais rápido possível para que desta forma o motor não continue a girar depois de se soltar o botão (ver figura 38).

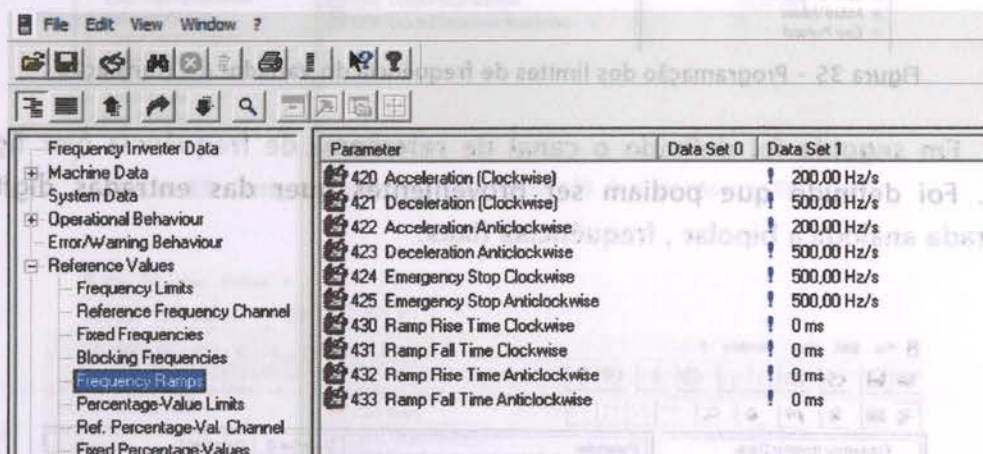


Figura 38 – Programação das rampas de aceleração/desaceleração

O próximo grupo de parâmetros programados são as entradas de sinais.

A primeira a ser configurada é a entrada multifunção que se configura como uma entrada digital conforme está demonstrado na figura 39. Em seguida são definidas todas as entradas digitais (ver figura 40).



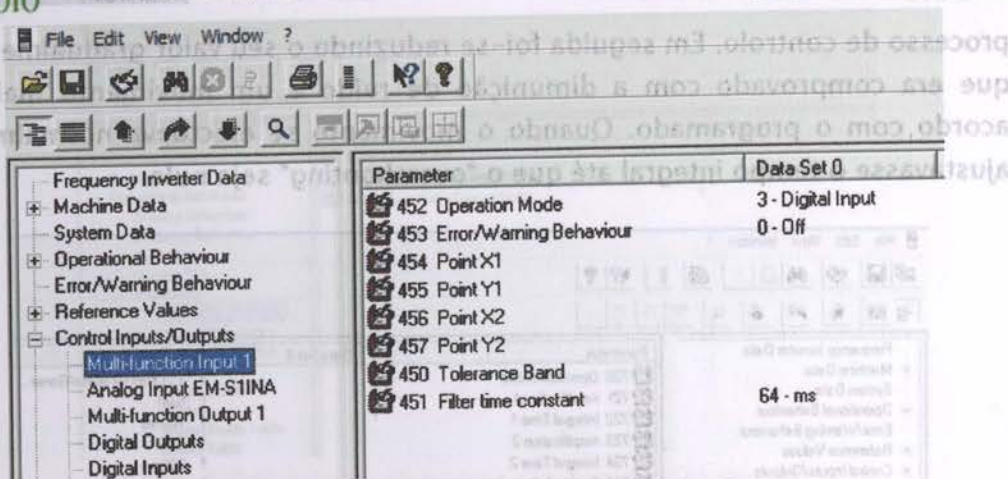


Figura 39 - Programação da entrada multifunção

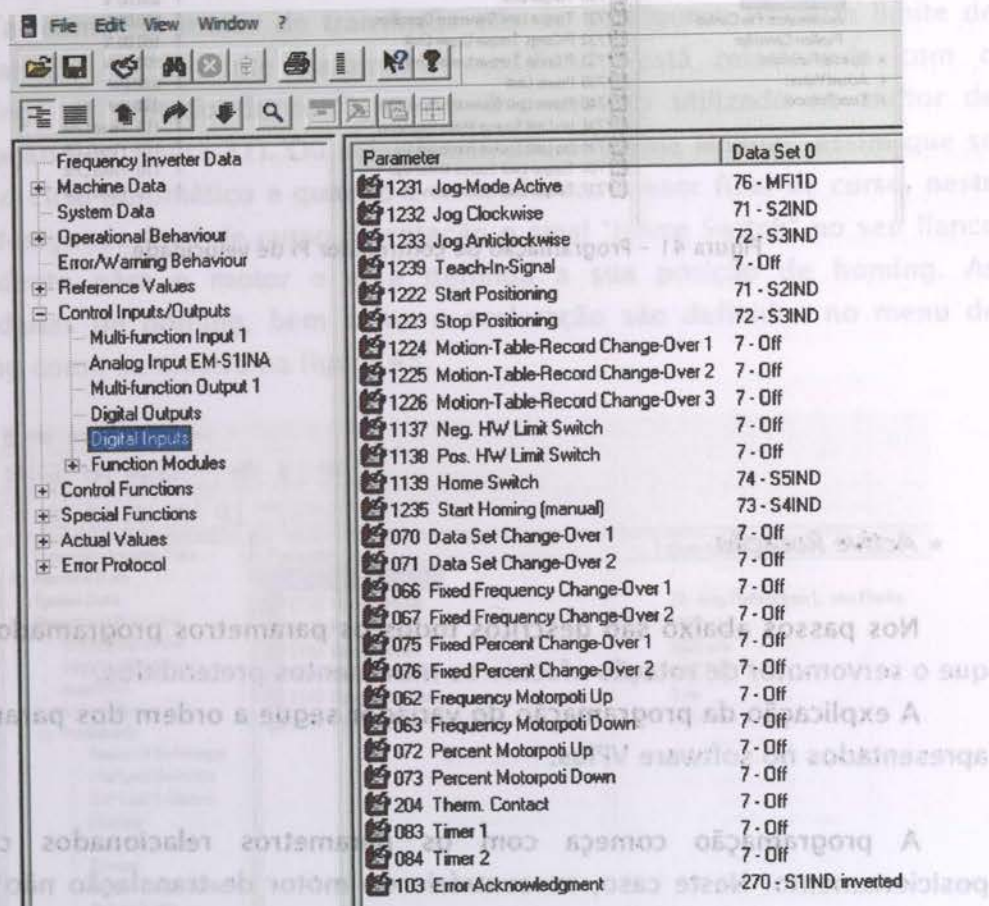
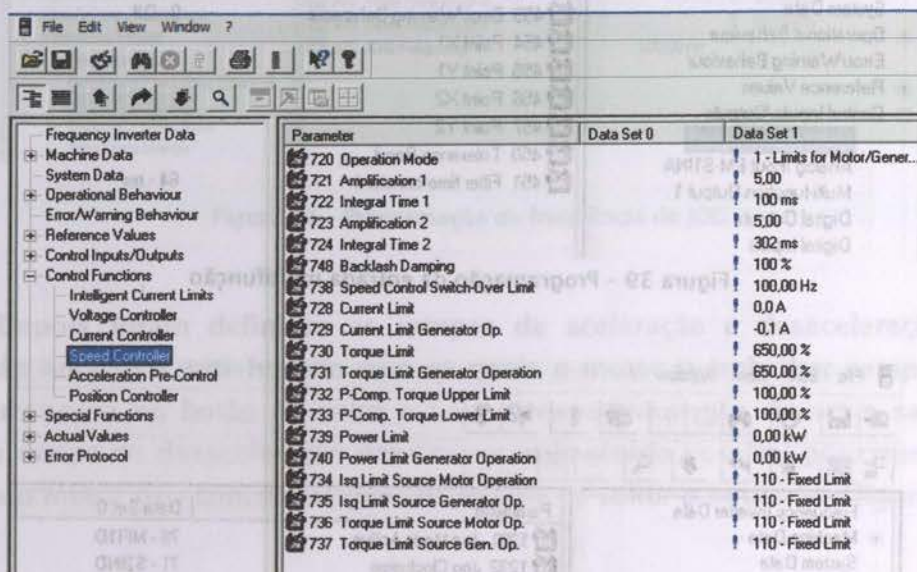


Figura 40 - Programação das entradas digitais

Para finalizar foram programadas as funções de controlo. Neste conjunto de parâmetros foram ajustados os valores do controlador PI: amplificação (Par. 720) e o tempo integral (Par. 721) para que o movimento se efectua-se de uma forma correcta (ver figura 41).

O ajuste do controlador PI foi feito da seguinte forma: primeiro foi colocado o valor da amplificação para o valor do "overshooting" durante o

processo de controlo. Em seguida foi-se reduzindo o seu valor gradualmente o que era comprovado com a diminuição de ruído e um movimento mais de acordo com o programado. Quando o movimento se efectuava normalmente ajustavasse o tempo integral até que o “overshooting” seja nulo.



Parameter	Data Set 0	Data Set 1
720 Operation Mode		1 - Limits for Motor/Gener...
721 Amplification 1		5,00
722 Integral Time 1		100 ms
723 Amplification 2		5,00
724 Integral Time 2		302 ms
748 Backlash Damping		100 %
738 Speed Control Switch-Over Limit		100,00 Hz
728 Current Limit		0,0 A
729 Current Limit Generator Op.		-0,1 A
730 Torque Limit		650,00 %
731 Torque Limit Generator Operation		650,00 %
732 P-Comp. Torque Upper Limit		100,00 %
733 P-Comp. Torque Lower Limit		100,00 %
739 Power Limit		0,00 kW
740 Power Limit Generator Operation		0,00 kW
734 Isq Limit Source Motor Operation		110 - Fixed Limit
735 Isq Limit Source Generator Op.		110 - Fixed Limit
736 Torque Limit Source Motor Op.		110 - Fixed Limit
737 Torque Limit Source Gen. Op.		110 - Fixed Limit

Figura 41 - Programação do controlador PI de velocidade

• **Active Rotação**

Nos passos abaixo são descritos todos os parâmetros programados para que o servomotor de rotação efectue os movimentos pretendidos.

A explicação da programação do variador segue a ordem dos parâmetros apresentados no software VPlus.

A programação começa com os parâmetros relacionados com o posicionamento. Neste caso, ao contrário do motor de translação não existe um redutor acoplado (ver figura 42).



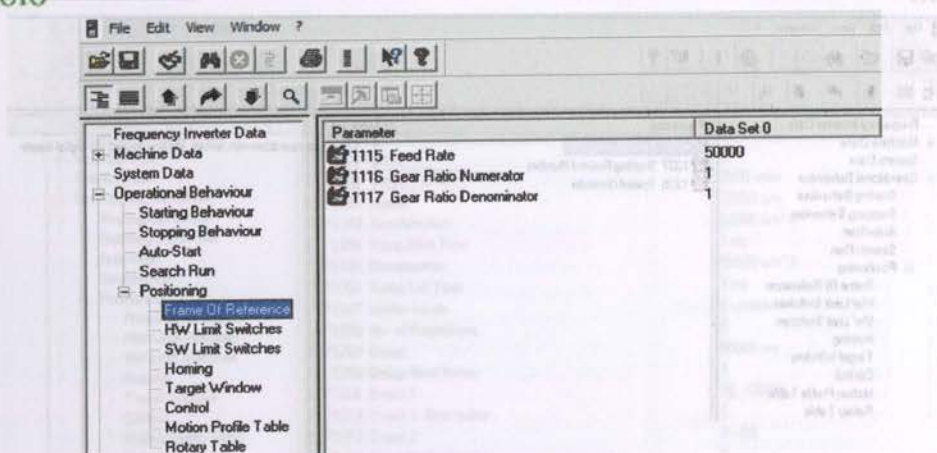


Figura 42 - Programação da Frame of Reference do Variador de Rotação

O próximo passo a definir é a origem dos movimentos que serão programados. Tal como no motor de translação não se configurou nenhum limite de posicionado. O seguinte parametro modificado está relacionado com o "Homing". O método de configuração é o mesmo utilizado no motor de translação (ver figura 31). Ou seja, é activado o "Home Manual" assim que se inicia o ciclo automático e quando é activado um sensor final de curso, neste caso designado final de curso de rotação o sinal "Home Switch" no seu flanco ascendente pára o motor e ai é definida a sua posição de homing. As velocidades de homing, bem como a aceleração são definidos no menu de homing como se mostra na figura 43.

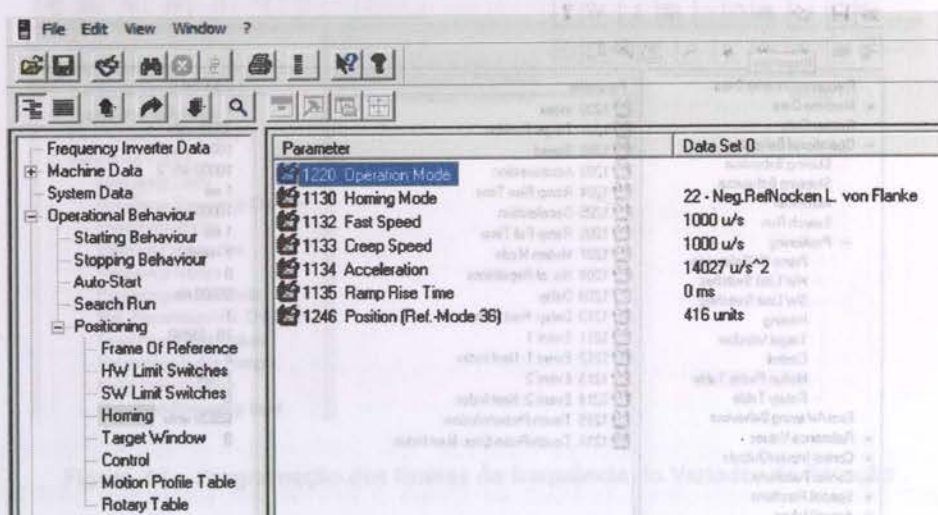


Figura 43 - Programação Homing do Variador de Rotação

Em seguida é definida a origem dos sinais de controlo, com restart ou não de cada vez que se liga o variador, bem como qual é o primeiro movimento programado a ser efectuado (figura 44).

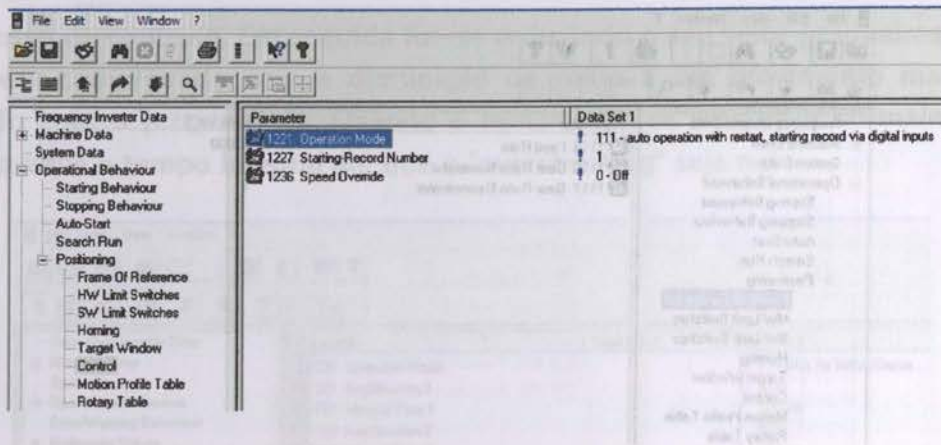


Figura 44 - Programação Control do Variador de Rotação

O próximo passo a definir foram os movimentos que seriam programados na "Motion Profile Table". Tal como no caso anterior foram programados apenas dois movimentos cujo sinal de marcha é dado pelo selos sensores fotoeléctricos. São dois movimentos simétricos relativamente à posição que se pretende atingir, no entanto relativamente à aceleração e desaceleração os valores são diferentes para que se possa ver precisamente que independentemente desses parametros o variador consegue cumprir o objectivo do posicionamento (ver figura 45 e 46).

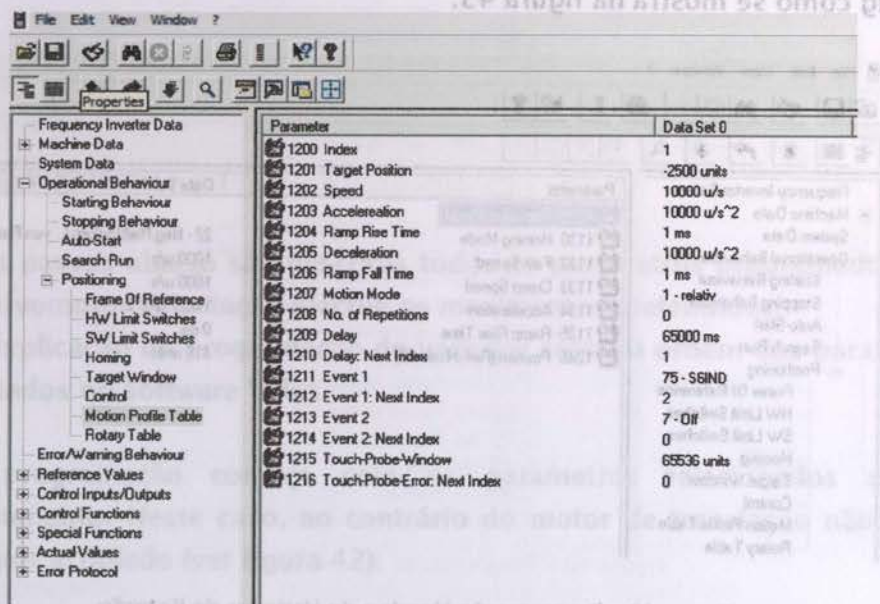


Figura 45 - Programação do movimento n°1 do variador de Rotação



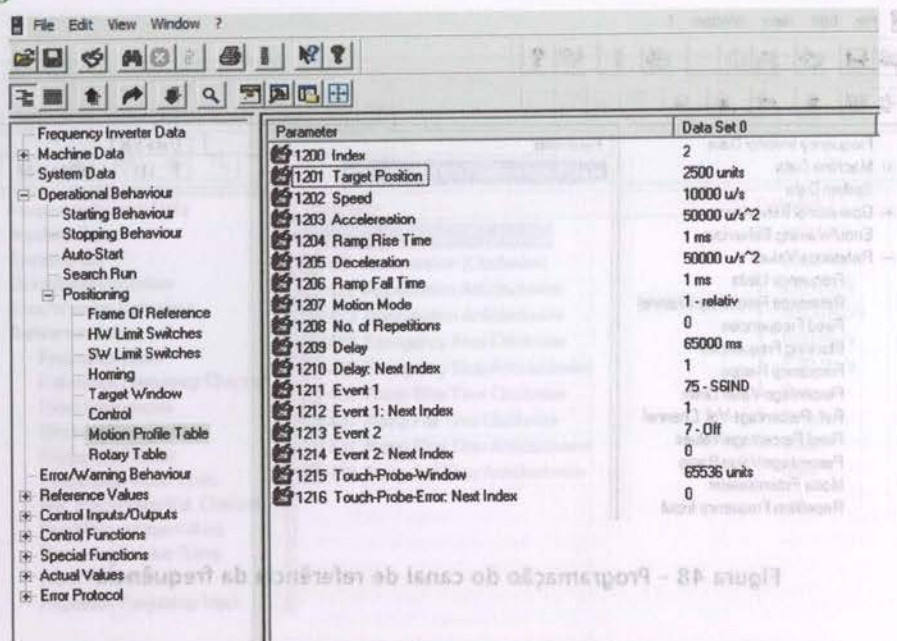


Figura 46 - Programação do movimento nº2 do variador de Rotação

O próximo conjunto de parâmetros que foram programados estão relacionados com os valores de referência como está patente na figura abaixo (Figura 47)

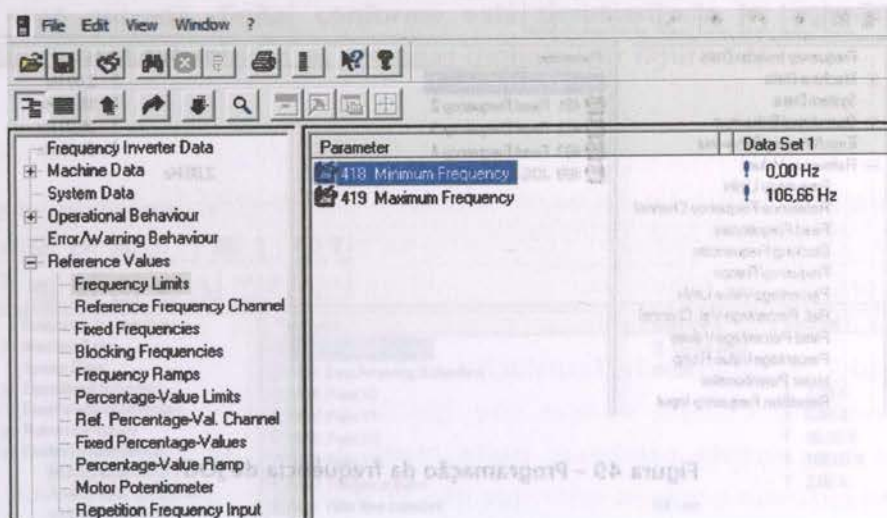


Figura 47 - Programação dos limites de frequência do Variador de Rotação

Em seguida foi definido o canal de referência de frequência (ver figura 48). Foi definido que podiam ser provenientes quer das entradas digitais, entrada analógica bipolar, frequências fixas.



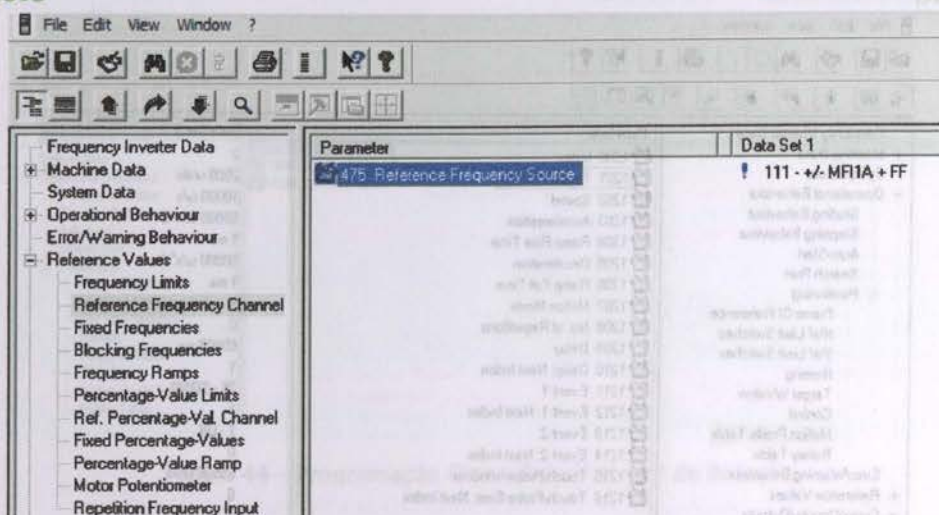


Figura 48 – Programação do canal de referência da frequência

O próximo passo foi a definição da frequência que queremos colocar sempre que se está no modo de controlo manual. Para isso foi definido a frequência de JOG como esta demonstrado na figura seguinte.

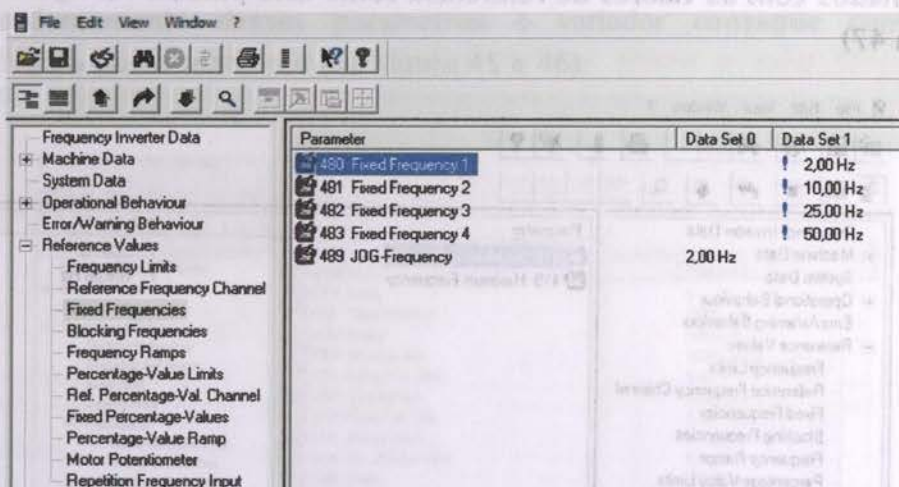


Figura 49 – Programação da frequência de JOG

Depois foram definidas as rampas de aceleração e desaceleração, no sentido horário e anti-horário com as quais o motor vai trabalhar sempre que se carrega no botão de esquerda e direita respectivamente. Convém salientar que a rampa de desaceleração deve ser o mais rápido possível para que desta forma o motor não continue a girar depois de se soltar o botão (ver figura 50). Relativamente a este aspecto é de referir que de cada vez que se deixa de pulsar o botão “esquerda” ou “direita” é injectada corrente continua no motor de forma a este manter a mesma posição. Para isso foi necessário programar o modo de paragem como é demonstrado na figura 54.

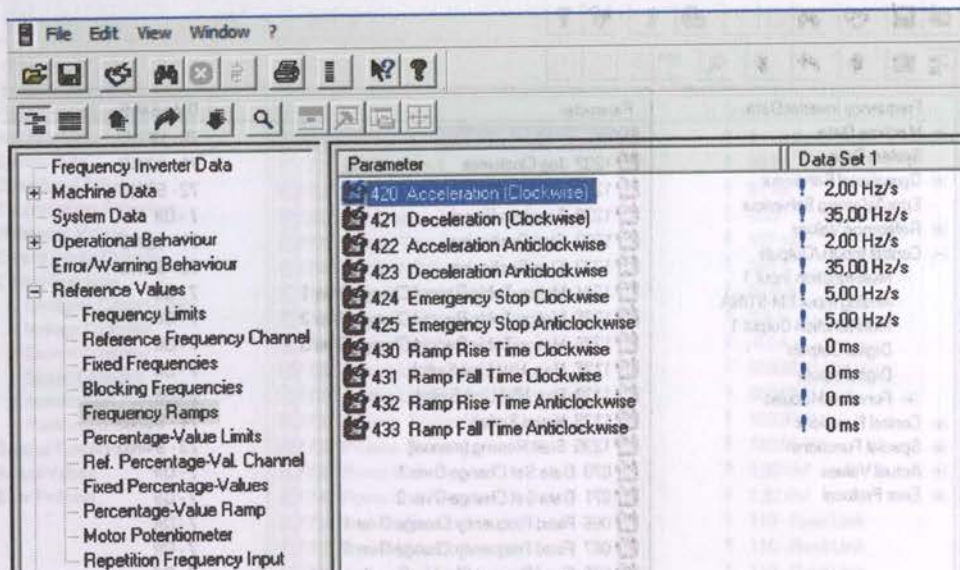


Figura 50 - Programação das rampas de aceleração/desaceleração

O próximo grupo de parâmetros programados são as entradas do variador.

A primeira a ser configurada é a entrada multifunção que se configura como uma entrada digital conforme está demonstrado na figura 51. Em seguida são definidas todas as entradas digitais (ver figura 52).

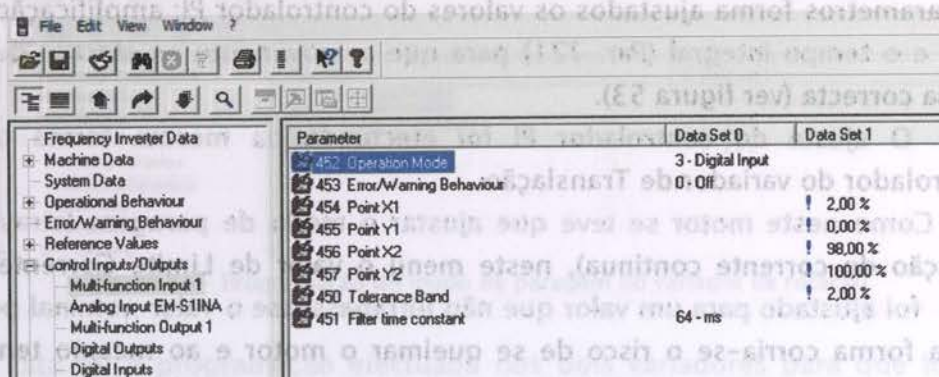


Figura 51 - Programação da entrada multifunção



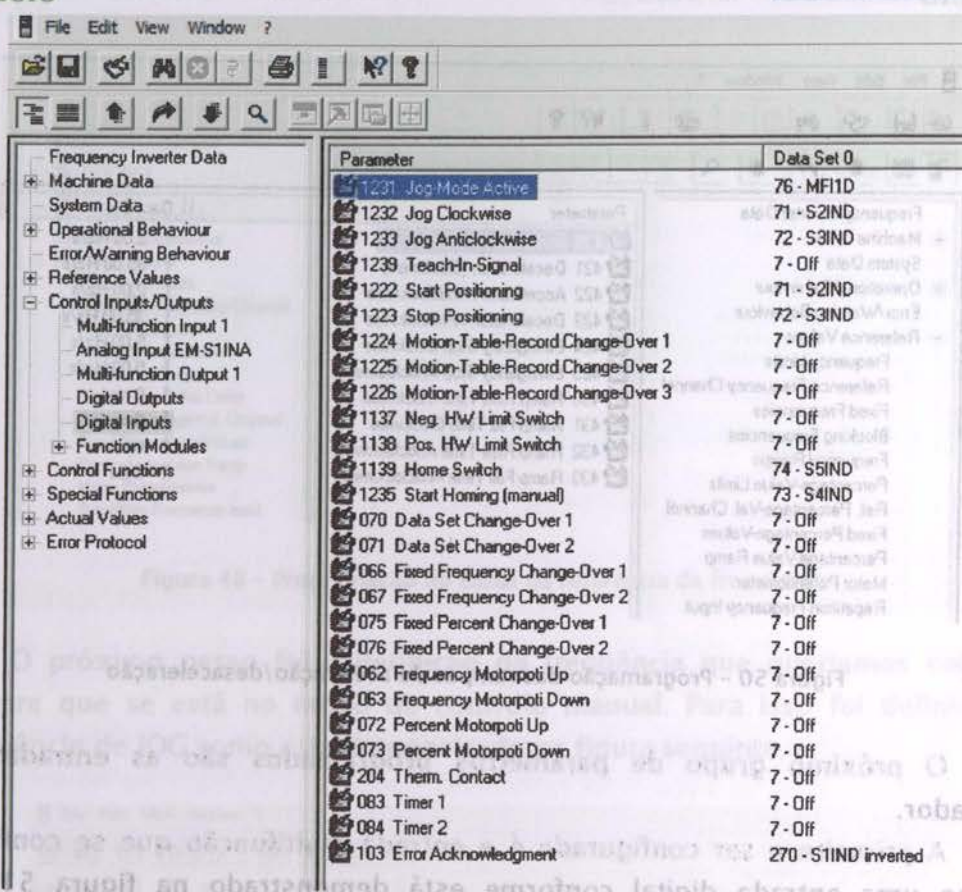


Figura 52 - Programação das entradas digitais

Para finalizar foram programadas as funções de controlo. Neste conjunto de parâmetros foram ajustados os valores do controlador PI: amplificação (Par. 720) e o tempo integral (Par. 721) para que o movimento se efectue de uma forma correcta (ver figura 53).

O ajuste do controlador PI foi efectuado da mesma forma que o controlador do variador de Translação.

Como neste motor se teve que ajustar o modo de paragem (atraves da injeção de corrente continua), neste menu o valor de Limite Corrente (Par. 728) foi ajustado para um valor que não ultrapassasse o valor nominal porque desta forma corria-se o risco de se queimar o motor e ao mesmo tempo o motor estivesse parado quando não estivesse a efectuar nenhum movimento.



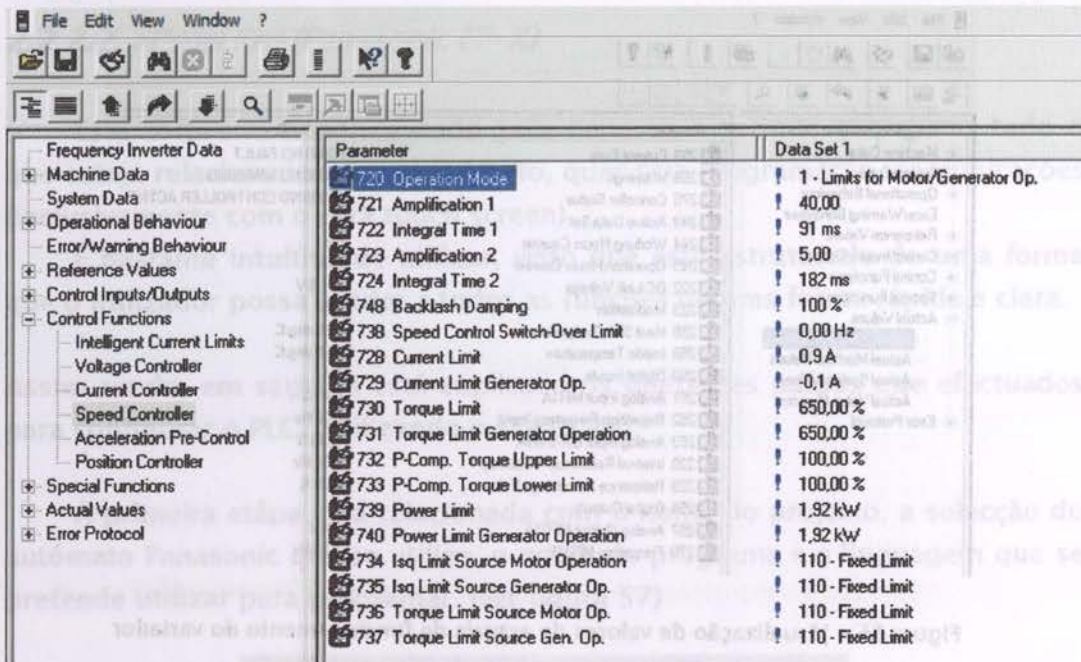


Figura 53 - Programação do controlador PI de velocidade

Relativamente ao funcionamento deste servomotor é importante referir que sempre que o motor não está a executar nenhum movimento, está continuamente a ser injectado com corrente continua para que fique parado sempre na mesma posição. Para isso teve que se programar o modo de paragem do variador como mostra a figura seguinte.

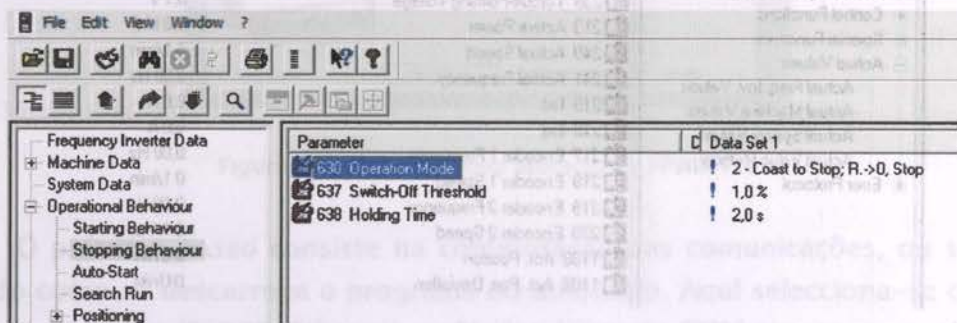


Figura 54 - Programação do modo de paragem do variador de rotação

Esta foi a programação efectuada nos dois variadores para que fossem executados todos os movimentos pretendidos de uma forma segura para o bom funcionamento para o motor. Foi possível comprovar isso mesmo através de um conjunto de valores que o VPlus disponibiliza em tempo real para o efeito ( Ver figura 55 e 56).

Neste menu é possível visualizar correntes (Isq e Isd), tensões, binários, potência activa, temperatura do motor, frequências, as entradas e saídas que são estão actuadas, o erro actual, bem como uma lista com 10 últimos erros detectados.

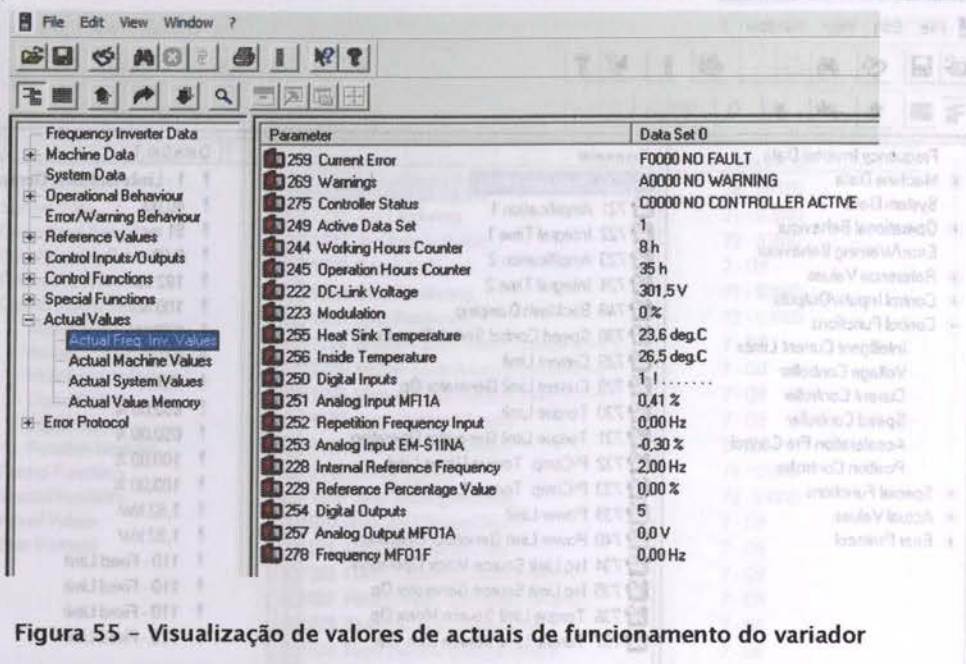


Figura 55 - Visualização de valores de actuais de funcionamento do variador

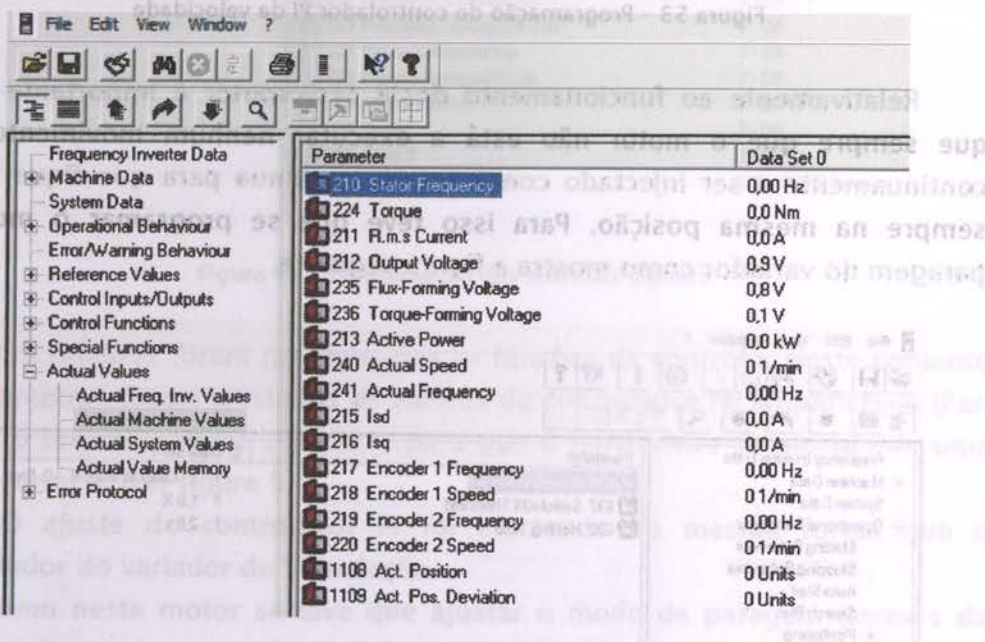


Figura 56 - Visualização de valores de actuais de funcionamento do motor

Esta ferramenta é bastante útil porque desta forma é possível visualizar em tempo real, que o variador e o motor estão a trabalhar dentro de valores normais de utilização.



### 2.2.2.2. FFWIN Pro (Panasonic FP-X)

Este software disponibilizado pela Panasonic permite configurar tudo o que esteja relacionado com o autómato, quer seja programação, comunicações (inclusivamente com o ecrã touch screen).

É bastante intuitivo de utilizar, visto que está estruturado de uma forma que o utilizador possa aceder a todos as funções de uma forma rápida e clara.

Assim sendo, em seguida está explicado os diferentes passos que efectuados para configurar o PLC, utilizando o FFWIN Pro.

A primeira etapa está relacionada com o nome do projecto, a selecção do autómato Panasonic que se utiliza, o nome do programa e a linguagem que se pretende utilizar para programar. (ver figura 57)

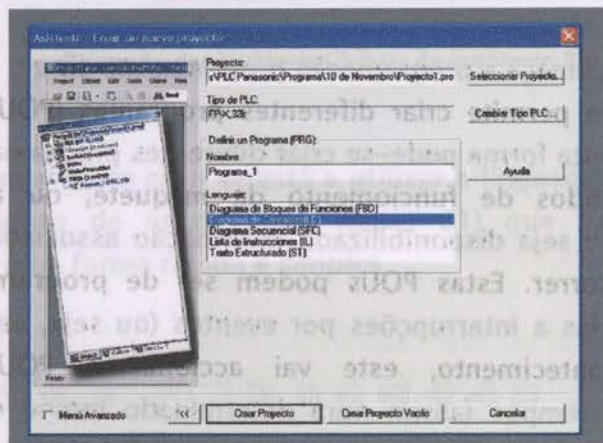


Figura 57 - Criar um novo projecto no FFWIN Pro

O próximo passo consiste na configuração das comunicações, ou seja o modo como se descarrega o programa no autómato. Aqui selecciona-se o tipo de comunicação (RS232, Ethernet ou Modem) a porta COM que se quer utilizar, e define-se as características da trama que se envia (tamanho de bits de informação, número de bits de stop e paridade).

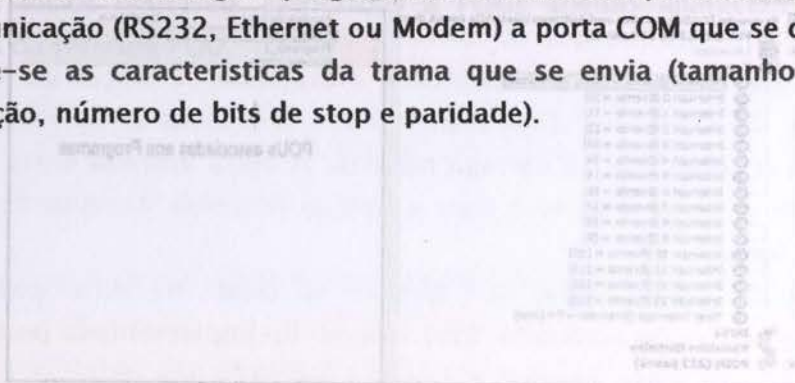


Figura 58 - Atribuição das diferentes Pous do autómato Panasonic FP-X



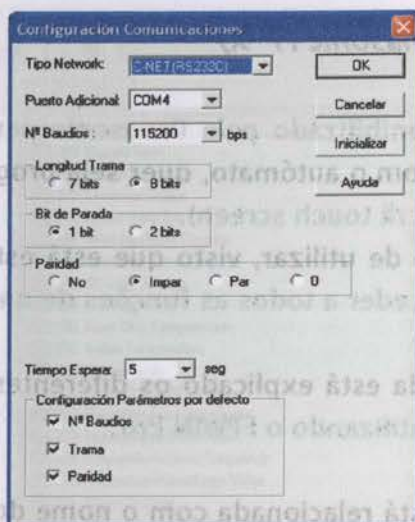


Figura 58 - Configuração das comunicações do autómato Panasonic FP-X

Em seguida começa a programação propriamente dita.

Este software permite criar diferentes programas (POUs) dentro de um projecto geral. Desta forma pode-se criar diferentes programas de acordo com os diferentes modos de funcionamento da maquete, ou ainda programas distintos para que seja disponibilizada informação associada ao movimentos que estão a decorrer. Estas POU's podem ser de programa mas, pode-se também associa-las a interrupções por eventos (ou seja, sempre que ocorra determinado acontecimento, este vai accionar a POU associada) ou interrupções por tempos (assim num determinado tempo constante vai ser executada a POU associada à respectiva interrupção), independentemente do POU que esteja a ser lida no instante da activação da interrupção por tempos.

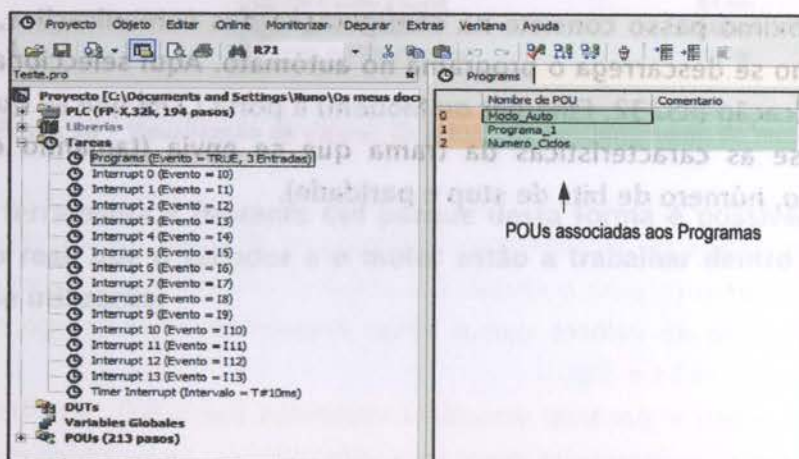
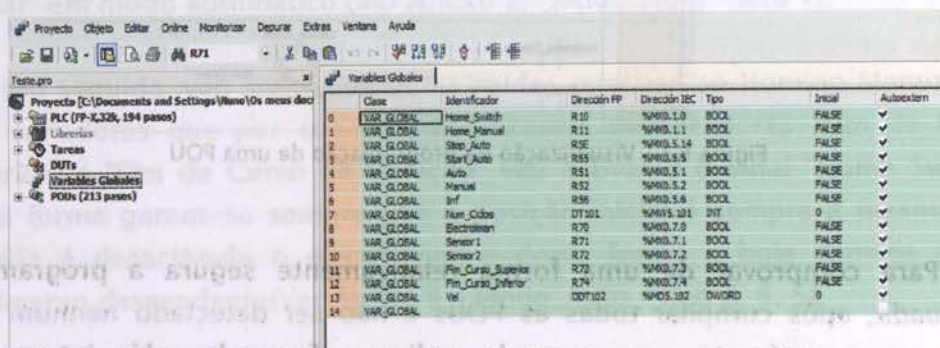


Figura 59 - Atribuição das diferentes POU's do autómato Panasonic FP-X

As variáveis podem assumir diferentes formas. No entanto as variáveis globais (ver figura 60) como o próprio nome indica são comuns a todas as POU's do projecto. Na sua configuração tem que se ter em atenção diferentes aspectos como a classe, o nome, a variável interna do PLC a que está associada (por exemplo: relé ou entrada ou saída), definição de tipo de variável (por exemplo: booleana, inteira, real)



	Classe	Identificador	Direcção FP	Direcção IBC	Tipo	Inicial	Autobateria
0	VAR_GLOBAL	Home_Switch	R10	NMIO.1.0	BOOL	FALSE	✓
1	VAR_GLOBAL	Home_Manual	R11	NMIO.1.1	BOOL	FALSE	✓
2	VAR_GLOBAL	Stop_Auto	R9E	NMIO.5.14	BOOL	FALSE	✓
3	VAR_GLOBAL	Start_Auto	R55	NMIO.5.5	BOOL	FALSE	✓
4	VAR_GLOBAL	Auto	R51	NMIO.5.1	BOOL	FALSE	✓
5	VAR_GLOBAL	Manual	R52	NMIO.5.2	BOOL	FALSE	✓
6	VAR_GLOBAL	Trif	R56	NMIO.5.6	BOOL	FALSE	✓
7	VAR_GLOBAL	Hum_Cabo	DT101	NMVIS.101	DINT	0	✓
8	VAR_GLOBAL	Electroman	R70	NMIO.7.0	BOOL	FALSE	✓
9	VAR_GLOBAL	Sensor 1	R71	NMIO.7.1	BOOL	FALSE	✓
10	VAR_GLOBAL	Sensor 2	R72	NMIO.7.2	BOOL	FALSE	✓
11	VAR_GLOBAL	Fin_Curso_Superior	R73	NMIO.7.3	BOOL	FALSE	✓
12	VAR_GLOBAL	Fin_Curso_Inferior	R74	NMIO.7.4	BOOL	FALSE	✓
13	VAR_GLOBAL	Vel	DDT02	NMDS.02	DWORD	0	✓
14	VAR_GLOBAL						✓

Figura 60 -Configuração das Variáveis Globais do autómato Panasonic FP-X

As POU's, como neste caso se está a utilizar a linguagem Ladder estão ao dispor um conjunto de opções (ver figura 61) que permite efectuar a programação de uma forma rápida e simples.



Figura 61 - Barra de opções para programar em Ladder

Em seguida pode-se programar e de uma forma muito simples visualizar as diferentes redes que se estão a programar (ver figura 62). De referir que as variáveis locais (variáveis associadas a POU's apenas aparecem na lista de variáveis da referida POU.



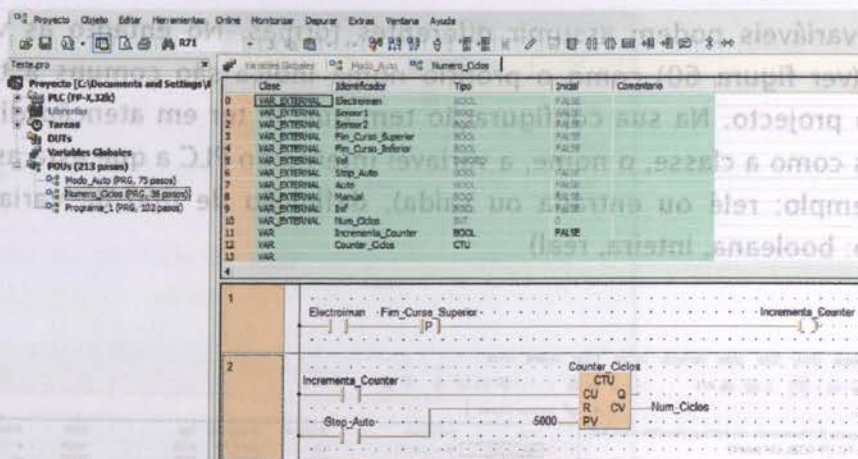


Figura 62 - Visualização da programação de uma POU

Para comprovar de uma forma relativamente segura a programação efectuada, após compilar todas as POU's e não ser detectado nenhum erro, passa-se o autómato para o modo online e forçando relés internos do autómato para verificar se as saídas e as variáveis se comportam consoante o esperado.

### Explicação da Programação

Nesta secção vai ser explicada toda a programação efectuada no autómato. Em seguida estão explicar de uma forma sequencial todas as POU's.

#### • Programa\_1:

Nesta POU está programada toda a sequência de funcionamento do ecrã bem como as condições iniciais do autómato (sempre que se liga o automáto activa as saídas correspondentes à habilitação dos variadores bem como o electroíman).

Desta forma sempre que se carrega em qualquer botão no ecrã e muda-se de ecrã garante-se que a sequência é a esperada. A função do FWIN Pro que permite esta funcionalidade é a F0\_MV. Como sinal de habilitação desta função está o botão que se carrega no ecrã. A outra entrada desta função é precisamente o número do ecrã para a qual se pretende deslocar ao carregar no referido botão.

Em alguns casos ocorre que quando se muda de ecrã, activa-se ou desactiva-se saídas do autómato. Esta solução foi implementada porque como só se verifica no modo manual e não vai interferir em outra POU simplifica bastante o sistema de controlo.

De referir ainda que relativamente à habilitação do variador de rotação nas condições iniciais, introduziu-se um temporizador a retardar a activação



(4000 ms), porque só desta forma se conseguiu fazer com que cada vez que se dá tensão à maquete o variador injecta-se corrente no motor para que ele fique parado sempre na mesma posição e assim rodar conforme o esperado (Ver Anexo B – Programa\_1 – Red 2).

• **Modo\_Auto:** Esta POU activa-se sempre que o utilizador carrega no botão “Iniciar” em modo automático (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 1).

Em seguida, vão ser activadas as saídas relativas ao Homing Manual dos dois variadores que por sua vez, ao tocarem nos sensores “Fim de Curso Superior” e “Fim de Curso de Rotação” vão activar e o sinal “Home Switch”. Desta forma garant-se sempre que a posição inicial é sempre a mesma. Em seguida é desactivado o electroíman e desta forma a bola começa o seu movimento descendente (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 3, 4, 5).

Depois são activados os sinais para que se inicie a sequência de movimento. Da primeira vez que a bola passa por um sensor fotoeléctrico vai activar um relé para que active os sinais “Start Position” dos dois variadores. Das restantes vezes que a bola passe pelos sensores fotoeléctricos a placa passa para a rampa seguinte e assim sucessivamente. A programação deste POU está feita para que a o movimento descendente a efectuar só seja activado quando a bola passe pelo último sensor pelo qual a bola passe em cada rampa (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Quando chega à ultima penúltima rampa e quando o sensor é activado para passar para a última rampa é disparado o electroíman para que quando a bola ao passar pela placa na última rampa fique retida, e seja transportada para a posição inicial novamente (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 13).

Como modo de segurança, se por qualquer motivo a bola cair e desta forma, a placa começa o movimento ascendente, no instante em que activa o sensor Final de Curso Superior, o movimento pára isto porque não completou o número de movimentos descendentes previstos (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 14, 15, 16, 17).

Para que o ciclo de funcionamento páre ao carregar na tecla “Stop” activa os sinais “Stop Position” e simultaneamente activa o electroíman para que a bola ao passar pela placa fique aí parada, desactiva os sinais de “Start Position” e os sinais de “Home Manual” dos variadores (Ver Anexo B – Modo\_Auto – Red 2).

### • **Numero\_Ciclos**

Esta POU foi criada para que quando se está a funcionar em modo automático, apareça no ecrã táctil o número de ciclos que a maqueta efectuou de cada vez que se carrega no botão "Auto". As condições para que seja incrementado uma unidade de cada cada vez que se cumpre um ciclo são como se mostra no Anexo B – Numero\_Ciclos – Red 1, o electroíman estar activado, o flanco ascendente da Fim Curso Superior e o sinal que dá ordem ao "Home Manual" estar desactivo. Este sinal de "Home Manual" estar desactivado garante que a 1ª vez que o Final de Curso Superior é activado pela primeira vez não incrementa uma unidade ao número de movimentos porque esta primeira activação do sensor corresponde ao Homing e não a um ciclo de movimento.

Relativamente ao Reset do contador de Número de Viagens este é actuado cada vez que se carrega no botão "Parar". (Anexo B – Numero\_Ciclos- Red 2).

### • **Velocidade**

Esta POU assim como a anterior serve para visualizar informação relativamente ao movimento que se está a desenrolar. Assim sempre que a bola passar pelo sensor 2 vai activar o temporizador para que em seguida possa calcular a velocidade à qual a bola se vai deslocando nos seus movimentos descendentés (Anexo B – Velocidade). Esta POU ao contrario das anteriores está associada a uma interrupção por evento, ou seja, sempre que o sensor 2 é activado esta POU vai ser activada.

### • **Emergência**

Esta POU assim como a de Velocidade está associada a um evento. Sempre que se pulsar no botão de emergência esta POU vai activar o electroíman e vai desactivar os movimentos que os servo estavam a efectuar desabilitando os variadores (Anexo B – Emergência).

### 2.2.2.2. GTWIN (Panasonic GT-01)

Com este software vai-se efectuar toda a programação associada ao ecrã. Aqui define-se todo o layout dos diferentes ecrãs que vão aparecer, bem como a sequência dos ecrãs.

Inicialmente tem que definir o modelo que se vai utilizar (ver figura 63)

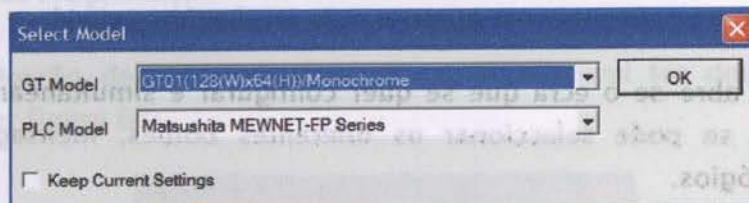


Figura 63 - Selecção do modelo Ecrã Panasonic

Depois configura-se as comunicações (ver figura 64), quer do porto COM (porto através do qual se descarrega o programa que efectuado), quer do porto TOOL (porto através do qual o Ecrã comunica de uma forma transparente com o autómato).

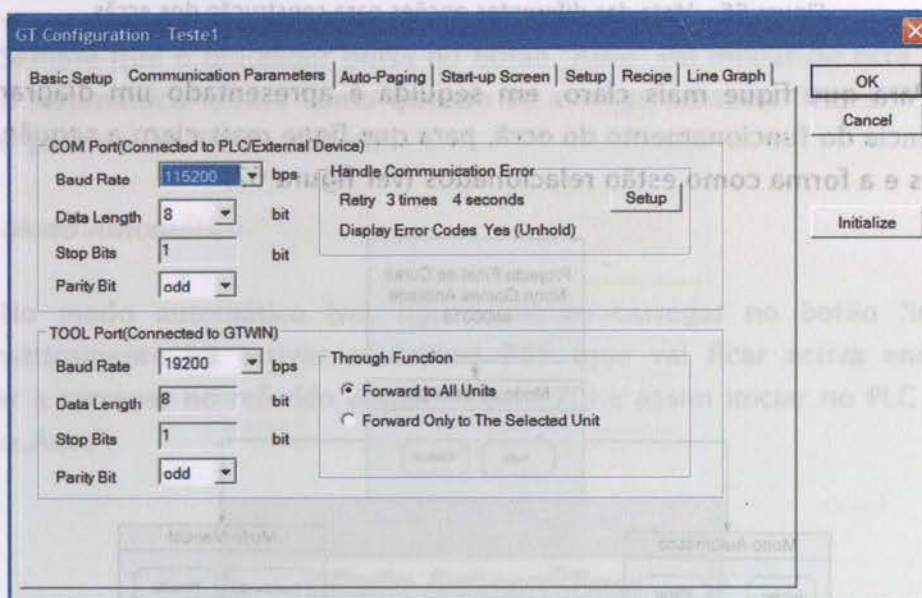


Figura 64 - Menu para configuração dos portos de comunicação

Em seguida vai aparecer um menu onde se pode ver os diferentes ecrãs que estão feitos e que ainda estão disponíveis para editar (ver figura 65)



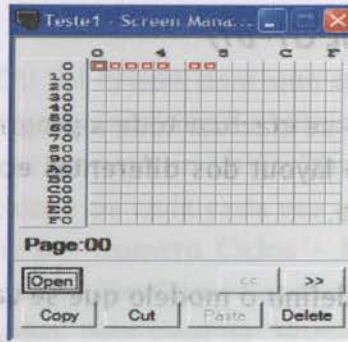


Figura 65 - vista dos diferentes ecrãs que já tenho construídos

Depois abre-se o ecrã que se quer configurar e simultaneamente outro menu onde se pode seleccionar os diferentes botões, mensagens, luzes, gráficos, relógios.



Figura 66 - Vista das diferentes opções para construção dos ecrãs

Para que fique mais claro, em seguida é apresentado um diagrama de sequência do funcionamento do ecrã, para que fique mais claro a sequência de menus e a forma como estão relacionados (ver figura 67).

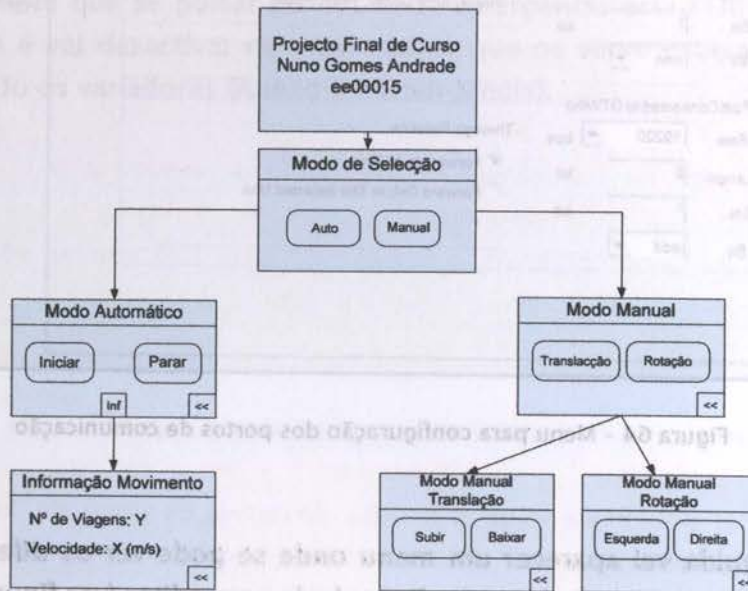


Figura 67 - Diagrama de Sequência de Funcionamento do Ecrã Touch Screen GT-01

Como se pode ver existem dois modos de funcionamento distintos de controlo. Um modo automático onde a maqueta vai funcionar de forma automática efectuado o programa que está no automático, uma forma de controlo manual onde a máquina vai trabalhar de acordo com os botões que o utilizador vá pulsando.

### Explicação da Programação

No selecção de modo de control o utilizador vai ter dois modos de selecção (ver figura 68).

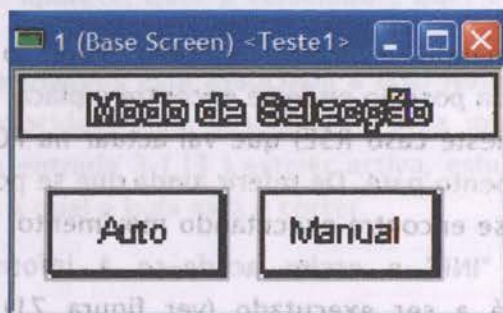


Figura 68 - Layout do ecrã da selecção de modo de controlo

Sempre que o utilizador pulsa no botão “Auto” vai mudar de ecrã para o “Modo Automático” assim como quando se carrega na tecla “Manual” vamos mudar para o ecrã “Modo Manual”.

#### • *Modo Automático*

No modo automático (ver figura 69) ao carregar no botão “Iniciar”, automaticamente irá activar a variável R55 (que vai ficar activa enquanto estiver a carregar no referido botão - figura 70) e assim iniciar no PLC a POU “Modo\_Auto”.



Figura 69 - Layout do ecrã do modo automático



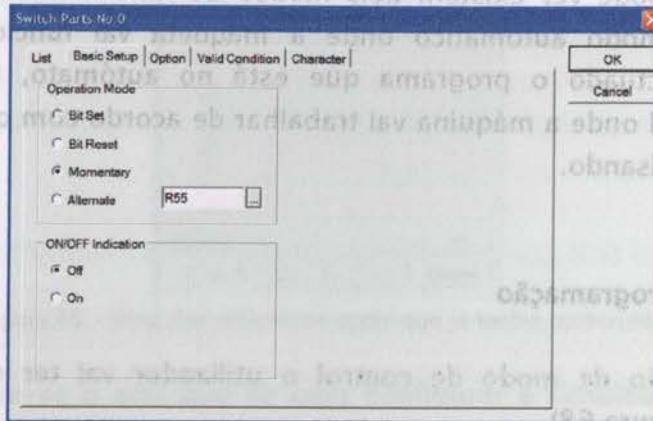


Figura 70 - Configuração do botão “Iniciar” no modo de controlo automático

Pelo contrário quando se carrega no botão, “Parar” o movimento vai parar independentemente da posição onde se encontre a placa. Ou seja, o botão tem associado um relé (neste caso R5E) que vai actuar na POU de Modo\_Auto de forma a que o movimento páre. De referir ainda que se pode aceder outro ecrã sempre que a placa se encontra executando movimento. Para isso tem que se carregar no botão “INF” e assim acede-se à informação associada ao movimento que está a ser executado (ver figura 71). A este botão está associado uma variável (R56) que apenas se encontra activa caso a saída Y1 do autómato esteja activa (ver figura 72), garantindo assim que só se tem acesso à informação sempre que o movimento está a ser executado.

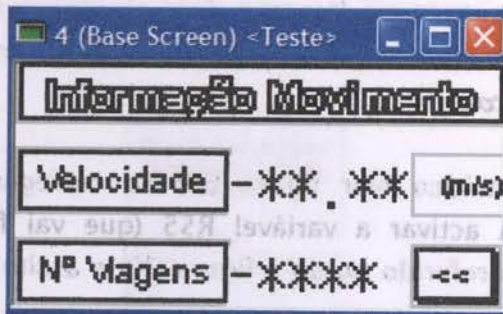


Figura 71 - Ecrã que me permite ver dados relativos ao movimento executado

O botão “<<” presente no menu de “Modo Automático” está associada a uma variável (R57), só está activa quando a saída do autómato Y2 está activada. Desta forma garante-se que quando se sai do menu de modo automático, não se encontra em execução nenhum movimento. Por sua vez sempre que se carrega nesta tecla para além de mudar de ecrã, desactiva-se as saídas Y2 e YC voltando ao estado inicial.



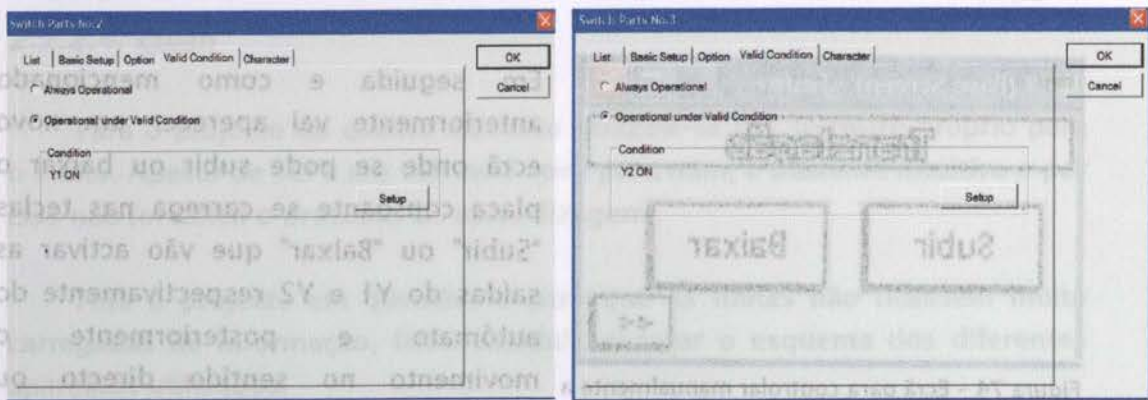


Figura 72 - Configuração de botão que só actua sobre uma condição de validade

Os dígitos onde aparece, quer a velocidade, quer o N° de Viagens estão associadas a POU's distintas no PLC. A Velocidade está associada à POU Velocidade e o N° de Viagens está associada à POU Numero\_Ciclos. De referir ainda que a POU Velocidade está associada a uma interrupção por evento. Assim sempre que a entrada 3 ( I3 ) estiver activa, esta POU vai activar-se e calcular a velocidade à qual a bola está a correr.

• **Modo Manual**

Neste modo, devido ao facto de se utilizar o ecrã a programação é toda feita a partir no software do ecrã.

No modo de controlo manual podesse então controlar de forma independente os dois motores (ver figura 73).



Figura 73 - Ecrã para selecção do movimento que quero controlar

Ao carregar no botão "Translação" activa-se um relé que permite mudar de ecrã e ao mesmo tempo activar a saída Y7 do autómato responsável pela activação da função JOG do variador da translação.

Por sua vez, ao carregar no botão "Rotação" activa-se um relé que permite mudar de ecrã e ao mesmo tempo activar a saída Y8 do autómato, responsável pela activação da função JOG do variador de velocidade de rotação.

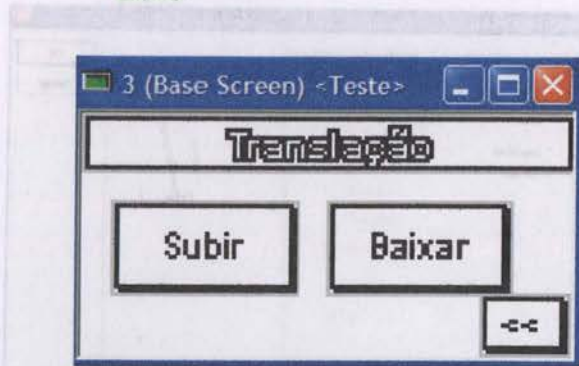


Figura 74 - Ecrã para controlar manualmente a translação

Em seguida e como mencionado anteriormente vai aparecer um novo ecrã onde se pode subir ou baixar a placa consoante se carrega nas teclas "Subir" ou "Baixar" que vão activar as saídas do Y1 e Y2 respectivamente do autómato e posteriormente o movimento no sentido directo ou inverso do ACTIVE de translação.

Quando se carrega no botão "<<" do menu de translação desactiva-se a saída do autómato responsável pela activação da função JOG do variador de Translação.

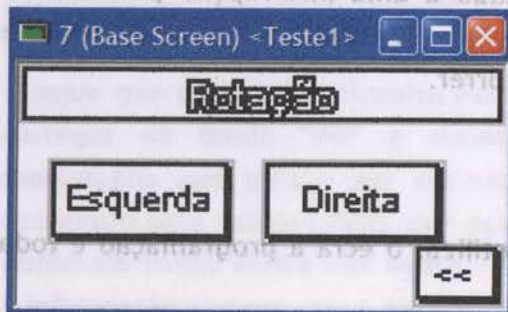


Figura 75 - Ecrã para controlar manualmente a rotação

Em seguida e como mencionado anteriormente vai aparecer um novo ecrã onde o utilizador pode rodar para a esquerda ou para a direita a placa consoante se vai carregando nas teclas "Esquerda" ou "Direita" que vão activar as saídas do YB e YC respectivamente do autómato e posteriormente o movimento no sentido directo ou inverso do ACTIVE de rotação.

Quando se carrega no botão "<<" do menu de translação desactiva-se a saída do autómato responsável pela activação da função JOG do variador de Rotação.

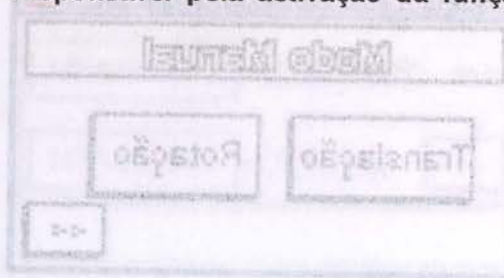


Figura 73 - Ecrã para seleção do movimento que quero controlar

Ao carregar no botão "Translação" activa-se um telé que permite mudar de ecrã e ao mesmo tempo activa a saída Y1 do autómato responsável pela activação da função JOG do variador de translação.

Ao carregar no botão "Rotação" activa-se um telé que permite mudar de ecrã e ao mesmo tempo activa a saída Y8 do autómato responsável pela activação da função JOG do variador de velocidade de rotação.

#### **2.2.2.4. Eplan**

Para o projecto do quadro eléctrico utilizou-se um software próprio para o efeito. Apesar de ser a um software novo para mim, é bastante intuitivo e por isso não foi difícil o processo de aprendizagem.

Para o projecto em questão, e para que as folhas não ficassem muito carregadas de informação, ficou decidido separar o esquema dos diferentes aparelhos utilizados.

Fez-se então, numa folha todo o esquema de potência, outra com todas as ligações do autómato e do ecrã, outra com as ligações do servomotor de rotação e outra com as ligações do servomotor de translação.

Em anexo estão apresentadas todos os esquemas efectuados (ver anexo D).







Se o trabalho principal desenvolvido ao longo destes quatro meses foi o projecto e a implementação da maqueta com os diversos produtos Tecnotrans, simultaneamente efectuei diversos trabalhos, que nada tiveram haver com a maqueta.

Assim sendo praticamente todas as semanas havia um dia que estava destinado para retirar filtros de rede internos dos variadores série SYNTHESSES para um cliente em concreto, e assim sendo nesse dia em média eram adaptados às necessidades do cliente 50 variadores. Esse filtro era retirado eliminando uma pista numa placa de circuito impresso do variador. Outro trabalho que era comum efectuar semanalmente era o de actualizar "firmware" dos variadores série VCB para aplicar em guias. Também se fazia, não com tanta regularidade como os anteriores serviços, sempre que havia variadores que vinham devolvidos para reparar efectuava uma ligação ao variador e fazendo diversos testes de programação tentava descobrir qual era o problema que tinha o referido variador (para o efeito contava com o auxílio do indicador de erros que vem incorporado com a placa KP500 do variador).

Como o software que estava a utilizar para a maqueta estava em fase de testes, e aproveitando o facto de se ter realizado durante o período do meu estágio uma reunião de distribuidores para apresentação de outro variador - SYNPlus - efectuei uma demonstração das potencialidades do software de controlo de posicionado e fiz uma apresentação com as suas principais características (para o efeito programei um variador que estava a controlar um servomotor e no seu eixo tinha um prato giratório).

Durante este período traduzi para português o manual do novo variador de frequência da gama Bonfiglioli - SYNPlus. Não é um variador com as capacidades do ACTIVE, no entanto é bastante competente para aplicações onde se pretenda apenas um controlo vectorial sem grandes complicações. Tem algumas características interessantes entre as quais é de realçar a possibilidade de se poder desenvolver pequenos programas em Ladder (utilizando funções básicas como temporizadores). Este trabalho surgiu pelo facto de uns dos distribuidores da Tecnotrans estar em Portugal e aproveitando o facto de eu estar a trabalhar propuseram-me esta tarefa.

Fui também programar um variador numa fábrica situada nos arredores de Barcelona. Uma aplicação bastante interessante. Era um transportador que fazia a ponte entre 2 fábricas que tinha uma rua a separá-las. Como implementaram um sistema para transportar material por debaixo do solo e desta forma estarem em contacto fisicamente. Resumidamente eram dois elevadores e um transportador. Eu fui aí programar os três variadores ACTIVE

que estavam implementados, um para cada elevador e outro para o transportador. Foi bastante interessante porque tive que me familiarizar com a aplicação e desta forma adapta-la ao variador, na medida, em que apesar de ser uma aplicação que a nível de programação dos variadores não ser difícil, como não estava familiarizado com a aplicação no seu todo dificultou o contacto com a mesma.

...

...

...

...



1. *[Faint, illegible text]*

2. *[Faint, illegible text]*

# **4. Dificuldades**

# **Encontradas**

3. *[Faint, illegible text]*

4. *[Faint, illegible text]*

5. *[Faint, illegible text]*

As dificuldades sentidas ao longo deste projecto foram os normais associados a um projecto de final de curso aos quais se tem que adicionar o facto de se estar numa empresa onde existem normas bastante distintas das de uma faculdade. Assim sendo, existiu um período de adaptação a uma realidade totalmente à qual se tem que acrescentar que, pelo facto de se tratar de um empresa de uma dimensão apreciável se verificar uma maior demora de processos. Relativamente a esta questão há ainda que referir o idioma, que ao contrário que se poda pensar, não é o castelhano, mas sim o catalão, que torna a comunicação mais difícil.

Relativamente ao projecto propriamente dito, as dificuldades que existiram foram o facto de ter que aprender demasiados softwares simultaneamente, o que a uma dada altura se torna confuso. Como no caso do ACTIVE se estava a trabalhar com um software (VPlus com módulo de Controlo de Posicionado) que ainda não estava terminado, por vezes surgiam erros, inexplicáveis, e que para se verificar o que se estava a passar perdiam-se horas para encontrar o problema e em posteriormente entrava-se em contacto com a Bonfiglioli Vectron na Alemanha para se explicarem o sucedido que por sua vez, após comprovação do erro detectado enviavam uma versão de software actualizada.

Relativamente ao fornecedor da estrutura da maqueta, esse foi o maior problema, isto porque de um prazo de entrega de 3 semanas após confirmação da proposta, demorou quase 9 semanas para entregar a referida estrutura, com a agravante de para além de fazer um enorme ruído o sem fim onde a placa executa o seu movimento de translação, colocou um sem fim com um passo demasiado pequeno (por cada volta de motor o sem fim desloca-se 3 mm) o que faz com que quando a bola esteja a passar na rampa imediatamente a seguir, a placa móvel não está em posição para permitir a bola passe por ela e desta forma caí. Foram feitos testes colocando o servomotor a trabalhar a uma velocidade superior à nominal mas desta forma o motor aquecia bastante, e a solução passou por substituir o sem fim por outro com o passo substancialmente maior.

Foram encontradas dificuldades na montagem dos servomotores devido a um erro que vinha no esquema de ligação do manual. Assim com a ligação de acordo com o manual o motor efectuava movimentos estranhos e não seguia as ordens dadas. Entramos em contacto com a Parker que enviou o esquema correcto de ligação e de acordo com esse esquema esse problema foi resolvido.





Este projecto foi bastante útil visto que me proporcionou tomar contacto com uma realidade totalmente diferente daquela que nos depara na faculdade. Num ambiente empresarial tudo funciona de forma mais formal, mais impessoal, visto que não estamos perante amigos, mas sim colegas de trabalho. Desta forma, este projecto foi como que uma primeira abordagem para o futuro que se avizinha.

Permitiu-me crescer num aspecto que a faculdade não pode oferecer que é o contacto pessoal e a capacidade de comunicar, quer com fornecedores, clientes, permitindo-me ganhar mais confiança e à vontade para este tipo de relações. Isto porque, ao longo deste período, tive que estar em contacto directo com a empresa que estava encarregue de tratar da estrutura mecânica da maqueta (Mercamotor), com a empresa que forneceu o autómato e o ecrã táctil (Panasonic), bem como com clientes onde fui programar variadores em aplicações já feitas.

Relativamente ao núcleo da maqueta contruída - Variador de Velocidade Bonfiglioli ACTIVE - pude constatar que se trata de um aparelho extremamente útil na medida que devido a este módulo de controlo de posicionamento este aparelho passa a abranger uma gama de aplicações muito mais vasta do que até então e simultaneamente permite simplificar toda a aplicação de controlo, porque desta forma todo o posicionado é feito no próprio variador.

Como foi a primeira vez que executei um projecto completo (projecto e implementação) pude constatar todas as dificuldades que se encontram ao longo de um projecto, tais como situações não previstas, atrasos, modificações que são necessárias implementar.

Espero que todos os interessados na problemática da automação industrial, mais concretamente no controlo de posicionamento encontrem neste projecto uma boa ferramenta de estudo e consulta, uma vez que procurei abordar este tema de uma forma o mais simples e clara possível.

# *6. Referências*

# *Bibliográficas*

**Manual de Programação Bonfiglioli Vectron ACTIVE**

**Specification Table / Motion Block Positioning ACTIVE**

**Programming Software Control FPWIN Pro V5.1 Reference Manual**

**PROGRAMMABLE CONTROLLER FP-X User's Manual**

**Programmable Display GT Series Technical Manual**

**Internet:**

[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

[www.vectron.net](http://www.vectron.net)

[www.electroimanesjove.com](http://www.electroimanesjove.com)

[www.himel.es](http://www.himel.es)

[www.panasonic-electric-works.es](http://www.panasonic-electric-works.es)



**Anexos**

# *Anexo A*

## *Programação Variador ACTIVE*

## **Rotação - Movimento 1**

### **Frequency Inverter Data**

000 Serial Number	= 501 204 000 ; 03062104
001 Optional Modules	= - ; EM-RES-02
012 Inverter Software Version	= 4.2.0/070-029
027 Set Password	= 0
028 Control Level	= 3
029 User Name	= -
030 Configuration	= 540 - FOC Syn.N and Posit
033 Language	= 1 - English
034 Program	= 0

### **Machine Data**

#### **Rated Motor Parameters**

369 Motor Type	= 2 - Synchronus
370 Rated Voltage	= 187,0 V
371 Rated Current	= 0,9 A
372 Rated Speed	= 1600 U/min
373 No. of Pole Pairs	= 4
375 Rated Frequency	= 106,66 Hz
376 Rated Mech. Power	= 0,2 kW

#### **Additional Motor Parameters**

377 Stator Resistance	= 16653 mOhm
378 Leakage Coeff.	= 7,0
383 Voltage Constant	= 0,0 mVmin
384 Stator Inductance	= 1,0 mH

#### **Encoder 1**

490 Operation Mode	= 0 - off
491 Division Marks	= 1024

#### **Resolver**

380 Operation Mode	= 10 - kHz
381 No. of Pole Pairs	= 1
382 Offset	= 60,0 deg

#### **SETUP**

796 SETUP Select	= 0 - Clear Status
797 SETUP Status	= Ok

#### **Internal Values**

399 Internal Value 01	= 2012070402300
402 Internal Value 02	= 50



702 Internal Value 04	= 3,04
703 Internal Value 05	= 1,70
704 Internal Value 06	= 1,00
705 Internal Value 07	= 0,15
706 Internal Value 08	= 1,00
707 Internal Value 09	= 1,00
708 Internal Value 10	= 1,00
709 Internal Value 11	= 6,66

#### System Data

389 Factor Actual Value System = 1,000

#### Operational Behaviour

##### Starting Behaviour

625 Brake Release Time = 0 ms

##### Stopping Behaviour

630 Operation Mode = 2 - Coast to Stop; R.->0,

637 Switch-Off Threshold = 1,0

638 Holding Time = 2,0 s

##### Auto-Start

651 Operation Mode = 0 - off

##### Search Run

645 Operation Mode = 0 - off

#### Positioning

##### Frame Of Reference

1115 Feed Rate = 50000

1116 Gear Ratio Numerator = 1

1117 Gear Ratio Denominator = 1

##### HW Limit Switches

1143 Operation Mode = 0 - Off

##### SW Limit Switches

1144 Operation Mode = 0 - Off

1145 Pos. SW Limit Switch = 620 Units

1146 Neg. SW Limit Switch = -65536 Units

#### Homing

1130 Homing Mode = 22 - Neg.RefNocken L. von

1132 Fast Speed = 1000 u/s

1133 Creep Speed = 1000 u/s  
 1134 Acceleration = 14027 u/s<sup>2</sup>  
 1135 Ramp Rise Time = 0 ms  
 1220 Operation Mode = 1 - manual  
 1246 Position (Ref.-Mode 36) = 416 units

#### Target Window

1165 Target Window = 32 Units  
 1166 Target Window Time = 1 ms

#### Control

1221 Operation Mode = 111 - auto operation with  
 1227 Starting-Record Number = 1  
 1236 Speed Override = 0 - Off

#### Motion Profile Table

1200 Index = 1  
 1201 Target Position = -2500 units  
 1202 Speed = 10000 u/s  
 1203 Acceleration = 10000 u/s<sup>2</sup>  
 1204 Ramp Rise Time = 1 ms  
 1205 Deceleration = 10000 u/s<sup>2</sup>  
 1206 Ramp Fall Time = 1 ms  
 1207 Motion Mode = 1 - relativ  
 1208 No. of Repetitions = 0  
 1209 Delay = 65000 ms  
 1210 Delay: Next Index = 1  
 1211 Event 1 = 75 - S6IND  
 1212 Event 1: Next Index = 2  
 1213 Event 2 = 7 - Off  
 1214 Event 2: Next Index = 0  
 1215 Touch-Probe-Window = 65536 units  
 1216 Touch-Probe-Error: Next I = 0

#### Rotary Table

1240 Operation Mode = 0 - Off  
 1241 Units Per Revolution = 65536 units

#### Error/Warning Behaviour

405 Warning Limit Short Term = 80  
 406 Warning Limit Long Term I = 80  
 407 Warning Limit Heat Sink T = -5 deg.C  
 408 Warning Limit Inside Temp = -5 deg.C



409 Controller-Status Message = 1 - Warning Status  
415 IDC Compensation Limit = 0,0 V  
417 Frequency Switch-off Limi = 110,00 Hz  
570 Motor Temp. Operation Mod = 0 - off  
576 Phase Supervision = 10 - Mains: Error Switc  
578 Allowed No. of Auto-Ackno = 5  
579 Restart Delay = 20 ms

#### Reference Values

##### Frequency Limits

418 Minimum Frequency = 0,00 Hz  
419 Maximum Frequency = 106,66 Hz

##### Reference Frequency Channel

475 Reference Frequency Sourc = 111 - +/- MF1A + FF

##### Fixed Frequencies

480 Fixed Frequency 1 = 2,00 Hz  
481 Fixed Frequency 2 = 10,00 Hz  
482 Fixed Frequency 3 = 25,00 Hz  
483 Fixed Frequency 4 = 50,00 Hz  
489 JOG-Frequency = 2,00 Hz

##### Blocking Frequencies

447 1st Blocking Frequency = 0,00 Hz  
448 2nd Blocking Frequency = 0,00 Hz  
449 Frequency Hysteresis = 0,00 Hz

##### Frequency Ramps

420 Acceleration (Clockwise) = 2,00 Hz/s  
421 Deceleration (Clockwise) = 35,00 Hz/s  
422 Acceleration Anticlockwis = 2,00 Hz/s  
423 Deceleration Anticlockwis = 35,00 Hz/s  
424 Emergency Stop Clockwise = 5,00 Hz/s  
425 Emergency Stop Anticlockw = 5,00 Hz/s  
430 Ramp Rise Time Clockwise = 0 ms  
431 Ramp Fall Time Clockwise = 0 ms  
432 Ramp Rise Time Anticlockw = 0 ms  
433 Ramp Fall Time Anticlockw = 0 ms

##### Percentage-Value Limits

518 Minimum Reference Percent = 0,00  
519 Maximum Reference Percent = 100,00



### Ref. Percentage-Val. Channel

476 Reference Percentage Sour = 111 - +/- MF11A + FP

### Fixed Percentage-Values

520 Fixed Percentage 1 = 0,00  
521 Fixed Percentage 2 = 20,00  
522 Fixed Percentage 3 = 50,00  
523 Fixed Percentage 4 = 100,00

### Percentage-Value Ramp

477 Gradient Percentage Ramp = 0 /s

### Motor Potentiometer

473 Ramp Keypad-Motorpoti = 2,00 Hz/s  
474 Operation Mode = 0 - Not Latching

### Repetition Frequency Input

496 Operation Mode = 0 - off  
497 Divider = 1024

### Control Inputs/Outputs

#### Multi-function Input 1

450 Tolerance Band = 2,00  
451 Filter time constant = 64 - ms  
452 Operation Mode = 3 - Digital Input  
453 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
454 Point X1 = 2,00  
455 Point Y1 = 0,00  
456 Point X2 = 98,00  
457 Point Y2 = 100,00

#### Analog Input EM-S11NA

560 Tolerance Band = 2,00  
561 Filter time constant = 64 - ms  
562 Operation Mode = 1 - bipolar  
563 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
564 Point X1 = -98,00  
565 Point Y1 = -100,00  
566 Point X2 = 98,00  
567 Point Y2 = 100,00  
568 Adjustment = 0 - No Adjustment

### Multi-function Output 1

550 Operation Mode	= 2 - Analog
551 Voltage 100=	10,0 V
552 Voltage 0=	0,0 V
553 Analog Operation	= 7 - Abs. Actual Frequency
554 Digital Operation	= 4 - Setting Frequency
555 Repetition Freq. Operatio	= 1 - Actual Frequency
556 Division Marks	= 1024

### Digital Outputs

510 Setting Frequency	= 2,50 Hz
530 Op. Mode Digital Output 1	= 2 - Run Signal
532 Op. Mode Digital Output 3	= 103 - Inv. Error Signal
536 Create Warning Mask	= 0 - No Change
537 Actual Warning Mask	= A0000FFFF Ixt IxtSt IxtLt
549 Max. Control Deviation	= 5,00

### Digital Inputs

062 Frequency Motorpoti Up	= 7 - Off
063 Frequency Motorpoti Down	= 7 - Off
066 Fixed Frequency Change-Ov	= 7 - Off
067 Fixed Frequency Change-Ov	= 7 - Off
070 Data Set Change-Over 1	= 7 - Off
071 Data Set Change-Over 2	= 7 - Off
072 Percent Motorpoti Up	= 7 - Off
073 Percent Motorpoti Down	= 7 - Off
075 Fixed Percent Change-Over	= 7 - Off
076 Fixed Percent Change-Over	= 7 - Off
083 Timer 1	= 7 - Off
084 Timer 2	= 7 - Off
103 Error Acknowledgment	= 270 - S1IND inverted
204 Therm. Contact	= 7 - Off
1137 Neg. HW Limit Switch	= 7 - Off
1138 Pos. HW Limit Switch	= 7 - Off
1139 Home Switch	= 74 - S5IND
1222 Start Positioning	= 71 - S2IND
1223 Stop Positioning	= 72 - S3IND
1224 Motion-Table-Record Chang	= 7 - Off
1225 Motion-Table-Record Chang	= 7 - Off
1226 Motion-Table-Record Chang	= 7 - Off
1231 Jog-Mode Active	= 76 - MF1D
1232 Jog Clockwise	= 71 - S2IND
1233 Jog Anticlockwise	= 72 - S3IND
1235 Start Homing (manual)	= 73 - S4IND
1239 Teach-In-Signal	= 7 - Off

## Function Modules

### Timers

790 Operation Mode Timer 1	= 3 - AND-Connect., Rising
791 Time 1 Timer 1	= 0,00 s/m/h
792 Time 2 Timer 1	= 0,00 s/m/h
793 Operation Mode Timer 2	= 3 - AND-Connect., Rising
794 Time 1 Timer 2	= 0,00 s/m/h
795 Time 2 Timer 2	= 0,00 s/m/h

### Comparators

540 Op. Mode Comparator 1	= 1 - Absolute Current
541 Comparator On above	= 100,00
542 Comparator Off below	= 50,00
543 Op. Mode Comparator 2	= 1 - Absolute Current
544 Comparator On above	= 100,00
545 Comparator Off below	= 50,00

### Position Comparator

1242 Operation Mode	= 9 - Off
1243 On-Position	= 0 units
1244 Off-Position	= 65536 units
1245 Hysteresis	= 182 units

### Logic Modules

198 Operation Mode Logic 1	= 0 - Off
199 Input 1 Logic 1	= 7 - Off
200 Input 2 Logic 1	= 7 - Off
201 Operation Mode Logic 2	= 0 - Off
202 Input 1 Logic 2	= 7 - Off
203 Input 2 Logic 2	= 7 - Off
205 Operation Mode Logic 3	= 0 - Off
206 Input 1 Logic 3	= 7 - Off
207 Input 2 Logic 3	= 7 - Off
503 Operation Mode Logic 4	= 0 - Off
504 Input 1 Logic 4	= 7 - Off
505 Input 2 Logic 4	= 7 - Off

### Control Functions

#### Intelligent Current Limits

573 Operation Mode	= 31 - Tc + Motor Temp. +
574 Power Limit	= 80,00
575 Limitation Time	= 15 min



### Voltage Controller

670 Operation Mode	= 1 - Udc-Limitation active
671 Mains Failure Threshold	= -100,0 V
672 Reference Mains Support V	= -40,0 V
674 Acceleration on Mains Res	= 0,00 Hz/s
675 Shutdown Threshold	= 0,00 Hz
676 Reference Shutdown Value	= 365,0 V
677 Amplification	= 2,00
678 Integral Time	= 23 ms
680 Reference DC-Link Limitat	= 380,0 V
681 Max. Frequency Rise	= 10,00 Hz
683 Gen. Ref. Current Limit	= 3,0 A

### Current Controller

700 Amplification	= 0,16
701 Integral Time	= 0,75 ms

### Speed Controller

720 Operation Mode	= 1 - Limits for Motor/Gener
721 Amplification 1	= 40,00
722 Integral Time 1	= 91 ms
723 Amplification 2	= 5,00
724 Integral Time 2	= 182 ms
728 Current Limit	= 0,9 A
729 Current Limit Generator O	= -0,1 A
730 Torque Limit	= 650,00
731 Torque Limit Generator Op	= 650,00
732 P-Comp. Torque Upper Limi	= 100,00
733 P-Comp. Torque Lower Limi	= 100,00
734 Isq Limit Source Motor Op	= 110 - Fixed Limit
735 Isq Limit Source Generato	= 110 - Fixed Limit
736 Torque Limit Source Motor	= 110 - Fixed Limit
737 Torque Limit Source Gen.	= 110 - Fixed Limit
738 Speed Control Switch-Over	= 0,00 Hz
739 Power Limit	= 1,92 kW
740 Power Limit Generator Opé	= 1,92 kW
748 Backlash Damping	= 100

### Acceleration Pre-Control

725 Operation Mode	= 0 - off
726 Minimum Acceleration	= 1,0 Hz/s
727 Mech. Time Constant	= 10 ms

## Position Controller

1104 Time Constant = 10,00 ms  
1105 Warn.-Limit Pos.-Deviatio = 1000000  
1106 Err.-Limit Pos.-Deviatio = 10000000

## Special Functions

### Pulse Width Modulation

400 Switching Frequency = 4 - kHz  
401 Min. Switching Frequency = 8 - kHz  
580 Reduction Limit Ti/Tc = -4 deg.C

### Fan

039 Switch-On Temperature = 0 deg.C

### Brake Chopper

506 Trigger Threshold = 390,0 V

### Motor Protective Switch

571 Operation Mode = 0 - Off  
572 Frequency Limit = 0

### Bus Controller

412 Local/Remote = 44 - Ctrl. Cont.+KP, Dir.

## Actual Values

### Actual Freq. Inv. Values

222 DC-Link Voltage = 304,1 V  
223 Modulation = 0  
228 Internal Reference Freque = 2,00 Hz  
229 Reference Percentage Valu = 0,00  
244 Working Hours Counter = 9 h  
245 Operation Hours Counter = 36 h  
249 Active Data Set = 1  
250 Digital Inputs = 1 !.....  
251 Analog Input MF1A = 0,34  
252 Repetition Frequency Inpu = 0,00 Hz  
253 Analog Input EM-S1INA = -0,30  
254 Digital Outputs = 5  
255 Heat Sink Temperature = 20,4 deg.C  
256 Inside Temperature = 27,4 deg.C  
257 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
259 Current Error = F0000 No Fault  
269 Warnings = A0000 No Warning

275 Controller Status = C0000 No controller activ  
278 Frequency MFO1F = 0,00 Hz

#### Actual Machine Values

210 Stator Frequency = 0,00 Hz  
211 R.m.s Current = 0,0 A  
212 Output Voltage = 0,8 V  
213 Active Power = 0,0 kW  
215 Isd = -0,1 A  
216 Isq = 0,0 A  
217 Encoder 1 Frequency = 0,00 Hz  
218 Encoder 1 Speed = 0 1/min  
219 Encoder 2 Frequency = 0,00 Hz  
220 Encoder 2 Speed = 0 1/min  
224 Torque = 0,0 Nm  
235 Flux-Forming Voltage = 1,7 V  
236 Torque-Forming Voltage = -1,8 V  
240 Actual Speed = 0 1/min  
241 Actual Frequency = 0,00 Hz  
1108 Act. Position = 0 Units  
1109 Act. Pos. Deviation = 0 Units

#### Actual System Values

242 Actual Value System = 0,000

#### Actual Value Memory

231 Peak Value Long Term lxt = 11,13  
232 Peak Value Short Term lxt = 6,20  
237 Reset Memory = 0 - No Reset  
287 Peak Value Vdc = 365,7 V  
288 Average Value Vdc = 302,2 V  
289 Peak Value Heat Sink Temp = 30,8 deg.C  
290 Average Value Heat Sink T = 26,4 deg.C  
291 Peak Value Inside Tempera = 37,0 deg.C  
292 Average Value Inside Temp = 31,9 deg.C  
293 Peak Value Irms = 3,6 A  
294 Average Value Irms = 0,1 A  
295 Peak Value Active Power p = 1,4 kW  
296 Peak Value Active Power n = -0,1 kW  
297 Average Value Active Powe = 0,0 kW  
301 Energy, positive = 0 kWh  
302 Energy, negativ = 0 kWh



## Error Protocol

### Error List

310 Last Error	= 00035:45 ; F3030 No Homin
311 Last Error but one	= 00035:00 ; F0701 Undervol
312 Error 3	= 00033:52 ; F0701 Undervol
313 Error 4	= 00032:43 ; F0701 Undervol
314 Error 5	= 00028:57 ; F3030 No Homin
315 Error 6	= 00028:26 ; F3030 No Homin
316 Error 7	= 00028:22 ; F3030 No Homin
317 Error 8	= 00027:46 ; F3030 No Homin
318 Error 9	= 00026:56 ; F3030 No Homin
319 Error 10	= 00026:04 ; F0404 Control
320 Error 11	= 00025:59 ; F0404 Control
321 Error 12	= 00025:49 ; F0404 Control
322 Error 13	= 00025:48 ; F0404 Control
323 Error 14	= 00025:43 ; F0404 Control
324 Error 15	= 00022:34 ; F0701 Undervol
325 Error 16	= 00021:58 ; F1442 Pos. SW-
362 No. of Errors	= 123
363 No. of self acknowledged	= 0

### Error Environment

330 DC-Link Voltage	[1] = 299,8 V
	[2] = 200,0 V
	[3] = 199,8 V
	[4] = 200,0 V
331 Output Voltage	[1] = 11,7 V
	[2] = 19,2 V
	[3] = 13,2 V
	[4] = 20,4 V
332 Stator Frequency	[1] = 0,09 Hz
	[2] = 0,00 Hz
	[3] = -0,06 Hz
	[4] = -0,07 Hz
333 Encoder 1 Frequency	= 0,00 Hz
334 Encoder 2 Frequency	[1] = 0,09 Hz
	[2] = 0,00 Hz
	[3] = -0,06 Hz
	[4] = -0,07 Hz
335 Phase Current Ia	= 0,0 A
336 Phase Current Ib	[1] = 0,3 A
	[2] = 0,0 A
	[3] = -0,2 A
	[4] = 0,5 A
337 Phase Current Ic	[1] = -0,2 A

[2] = 0,0 A  
 [3] = 0,3 A  
 [4] = -0,4 A  
 338 R.m.s Current [1] = 0,3 A  
 [2] = 0,0 A  
 [3] = 0,3 A  
 [4] = 0,5 A  
 339 Isd / Reactive Current = 0,0 A  
 340 Isq / Active Current [1] = -0,3 A  
 [2] = -0,4 A  
 [3] = -0,3 A  
 [4] = -0,5 A  
 341 Rotor Magnetizing Current = 0,0 A  
 342 Torque [1] = -32,2 Nm  
 [2] = -40,7 Nm  
 [3] = -34,0 Nm  
 [4] = -60,3 Nm  
 343 Analog Input MF11A [1] = 0,18  
 [2] = 0,15  
 [3] = 0,12  
 [4] = 0,17  
 344 Analog Input EM-S11NA [1] = -0,30  
 [2] = -0,30  
 [3] = -0,27  
 [4] = -0,30  
 346 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
 349 Repetition Frequency Outp = 0,00 Hz  
 350 Status of Digital Inputs [1] = 3  
 [2] = 0  
 [3] = 19  
 [4] = 9  
 351 Status of Digital Outputs = 5  
 352 Time since Release [1] = 00000:01:05.393  
 [2] = 00000:00:21.856  
 [3] = 00000:02:13.986  
 [4] = 00000:00:17.081  
 353 Heat Sink Temperature [1] = 17,9 deg.C  
 [2] = 26,1 deg.C  
 [3] = 26,7 deg.C  
 [4] = 22,4 deg.C  
 354 Inside Temperature [1] = 19,0 deg.C  
 [2] = 31,0 deg.C  
 [3] = 32,3 deg.C  
 [4] = 28,3 deg.C  
 355 Controller Status = C0000 No controller activ

356 Warning Status = A0000 No Warning  
357 Int Value 1 = 2825  
358 Int Value 2 = 0  
359 Long Value 1 [1] = 47348  
[2] = 0  
[3] = -30000  
[4] = -38589  
360 Long Value 2 = 0  
361 Checksum = OK



## Rotação - Movimento2

### Frequency Inverter Data

000 Serial Number	= 501 204 000 ; 03062104
001 Optional Modules	= - ; EM-RES-02
012 Inverter Software Version	= 4.2.0/070-029
027 Set Password	= 0
028 Control Level	= 3
029 User Name	= -
030 Configuration	= 540 - FOC Syn.N and Posit
033 Language	= 1 - English
034 Program	= 0

### Machine Data

#### Rated Motor Parameters

369 Motor Type	= 2 - Synchronus
370 Rated Voltage	= 187,0 V
371 Rated Current	= 0,9 A
372 Rated Speed	= 1600 U/min
373 No. of Pole Pairs	= 4
375 Rated Frequency	= 106,66 Hz
376 Rated Mech. Power	= 0,2 kW

#### Additional Motor Parameters

377 Stator Resistance	= 16653 mOhm
378 Leakage Coeff.	= 7,0
383 Voltage Constant	= 0,0 mVmin
384 Stator Inductance	= 1,0 mH

#### Encoder 1

490 Operation Mode	= 0 - off
491 Division Marks	= 1024

#### Resolver

380 Operation Mode	= 10 - kHz
381 No. of Pole Pairs	= 1
382 Offset	= 60,0 deg

#### SETUP

796 SETUP Select	= 0 - Clear Status
797 SETUP Status	= Ok

### Internal Values

399 Internal Value 01	= 2012070402300
402 Internal Value 02	= 50
702 Internal Value 04	= 3,04
703 Internal Value 05	= 1,70
704 Internal Value 06	= 1,00
705 Internal Value 07	= 0,15
706 Internal Value 08	= 1,00
707 Internal Value 09	= 1,00
708 Internal Value 10	= 1,00
709 Internal Value 11	= 6,66

### System Data

389 Factor Actual Value Syste = 1,000

### Operational Behaviour

#### Starting Behaviour

625 Brake Release Time = 0 ms

#### Stopping Behaviour

630 Operation Mode = 2 - Coast to Stop; R.->0,

637 Switch-Off Threshold = 1,0

638 Holding Time = 2,0 s

#### Auto-Start

651 Operation Mode = 0 - off

#### Search Run

645 Operation Mode = 0 - off

### Positioning

#### Frame Of Reference

1115 Feed Rate = 50000

1116 Gear Ratio Numerator = 1

1117 Gear Ratio Denominator = 1

#### HW Limit Switches

1143 Operation Mode = 0 - Off

#### SW Limit Switches

1144 Operation Mode = 0 - Off

1145 Pos. SW Limit Switch = 620 Units

1146 Neg. SW Limit Switch = -65536 Units

### Homing

1130 Homing Mode	= 22 - Neg.RefNocken L. von
1132 Fast Speed	= 1000 u/s
1133 Creep Speed	= 1000 u/s
1134 Acceleration	= 14027 u/s <sup>2</sup>
1135 Ramp Rise Time	= 0 ms
1220 Operation Mode	= 1 - manual
1246 Position (Ref.-Mode 36)	= 416 units

### Target Window

1165 Target Window	= 32 Units
1166 Target Window Time	= 1 ms

### Control

1221 Operation Mode	= 111 - auto operation with
1227 Starting-Record Number	= 1
1236 Speed Override	= 0 - Off

### Motion Profile Table

1200 Index	= 2
1201 Target Position	= 2500 units
1202 Speed	= 10000 u/s
1203 Acceleration	= 50000 u/s <sup>2</sup>
1204 Ramp Rise Time	= 1 ms
1205 Deceleration	= 50000 u/s <sup>2</sup>
1206 Ramp Fall Time	= 1 ms
1207 Motion Mode	= 1 - relativ
1208 No. of Repetitions	= 0
1209 Delay	= 65000 ms
1210 Delay: Next Index	= 1
1211 Event 1	= 75 - S6IND
1212 Event 1: Next Index	= 1
1213 Event 2	= 7 - Off
1214 Event 2: Next Index	= 0
1215 Touch-Probe-Window	= 65536 units
1216 Touch-Probe-Error: Next I	= 0

### Rotary Table

1240 Operation Mode	= 0 - Off
1241 Units Per Revolution	= 65536 units

### **Error/Warning Behaviour**

405 Warning Limit Short Term	= 80
406 Warning Limit Long Term I	= 80
407 Warning Limit Heat Sink T	= -5 deg.C
408 Warning Limit Inside Temp	= -5 deg.C
409 Controller-Status Message	= 1 - Warning Status
415 IDC Compensation Limit	= 0,0 V
417 Frequency Switch-off Limi	= 110,00 Hz
570 Motor Temp. Operation Mod	= 0 - off
576 Phase Supervision	= 10 - Mains: Error Switc
578 Allowed No. of Auto-Ackno	= 5
579 Restart Delay	= 20 ms

### **Reference Values**

#### **Frequency Limits**

418 Minimum Frequency	= 0,00 Hz
419 Maximum Frequency	= 106,66 Hz

#### **Reference Frequency Channel**

475 Reference Frequency Sourc	= 111 - +/- MF11A + FF
-------------------------------	------------------------

#### **Fixed Frequencies**

480 Fixed Frequency 1	= 2,00 Hz
481 Fixed Frequency 2	= 10,00 Hz
482 Fixed Frequency 3	= 25,00 Hz
483 Fixed Frequency 4	= 50,00 Hz
489 JOG-Frequency	= 2,00 Hz

#### **Blocking Frequencies**

447 1st Blocking Frequency	= 0,00 Hz
448 2nd Blocking Frequency	= 0,00 Hz
449 Frequency Hysteresis	= 0,00 Hz

#### **Frequency Ramps**

420 Acceleration (Clockwise)	= 2,00 Hz/s
421 Deceleration (Clockwise)	= 35,00 Hz/s
422 Acceleration Anticlockwis	= 2,00 Hz/s
423 Deceleration Anticlockwis	= 35,00 Hz/s
424 Emergency Stop Clockwise	= 5,00 Hz/s
425 Emergency Stop Anticlockw	= 5,00 Hz/s
430 Ramp Rise Time Clockwise	= 0 ms
431 Ramp Fall Time Clockwise	= 0 ms
432 Ramp Rise Time Anticlockw	= 0 ms
433 Ramp Fall Time Anticlockw	= 0 ms



### Percentage-Value Limits

518 Minimum Reference Percent = 0,00  
519 Maximum Reference Percent = 100,00

### Ref. Percentage-Val. Channel

476 Reference Percentage Sour = 111 - +/- MF11A + FP

### Fixed Percentage-Values

520 Fixed Percentage 1 = 0,00  
521 Fixed Percentage 2 = 20,00  
522 Fixed Percentage 3 = 50,00  
523 Fixed Percentage 4 = 100,00

### Percentage-Value Ramp

477 Gradient Percentage Ramp = 0 /s

### Motor Potentiometer

473 Ramp Keypad-Motorpoti = 2,00 Hz/s  
474 Operation Mode = 0 - Not Latching

### Repetition Frequency Input

496 Operation Mode = 0 - off  
497 Divider = 1024

### Control Inputs/Outputs

#### Multi-function Input 1

450 Tolerance Band = 2,00  
451 Filter time constant = 64 - ms  
452 Operation Mode = 3 - Digital Input  
453 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
454 Point X1 = 2,00  
455 Point Y1 = 0,00  
456 Point X2 = 98,00  
457 Point Y2 = 100,00

#### Analog Input EM-S11NA

560 Tolerance Band = 2,00  
561 Filter time constant = 64 - ms  
562 Operation Mode = 1 - bipolar  
563 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
564 Point X1 = -98,00  
565 Point Y1 = -100,00  
566 Point X2 = 98,00  
567 Point Y2 = 100,00

568 Adjustment = 0 - No Adjustment

### Multi-function Output 1

550 Operation Mode = 2 - Analog  
551 Voltage 100= 10,0 V  
552 Voltage 0= 0,0 V  
553 Analog Operation = 7 - Abs. Actual Frequency  
554 Digital Operation = 4 - Setting Frequency  
555 Repetition Freq. Operatio = 1 - Actual Frequency  
556 Division Marks = 1024

### Digital Outputs

510 Setting Frequency = 2,50 Hz  
530 Op. Mode Digital Output 1 = 2 - Run Signal  
532 Op. Mode Digital Output 3 = 103 - Inv. Error Signal  
536 Create Warning Mask = 0 - No Change  
537 Actual Warning Mask = A000FFFF lxt lxtSt lxtLt  
549 Max. Control Deviation = 5,00

### Digital Inputs

062 Frequency Motorpoti Up = 7 - Off  
063 Frequency Motorpoti Down = 7 - Off  
066 Fixed Frequency Change-Ov = 7 - Off  
067 Fixed Frequency Change-Ov = 7 - Off  
070 Data Set Change-Over 1 = 7 - Off  
071 Data Set Change-Over 2 = 7 - Off  
072 Percent Motorpoti Up = 7 - Off  
073 Percent Motorpoti Down = 7 - Off  
075 Fixed Percent Change-Over = 7 - Off  
076 Fixed Percent Change-Over = 7 - Off  
083 Timer 1 = 7 - Off  
084 Timer 2 = 7 - Off  
103 Error Acknowledgment = 270 - S1IND inverted  
204 Therm. Contact = 7 - Off  
1137 Neg. HW Limit Switch = 7 - Off  
1138 Pos. HW Limit Switch = 7 - Off  
1139 Home Switch = 74 - S5IND  
1222 Start Positioning = 71 - S2IND  
1223 Stop Positioning = 72 - S3IND  
1224 Motion-Table-Record Chang = 7 - Off  
1225 Motion-Table-Record Chang = 7 - Off  
1226 Motion-Table-Record Chang = 7 - Off  
1231 Jog-Mode Active = 76 - MF11 D  
1232 Jog Clockwise = 71 - S2IND  
1233 Jog Anticlockwise = 72 - S3IND

1235 Start Homing (manual) = 73 - S4IND  
1239 Teach-In-Signal = 7 - Off

### Function Modules

#### Timers

790 Operation Mode Timer 1 = 3 - AND-Connect., Rising  
791 Time 1 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
792 Time 2 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
793 Operation Mode Timer 2 = 3 - AND-Connect., Rising  
794 Time 1 Timer 2 = 0,00 s/m/h  
795 Time 2 Timer 2 = 0,00 s/m/h

#### Comparators

540 Op. Mode Comparator 1 = 1 - Absolute Current  
541 Comparator On above = 100,00  
542 Comparator Off below = 50,00  
543 Op. Mode Comparator 2 = 1 - Absolute Current  
544 Comparator On above = 100,00  
545 Comparator Off below = 50,00

#### Position Comparator

1242 Operation Mode = 9 - Off  
1243 On-Position = 0 units  
1244 Off-Position = 65536 units  
1245 Hysteresis = 182 units

#### Logic Modules

198 Operation Mode Logic 1 = 0 - Off  
199 Input 1 Logic 1 = 7 - Off  
200 Input 2 Logic 1 = 7 - Off  
201 Operation Mode Logic 2 = 0 - Off  
202 Input 1 Logic 2 = 7 - Off  
203 Input 2 Logic 2 = 7 - Off  
205 Operation Mode Logic 3 = 0 - Off  
206 Input 1 Logic 3 = 7 - Off  
207 Input 2 Logic 3 = 7 - Off  
503 Operation Mode Logic 4 = 0 - Off  
504 Input 1 Logic 4 = 7 - Off  
505 Input 2 Logic 4 = 7 - Off

### Control Functions

#### Intelligent Current Limits

573 Operation Mode = 31 - Tc + Motor Temp. +

574 Power Limit = 80,00  
575 Limitation Time = 15 min

#### Voltage Controller

670 Operation Mode = 1 - Udc-Limitation active  
671 Mains Failure Threshold = -100,0 V  
672 Reference Mains Support V = -40,0 V  
674 Acceleration on Mains Res = 0,00 Hz/s  
675 Shutdown Threshold = 0,00 Hz  
676 Reference Shutdown Value = 365,0 V  
677 Amplification = 2,00  
678 Integral Time = 23 ms  
680 Reference DC-Link Limitat = 380,0 V  
681 Max. Frequency Rise = 10,00 Hz  
683 Gen. Ref. Current Limit = 3,0 A

#### Current Controller

700 Amplification = 0,16  
701 Integral Time = 0,75 ms

#### Speed Controller

720 Operation Mode = 1 - Limits for Motor/Gen  
721 Amplification 1 = 40,00  
722 Integral Time 1 = 91 ms  
723 Amplification 2 = 5,00  
724 Integral Time 2 = 182 ms  
728 Current Limit = 0,9 A  
729 Current Limit Generator O = -0,1 A  
730 Torque Limit = 650,00  
731 Torque Limit Generator Op = 650,00  
732 P-Comp. Torque Upper Limi = 100,00  
733 P-Comp. Torque Lower Limi = 100,00  
734 Isq Limit Source Motor Op = 110 - Fixed Limit  
735 Isq Limit Source Generato = 110 - Fixed Limit  
736 Torque Limit Source Motor = 110 - Fixed Limit  
737 Torque Limit Source Gen. = 110 - Fixed Limit  
738 Speed Control Switch-Over = 0,00 Hz  
739 Power Limit = 1,92 kW  
740 Power Limit Generator Ope = 1,92 kW  
748 Backlash Damping = 100

#### Acceleration Pre-Control

725 Operation Mode = 0 - off  
726 Minimum Acceleration = 1,0 Hz/s  
727 Mech. Time Constant = 10 ms



### Position Controller

1104 Time Constant = 10,00 ms  
1105 Warn.-Limit Pos.-Deviatio = 1000000  
1106 Err.-Limit Pos.-Deviatio = 10000000

### Special Functions

#### Pulse Width Modulation

400 Switching Frequency = 4 - kHz  
401 Min. Switching Frequency = 8 - kHz  
580 Reduction Limit Ti/Tc = -4 deg.C

#### Fan

039 Switch-On Temperature = 0 deg.C

#### Brake Chopper

506 Trigger Threshold = 390,0 V

#### Motor Protective Switch

571 Operation Mode = 0 - Off  
572 Frequency Limit = 0

#### Bus Controller

412 Local/Remote = 44 - Ctrl. Cont.+KP, Dir.

### Actual Values

#### Actual Freq. Inv. Values

222 DC-Link Voltage = 304,1 V  
223 Modulation = 0  
228 Internal Reference Freque = 2,00 Hz  
229 Reference Percentage Valu = 0,00  
244 Working Hours Counter = 9 h  
245 Operation Hours Counter = 36 h  
249 Active Data Set = 1  
250 Digital Inputs = 1 !.....  
251 Analog Input MF11A = 0,34  
252 Repetition Frequency Inpu = 0,00 Hz  
253 Analog Input EM-S11NA = -0,30  
254 Digital Outputs = 5  
255 Heat Sink Temperature = 20,4 deg.C  
256 Inside Temperature = 27,4 deg.C  
257 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
259 Current Error = F0000 No Fault  
269 Warnings = A0000 No Warning

275 Controller Status = C0000 No controller activ  
278 Frequency MFO1F = 0,00 Hz

#### Actual Machine Values

210 Stator Frequency = 0,00 Hz  
211 R.m.s Current = 0,0 A  
212 Output Voltage = 0,8 V  
213 Active Power = 0,0 kW  
215 Isd = -0,1 A  
216 Isq = 0,0 A  
217 Encoder 1 Frequency = 0,00 Hz  
218 Encoder 1 Speed = 0 1/min  
219 Encoder 2 Frequency = 0,00 Hz  
220 Encoder 2 Speed = 0 1/min  
224 Torque = 0,0 Nm  
235 Flux-Forming Voltage = 1,7 V  
236 Torque-Forming Voltage = -1,8 V  
240 Actual Speed = 0 1/min  
241 Actual Frequency = 0,00 Hz  
1108 Act. Position = 0 Units  
1109 Act. Pos. Deviation = 0 Units

#### Actual System Values

242 Actual Value System = 0,000

#### Actual Value Memory

231 Peak Value Long Term Ixt = 11,13  
232 Peak Value Short Term Ixt = 6,20  
237 Reset Memory = 0 - No Reset  
287 Peak Value Vdc = 365,7 V  
288 Average Value Vdc = 302,2 V  
289 Peak Value Heat Sink Temp = 30,8 deg.C  
290 Average Value Heat Sink T = 26,4 deg.C  
291 Peak Value Inside Temp = 37,0 deg.C  
292 Average Value Inside Temp = 31,9 deg.C  
293 Peak Value Irms = 3,6 A  
294 Average Value Irms = 0,1 A  
295 Peak Value Active Power p = 1,4 kW  
296 Peak Value Active Power n = -0,1 kW  
297 Average Value Active Power = 0,0 kW  
301 Energy, positive = 0 kWh  
302 Energy, negativ = 0 kWh

## Error Protocol

### Error List

310 Last Error	= 00035:45 ; F3030 No Homin
311 Last Error but one	= 00035:00 ; F0701 Undervol
312 Error 3	= 00033:52 ; F0701 Undervol
313 Error 4	= 00032:43 ; F0701 Undervol
314 Error 5	= 00028:57 ; F3030 No Homin
315 Error 6	= 00028:26 ; F3030 No Homin
316 Error 7	= 00028:22 ; F3030 No Homin
317 Error 8	= 00027:46 ; F3030 No Homin
318 Error 9	= 00026:56 ; F3030 No Homin
319 Error 10	= 00026:04 ; F0404 Control
320 Error 11	= 00025:59 ; F0404 Control
321 Error 12	= 00025:49 ; F0404 Control
322 Error 13	= 00025:48 ; F0404 Control
323 Error 14	= 00025:43 ; F0404 Control
324 Error 15	= 00022:34 ; F0701 Undervol
325 Error 16	= 00021:58 ; F1442 Pos. SW-
362 No. of Errors	= 123
363 No. of self acknowledged	= 0

### Error Environment

330 DC-Link Voltage	[1] = 299,8 V
	[2] = 200,0 V
	[3] = 199,8 V
	[4] = 200,0 V
331 Output Voltage	[1] = 11,7 V
	[2] = 19,2 V
	[3] = 13,2 V
	[4] = 20,4 V
332 Stator Frequency	[1] = 0,09 Hz
	[2] = 0,00 Hz
	[3] = -0,06 Hz
	[4] = -0,07 Hz
333 Encoder 1 Frequency	= 0,00 Hz
334 Encoder 2 Frequency	[1] = 0,09 Hz
	[2] = 0,00 Hz
	[3] = -0,06 Hz
	[4] = -0,07 Hz
335 Phase Current Ia	= 0,0 A
336 Phase Current Ib	[1] = 0,3 A
	[2] = 0,0 A
	[3] = -0,2 A
	[4] = 0,5 A
337 Phase Current Ic	[1] = -0,2 A

[2] = 0,0 A  
 [3] = 0,3 A  
 [4] = -0,4 A  
 338 R.m.s Current [1] = 0,3 A  
 [2] = 0,0 A  
 [3] = 0,3 A  
 [4] = 0,5 A  
 339 Isd / Reactive Current = 0,0 A  
 340 Isq / Active Current [1] = -0,3 A  
 [2] = -0,4 A  
 [3] = -0,3 A  
 [4] = -0,5 A  
 341 Rotor Magnetizing Current = 0,0 A  
 342 Torque [1] = -32,2 Nm  
 [2] = -40,7 Nm  
 [3] = -34,0 Nm  
 [4] = -60,3 Nm  
 343 Analog Input MFI1A [1] = 0,18  
 [2] = 0,15  
 [3] = 0,12  
 [4] = 0,17  
 344 Analog Input EM-S11NA [1] = -0,30  
 [2] = -0,30  
 [3] = -0,27  
 [4] = -0,30  
 346 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
 349 Repetition Frequency Outp = 0,00 Hz  
 350 Status of Digital Inputs [1] = 3  
 [2] = 0  
 [3] = 19  
 [4] = 9  
 351 Status of Digital Outputs = 5  
 352 Time since Release [1] = 00000:01:05.393  
 [2] = 00000:00:21.856  
 [3] = 00000:02:13.986  
 [4] = 00000:00:17.081  
 353 Heat Sink Temperature [1] = 17,9 deg.C  
 [2] = 26,1 deg.C  
 [3] = 26,7 deg.C  
 [4] = 22,4 deg.C  
 354 Inside Temperature [1] = 19,0 deg.C  
 [2] = 31,0 deg.C  
 [3] = 32,3 deg.C  
 [4] = 28,3 deg.C  
 355 Controller Status = C0000 No controller activ



356 Warning Status = A0000 No Warning  
357 Int Value 1 = 2825  
358 Int Value 2 = 0  
359 Long Value 1 [1] = 47348  
[2] = 0  
[3] = -30000  
[4] = -38589  
360 Long Value 2 = 0  
361 Checksum = OK

## Translação - Movimento 1

### Frequency Inverter Data

000 Serial Number	= 501 206 000 ; 02112047
001 Optional Modules	= - ; EM-RES-02
012 Inverter Software Version	= 4.2.0/070-029
027 Set Password	= 0
028 Control Level	= 3
029 User Name	= -
030 Configuration	= 540 - FOC Syn.N and Posit
033 Language	= 1 - English
034 Program	= 0

### Machine Data

#### Rated Motor Parameters

369 Motor Type	= 2 - Synchronous
370 Rated Voltage	= 187,0 V
371 Rated Current	= 1,5 A
372 Rated Speed	= 3000 U/min
373 No. of Pole Pairs	= 4
375 Rated Frequency	= 200,00 Hz
376 Rated Mech. Power	= 0,4 kW

#### Additional Motor Parameters

377 Stator Resistance	= 16653 mOhm
378 Leakage Coeff.	= 7,0
383 Voltage Constant	= 0,0 mVmin
384 Stator Inductance	= 1,0 mH

#### Encoder 1

490 Operation Mode	= 0 - off
491 Division Marks	= 1024

#### Resolver

380 Operation Mode	= 10 - kHz
381 No. of Pole Pairs	= 1
382 Offset	= 55,0 deg

#### SETUP

796 SETUP Select	= 0 - Clear Status
797 SETUP Status	= Ok

### Internal Values

399 Internal Value 01	= 2012070402300
402 Internal Value 02	= 50
702 Internal Value 04	= 3,44
703 Internal Value 05	= 1,72
704 Internal Value 06	= 1,00
705 Internal Value 07	= 0,34
706 Internal Value 08	= 1,00
707 Internal Value 09	= 1,00
708 Internal Value 10	= 1,00
709 Internal Value 11	= 6,66

### System Data

389 Factor Actual Value Syste	= 1,000
-------------------------------	---------

### Operational Behaviour

#### Starting Behaviour

625 Brake Release Time	= 0 ms
------------------------	--------

#### Stopping Behaviour

630 Operation Mode	= 11 - R.->0, Off; R.->0, 0
637 Switch-Off Threshold	= 1,0
638 Holding Time	= 1,0 s

#### Auto-Start

651 Operation Mode	= 0 - off
--------------------	-----------

#### Search Run

645 Operation Mode	= 0 - off
--------------------	-----------

### Positioning

#### Frame Of Reference

1115 Feed Rate	= 5000
1116 Gear Ratio Numerator	= 1
1117 Gear Ratio Denominator	= 3

#### HW Limit Switches

1143 Operation Mode	= 0 - Off
---------------------	-----------

#### SW Limit Switches

1144 Operation Mode	= 0 - Off
1145 Pos. SW Limit Switch	= 65536 Units
1146 Neg. SW Limit Switch	= -65536 Units

### Homing

1130 Homing Mode	= 20 – Pos.RefNocken R. von
1132 Fast Speed	= 100000 u/s
1133 Creep Speed	= 100000 u/s
1134 Acceleration	= 10000000 u/s <sup>2</sup>
1135 Ramp Rise Time	= 1 ms
1220 Operation Mode	= 1 – manual
1246 Position (Ref.-Mode 36)	= 0 units

### Target Window

1165 Target Window	= 32 Units
1166 Target Window Time	= 1 ms

### Control

1221 Operation Mode	= 111 – auto operation with
1227 Starting-Record Number	= 1
1236 Speed Override	= 0 – Off

### Motion Profile Table

1200 Index	= 1
1201 Target Position	= -565000 units
1202 Speed	= 300000 u/s
1203 Acceleration	= 3000000 u/s <sup>2</sup>
1204 Ramp Rise Time	= 1 ms
1205 Deceleration	= 3000000 u/s <sup>2</sup>
1206 Ramp Fall Time	= 1 ms
1207 Motion Mode	= 1 – relativ
1208 No. of Repetitions	= 0
1209 Delay	= 10000 ms
1210 Delay: Next Index	= 2
1211 Event 1	= 75 – S6IND
1212 Event 1: Next Index	= 1
1213 Event 2	= 7 – Off
1214 Event 2: Next Index	= 0
1215 Touch-Probe-Window	= 65536 units
1216 Touch-Probe-Error: Next I	= 0

### Rotary Table

1240 Operation Mode	= 0 – Off
1241 Units Per Revolution	= 65536 units



### Error/Warning Behaviour

405 Warning Limit Short Term	= 80
406 Warning Limit Long Term I	= 80
407 Warning Limit Heat Sink T	= -5 deg.C
408 Warning Limit Inside Temp	= -5 deg.C
409 Controller-Status Message	= 1 - Warning Status
415 IDC Compensation Limit	= 0,0 V
417 Frequency Switch-off Limi	= 999,99 Hz
570 Motor Temp. Operation Mod	= 0 - off
576 Phase Supervision	= 10 - Mains: Error Switc
578 Allowed No. of Auto-Ackno	= 5
579 Restart Delay	= 20 ms

### Reference Values

#### Frequency Limits

418 Minimum Frequency	= 0,00 Hz
419 Maximum Frequency	= 200,00 Hz

#### Reference Frequency Channel

475 Reference Frequency Sourc	= 111 - +/- MF11A + FF
-------------------------------	------------------------

#### Fixed Frequencies

480 Fixed Frequency 1	= 100,00 Hz
481 Fixed Frequency 2	= 10,00 Hz
482 Fixed Frequency 3	= 25,00 Hz
483 Fixed Frequency 4	= 50,00 Hz
489 JOG-Frequency	= 100,00 Hz

#### Blocking Frequencies

447 1st Blocking Frequency	= 0,00 Hz
448 2nd Blocking Frequency	= 0,00 Hz
449 Frequency Hysteresis	= 0,00 Hz

#### Frequency Ramps

420 Acceleration (Clockwise)	= 200,00 Hz/s
421 Deceleration (Clockwise)	= 500,00 Hz/s
422 Acceleration Anticlockwis	= 200,00 Hz/s
423 Deceleration Anticlockwis	= 500,00 Hz/s
424 Emergency Stop Clockwise	= 500,00 Hz/s
425 Emergency Stop Anticlockw	= 500,00 Hz/s
430 Ramp Rise Time Clockwise	= 0 ms
431 Ramp Fall Time Clockwise	= 0 ms
432 Ramp Rise Time Anticlockw	= 0 ms
433 Ramp Fall Time Anticlockw	= 0 ms

### Percentage-Value Limits

518 Minimum Reference Percent = 0,00  
519 Maximum Reference Percent = 100,00

### Ref. Percentage-Val. Channel

476 Reference Percentage Sour = 111 - +/- MF11A + FP

### Fixed Percentage-Values

520 Fixed Percentage 1 = 0,00  
521 Fixed Percentage 2 = 20,00  
522 Fixed Percentage 3 = 50,00  
523 Fixed Percentage 4 = 100,00

### Percentage-Value Ramp

477 Gradient Percentage Ramp = 0 /s

### Motor Potentiometer

473 Ramp Keypad-Motorpoti = 2,00 Hz/s  
474 Operation Mode = 0 - Not Latching

### Repetition Frequency Input

496 Operation Mode = 0 - off  
497 Divider = 1024

### Control Inputs/Outputs

#### Multi-function Input 1

450 Tolerance Band = 2,00  
451 Filter time constant = 64 - ms  
452 Operation Mode = 3 - Digital Input  
453 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
454 Point X1 = 2,00  
455 Point Y1 = 0,00  
456 Point X2 = 98,00  
457 Point Y2 = 100,00

#### Analog Input EM-S11NA

560 Tolerance Band = 2,00  
561 Filter time constant = 64 - ms  
562 Operation Mode = 1 - bipolar  
563 Error/Warning Behaviour = 0 - Off  
564 Point X1 = -98,00  
565 Point Y1 = -100,00  
566 Point X2 = 98,00  
567 Point Y2 = 100,00

568 Adjustment = 0 – No Adjustment

### Multi-function Output 1

550 Operation Mode = 2 – Analog  
551 Voltage 100= 10,0 V  
552 Voltage 0= 0,0 V  
553 Analog Operation = 7 – Abs. Actual Frequency  
554 Digital Operation = 4 – Setting Frequency  
555 Repetition Freq. Operatio = 1 – Actual Frequency  
556 Division Marks = 1024

### Digital Outputs

510 Setting Frequency = 3,00 Hz  
530 Op. Mode Digital Output 1 = 2 – Run Signal  
532 Op. Mode Digital Output 3 = 103 – Inv. Error Signal  
536 Create Warning Mask = 0 – No Change  
537 Actual Warning Mask = A000FFFF Ixt IxtSt IxtLt  
549 Max. Control Deviation = 5,00

### Digital Inputs

062 Frequency Motorpoti Up = 7 – Off  
063 Frequency Motorpoti Down = 7 – Off  
066 Fixed Frequency Change-Ov = 7 – Off  
067 Fixed Frequency Change-Ov = 7 – Off  
070 Data Set Change-Over 1 = 7 – Off  
071 Data Set Change-Over 2 = 7 – Off  
072 Percent Motorpoti Up = 7 – Off  
073 Percent Motorpoti Down = 7 – Off  
075 Fixed Percent Change-Over = 7 – Off  
076 Fixed Percent Change-Over = 7 – Off  
083 Timer 1 = 7 – Off  
084 Timer 2 = 7 – Off  
103 Error Acknowledgment = 270 – S1IND inverted  
204 Therm. Contact = 7 – Off  
1137 Neg. HW Limit Switch = 7 – Off  
1138 Pos. HW Limit Switch = 7 – Off  
1139 Home Switch = 74 – S5IND  
1222 Start Positioning = 71 – S2IND  
1223 Stop Positioning = 72 – S3IND  
1224 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1225 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1226 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1231 Jog-Mode Active = 76 – MF11 D  
1232 Jog Clockwise = 71 – S2IND  
1233 Jog Anticlockwise = 72 – S3IND

1235 Start Homing (manual) = 73 - S4IND  
1239 Teach-In-Signal = 7 - Off

### Function Modules

#### Timers

790 Operation Mode Timer 1 = 3 - AND-Connect., Rising  
791 Time 1 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
792 Time 2 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
793 Operation Mode Timer 2 = 3 - AND-Connect., Rising  
794 Time 1 Timer 2 = 0,00 s/m/h  
795 Time 2 Timer 2 = 0,00 s/m/h

#### Comparators

540 Op. Mode Comparator 1 = 1 - Absolute Current  
541 Comparator On above = 100,00  
542 Comparator Off below = 50,00  
543 Op. Mode Comparator 2 = 1 - Absolute Current  
544 Comparator On above = 100,00  
545 Comparator Off below = 50,00

#### Position Comparator

1242 Operation Mode = 9 - Off  
1243 On-Position = 0 units  
1244 Off-Position = 65536 units  
1245 Hysteresis = 182 units

#### Logic Modules

198 Operation Mode Logic 1 = 0 - Off  
199 Input 1 Logic 1 = 7 - Off  
200 Input 2 Logic 1 = 7 - Off  
201 Operation Mode Logic 2 = 0 - Off  
202 Input 1 Logic 2 = 7 - Off  
203 Input 2 Logic 2 = 7 - Off  
205 Operation Mode Logic 3 = 0 - Off  
206 Input 1 Logic 3 = 7 - Off  
207 Input 2 Logic 3 = 7 - Off  
503 Operation Mode Logic 4 = 0 - Off  
504 Input 1 Logic 4 = 7 - Off  
505 Input 2 Logic 4 = 7 - Off

### Control Functions

#### Intelligent Current Limits

573 Operation Mode = 31 - Tc + Motor Temp. +



574 Power Limit = 80,00  
575 Limitation Time = 15 min

#### Voltage Controller

670 Operation Mode = 1 – Udc-Limitation active  
671 Mains Failure Threshold = -100,0 V  
672 Reference Mains Support V = -40,0 V  
674 Acceleration on Mains Res = 0,00 Hz/s  
675 Shutdown Threshold = 0,00 Hz  
676 Reference Shutdown Value = 365,0 V  
677 Amplification = 2,00  
678 Integral Time = 23 ms  
680 Reference DC-Link Limitat = 380,0 V  
681 Max. Frequency Rise = 10,00 Hz  
683 Gen. Ref. Current Limit = 4,0 A

#### Current Controller

700 Amplification = 0,07  
701 Integral Time = 0,75 ms

#### Speed Controller

720 Operation Mode = 1 – Limits for Motor/Gener  
721 Amplification 1 = 5,00  
722 Integral Time 1 = 100 ms  
723 Amplification 2 = 5,00  
724 Integral Time 2 = 302 ms  
728 Current Limit = 6,0 A  
729 Current Limit Generator O = -0,1 A  
730 Torque Limit = 650,00  
731 Torque Limit Generator Op = 650,00  
732 P-Comp. Torque Upper Limi = 100,00  
733 P-Comp. Torque Lower Limi = 100,00  
734 Isq Limit Source Motor Op = 110 – Fixed Limit  
735 Isq Limit Source Generato = 110 – Fixed Limit  
736 Torque Limit Source Motor = 110 – Fixed Limit  
737 Torque Limit Source Gen. = 110 – Fixed Limit  
738 Speed Control Switch-Over = 100,00 Hz  
739 Power Limit = 2,40 kW  
740 Power Limit Generator Ope = 2,40 kW  
748 Backlash Damping = 100

#### Acceleration Pre-Control

725 Operation Mode = 0 – off  
726 Minimum Acceleration = 1,0 Hz/s  
727 Mech. Time Constant = 10 ms

### Position Controller

1104 Time Constant = 10,00 ms  
1105 Warn.-Limit Pos.-Deviatio = 524288  
1106 Err.-Limit Pos.-Deviatio = 1050000

### Special Functions

#### Pulse Width Modulation

400 Switching Frequency = 8 - kHz  
401 Min. Switching Frequency = 8 - kHz  
580 Reduction Limit Ti/Tc = -4 deg.C

#### Fan

039 Switch-On Temperature = 0 deg.C

#### Brake Chopper

506 Trigger Threshold = 390,0 V

#### Motor Protective Switch

571 Operation Mode = 0 - Off  
572 Frequency Limit = 0

#### Bus Controller

412 Local/Remote = 44 - Ctrl. Cont.+KP, Dir.

### Actual Values

#### Actual Freq. Inv. Values

222 DC-Link Voltage = 274,7 V  
223 Modulation = 0  
228 Internal Reference Freque = 100,00 Hz  
229 Reference Percentage Valu = 0,00  
244 Working Hours Counter = 61 h  
245 Operation Hours Counter = 306 h  
249 Active Data Set = 1  
250 Digital Inputs = 1 !.....  
251 Analog Input MF11A = 0,02  
252 Repetition Frequency Inpu = 0,00 Hz  
253 Analog Input EM-S11NA = -0,05  
254 Digital Outputs = 4  
255 Heat Sink Temperature = 18,0 deg.C  
256 Inside Temperature = 27,6 deg.C  
257 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
259 Current Error = F0000 No Fault  
269 Warnings = A0000 No Warning

275 Controller Status = C0000 No controller activ  
278 Frequency MFOIF = 0,00 Hz

#### Actual Machine Values

210 Stator Frequency = 0,00 Hz  
211 R.m.s Current = 0,0 A  
212 Output Voltage = 0,0 V  
213 Active Power = 0,0 kW  
215 Isd = 0,0 A  
216 Isq = 0,0 A  
217 Encoder 1 Frequency = 0,00 Hz  
218 Encoder 1 Speed = 0 1/min  
219 Encoder 2 Frequency = 0,00 Hz  
220 Encoder 2 Speed = 0 1/min  
224 Torque = 0,0 Nm  
235 Flux-Forming Voltage = 0,0 V  
236 Torque-Forming Voltage = 0,0 V  
240 Actual Speed = 0 1/min  
241 Actual Frequency = 0,00 Hz  
1108 Act. Position = 1450153 Units  
1109 Act. Pos. Deviation = 0 Units

#### Actual System Values

242 Actual Value System = 0,000

#### Actual Value Memory

231 Peak Value Long Term Ixt = 98,50  
232 Peak Value Short Term Ixt = 101,47  
237 Reset Memory = 0 - No Reset  
287 Peak Value Vdc = 308,9 V  
288 Average Value Vdc = 271,9 V  
289 Peak Value Heat Sink Temp = 39,5 deg.C  
290 Average Value Heat Sink T = 29,3 deg.C  
291 Peak Value Inside Tempera = 49,1 deg.C  
292 Average Value Inside Temp = 38,7 deg.C  
293 Peak Value Irms = 11,6 A  
294 Average Value Irms = 0,2 A  
295 Peak Value Active Power p = 2,2 kW  
296 Peak Value Active Power n = -1,6 kW  
297 Average Value Active Powe = 0,0 kW  
301 Energy, positive = 3 kWh  
302 Energy, negativ = 0 kWh

## Error Protocol

### Error List

310 Last Error	= 00304:35 ; F0701 Undervol
311 Last Error but one	= 00303:35 ; F0701 Undervol
312 Error 3	= 00303:28 ; F0701 Undervol
313 Error 4	= 00302:59 ; F0404 Control
314 Error 5	= 00302:57 ; F0404 Control
315 Error 6	= 00299:21 ; F3030 No Homin
316 Error 7	= 00298:12 ; F0701 Undervol
317 Error 8	= 00295:32 ; F0404 Control
318 Error 9	= 00295:31 ; F0404 Control
319 Error 10	= 00295:31 ; F0404 Control
320 Error 11	= 00295:31 ; F0404 Control
321 Error 12	= 00295:31 ; F0404 Control
322 Error 13	= 00295:29 ; F0404 Control
323 Error 14	= 00295:29 ; F0404 Control
324 Error 15	= 00293:15 ; F3030 No Homin
325 Error 16	= 00293:15 ; F0701 Undervol
362 No. of Errors	= 202
363 No. of self acknowledged	= 0

### Error Environment

330 DC-Link Voltage	[1] = 199,6 V
	[2] = 199,4 V
	[3] = 199,4 V
	[4] = 269,3 V
331 Output Voltage	[1] = 124,1 V
	[2] = 123,4 V
	[3] = 78,1 V
	[4] = 205,4 V
332 Stator Frequency	[1] = -198,92 Hz
	[2] = -200,47 Hz
	[3] = 102,70 Hz
	[4] = 244,63 Hz
333 Encoder 1 Frequency	= 0,00 Hz
334 Encoder 2 Frequency	[1] = -198,92 Hz
	[2] = -200,47 Hz
	[3] = 102,70 Hz
	[4] = 244,63 Hz
335 Phase Current Ia	[1] = -0,6 A
	[2] = -0,3 A
	[3] = 0,6 A
	[4] = 0,0 A
336 Phase Current Ib	[1] = 0,1 A
	[2] = -0,3 A



[3] = -0,3 A  
 [4] = -0,6 A  
 337 Phase Current Ic [1] = 0,4 A  
 [2] = 0,6 A  
 [3] = -0,3 A  
 [4] = 0,6 A  
 338 R.m.s Current [1] = 0,6 A  
 [2] = 0,6 A  
 [3] = 0,6 A  
 [4] = 0,7 A  
 339 Isd / Reactive Current [1] = 0,0 A  
 [2] = 0,0 A  
 [3] = 0,0 A  
 [4] = -0,6 A  
 340 Isq / Active Current [1] = -0,6 A  
 [2] = -0,6 A  
 [3] = 0,6 A  
 [4] = 0,2 A  
 341 Rotor Magnetizing Current = 0,0 A  
 342 Torque [1] = -42,7 Nm  
 [2] = -41,4 Nm  
 [3] = 38,5 Nm  
 [4] = 299,0 Nm  
 343 Analog Input MF11A [1] = 0,08  
 [2] = 0,10  
 [3] = 0,08  
 [4] = 0,08  
 344 Analog Input EM-S11NA = -0,08  
 346 Analog Output MFO1A [1] = 9,9 V  
 [2] = 10,0 V  
 [3] = 5,2 V  
 [4] = 9,8 V  
 349 Repetition Frequency Outp = 0,00 Hz  
 350 Status of Digital Inputs [1] = 3  
 [2] = 3  
 [3] = 9  
 [4] = 3  
 351 Status of Digital Outputs = 5  
 352 Time since Release [1] = 00000:00:02.254  
 [2] = 00000:00:02.752  
 [3] = 00000:00:11.791  
 [4] = 00000:00:52.060  
 353 Heat Sink Temperature [1] = 26,2 deg.C  
 [2] = 23,4 deg.C  
 [3] = 22,6 deg.C

[4] = 26,7 deg.C  
354 Inside Temperature [1] = 36,7 deg.C  
[2] = 34,8 deg.C  
[3] = 34,4 deg.C  
[4] = 37,6 deg.C  
355 Controller Status [1] = C0000 No controller activ  
[2] = C0000 No controller activ  
[3] = C0000 No controller activ  
[4] = C0020 Ilim  
356 Warning Status [1] = A0000 No Warning  
[2] = A0000 No Warning  
[3] = A0000 No Warning  
[4] = A0020 Lim  
357 Int Value 1 = 2825  
358 Int Value 2 = 0  
359 Long Value 1 [1] = -106792280  
[2] = -107626382  
[3] = 55138461  
[4] = 131334669  
360 Long Value 2 = 0  
361 Checksum = OK

## Translação - Movimento2

### Frequency Inverter Data

000 Serial Number	= 501 206 000 ; 02112047
001 Optional Modules	= - ; EM-RES-02
012 Inverter Software Version	= 4.2.0/070-029
027 Set Password	= 0
028 Control Level	= 3
029 User Name	= -
030 Configuration	= 540 - FOC Syn.N and Posit
033 Language	= 1 - English
034 Program	= 0

### Machine Data

#### Rated Motor Parameters

369 Motor Type	= 2 - Synchronous
370 Rated Voltage	= 187,0 V
371 Rated Current	= 1,5 A
372 Rated Speed	= 3000 U/min
373 No. of Pole Pairs	= 4
375 Rated Frequency	= 200,00 Hz
376 Rated Mech. Power	= 0,4 kW

#### Additional Motor Parameters

377 Stator Resistance	= 16653 mOhm
378 Leakage Coeff.	= 7,0
383 Voltage Constant	= 0,0 mV/min
384 Stator Inductance	= 1,0 mH

#### Encoder 1

490 Operation Mode	= 0 - off
491 Division Marks	= 1024

#### Resolver

380 Operation Mode	= 10 - kHz
381 No. of Pole Pairs	= 1
382 Offset	= 55,0 deg

#### SETUP

796 SETUP Select	= 0 - Clear Status
797 SETUP Status	= Ok

### Internal Values

399 Internal Value 01	= 2012070402300
402 Internal Value 02	= 50
702 Internal Value 04	= 3,44
703 Internal Value 05	= 1,72
704 Internal Value 06	= 1,00
705 Internal Value 07	= 0,34
706 Internal Value 08	= 1,00
707 Internal Value 09	= 1,00
708 Internal Value 10	= 1,00
709 Internal Value 11	= 6,66

### System Data

389 Factor Actual Value Syste = 1,000

### Operational Behaviour

#### Starting Behaviour

625 Brake Release Time = 0 ms

#### Stopping Behaviour

630 Operation Mode = 11 - R.->0, Off; R.->0, 0

637 Switch-Off Threshold = 1,0

638 Holding Time = 1,0 s

#### Auto-Start

651 Operation Mode = 0 - off

#### Search Run

645 Operation Mode = 0 - off

### Positioning

#### Frame Of Reference

1115 Feed Rate = 5000

1116 Gear Ratio Numerator = 1

1117 Gear Ratio Denominator = 3

#### HW Limit Switches

1143 Operation Mode = 0 - Off

#### SW Limit Switches

1144 Operation Mode = 0 - Off

1145 Pos. SW Limit Switch = 65536 Units

1146 Neg. SW Limit Switch = -65536 Units



### Homing

1130 Homing Mode	= 20 – Pos.RefNocken R. von
1132 Fast Speed	= 100000 u/s
1133 Creep Speed	= 100000 u/s
1134 Acceleration	= 10000000 u/s <sup>2</sup>
1135 Ramp Rise Time	= 1 ms
1220 Operation Mode	= 1 – manual
1246 Position (Ref.–Mode 36)	= 0 units

### Target Window

1165 Target Window	= 32 Units
1166 Target Window Time	= 1 ms

### Control

1221 Operation Mode	= 111 – auto operation with
1227 Starting–Record Number	= 1
1236 Speed Override	= 0 – Off

### Motion Profile Table

1200 Index	= 2
1201 Target Position	= 2260000 units
1202 Speed	= 300000 u/s
1203 Acceleration	= 327680 u/s <sup>2</sup>
1204 Ramp Rise Time	= 1 ms
1205 Deceleration	= 827680 u/s <sup>2</sup>
1206 Ramp Fall Time	= 1 ms
1207 Motion Mode	= 1 – relativ
1208 No. of Repetitions	= 0
1209 Delay	= 20000 ms
1210 Delay: Next Index	= 1
1211 Event 1	= 75 – S6IND
1212 Event 1: Next Index	= 1
1213 Event 2	= 7 – Off
1214 Event 2: Next Index	= 0
1215 Touch–Probe–Window	= 65536 units
1216 Touch–Probe–Error: Next I	= 0

### Rotary Table

1240 Operation Mode	= 0 – Off
1241 Units Per Revolution	= 65536 units

### **Error/Warning Behaviour**

405 Warning Limit Short Term	= 80
406 Warning Limit Long Term I	= 80
407 Warning Limit Heat Sink T	= -5 deg.C
408 Warning Limit Inside Temp	= -5 deg.C
409 Controller-Status Message	= 1 - Warning Status
415 IDC Compensation Limit	= 0,0 V
417 Frequency Switch-off Limi	= 999,99 Hz
570 Motor Temp. Operation Mod	= 0 - off
576 Phase Supervision	= 10 - Mains: Error Switc
578 Allowed No. of Auto-Ackno	= 5
579 Restart Delay	= 20 ms

### **Reference Values**

#### **Frequency Limits**

418 Minimum Frequency	= 0,00 Hz
419 Maximum Frequency	= 200,00 Hz

#### **Reference Frequency Channel**

475 Reference Frequency Sourc	= 111 - +/- MF11A + FF
-------------------------------	------------------------

#### **Fixed Frequencies**

480 Fixed Frequency 1	= 100,00 Hz
481 Fixed Frequency 2	= 10,00 Hz
482 Fixed Frequency 3	= 25,00 Hz
483 Fixed Frequency 4	= 50,00 Hz
489 JOG-Frequency	= 100,00 Hz

#### **Blocking Frequencies**

447 1st Blocking Frequency	= 0,00 Hz
448 2nd Blocking Frequency	= 0,00 Hz
449 Frequency Hysteresis	= 0,00 Hz

#### **Frequency Ramps**

420 Acceleration (Clockwise)	= 200,00 Hz/s
421 Deceleration (Clockwise)	= 500,00 Hz/s
422 Acceleration Anticlockwis	= 200,00 Hz/s
423 Deceleration Anticlockwis	= 500,00 Hz/s
424 Emergency Stop Clockwise	= 500,00 Hz/s
425 Emergency Stop Anticlockw	= 500,00 Hz/s
430 Ramp Rise Time Clockwise	= 0 ms
431 Ramp Fall Time Clockwise	= 0 ms
432 Ramp Rise Time Anticlockw	= 0 ms
433 Ramp Fall Time Anticlockw	= 0 ms

### Percentage-Value Limits

518 Minimum Reference Percent = 0,00

519 Maximum Reference Percent = 100,00

### Ref. Percentage-Val. Channel

476 Reference Percentage Sour = 111 - +/- MF11A + FP

### Fixed Percentage-Values

520 Fixed Percentage 1 = 0,00

521 Fixed Percentage 2 = 20,00

522 Fixed Percentage 3 = 50,00

523 Fixed Percentage 4 = 100,00

### Percentage-Value Ramp

477 Gradient Percentage Ramp = 0 /s

### Motor Potentiometer

473 Ramp Keypad-Motorpoti = 2,00 Hz/s

474 Operation Mode = 0 - Not Latching

### Repetition Frequency Input

496 Operation Mode = 0 - off

497 Divider = 1024

### Control Inputs/Outputs

#### Multi-function Input 1

450 Tolerance Band = 2,00

451 Filter time constant = 64 - ms

452 Operation Mode = 3 - Digital Input

453 Error/Warning Behaviour = 0 - Off

454 Point X1 = 2,00

455 Point Y1 = 0,00

456 Point X2 = 98,00

457 Point Y2 = 100,00

#### Analog Input EM-S11NA

560 Tolerance Band = 2,00

561 Filter time constant = 64 - ms

562 Operation Mode = 1 - bipolar

563 Error/Warning Behaviour = 0 - Off

564 Point X1 = -98,00

565 Point Y1 = -100,00

566 Point X2 = 98,00

567 Point Y2 = 100,00

568 Adjustment = 0 – No Adjustment

#### Multi-function Output 1

550 Operation Mode = 2 – Analog  
551 Voltage 100= 10,0 V  
552 Voltage 0= 0,0 V  
553 Analog Operation = 7 – Abs. Actual Frequency  
554 Digital Operation = 4 – Setting Frequency  
555 Repetition Freq. Operatio = 1 – Actual Frequency  
556 Division Marks = 1024

#### Digital Outputs

510 Setting Frequency = 3,00 Hz  
530 Op. Mode Digital Output 1 = 2 – Run Signal  
532 Op. Mode Digital Output 3 = 103 – Inv. Error Signal  
536 Create Warning Mask = 0 – No Change  
537 Actual Warning Mask = A000FFFF lxt lxtSt lxtLt  
549 Max. Control Deviation = 5,00

#### Digital Inputs

062 Frequency Motorpoti Up = 7 – Off  
063 Frequency Motorpoti Down = 7 – Off  
066 Fixed Frequency Change-Ov = 7 – Off  
067 Fixed Frequency Change-Ov = 7 – Off  
070 Data Set Change-Over 1 = 7 – Off  
071 Data Set Change-Over 2 = 7 – Off  
072 Percent Motorpoti Up = 7 – Off  
073 Percent Motorpoti Down = 7 – Off  
075 Fixed Percent Change-Over = 7 – Off  
076 Fixed Percent Change-Over = 7 – Off  
083 Timer 1 = 7 – Off  
084 Timer 2 = 7 – Off  
103 Error Acknowledgment = 270 – S1IND inverted  
204 Therm. Contact = 7 – Off  
1137 Neg. HW Limit Switch = 7 – Off  
1138 Pos. HW Limit Switch = 7 – Off  
1139 Home Switch = 74 – S5IND  
1222 Start Positioning = 71 – S2IND  
1223 Stop Positioning = 72 – S3IND  
1224 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1225 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1226 Motion-Table-Record Chang = 7 – Off  
1231 Jog-Mode Active = 76 – MF11 D  
1232 Jog Clockwise = 71 – S2IND  
1233 Jog Anticlockwise = 72 – S3IND

1235 Start Homing (manual) = 73 - S4IND  
1239 Teach-In-Signal = 7 - Off

### Function Modules

#### Timers

790 Operation Mode Timer 1 = 3 - AND-Connect., Rising  
791 Time 1 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
792 Time 2 Timer 1 = 0,00 s/m/h  
793 Operation Mode Timer 2 = 3 - AND-Connect., Rising  
794 Time 1 Timer 2 = 0,00 s/m/h  
795 Time 2 Timer 2 = 0,00 s/m/h

#### Comparators

540 Op. Mode Comparator 1 = 1 - Absolute Current  
541 Comparator On above = 100,00  
542 Comparator Off below = 50,00  
543 Op. Mode Comparator 2 = 1 - Absolute Current  
544 Comparator On above = 100,00  
545 Comparator Off below = 50,00

#### Position Comparator

1242 Operation Mode = 9 - Off  
1243 On-Position = 0 units  
1244 Off-Position = 65536 units  
1245 Hysteresis = 182 units

#### Logic Modules

198 Operation Mode Logic 1 = 0 - Off  
199 Input 1 Logic 1 = 7 - Off  
200 Input 2 Logic 1 = 7 - Off  
201 Operation Mode Logic 2 = 0 - Off  
202 Input 1 Logic 2 = 7 - Off  
203 Input 2 Logic 2 = 7 - Off  
205 Operation Mode Logic 3 = 0 - Off  
206 Input 1 Logic 3 = 7 - Off  
207 Input 2 Logic 3 = 7 - Off  
503 Operation Mode Logic 4 = 0 - Off  
504 Input 1 Logic 4 = 7 - Off  
505 Input 2 Logic 4 = 7 - Off

### Control Functions

#### Intelligent Current Limits

573 Operation Mode = 31 - Tc + Motor Temp. +  
574 Power Limit = 80,00



575 Limitation Time = 15 min

#### Voltage Controller

670 Operation Mode = 1 – Udc-Limitation active  
671 Mains Failure Threshold = -100,0 V  
672 Reference Mains Support V = -40,0 V  
674 Acceleration on Mains Res = 0,00 Hz/s  
675 Shutdown Threshold = 0,00 Hz  
676 Reference Shutdown Value = 365,0 V  
677 Amplification = 2,00  
678 Integral Time = 23 ms  
680 Reference DC-Link Limitat = 380,0 V  
681 Max. Frequency Rise = 10,00 Hz  
683 Gen. Ref. Current Limit = 4,0 A

#### Current Controller

700 Amplification = 0,07  
701 Integral Time = 0,75 ms

#### Speed Controller

720 Operation Mode = 1 – Limits for Motor/Gener  
721 Amplification 1 = 5,00  
722 Integral Time 1 = 100 ms  
723 Amplification 2 = 5,00  
724 Integral Time 2 = 302 ms  
728 Current Limit = 6,0 A  
729 Current Limit Generator O = -0,1 A  
730 Torque Limit = 650,00  
731 Torque Limit Generator Op = 650,00  
732 P-Comp. Torque Upper Limi = 100,00  
733 P-Comp. Torque Lower Limi = 100,00  
734 Isq Limit Source Motor Op = 110 – Fixed Limit  
735 Isq Limit Source Generato = 110 – Fixed Limit  
736 Torque Limit Source Motor = 110 – Fixed Limit  
737 Torque Limit Source Gen. = 110 – Fixed Limit  
738 Speed Control Switch-Over = 100,00 Hz  
739 Power Limit = 2,40 kW  
740 Power Limit Generator Ope = 2,40 kW  
748 Backlash Damping = 100

#### Acceleration Pre-Control

725 Operation Mode = 0 – off  
726 Minimum Acceleration = 1,0 Hz/s  
727 Mech. Time Constant = 10 ms

### Position Controller

1104 Time Constant = 10,00 ms  
1105 Warn.-Limit Pos.-Deviatio = 524288  
1106 Err.-Limit Pos.-Deviatio = 1050000

### Special Functions

#### Pulse Width Modulation

400 Switching Frequency = 8 - kHz  
401 Min. Switching Frequency = 8 - kHz  
580 Reduction Limit Ti/Tc = -4 deg.C

#### Fan

039 Switch-On Temperature = 0 deg.C

#### Brake Chopper

506 Trigger Threshold = 390,0 V

#### Motor Protective Switch

571 Operation Mode = 0 - Off  
572 Frequency Limit = 0

#### Bus Controller

412 Local/Remote = 44 - Ctrl. Cont.+KP, Dir.

### Actual Values

#### Actual Freq. Inv. Values

222 DC-Link Voltage = 274,7 V  
223 Modulation = 0  
228 Internal Reference Freque = 100,00 Hz  
229 Reference Percentage Valu = 0,00  
244 Working Hours Counter = 61 h  
245 Operation Hours Counter = 306 h  
249 Active Data Set = 1  
250 Digital Inputs = 1 !.....  
251 Analog Input MF11A = 0,02  
252 Repetition Frequency Inpu = 0,00 Hz  
253 Analog Input EM-S11NA = -0,05  
254 Digital Outputs = 4  
255 Heat Sink Temperature = 18,0 deg.C  
256 Inside Temperature = 27,6 deg.C  
257 Analog Output MFO1A = 0,0 V  
259 Current Error = F0000 No Fault  
269 Warnings = A0000 No Warning

275 Controller Status = C0000 No controller activ  
278 Frequency MFO1F = 0,00 Hz

#### Actual Machine Values

210 Stator Frequency = 0,00 Hz  
211 R.m.s Current = 0,0 A  
212 Output Voltage = 0,0 V  
213 Active Power = 0,0 kW  
215 Isd = 0,0 A  
216 Isq = 0,0 A  
217 Encoder 1 Frequency = 0,00 Hz  
218 Encoder 1 Speed = 0 1/min  
219 Encoder 2 Frequency = 0,00 Hz  
220 Encoder 2 Speed = 0 1/min  
224 Torque = 0,0 Nm  
235 Flux-Forming Voltage = 0,0 V  
236 Torque-Forming Voltage = 0,0 V  
240 Actual Speed = 0 1/min  
241 Actual Frequency = 0,00 Hz  
1108 Act. Position = 1450153 Units  
1109 Act. Pos. Deviation = 0 Units

#### Actual System Values

242 Actual Value System = 0,000

#### Actual Value Memory

231 Peak Value Long Term Ixt = 98,50  
232 Peak Value Short Term Ixt = 101,47  
237 Reset Memory = 0 - No Reset  
287 Peak Value Vdc = 308,9 V  
288 Average Value Vdc = 271,9 V  
289 Peak Value Heat Sink Temp = 39,5 deg.C  
290 Average Value Heat Sink T = 29,3 deg.C  
291 Peak Value Inside Tempera = 49,1 deg.C  
292 Average Value Inside Temp = 38,7 deg.C  
293 Peak Value Irms = 11,6 A  
294 Average Value Irms = 0,2 A  
295 Peak Value Active Power p = 2,2 kW  
296 Peak Value Active Power n = -1,6 kW  
297 Average Value Active Powe = 0,0 kW  
301 Energy, positive = 3 kWh  
302 Energy, negativ = 0 kWh

## Error Protocol

### Error List

310 Last Error	= 00304:35 ; F0701 Undervol
311 Last Error but one	= 00303:35 ; F0701 Undervol
312 Error 3	= 00303:28 ; F0701 Undervol
313 Error 4	= 00302:59 ; F0404 Control
314 Error 5	= 00302:57 ; F0404 Control
315 Error 6	= 00299:21 ; F3030 No Homin
316 Error 7	= 00298:12 ; F0701 Undervol
317 Error 8	= 00295:32 ; F0404 Control
318 Error 9	= 00295:31 ; F0404 Control
319 Error 10	= 00295:31 ; F0404 Control
320 Error 11	= 00295:31 ; F0404 Control
321 Error 12	= 00295:31 ; F0404 Control
322 Error 13	= 00295:29 ; F0404 Control
323 Error 14	= 00295:29 ; F0404 Control
324 Error 15	= 00293:15 ; F3030 No Homin
325 Error 16	= 00293:15 ; F0701 Undervol
362 No. of Errors	= 202
363 No. of self acknowledged	= 0

### Error Environment

330 DC-Link Voltage	[1] = 199,6 V
	[2] = 199,4 V
	[3] = 199,4 V
	[4] = 269,3 V
331 Output Voltage	[1] = 124,1 V
	[2] = 123,4 V
	[3] = 78,1 V
	[4] = 205,4 V
332 Stator Frequency	[1] = -198,92 Hz
	[2] = -200,47 Hz
	[3] = 102,70 Hz
	[4] = 244,63 Hz
333 Encoder 1 Frequency	= 0,00 Hz
334 Encoder 2 Frequency	[1] = -198,92 Hz
	[2] = -200,47 Hz
	[3] = 102,70 Hz
	[4] = 244,63 Hz
335 Phase Current Ia	[1] = -0,6 A
	[2] = -0,3 A
	[3] = 0,6 A
	[4] = 0,0 A
336 Phase Current Ib	[1] = 0,1 A
	[2] = -0,3 A

[3] = -0,3 A  
 [4] = -0,6 A  
 337 Phase Current Ic [1] = 0,4 A  
 [2] = 0,6 A  
 [3] = -0,3 A  
 [4] = 0,6 A  
 338 R.m.s Current [1] = 0,6 A  
 [2] = 0,6 A  
 [3] = 0,6 A  
 [4] = 0,7 A  
 339 Isd / Reactive Current [1] = 0,0 A  
 [2] = 0,0 A  
 [3] = 0,0 A  
 [4] = -0,6 A  
 340 Isq / Active Current [1] = -0,6 A  
 [2] = -0,6 A  
 [3] = 0,6 A  
 [4] = 0,2 A  
 341 Rotor Magnetizing Current = 0,0 A  
 342 Torque [1] = -42,7 Nm  
 [2] = -41,4 Nm  
 [3] = 38,5 Nm  
 [4] = 299,0 Nm  
 343 Analog Input MF11A [1] = 0,08  
 [2] = 0,10  
 [3] = 0,08  
 [4] = 0,08  
 344 Analog Input EM-S11NA = -0,08  
 346 Analog Output MFO1A [1] = 9,9 V  
 [2] = 10,0 V  
 [3] = 5,2 V  
 [4] = 9,8 V  
 349 Repetition Frequency Outp = 0,00 Hz  
 350 Status of Digital Inputs [1] = 3  
 [2] = 3  
 [3] = 9  
 [4] = 3  
 351 Status of Digital Outputs = 5  
 352 Time since Release [1] = 00000:00:02.254  
 [2] = 00000:00:02.752  
 [3] = 00000:00:11.791  
 [4] = 00000:00:52.060  
 353 Heat Sink Temperature [1] = 26,2 deg.C  
 [2] = 23,4 deg.C  
 [3] = 22,6 deg.C



[4] = 26,7 deg.C  
 354 Inside Temperature [1] = 36,7 deg.C  
 [2] = 34,8 deg.C  
 [3] = 34,4 deg.C  
 [4] = 37,6 deg.C  
 355 Controller Status [1] = C0000 No controller activ  
 [2] = C0000 No controller activ  
 [3] = C0000 No controller activ  
 [4] = C0020 llim  
 356 Warning Status [1] = A0000 No Warning  
 [2] = A0000 No Warning  
 [3] = A0000 No Warning  
 [4] = A0020 Lim  
 357 Int Value 1 = 2825  
 358 Int Value 2 = 0  
 359 Long Value 1 [1] = -106792280  
 [2] = -107626382  
 [3] = 55138461  
 [4] = 131334669  
 360 Long Value 2 = 0  
 361 Checksum = OK

# **Anexo B**

## ***Programação Autómato FP-X***



**VARIABLES GLOBALES**

	Clase	Identificador	Dirección FP	Dirección IEC	Tipo	Inicial	Autoextern	Comentario
0	VAR_GLOBAL	Stop_Auto	R5E	%MX0.5.14	BOOL	FALSE	X	Botão para parar o movimento automático
1	VAR_GLOBAL	Start_Auto	R55	%MX0.5.5	BOOL	FALSE	X	Botão para iniciar o movimento automático
2	VAR_GLOBAL	Auto	R51	%MX0.5.1	BOOL	FALSE	X	Botão para se passar para o menu de "Modo Automático"
3	VAR_GLOBAL	Manual	R52	%MX0.5.2	BOOL	FALSE	X	Botão para se passar para o menu de "Modo Manual"
4	VAR_GLOBAL	Inf	R56	%MX0.5.6	BOOL	FALSE	X	
5	VAR_GLOBAL	Num_Ciclos	DT101	%MW5.101	INT	0	X	Variavel que conta o numero de Ciclos
6	VAR_GLOBAL	Electroiman	Y6	%QX0.6	BOOL	FALSE	X	
7	VAR_GLOBAL	Sensor1	X3	%IX0.3	BOOL	FALSE	X	
8	VAR_GLOBAL	Sensor2	X4	%IX0.4	BOOL	FALSE	X	
9	VAR_GLOBAL	Fim_Curso_Superior	X0	%IX0.0	BOOL	FALSE	X	
10	VAR_GLOBAL	Fim_Curso_Inferior	X1	%IX0.1	BOOL	FALSE	X	
11	VAR_GLOBAL	Vel	DDT102	%MDS.102	REAL	0.0	X	
12	VAR_GLOBAL	Emergencia	X9	%IX0.9	BOOL	FALSE	X	Botão para que se ocorra uma emergência pare a máquina
13	VAR_GLOBAL	Fim_Curso_Rotacao	X2	%IX0.2	BOOL	FALSE	X	Serve para indicar a posição de homing de servo de Translação
14	VAR_GLOBAL	Ciclo			BOOL	FALSE	X	Variavel para activar o Start Position dos servos
15	VAR_GLOBAL							

**Emergencia**

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR_EXTERNAL	Stop_Auto	BOOL	FALSE	Botão para parar o movimento automático
1	VAR_EXTERNAL	Start_Auto	BOOL	FALSE	Botão para iniciar o movimento automático
2	VAR_EXTERNAL	Auto	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Automático"
3	VAR_EXTERNAL	Manual	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Manual"
4	VAR_EXTERNAL	Inf	BOOL	FALSE	
5	VAR_EXTERNAL	Num_Ciclos	INT	0	Variavel que conta o numero de Ciclos
6	VAR_EXTERNAL	Electroiman	BOOL	FALSE	
7	VAR_EXTERNAL	Sensor1	BOOL	FALSE	
8	VAR_EXTERNAL	Sensor2	BOOL	FALSE	
9	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Superior	BOOL	FALSE	
10	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Inferior	BOOL	FALSE	
11	VAR_EXTERNAL	Vel	REAL	0.0	
12	VAR_EXTERNAL	Emergencia	BOOL	FALSE	Botão para que se ocorra uma emergência pare a máquina
13	VAR_EXTERNAL	Ciclo	BOOL	FALSE	Variavel para activar o Start Position dos servos
14	VAR				
15	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Rotacao	BOOL	FALSE	Serve para indicar a posição de homing de servo de Translação

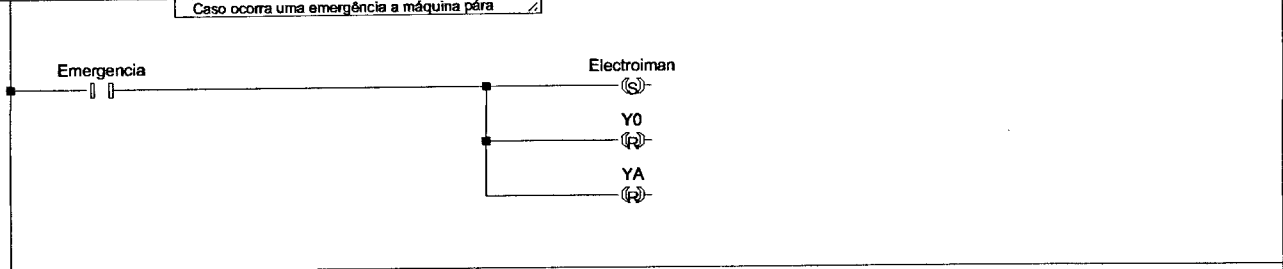
**Emergencia**

Red 1

Etiqueta:

Título:

Caso ocorra uma emergência a máquina pára



						Fecha de Impresión: 12/09/05 22:57:46	... Panasonic\Programa\8 de Dezembro\Teste.pro
							Emergencia Red#1
Rev	Change	Date	Name				Página: 3



**Modo\_Auto**

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR_EXTERNAL	Start_Auto	BOOL	FALSE	Botão para iniciar o movimento automático
1	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Superior	BOOL	FALSE	
2	VAR	Timer	TM_100ms_FB		
3	VAR_EXTERNAL	Sensor2	BOOL	FALSE	
4	VAR	Contador	CTD		
5	VAR_EXTERNAL	Stop_Auto	BOOL	FALSE	Botão para parar o movimento automático
6	VAR_EXTERNAL	Auto	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Automático"
7	VAR_EXTERNAL	Manual	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Manual"
8	VAR_EXTERNAL	Inf	BOOL	FALSE	
9	VAR_EXTERNAL	Num_Ciclos	INT	0	Variavel que conta o numero de Ciclos
10	VAR_EXTERNAL	Electroiman	BOOL	FALSE	
11	VAR_EXTERNAL	Sensor1	BOOL	FALSE	
12	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Inferior	BOOL	FALSE	
13	VAR_EXTERNAL	Vel	REAL	0.0	
14	VAR	Valor_Actual_Contagem	INT	0	
15	VAR	Resultado_Comparacao	BOOL	FALSE	
16	VAR	Habilitacao	BOOL	FALSE	
17	VAR	Contador_Fim_Curso_Superior	CTU		
18	VAR	Fim_Curso_Superior_Maior_que_1	BOOL	FALSE	
19	VAR	Numero_Vezes_Fim_Curso_Superior	INT	0	
20	VAR	Contador_Sensor_2	CTU		
21	VAR	Sensor_2	CTU		
22	VAR	Numero_Vezes_Sensor2	INT	0	
23	VAR	Sensor_1	CTU		
24	VAR	Numero_Vezes_Sensor1	INT	0	
25	VAR				
26	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Rotacao	BOOL	FALSE	Serve para indicar a posição de homing de servo de Translação
27	VAR	Reset_Y5	TM_10ms_FB		
28	VAR	Reset_Y5_2	TM_10ms_FB		
29	VAR	Numero_Reinicios	INT	0	
30	VAR_EXTERNAL	Ciclo	BOOL	FALSE	Variavel para activar o Start Position dos servos
31	VAR				
32	VAR_EXTERNAL	Emergencia	BOOL	FALSE	Botão para que se ocorra uma emergência pare a máquina

**Modo\_Auto**

Red 1

Etiqueta:

Título:

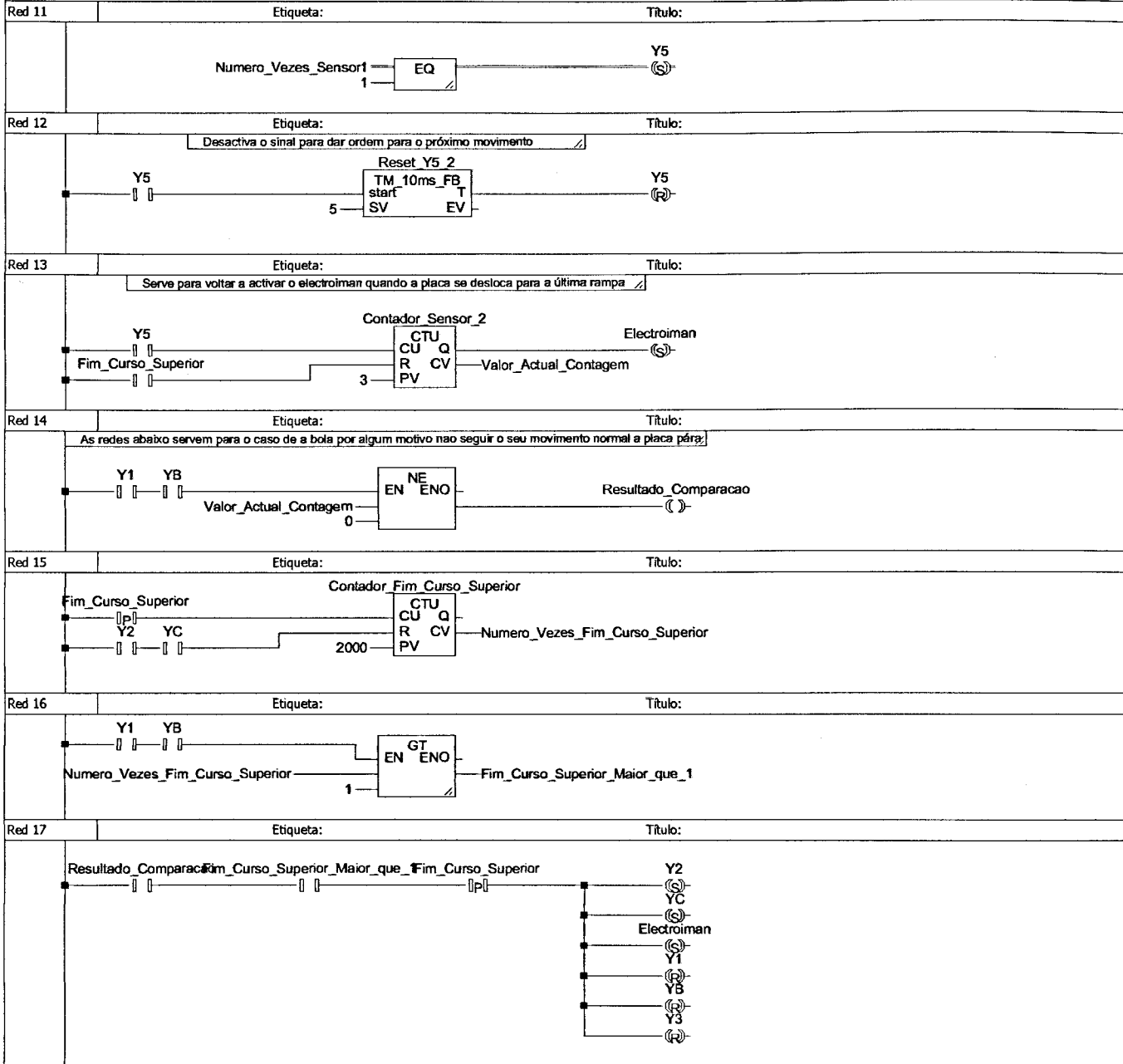
Botão para iniciar a sequência de o movimento automático



						Fecha de Impresión: 12/09/05 22:57:46	... Panasonic\Programa\8 de Dezembro\Teste.pro Modo_Auto
Rev	Change	Date	Name				Página: 4



**Modo\_Auto**

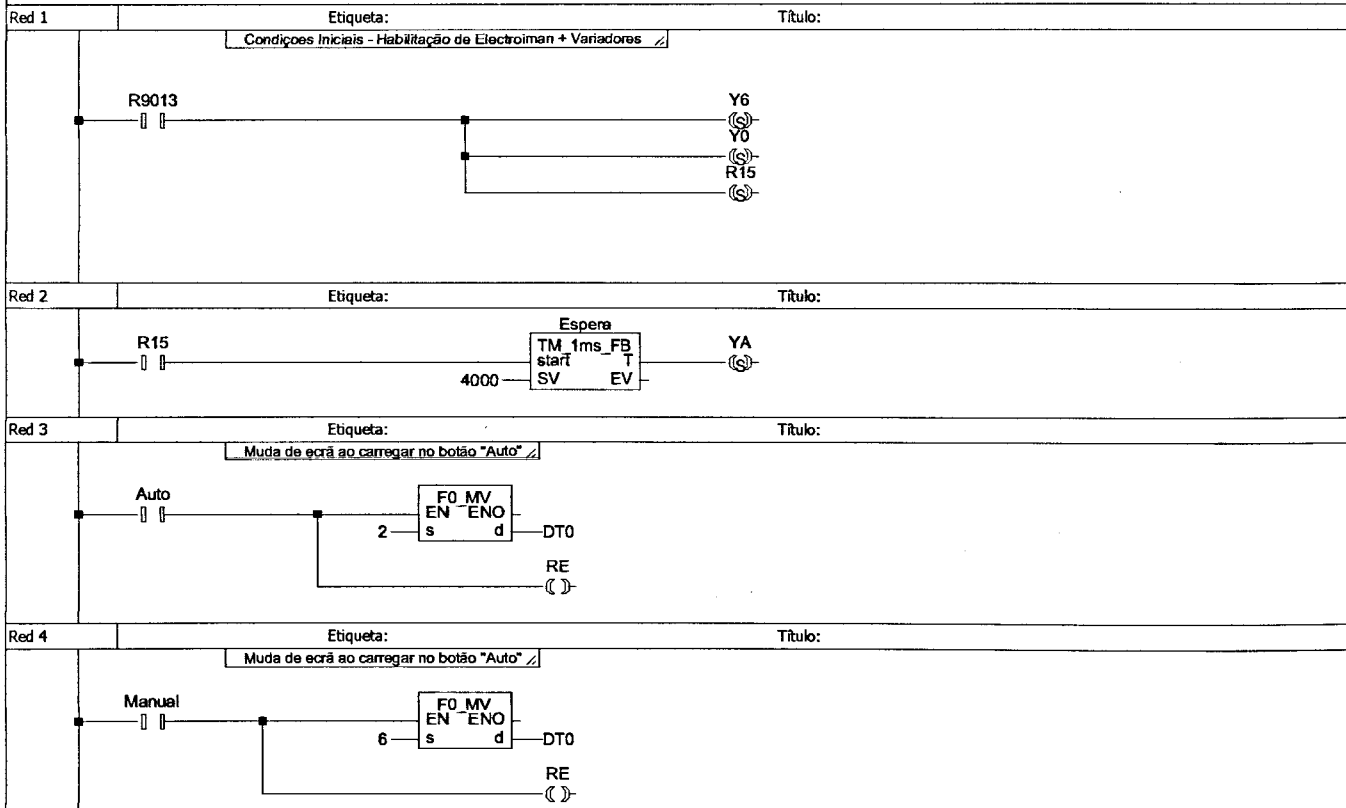




**Programa\_1**

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR_EXTERNAL	Auto	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Automático"
1	VAR_EXTERNAL	Manual	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Manual"
2	VAR_EXTERNAL	Inf	BOOL	FALSE	
3	VAR_EXTERNAL	Start_Auto	BOOL	FALSE	Botão para iniciar o movimento automático
4	VAR_EXTERNAL	Stop_Auto	BOOL	FALSE	Botão para parar o movimento automático
5	VAR_EXTERNAL	Num_Ciclos	INT	0	Variavel que conta o numero de Ciclos
6	VAR_EXTERNAL	Electroiman	BOOL	FALSE	
7	VAR_EXTERNAL	Sensor1	BOOL	FALSE	
8	VAR_EXTERNAL	Sensor2	BOOL	FALSE	
9	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Superior	BOOL	FALSE	
10	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Inferior	BOOL	FALSE	
11	VAR_EXTERNAL	Vel	REAL	0.0	
12	VAR_EXTERNAL	Ciclo	BOOL	FALSE	Variavel para activar o Start Position dos servos
13	VAR	Espera	TM_1ms_FB		
14	VAR				
15	VAR_EXTERNAL	Emergencia	BOOL	FALSE	Botão para que se ocorra uma emergência pare a máquina
16	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Rotacao	BOOL	FALSE	Serve para indicar a posição de homing de servo de Translação

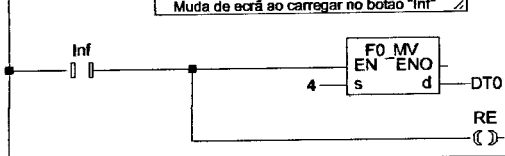
**Programa\_1**



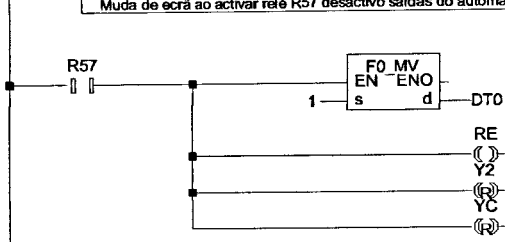


**Programa\_1**

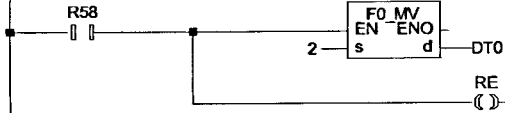
Red 5 Etiqueta: Muda de ecrã ao carregar no botão "Inf" Título:



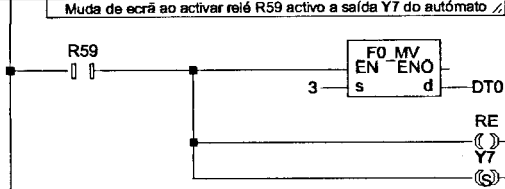
Red 6 Etiqueta: Muda de ecrã ao activar relé R57 desactivo saídas do autómato Título:



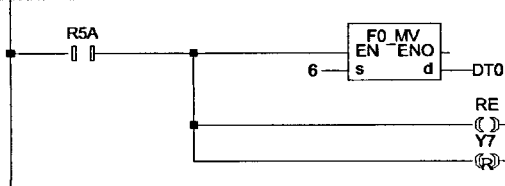
Red 7 Etiqueta: Título:



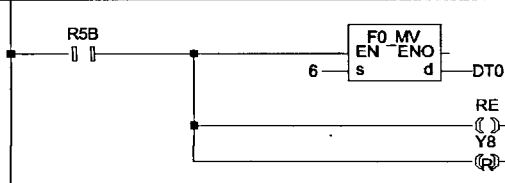
Red 8 Etiqueta: Muda de ecrã ao activar relé R59 activo a saída Y7 do autómato Título:



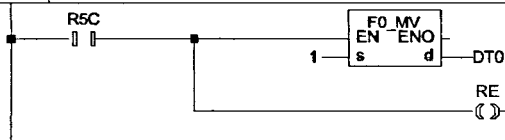
Red 9 Etiqueta: Título:



Red 10 Etiqueta: Título:



Red 11 Etiqueta: Título:

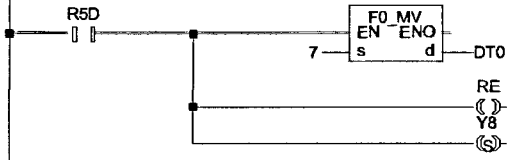


**Programa\_1**

Red 12

Etiqueta:

Título:

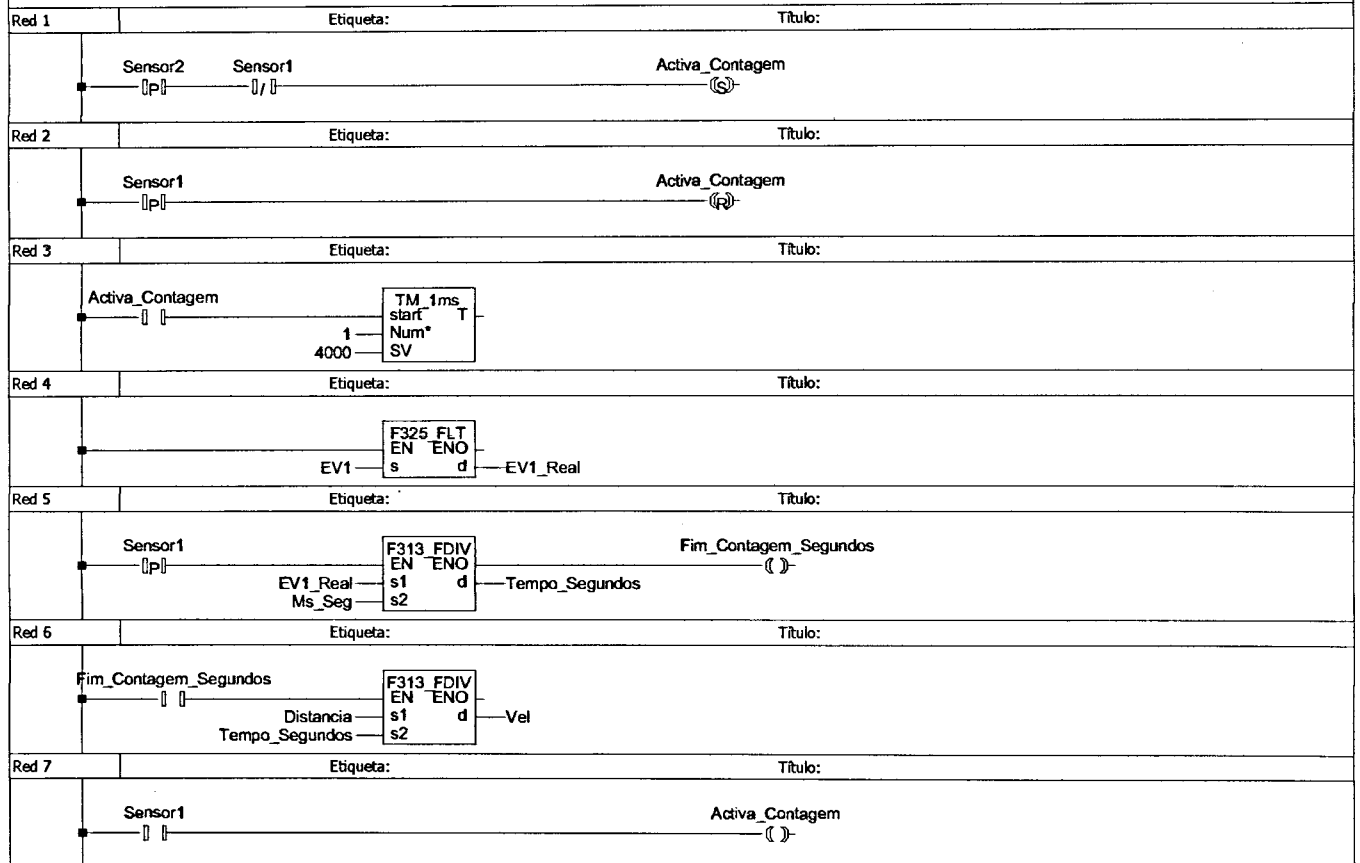


						Fecha de Impresión: 12/09/05 22:57:46	... Panasonic\Programa\8 de Dezembro\Teste.pro
							Programa_1 Red#12
							Página: 10
Rev	Change	Date	Name				

**Velocidade**

	Clase	Identificador	Tipo	Inicial	Comentario
0	VAR_EXTERNAL	Stop_Auto	BOOL	FALSE	Botão para parar o movimento automático
1	VAR_EXTERNAL	Start_Auto	BOOL	FALSE	Botão para iniciar o movimento automático
2	VAR_EXTERNAL	Auto	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Automático"
3	VAR_EXTERNAL	Manual	BOOL	FALSE	Botão para se passar para o menu de "Modo Manual"
4	VAR_EXTERNAL	Inf	BOOL	FALSE	
5	VAR_EXTERNAL	Num_Ciclos	INT	0	Variável que conta o numero de Ciclos
6	VAR_EXTERNAL	Electroiman	BOOL	FALSE	
7	VAR_EXTERNAL	Sensor1	BOOL	FALSE	
8	VAR_EXTERNAL	Sensor2	BOOL	FALSE	
9	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Superior	BOOL	FALSE	
10	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Inferior	BOOL	FALSE	
11	VAR_EXTERNAL	Vel	REAL	0.0	
12	VAR	Activa_Contagem	BOOL	FALSE	
13	VAR	EV1_Real	REAL	0.0	
14	VAR_CONSTANT	Ms_Seg	REAL	1000.00	constante utilizada para converter milisegundos em segundos
15	VAR	Tempo_Segundos	REAL	0.0	Tempo que demora a percorrer os 2 sensores em segundos
16	VAR	Fim_Contagem_Segundos	BOOL	FALSE	
17	VAR	Distancia	REAL	0.200	Tamanho da placa amovivel em metros
18	VAR				
19	VAR_EXTERNAL	Ciclo	BOOL	FALSE	Variavel para activar o Start Position dos servos
20	VAR_EXTERNAL	Emergencia	BOOL	FALSE	Botão para que se ocorra uma emergência pare a máquina
21	VAR_EXTERNAL	Fim_Curso_Rotacao	BOOL	FALSE	Serve para indicar a posição de homing de servo de Translação

**Velocidade**







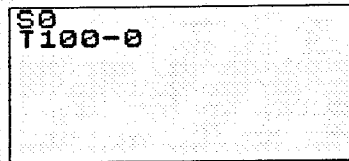
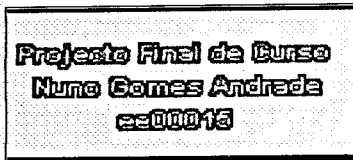
# **Anexo C**

## ***Programação Ecrã GT01***

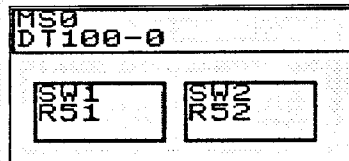
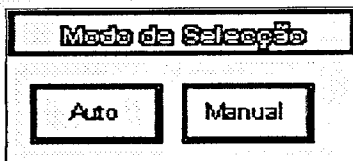


## Base Screen File

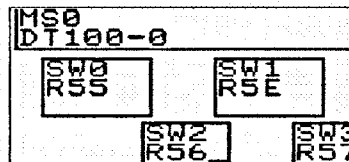
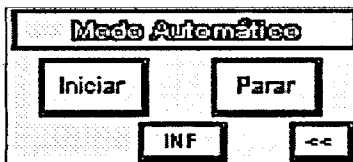
File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 0 ]  
 Name [ Inicialização ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Cok[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Orange ] Operation[ Light ]



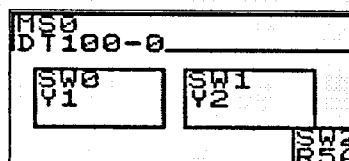
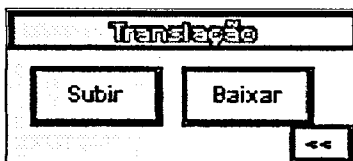
File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 1 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Cok[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]



File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 2 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Cok[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]



File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 3 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Cok[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]



File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 4 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Col[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]

**Informação Movimento**

Velocidade -\*\*.\* (m/s)

Nº Viagens -\*\*\*\* <<

MS0  
DT100-1

MS2 DT100-0	DA1 DT102	MS3 DT1
MS1 DT100-0	DA0 DT101	SW1 YC

File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 6 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Col[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]

**Modo Manual**

Translação    Rotação

<<

MS0  
DT100-0

SW0 RS9	SW1 RS D
SW2 UC	

File Name [ Teste1 ]  
 Screen No. [ 7 ]  
 Name [ ]  
 Screen Size[ 128 x 64 ]  
 Background[ White ]  
 Pattern Col[ Black ]  
 Pattern [ Pattern11 ]  
 Backlight Color[ Green ] Operation[ Light ]

**Rotação**

Esquerda    Direita

<<

MS0  
DT100-0

SW0 YB	SW1 YC
SW2 RS B	

## GT System File

File Name [ Teste1 ]

**Basic Setup**

Title [ ]

GT Model [ GT01(128(W)x64(H))/Monochrome ]

PLC Model [ Matsushita MEWNET-FP Series ]

Basic Communication Area to PLC

Word Area [ DT0 ]

Bit Area [ WR0 ]

**Communication Parameters**

COM Port(Connected to PLC/External Device)

Baud Rate [ 115.2k ]

Character Configuration Data [ 8 ]bit Parity [ Odd ] Stop Bits[ 1 ]bit

Handle Communication Error Retry [ 3 ]times Wait [ 4 ]sec.

Display Error Codes [ On(Unhold) ]

TOOL Port(Connected to GTWIN)

Baud Rate [ 19200 ]

Character Configuration Data [ 8 ]bit Parity [ Odd ] Stop Bits[ 1 ]bit

Trough Function Available Unit No. [ All ]

**Auto-Paging**

Auto-Paging [ Yes ]

Screen No. Display Time Jump to

[ 0 5 1 ]

**Start-up Screen**

Start-Up Screen No. [ 0 ]

Display Time [ 3 ]sec.

**Setup**

Clock

Read from PLC [ No ]

Backlight Control

Auto-Off [ Yes ]

Time [ 2 ]min.

Touch Operation Sound [ Enabled ]

File Compression [ No ]

**Recipe** [ Yes ]

Control Device [ WR10 ]

**Line Graph**

Sampling Group : 0

No

Sampling Group : 1

No

Sampling Group : 2

No

Sampling Group : 3

No

Sampling Group : 4

No

File Name [ Teste1 ] Base Screen: 0

Part No. [ 0 ]

Name [ ]

Number of Replacement [ 16 ]

Reference Device [ DT100-0 ]

Character String 0

Language0 [ Projecto Final de Curso Nuno Gomes Andradeeee00015 ]

Color Character [ Black ] Background [ None ]

Size [ 12 ]

Character Style [ Bold/Outlined ]

File Name [ Teste1 ] Base Screen: 1  
Part No. [ 0 ]  
Name [ ]

Number of Replacement [ 16 ]  
Reference Device [ DT100-0 ]  
Character String 0  
Language0 [ Modo de Seleção ]  
Color Character [ Black ] Background [ None ]  
Size [ 12 ]  
Character Style [ Bold/Outlined ]

File Name [ Teste1 ] Base Screen: 1  
Part No. [ 1 ]  
Name [ ]

Operation Mode [ Momentary ]  
Device [ R51 ]  
ON/OFF Indication [ No ]  
Switch Operation Sound [ Sound ]  
Valid Condition [ Always Operational ]  
Character String  
Language0 [ Auto ]  
Color Character [ Black ] Background [ None ]  
Size [ 12 ]  
Character Style [ None ]

Part No. [ 2 ]  
Name [ ]

Operation Mode [ Momentary ]  
Device [ R52 ]  
ON/OFF Indication [ No ]  
Switch Operation Sound [ Does not Sound ]  
Valid Condition [ Always Operational ]  
Character String  
Language0 [ Manual ]  
Color Character [ Black ] Background [ None ]  
Size [ 12 ]  
Character Style [ None ]

File Name [ Teste1 ] Base Screen: 2  
Part No. [ 0 ]  
Name [ 1 ]

Number of Replacement [ 16 ]  
Reference Device [ DT100-0 ]  
Character String 0  
Language0 [ Modo Automático ]  
Color Character [ Black ] Background [ None ]  
Size [ 12 ]  
Character Style [ Bold/Outlined ]

File Name [ Teste1 ]

Base Screen: 2

Part No. [ 0 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ R55 ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ Iniciar ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 12 ]

Character Style

[ None ]

Part No. [ 1 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ R5E ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ Parar ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 12 ]

Character Style

[ None ]

Part No. [ 2 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ R56 ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ INF ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 10 ]

Character Style

[ None ]

Part No. [ 3 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ R57 ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Operational under Valid Condition ]

Condition

[ Y1 OFF ]

Character String

Language0

[ << ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 10 ]

Character Style

[ None ]



File Name	[ Teste1 ]	Base Screen:	3
Part No.	[ 0 ]		
Name	[ ]		
Number of Replacement		[ 16 ]	
Reference Device		[ DT100-0 ]	
Character String 0			
Language0		[ Translação ]	
Color		Character [ Black ] Background [ None ]	
Size		[ 12 ]	
Character Style		[ Bold/Outlined ]	

File Name	[ Teste1 ]	Base Screen:	3
Part No.	[ 0 ]		
Name	[ ]		
Operation Mode		[ Momentary ]	
Device		[ Y1 ]	
ON/OFF Indication		[ No ]	
Switch Operation Sound		[ Does not Sound ]	
Valid Condition		[ Always Operational ]	
Character String			
Language0		[ Subir ]	
Color		Character [ Black ] Background [ None ]	
Size		[ 12 ]	
Character Style		[ None ]	

Part No.	[ 2 ]		
Name	[ ]		
Operation Mode		[ Momentary ]	
Device		[ R5A ]	
ON/OFF Indication		[ No ]	
Switch Operation Sound		[ Does not Sound ]	
Valid Condition		[ Always Operational ]	
Character String			
Language0		[ << ]	
Color		Character [ Black ] Background [ None ]	
Size		[ 10 ]	
Character Style		[ None ]	

Part No.	[ 1 ]		
Name	[ ]		
Operation Mode		[ Momentary ]	
Device		[ Y2 ]	
ON/OFF Indication		[ No ]	
Switch Operation Sound		[ Does not Sound ]	
Valid Condition		[ Always Operational ]	
Character String			
Language0		[ Baixar ]	
Color		Character [ Black ] Background [ None ]	
Size		[ 12 ]	
Character Style		[ None ]	

File Name [ Teste1 ]

Base Screen: 4

Part No. [ 0 ]

Name [ ]

Number of Digits

[ 4 ]

Data Format

[ DEC 1W ]

Zero Suppression

[ Yes ]

Reference Device

[ DT101 ]

Size

[ 1x1 ] Ver.[ 1 ] Hor.[ 1 ]

Display Decimal Places

[ No ]

Input Data

[ No ]

Reverse/Blink (Normal)

[ No ]

Reverse/Blink (True)

[ No ]

Color

Numeric Character [ Black ] Background [ White ]

Display Frame

[ No ]

Scaling

[ No ]

Part No. [ 1 ]

Name [ ]

Number of Digits

[ 4 ]

Data Format

[ Float ] Fraction [ Round Off ]

Zero Suppression

[ Yes ]

Reference Device

[ DT102 ]

Size

[ 1x1 ] Ver.[ 1 ] Hor.[ 1 ]

Display Decimal Places

[ Yes ] Decimal Place [ 2 ] digits

Input Data

[ No ]

Reverse/Blink (Normal)

[ No ]

Reverse/Blink (True)

[ No ]

Color

Numeric Character [ Black ] Background [ White ]

Display Frame

[ No ]

File Name	[ Teste1 ]	Base Screen: 4
Part No.	[ 0 ]	
Name	[ ]	
Operation Mode		[ Momentary ]
Device		[ R58 ]
ON/OFF Indication		[ No ]
Switch Operation Sound		[ Does not Sound ]
Valid Condition		[ Always Operational ]
Character String		
Language0		[ << ]
Color		Character [ Black ] Background [ None ]
Size		[ 10 ]
Character Style		[ None ]
Part No.	[ 1 ]	
Name	[ ]	
Operation Mode		[ Momentary ]
Device		[ R58 ]
ON/OFF Indication		[ No ]
Switch Operation Sound		[ Does not Sound ]
Valid Condition		[ Always Operational ]
Character String		
Language0		[ << ]
Color		Character [ Black ] Background [ None ]
Size		[ 10 ]
Character Style		[ None ]
File Name	[ Teste1 ]	Base Screen: 4
Part No.	[ 0 ]	
Name	[ ]	
Number of Replacement		[ 16 ]
Reference Device		[ DT100-1 ]
Character String 0		
Language0		[ Informação Movimento ]
Color		Character [ Black ] Background [ None ]
Size		[ 12 ]
Character Style		[ Bold/Outlined ]
Part No.	[ 1 ]	
Name	[ ]	
Number of Replacement		[ 16 ]
Reference Device		[ DT100-0 ]
Character String 0		
Language0		[ Nº Viagens ]
Color		Character [ Black ] Background [ None ]
Size		[ 12 ]
Character Style		[ None ]

<b>Part No.</b>	[ 2 ]	
<b>Name</b>	[ ]	
<b>Number of Replacement</b>		[ 16 ]
<b>Reference Device</b>		[ DT100-0 ]
<b>Character String 0</b>		
<b>Language0</b>		[ Velocidade ]
<b>Color</b>		Character [ Black ] Background [ None ]
<b>Size</b>		[ 12 ]
<b>Character Style</b>		[ None ]

<b>Part No.</b>	[ 3 ]	
<b>Name</b>	[ ]	
<b>Number of Replacement</b>		[ 16 ]
<b>Reference Device</b>		[ DT100-0 ]
<b>Character String 0</b>		
<b>Language0</b>		[ (m/s) ]
<b>Color</b>		Character [ Black ] Background [ None ]
<b>Size</b>		[ 8 ]
<b>Character Style</b>		[ None ]

<b>File Name</b>	[ Teste1 ]	<b>Base Screen: 6</b>
<b>Part No.</b>	[ 0 ]	
<b>Name</b>	[ ]	
<b>Number of Replacement</b>		[ 16 ]
<b>Reference Device</b>		[ DT100-0 ]
<b>Character String 0</b>		
<b>Language0</b>		[ Modo Manual ]
<b>Color</b>		Character [ Black ] Background [ None ]
<b>Size</b>		[ 12 ]
<b>Character Style</b>		[ Bold/Outlined ]

File Name [ Teste1 ]	Base Screen: 6
Part No. [ 0 ]	
Name [ ]	
Operation Mode	[ Momentary ]
Device	[ R59 ]
ON/OFF Indication	[ No ]
Switch Operation Sound	[ Does not Sound ]
Valid Condition	[ Always Operational ]
Character String	
Language0	[ Translação ]
Color	Character [ Black ] Background [ None ]
Size	[ 12 ]
Character Style	[ None ]
Part No. [ 1 ]	
Name [ ]	
Operation Mode	[ Momentary ]
Device	[ R5D ]
ON/OFF Indication	[ No ]
Switch Operation Sound	[ Does not Sound ]
Valid Condition	[ Always Operational ]
Character String	
Language0	[ Rotação ]
Color	Character [ Black ] Background [ None ]
Size	[ 12 ]
Character Style	[ None ]
Part No. [ 2 ]	
Name [ ]	
Operation Mode	[ Momentary ]
Device	[ R5C ]
ON/OFF Indication	[ No ]
Switch Operation Sound	[ Does not Sound ]
Valid Condition	[ Always Operational ]
Character String	
Language0	[ << ]
Color	Character [ Black ] Background [ None ]
Size	[ 10 ]
Character Style	[ None ]
File Name [ Teste1 ]	Base Screen: 7
Part No. [ 0 ]	
Name [ ]	
Number of Replacement	[ 16 ]
Reference Device	[ DT100-0 ]
Character String 0	
Language0	[ Rotação ]
Color	Character [ Black ] Background [ None ]
Size	[ 12 ]
Character Style	[ Bold/Outlined ]

File Name [ Teste1 ]

Base Screen: 7

Part No. [ 0 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ YB ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ Esquerda ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 12 ]

Character Style

[ None ]

Part No. [ 1 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ YC ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ Direita ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 12 ]

Character Style

[ None ]

Part No. [ 2 ]

Name [ ]

Operation Mode

[ Momentary ]

Device

[ R5B ]

ON/OFF Indication

[ No ]

Switch Operation Sound

[ Does not Sound ]

Valid Condition

[ Always Operational ]

Character String

Language0

[ << ]

Color

Character [ Black ] Background [ None ]

Size

[ 10 ]

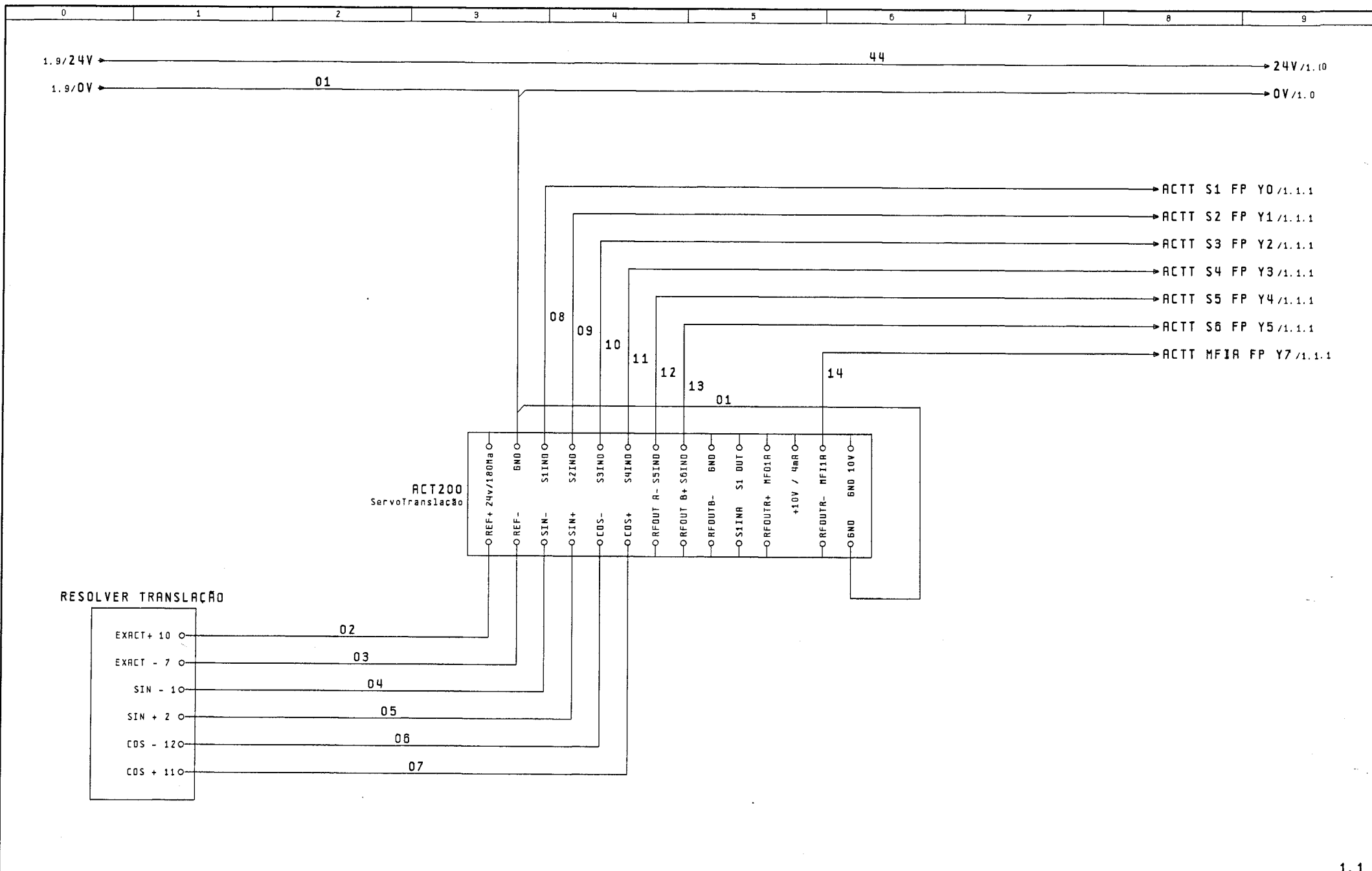
Character Style

[ None ]

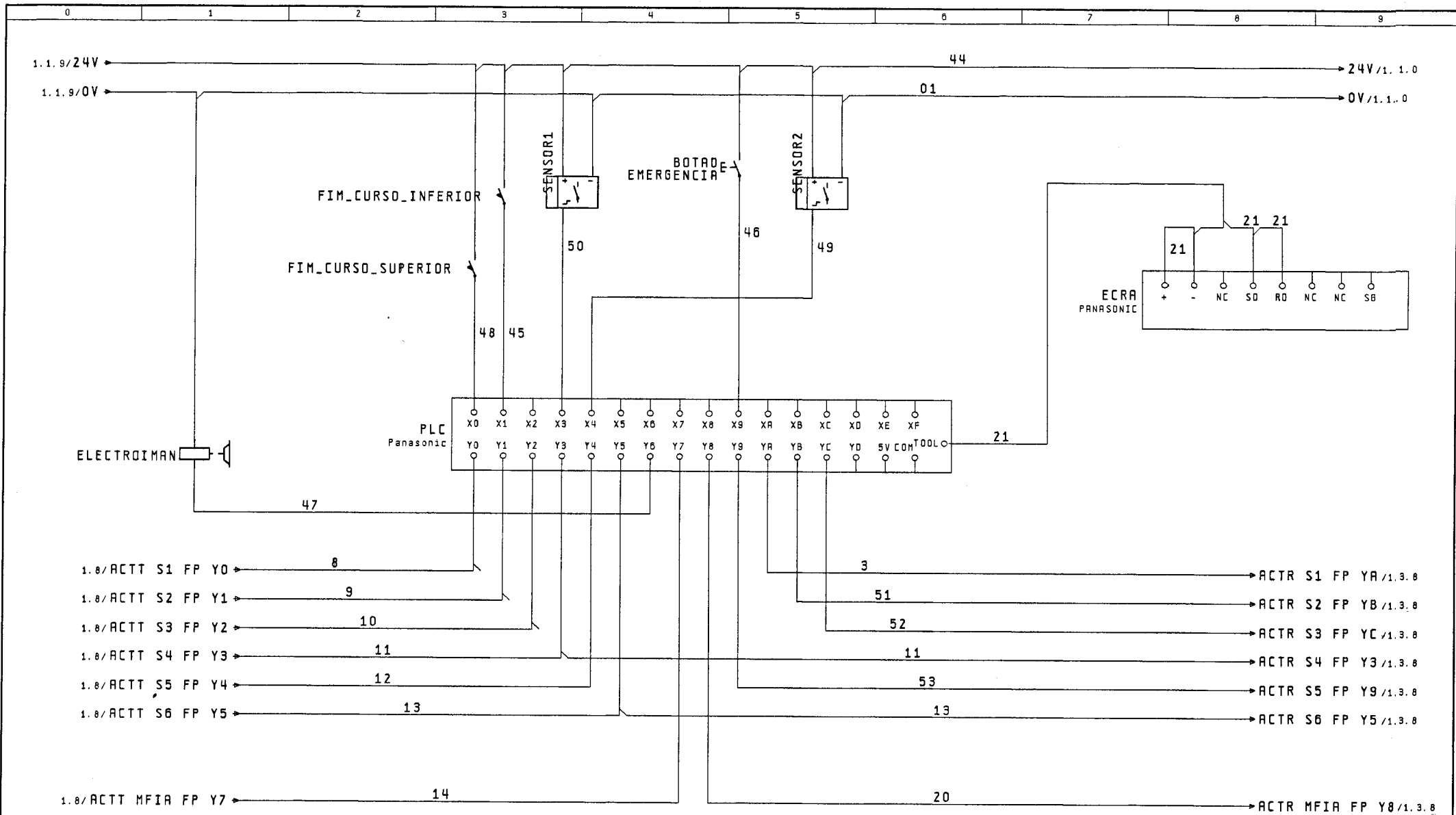


# **Anexo D**

## ***Esquema de Ligação do Quadro Eléctrico***



		Data	FEUP		Quadro Electrico		1			
		Utiliz	BEN		Projecto de Fim de Curso					
		Verif.	20. Dez. 2005		Criado por				Pg. 1	
Alteracao	Data	Nome	Estado	Inicial	Criado para	Criado por			2 Pg.	



Data		FEUP		Quadro Electrico PLC + Ecrã 1		=	
Utiliz		BCN				+	
Verif.		20. Dez. 2005		Projecto de Fim de Curso			
Alteração	Data	Nome	Estado	Inicial	Criado para	Criado por	Pág. 1.1 2 Pg.





**Anexo E**  
***Manual Controlo***  
***Posicionamento ACTIVE***



# Specification

## Table / Motion Block Positioning

### Content

Specification of Motion block positioning functions for asynchronous and synchronous machines.

### Revisions

---

Author	: Michael Mikus	Version	: En 1.3
Started	: 19.10.05 16:46	originated from	: En 1.2
Date	: 01/12/2005 08:55:00	Approved by client	: _____
Printed on	: 19/12/2005 19:12:00	Accepted by client	: _____

**Table of Contents**

1. Introduction .....	4
2. Competitor analysis.....	4
3. Functional Description .....	5
3.1. Reference system.....	6
3.2. Homing function .....	7
3.2.1. Start of homing operation.....	7
3.2.2. Homing Modes .....	8
3.2.2.1. Mode 1: Homing on the negative limit switch.....	8
3.2.2.2. Mode 2: Homing on the positive limit switch .....	8
3.2.2.3. Mode 3 and 4: Positive home switch and north marker .....	9
3.2.2.4. Mode 5 and 6: Negative home switch and north marker .....	9
3.2.2.5. Modes 7 – 14: Home switch, north marker and pos. limit switch.....	10
3.2.2.6. Mode 17 – 30: Homing without north marker.....	11
3.2.2.7. Mode 33 – 34: Homing on north marker.....	11
3.2.2.8. Mode 35: Homing on the current position.....	12
3.2.3. Home offset .....	12
3.2.4. Parameterisation.....	12
3.2.5. Status messages.....	13
3.3. Free moving of drive (jog function) .....	13
3.4. Positioning.....	13
3.4.1. Motion blocks .....	14
3.4.1.1. Structure.....	14
3.4.1.2. Parameterization.....	15
3.4.1.2.1. Approach 1: Special treatment of motion block parameters .....	15
3.4.1.2.2. Approach 2: „VTable“ plug-in .....	15
3.4.2. Positioning modes.....	16
3.4.2.1. “Velocity” mode.....	17
3.4.2.2. “Absolute” mode.....	17
3.4.2.3. “Relative” mode.....	17
3.4.2.4. “Touch Probe” mode.....	17
3.4.2.5. Combination with electronic gear .....	18
3.4.2.5.1. Master configuration.....	18
3.4.2.5.2. Gearing operation.....	19
3.4.3. Control.....	20
3.4.3.1. Control signals.....	20
3.4.3.2. Sequence mode.....	21
3.4.3.3. Single motion .....	22
3.4.3.4. Teach-in function.....	22
3.5. Monitoring functions.....	23
3.5.1. Hardware limit switches.....	23
3.5.2. Software limit switches.....	24
3.5.3. Target window .....	25
3.5.4. Contouring error .....	25
3.6. Other functions.....	26
3.6.1. Speed override function.....	26

---

3.6.2. Rotary worktable functions .....	27
3.6.3. Comparators for position values .....	28
4. Configurations .....	29
5. I/O assignment .....	30
6. Position Controller .....	31
7. Parameter overview .....	33

## 1. Introduction

The specification of the table positioning functions described in the following is done on the basis of an analysis of the following competitors which are established on the market, considering the available resources of the ACT controller:

- Danfoss VLT5000
- Lust CDE 3000
- KEB F4F
- Lenze Servo 9300
- Seidel ServoStar 600
- CT Unidrive SP + EZMotion
- SEW Movidyn

Additionally, compliance with the following standards was taken into account:

- CANopen DSP 4.02
- PLCopen Function blocks for motion control

## 2. Competitor analysis

The competitor analysis was done, considering the major table positioning functions. These include:

- Reference system  
Input of target positions, speeds etc. in user-defined units
- Travel records  
Type and scope of data set entries for the individual travel orders in the positioning table as well as transition conditions between the individual travel orders
- Rotary worktable functions
- Homing functions
- Monitoring functions
- other functions relating to positioning

The following table provides an overview of the type and scope of the functions of our competitors and, in the last column, the functionality aimed at by BV.

Feature		Danfoss	LUST	KEB E4-F	Lenze Servo 9300 Position Controller	Seidel ServoStar 600	Control Techniques Undrive SP + EZMotion	SEW Movidyn	Bonfiglioli Vectron	
Reference System	Setup via numerator / denominator	X		X		X	X	X		
	Feed constant + gear factor (num. / denom.)		X		X				X	
Travel records	No. of entries	32	16	256	32	180 + 64 in RAM	55	16	32	
	Target position	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Speed	X	X	global	X	fixed / analog	X	global	X	
	Acceleration	X	X	global	X	X	X	global	X	
	Deceleration	X	X	global	X	X	X	global	X	
	Jerk limitation		global		global	X		global	X	
	Target speed				X	X				
	Repetitions		X		X	X			X	
	Mode (abs., rel., ...)	X	X	global?	X	X	X	X	X	
	Modes	absolute	X	X	X	X	X	X	X	X
		relative / endless	X	X	X	X	X	X	X	X
		modulo					X			
		Touch-Probe	X			X	X	X	X	X
		Timed (autom. ramp calculation)						X		
	Compound (superposition of travel records)						X			
	No. of follow-up records			1		4	2			3
	Selection of follow-up record	Delay time		X		X	X			X
		event-controlled		X		X	X			X
	programmable follow-up logic			MiniPLC			Prog. Logic	specific prog. language	specific prog. language	
	(Start-) Record selection	Parameter / Bus	X	X	X	X	X			X
Teach-In-Function	Digital Inputs (latched)	X	X	X	X	X			X	
Rotary Table	Shortest way	k.A.	X	X	?	X			X	
	Sense of rotation	k.A.	X		?	X	X		X	
	Measurement of revolution distance				X	?				
Homing functions	No. of homing modes	6	41	3	11	7	any programmable	8	37	
	No. of speeds	1	2		2	1	1	3	2	
	Acceleration	X	X		X	X	X		X	
	Deceleration									
	Home-Offset	X	X		X	X	X	X	X	
	Starting modes	Act. position from parameter	X	X		X	X	X	X	X
		manual	X	X	X	X	X	X		X
Automatic at controller release			X						X	
Automatic at start of positioning		X	X	X				X		
Monitoring functions	Target window	X	X	X	X	X		X	X	
	Target window time								X	
	Contouring error	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Contouring error time									
Software limit switch	X	X			X	X	X	X		
Additional functions	PLC-Function		X				Basic	Sequence control		
	Speed override		0-150%		X	0-100%		X	X	
	Cam switch (No. of cams)		16							
Backlash compensation			X							

**Table 2.1: Comparison of competitors**

### 3. Functional Description

In the following, the functions selected in Table 2.1: Comparison of competitors are described in more detail.

The start type can be set up via parameter "Operation Mode". For a start via a digital input, an input line is provided which enables the selection of any digital signal for starting the homing operation.



### 3.1. Reference system

In order to make parameterization of the individual travel orders as easy as possible for the user, a reference system is introduced which converts the user entries into the internal notation of the frequency inverter. The reference system is defined by entering a feed constant as well as a gear factor. The following parameters are available for this:

No.	Designation	DS <sup>1</sup>	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1115	Feed constant		xxxxxxxxxx u/U	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/U	2 <sup>16</sup> u	6092 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub> <sup>2</sup>
1116	Gear factor numerator		xxxxx	1 ... 65535	1	6091 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub>
1117	Gear factor denominator		xxxxx	1 ... 65535	1	6091 <sub>h</sub> /02 <sub>h</sub>

**Table 3.1: Parameter reference system**

Via the feed constant, the distance is specified in user units [u] per revolution [U] of the drive shaft. If a gearbox is installed, this is taken into consideration by specifying the numerator and denominator of the gear factor. In this way, the user does not come into contact with the internal representation of position values and can set up the generally known data of the individual components of the drive system separately.

**Example:**

A linear axis is to be driven via a gearbox.

The linear axis has a feed rate of 25 mm per revolution of the drive shaft. Positioning is to be effected at an accuracy of +/- 1/100 mm:

Feed constant [u/U] = feed rate / accuracy = 25 \* 100 = 2500

The gear factor is 19.75 / 1:

Gear factor numerator = 1975

Gear factor denominator = 100

With these settings, all further positions are indicated in mm<sup>-2</sup> and all speeds and accelerations are indicated in mm<sup>-2</sup>/s and mm<sup>-2</sup>/s<sup>2</sup>.

It must be noted that the internal representation of position values is limited to a range of +/-2<sup>31</sup>-1 Inc at a resolution of 2<sup>16</sup>Inc/rev., so that the maximum travel distance s<sub>max</sub> of the drive depends on the adjustment of the parameters mentioned above according to

$$s_{\max} [u] = \frac{\pm (2^{31} - 1) \text{Inc} \cdot \text{Feed const.} \frac{[u]}{U} \cdot \text{Numerator}}{2^{16} \frac{\text{Inc}}{U} \cdot \text{Denominator}}$$

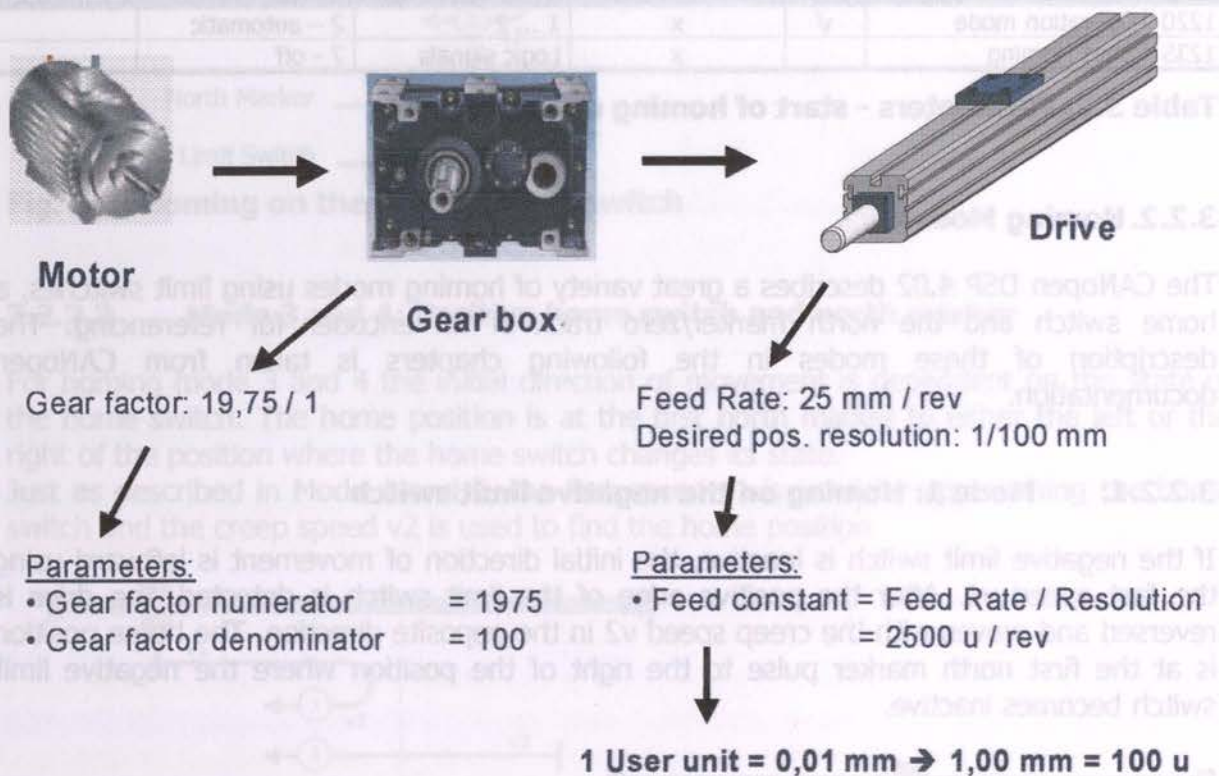
**Equation 3.1**

<sup>1</sup> Data set change-over

<sup>2</sup> Object index/sub-index acc. to CANopen DSP 4.02



In the example above, the max. travel distance is  $4147848\text{mm}^2 = 41.478\text{m}$ .



**Fig. 3.1: Reference system example**

### 3.2. Homing function

Before a positioning operation can be started, the zero point of the drive must be determined by means of a homing operation.

#### 3.2.1. Start of homing operation

Various start requirements are possible:

- Start via digital input
- Start via control word if a field bus is used
- Automatic start before the start of a positioning operation if no homing operation was performed before

The start type can be set up via parameter "Operation Mode". For a start via a digital input, an input link is provided which enables the selection of any digital signal for starting the homing operation.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1220	Operation mode	√	x	1 ... 2	2 – automatic	
1235	Start Homing		x	Logic signals	7 - off	

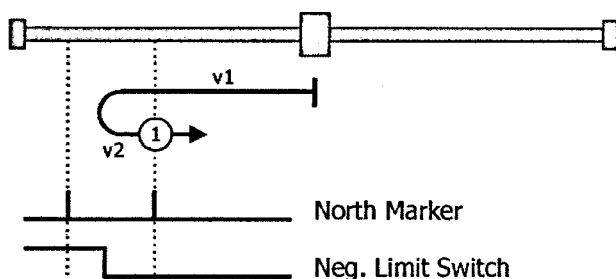
**Table 3.2: Parameters - start of homing operation**

### 3.2.2. Homing Modes

The CANopen DSP 4.02 describes a great variety of homing modes using limit switches, a home switch and the north marker/zero track of an encoder for referencing. The description of these modes in the following chapters is taken from CANopen documentation.

#### 3.2.2.1. Mode 1: Homing on the negative limit switch

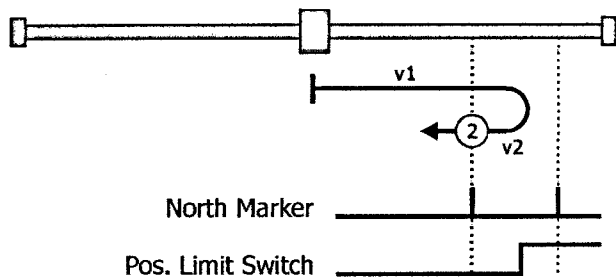
If the negative limit switch is inactive, the initial direction of movement is leftward using the fast speed v1. After the positive edge of the limit switch is detected, the drive is reversed and moves with the creep speed v2 in the opposite direction. The home position is at the first north marker pulse to the right of the position where the negative limit switch becomes inactive.



**Fig. 3.2: Homing on the negative limit switch**

#### 3.2.2.2. Mode 2: Homing on the positive limit switch

If the positive limit switch is inactive, the initial direction of movement is rightward using the fast speed v1. After the positive edge of the limit switch is detected, the drive is reversed and moves with the creep speed v2 in the opposite direction. The home position is at the first north marker pulse to the left of the position where the negative limit switch becomes inactive.

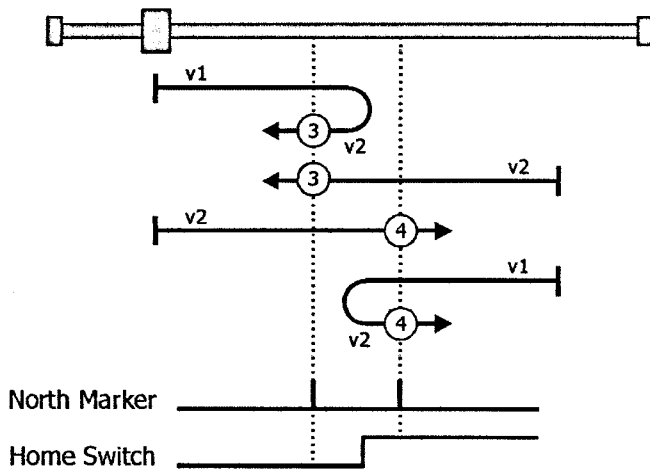


**Fig. 3.3: Homing on the positive limit switch**

**3.2.2.3. Mode 3 and 4: Positive home switch and north marker**

For homing mode 3 and 4 the initial direction of movement is dependent on the state of the home switch. The home position is at the first north marker to either the left or the right of the position where the home switch changes its state.

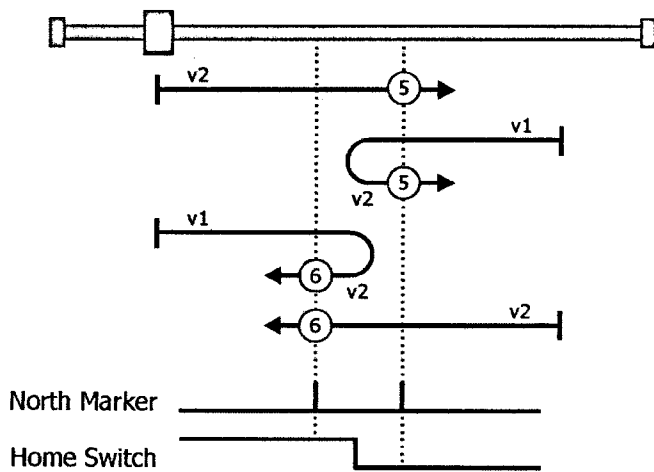
Just as described in Mode 1 and 2, the fast speed  $v_1$  is used for approaching the home switch and the creep speed  $v_2$  is used to find the home position.



**Fig. 3.4: Homing on pos. Home switch and north marker**

**3.2.2.4. Mode 5 and 6: Negative home switch and north marker**

For homing mode 5 and 6 the initial direction of movement is dependent on the state of the home switch. The home position is at the first north marker to either the left or the right of the position where the home switch changes its state.

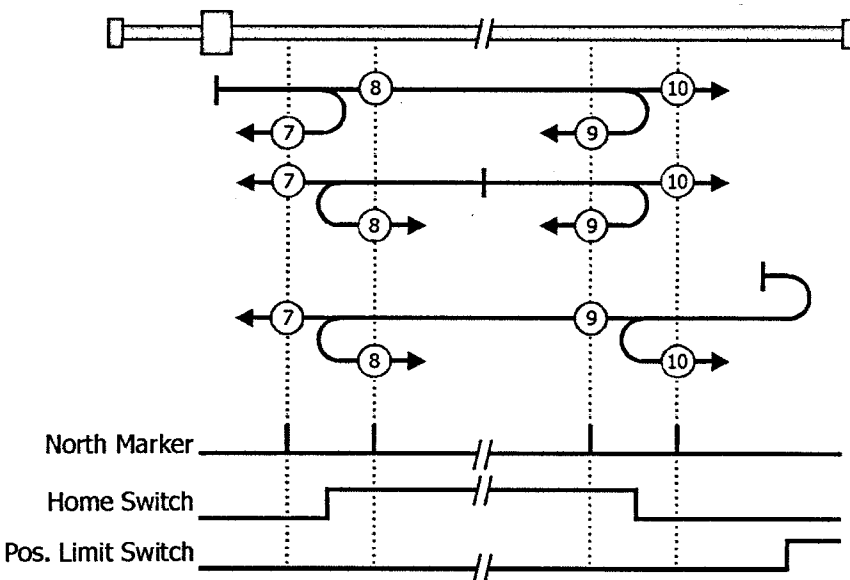


**Fig. 3.5: Homing on nos. Home switch and north marker**

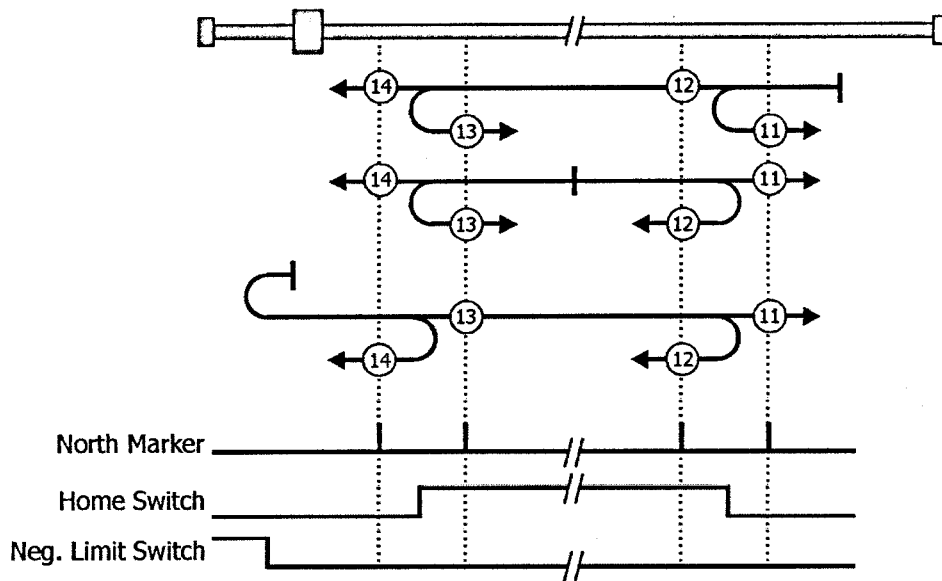
**3.2.2.5. Modes 7 – 14: Home switch, north marker and pos. limit switch**

These modes use a home switch which is active over only a part of the travel distance. Using mode 7 to 10 the initial direction of movement is to the right, and using mode 11 to 14 the initial direction of movement is to the left except if the home switch is active at the start of the motion. In this case the initial direction of motion is dependent on the edge being sought. The home position is at the north marker on either side of the rising or falling edge of the home switch, as shown in Fig. 3.6 and Fig. 3.7. If the initial direction of movement leads away from the home switch, the drive must reverse on encountering the relevant limit switch.

**Note:** The relevant limit switch is disabled during homing!



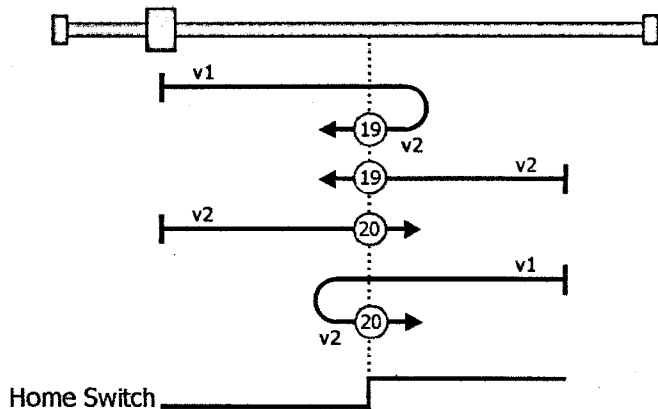
**Fig. 3.6: Home switch and north marker, pos. initial movement**



**Fig. 3.7: Home switch and north marker, neg. initial movement**

**3.2.2.6. Mode 17 – 30: Homing without north marker**

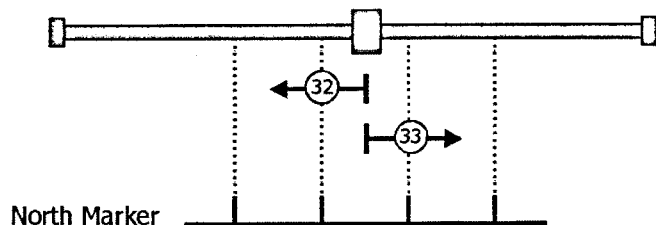
These modes are similar to modes 1 to 14 except that the home position is not dependent on the north marker but only dependent on the relevant home or limit switch transitions. For example modes 19 and 20 are similar to modes 3 and 4 as shown in Fig. 3.8.



**Fig. 3.8: Homing on pos. home switch**

**3.2.2.7. Mode 33 – 34: Homing on north marker**

Using modes 33 or 34 the direction of homing is negative or positive respectively. The home position is at the north marker pulse found in the selected direction.



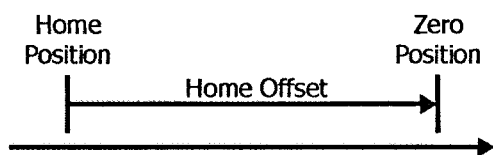
**Fig. 3.9: Homing on north marker**

**3.2.2.8. Mode 35: Homing on the current position**

In this mode the actual position of the drive is taken to be the home position.

**3.2.3. Home offset**

The home offset is the difference between the zero point for the application and the home position of the machine evaluated during homing. After the homing function was carried out successfully, the zero position is offset from the home position by adding the value entered in the parameter "Home Offset" to the home position.



**Fig. 3.10: Home offset**

**3.2.4. Parameterisation**

The type of homing operation as well as the travel speeds and speed profile can be set up via the parameters listed in the following table. For the home switch as well as the hardware limit switches any available logic signal can be selected.

No.	Designation	DS	Representation	Value/range	Default	CANopen DSP 4.02
1130	Homing mode		x	0 ... 35	0	6098 <sub>h</sub>
1131	Home offset		xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0	607C <sub>h</sub>
1132	Fast speed		xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s	163840 u/s <sup>3</sup>	6099 <sub>v</sub> /01 <sub>h</sub>
1133	Creep speed		xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s	32768 u/s	6099 <sub>v</sub> /02 <sub>h</sub>
1134	Acceleration		xxxxxxxxxx u/s <sup>2</sup>	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s <sup>2</sup>	327680 u/s <sup>2</sup> <sup>4</sup>	609A <sub>h</sub>
1135	Ramp rise time		xxxx ms	0 ... 2000ms	0 ms	
1139	Home switch		x	Logic signals	75 – S6IND	

**Table 3.3: Homing operation parameters**

<sup>3</sup> corresponds to 5Hz el. in default reference system and 4-pole machine

<sup>4</sup> corresponds to 10Hz/s el. in default reference system and 4-pole machine



### 3.2.5. Status messages

The homing function delivers a status word in which bits 12 and 13 only are relevant at first:

Bit 12	Bit 13	Description
0	0	no reference travel operation performed
0	1	reference travel operation performed successfully
1	0	Error during reference travel operation (e.g. overcurrent)
1	1	-

**Table 3.4: Homing function status bits**

These bits can be inserted directly in a status word according to CANopen DSP 4.02 during the homing operation. Additionally, the status words can be used for new operation modes „Homing operation performed“ / „inv. homing operation performed“ of the digital outputs.

### 3.3. Free moving of drive (jog function)

For setup and teach-in mode, it must be possible to move the drive “manually”. For this purpose, two input links for clockwise and anti-clockwise operation are provided which can be assigned any digital signals by the user.

For specification of the travel speed, the reference frequency channel functions known from the configurations x10 are made available, except for the blocking frequencies and the fixed frequencies 5 to 8.

The speeds and accelerations are defined in user notation.

Switch-over between positioning and manual mode is effected via the input link “Jog Mode active”. As soon as a TRUE signal is present, any current positioning operation is stopped and the drive is switched off. Then, the control inputs for clockwise and anti-clockwise operation are evaluated.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1231	Jog mode active		x	Logic signals	76 – MFI1D	
1232	Jog clockwise		x	Logic signals	71 – S2IND	
1233	Jog anti-clockwise		x	Logic signals	72 – S3IND	

**Table 3.5: Jog function parameters**

### 3.4. Positioning

The purpose of table / motion block positioning is to enable approaching target positions specified by the user at a defined speed profile. The target position is selected either

directly by selection of a certain motion block or within an automatic sequence in which a series of target positions is approached consecutively (event or time controlled).  
 The types and scope of functions described in the following were selected to provide the greatest flexibility possible while considering the limited resources (computing time/memory capacity).

### 3.4.1. Motion blocks

Motion blocks are used to define the parameters for a certain positioning operation and, in case of a positioning sequence, for the operational behaviour of the drive after reaching the target position.

#### 3.4.1.1. Structure

Each motion block consists of the entries according to the following table:

	Entry	Unit	Remarks
General settings	Target position	$-2^{31} \dots 2^{31}-1 \text{ u}$	
	Speed	$1 \dots 2^{31}-1 \text{ u / s}$	Max. speed during travel to target position. The distance to the target position, the adjusted acceleration, deceleration and ramp time determine if this speed is actually reached.
	Acceleration	$1 \dots 2^{31}-1 \text{ u / s}^2$	It should be possible to adjust the acceleration values separately for each travel order. For example, an unloaded transport device can be accelerated/decelerated faster than a loaded one. If separate adjustment of the acceleration values is possible for
	Acceleration ramp time	2000 ms	
	Deceleration	$1 \dots 2^{31}-1 \text{ u / s}^2$	
	Deceleration ramp time	0 ... 2000 ms	
Motion Mode	0 ... 3	Type of positioning / motion: - velocity mode - absolute positioning - relative positioning - positioning relative to pos./neg. edge of touch-probe signal - combinations with el. gear	
Sequence mode settings	Touch-Probe Window	$0 \dots 2^{31}-1 \text{ u}$	If the touch-probe signal is not received within the defined window, the travel order adjusted in "Touch-Probe-Error: Next Motion Block" is started.
	Touch-Probe Error: Next Motion Block	-3 ... 32	
	Number of repetitions	0 ... 255	Repetitions of current motion block. Evaluation only in the case of relative positioning.
	Delay Time	0 ... 65535 ms	Time until the start of the travel order defined in "Delay Time: Next Motion Block"
	Follow-up order delay time	-3 ... 32	Motion Block which is to be started after the delay time has elapsed.
	Event 1	Logic signals sel.	If the digital signal adjusted in "Event 1", is/becomes active at the end of the actual travel order, the motion block adjusted in "Event 1: Next Motion Block" is started.
	Event 1: Next Motion Block	-3 ... 32	
	Event 2	Logic signals sel.	If the digital signal adjusted in "Event 2", is/becomes active at the end of the actual travel order, the motion block adjusted in "Event 2: Next Motion Block" is started.
Event 2: Next Motion Block	-3 ... 32		

**Table 3.1: Motion block structure****3.4.1.2. Parameterization**

In the maximum extension stage, each motion block consists of 16 entries. If an own parameter would be created for each entry of the 32 motion blocks, 512 parameters would be required. Even if the data set change-over function is used, the number of parameters is still 128. In order to limit the use of parameter numbers, a new mechanism is introduced:

For each of the 16 entries of a motion block an own parameter will be created. Additionally two parameters for motion block selection will be created with which the user can define to which of the motion blocks (1 ... 32) these parameters refer. The first parameter is used to select the motion block for write access while the second parameter defines the motion block to be read. In this way it is possible to write continuously to the motion blocks using a fieldbus and, at the same time, read the motion block settings by VPlus without collisions.

According to the standard parameters, it is also possible to write to all motion blocks with only one command or to change motion block entries only in the RAM. This is done by special values for the motion block selection parameters:

Motion block sel. = 0	→ all motion blocks
Motion block sel. = x ( $1 \leq x \leq 32$ )	→ motion block x
Motion block sel. = 33	→ all motion blocks in RAM only
Motion block sel. = 33 + x ( $1 \leq x \leq 32$ )	→ motion block x in RAM only

The VPlus user interface must be adjusted such that the values for the motion block entries are updated when the motion block selection parameter is changed. This is not possible at present, as only actual values are updated constantly.

There are two possible approaches for modifying the user interface accordingly. These approaches will be described in the following.

**3.4.1.2.1. Approach 1: Special treatment of motion block parameters**

The motion block parameters are provided with a special type flag which tells the user interface that these parameters must be read constantly just like the actual values. If the motion block selection parameter is changed, the data of the selected motion block are displayed automatically.

Before storage of the parameterization in a VCB file, the user interface must read the motion block parameters for each permissible value of the selection parameter. Additionally, it must be possible to load and edit the VCB file as a virtual inverter.

**3.4.1.2.2. Approach 2: „VTable“ plug-in**

A new „VTable“ plug-in is integrated in the user interface to enable editing the motion blocks in table format. In this case, too, an motion block selection parameter is required for accessing the individual motion blocks. However, this parameter is set by the user

interface automatically. When a VCB file is saved, the data of all motion blocks are read automatically, even if the plug-in is not active. The motion block parameters can be edited and saved in a virtual inverter.

Specification of the motion block selection parameter and the motion block parameters which are to be displayed in the table is done via an editable ASCII file. In this file, any number of tables to be displayed in the plug-in can be defined. In this way, future extension is possible at no additional costs.

The screenshot shows a software window titled "VTable 3.XY - [1: - ACT 400 xxx 018 ; 500 408 000]". It contains two tables of motion block parameters.

**Table 1: Tabellenpositionierung**

	Index 0	Index 1	Index 2	Index 3
1123 Zielposition		200000 u	300000 u	200000 u
1124 Geschwindigkeit	20000 u/s	20000 u/s	20000 u/s	20000 u/s
1125 Beschleunigung		100000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>
1126 Verzögerung		100000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>
1127 Positioniermodus		1 - absolut	1 - absolut	2 - relativ
1128 Ereignis 1		75 - S6IND	75 - S6IND	75 - S6IND
1129 Folgeauftrag 1		2	3	1

**Table 2: Tabelle 2**

	ex 5	Index 6	Index 7	Index 8	In
1200 Tabellen-Parameter 1	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1201 Tabellen-Parameter 2	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1202 Tabellen-Parameter 3	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1203 Tabellen-Parameter 4	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1204 Tabellen-Parameter 5	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1205 Tabellen-Parameter 6	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100
1206 Tabellen-Parameter 7	100 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	50000 u/s <sup>2</sup>	100000 u/s <sup>2</sup>	100

Figure 3.1: VTable

### 3.4.2. Positioning modes

The following positioning modes are available:

No.	Positioning Mode
0	velocity
1	absolute
2	relative
3	Touch-Probe, pos. Edge
4	Touch-Probe, neg. edge

Fig. 3.11: Positioning modes

Additionally, the modes mentioned above can be combined with an electronic gear. In this case the maximum speed for positioning is derived from a second encoder or the system bus in consideration of a gear factor.

No.	Positioning Mode
10	Gearing, velocity
11	Gearing, absolute
12	Gearing, relative
13	Gearing, Touch-Probe, pos. Edge
14	Gearing, Touch-Probe, neg. edge

**Fig. 3.12: Positioning modes with gearing**

#### 3.4.2.1. "Velocity" mode

In velocity mode, the drive is accelerated to the speed and according to the speed profile defined in the motion block. The parameterised target position is not evaluated.

#### 3.4.2.2. "Absolute" mode

In absolute positioning mode, the target position is indicated in the motion block directly.

#### 3.4.2.3. "Relative" mode

Two situations are distinguished in the case of relative positioning:

1. If the drive, through a positioning operation, has reached the position at which the relative positioning operation was started, the target data in the motion block refer to the last target position.
2. If the drive, in manual (jog-) mode, has reached the position at which the relative positioning operation was started, the target data in the motion block refer to the actual position of the drive at the time at which the positioning operation was started.

#### 3.4.2.4. "Touch Probe" mode

In the case of Touch-Probe positioning, the positive or negative edge of a digital signal, depending on the mode, is used as the reference point for a relative positioning operation. First, the drive is accelerated to the speed indicated in the travel record, i.e. in the case of a positive speed, the drive will move to the right, in the case of a negative speed, it will move to the left.

If an edge is received at the touch-probe input, the current actual position of the drive is read per interrupt and used as the reference point. If a positive value was entered in "Target position" in the motion block, the drive will move on in the same direction by the specified value. If a negative value is entered, the drive is reversed and moves back to the touch-probe position by the indicated distance. If the distance specified in "Target position" is too small for deceleration at the selected travel profile, the drive is stopped with the selected travel profile, the target position is passed, then the target position is approached from the opposite direction.

In the touch-probe window, the range in which the touch-probe signal must be received is specified. The starting point for the touch-probe window is either the last target position

or the actual position if the drive has reached the current position in manual (jog-) mode. The end point of the window is always in the direction of the motion. If zero is specified as the window width, the touch-probe window is deactivated.

If no touch-probe signal is received within the window range, an own follow-up order for touch-probe errors becomes active. The user can choose from the following reactions:

- if follow-up order > zero, the corresponding motion block is activated
- if follow-up order = zero, the automatic program sequence and/or positioning operation is stopped
- if follow-up order = -1, the drive is switched off and the error message " F1573 No Touch-Probe Signal" is displayed
- if follow-up order = -2, the drive is stopped using the currently active ramps, then the error message " F1573 No Touch-Probe Signal" is displayed
- if follow-up order = -3, the drive is stopped using the emergency stop ramps, then the error message " F1573 No Touch-Probe Signal" is displayed

### 3.4.2.5. Combination with electronic gear

#### 3.4.2.5.1. Master configuration

For the combination of positioning with an electronic gear, different signal sources for the master frequency and position can be selected by a parameter:

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	Open DSP 4.02
1118	Master selection		X	0 ... 15	0 - Off	

**Fig. 3.13: Parameter for master signal source selection**

The following signal sources are available:

No.	Signal sources
0	Off
1	Encoder 1
2	Encoder 2 / Resolver
3	Repetition frequency
10	Systembus RxPDO1 Long1
11	Systembus RxPDO1 Long2
12	Systembus RxPDO2 Long1
13	Systembus RxPDO2 Long2
14	Systembus RxPDO3 Long1
15	Systembus RxPDO3 Long2

**Fig. 3.14: Master signal source selection**

In case of operating the gearing function by system bus, the long value of the corresponding TxPDO of the master inverter has to be set to "606 – Act. Position (16/16)"



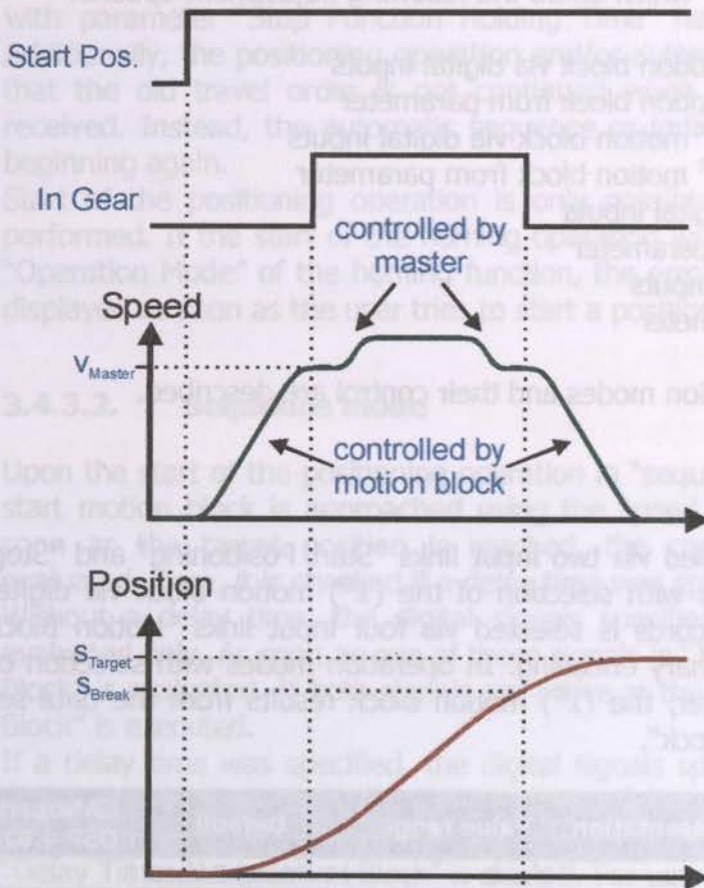
which is the mechanical position of the master drive. The high-word of this value defines the number of revolutions, the low-word defines the angle within the actual revolution of the master shaft.

### 3.4.2.5.2. Gearing operation

The operating sequence of positioning combined with gearing is as follows:

The drive accelerates to the master-speed according to the ramps defined in the motion block. When the master-speed is reached for the first time, the drive is synchronised/clutched in to the master. Synchronisation is indicated by the logic signal "In Gear" which can be used as operation mode for the digital outputs. During the synchronised motion the ramps defined in the motion block are disabled and acceleration as well as deceleration is controlled by the master drive.

The "In Gear"-Signal is reset as soon as the drive has reached the position for breaking. Now the drive is decelerated according to the ramps of the active motion block and stops in the target position.



**Fig. 3.15: Positioning combined with gearing**

For absolute and relative positioning, the initial direction of movement is only dependent on the direction of the target position, even if the master drive moves to the opposite

direction. In case of touch-probe positioning, the initial direction of movement is the direction of the master drive considering the sign of the gear factor.

After the slave drive is clutched in to the master, a reversal of the master also results in a reversal of the slave independent of the positioning mode.

In motion mode "Gearing, velocity", the initial direction is also given by the master. The operational behaviour is comparable to the el. gear function of the well known configurations x15.

### 3.4.3. Control

Depending on the corresponding application, there are various requirements to be met by the table positioning controller. In addition to automatic processing of the programmed motion block sequence, it might be necessary, for example, to execute individual motion blocks directly without processing of the follow-up order. Selection of the (start) motion block should be possible both via a parameter and via a combination of digital inputs.

In order to meet different requirements, the required behaviour can be defined via a data-set related operation mode parameter which offers the following adjustment options:

1. sequence mode with restart, 1<sup>st</sup> motion block via digital inputs
2. sequence mode with restart, 1<sup>st</sup> motion block from parameter
3. sequence mode without restart, 1<sup>st</sup> motion block via digital inputs
4. sequence mode without restart, 1<sup>st</sup> motion block from parameter
5. Single motion, motion block via digital inputs
6. Single motion, motion block from parameter
7. Teach-in, motion block via digital inputs
8. Teach-in, motion block from parameter

In the following, the individual operation modes and their control are described.

#### 3.4.3.1. Control signals

The positioning functions are controlled via two input links "Start Positioning" and "Stop Positioning". In the operation modes with selection of the (1<sup>st</sup>) motion block via digital inputs, one of the first 16 travel records is selected via four input links "Motion Block Change-Over 1 ... 4" according to binary encoding. In operation modes with selection of the (1<sup>st</sup>) motion block from parameter, the (1<sup>st</sup>) motion block results from the data-set related parameter "Starting Motion Block".

No	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSR4.02
1221	Operation Mode	√	x	0 ... 8	4 – Auto, Param.	
1222	Start Positioning		x	Logic signals	71 – S2IND	
1223	Stop Positioning		x	Logic signals	72 – S3IND	
1224	Motion Block Change-Over 1		x	Logic signals	320 – EM-S1IND	
1225	Motion Block Change-Over 2		x	Logic signals	321 – EM-S2IND	

1226	Motion Block Change-Over 3		x	Logic signals	322 – EM-S3IND	
1227	Motion Block Change-Over 4		x	Logic signals	7 – Off	
1228	Starting Motion Block	√	xx	1 ... 32	1	

**Table 3.6: Parameters for control of positioning functions**

In the case of FALSE at the "Stop Positioning" input and a positive edge at the "Start Positioning" input, the drive is supplied with current and the positioning function adjusted via the operation mode is started. The evaluation of the inputs for the travel record change-over is effected in the corresponding operation modes at the time the positive edge is received.

If the stop input is set while a travel order is in process, the drive is decelerated to zero speed and kept at the current position using the ramps of the currently active motion block. When the stop input is reset, the interrupted travel order is continued.

If the start input is reset while a travel order is in process, the drive is also decelerated to zero speed using the ramps of the currently active travel record. After the time specified with parameter "Stop Function Holding Time" has elapsed, the drive is switched off. Additionally, the positioning operation and/or automatic sequence is stopped. This means that the old travel order is not continued when the edge of the next start signal is received. Instead, the automatic sequence or individual travel order is started from the beginning again.

Start of the positioning operation is only possible after a homing operation has been performed. If the start of the homing operation was set to "manual" via parameter 1220 "Operation Mode" of the homing function, the error message "F1570 No Homing" will be displayed as soon as the user tries to start a positioning operation.

### 3.4.3.2. Sequence mode

Upon the start of the positioning operation in "sequence mode", the target position of the start motion block is approached using the speed, acceleration, etc. specified there. As soon as the target position is reached, the conditions for the follow-up order are evaluated. Here, it is checked if a delay time was specified or not.

Without a delay time, the digital signals specified in "Event 1" and/or "Event 2" are evaluated only. As soon as one of these signals is "TRUE", the corresponding "Next Motion Block" is evaluated. If both signals are active at the same time, the "Event 1: Next Motion Block" is executed.

If a delay time was specified, the digital signals specified in "Event 1 / 2" are evaluated during the delay time and the corresponding follow-up orders are started, if applicable. If both signals remain "FALSE" by the end of the delay time, the travel order specified in "Delay Time: Next Motion Block" is started. For user-defined error handling it is possible to select values -1 to -3 for the "Next Motion Block" of "Event 1 / 2" and "Delay Time". The reactions of the drive are as follows:

- 1: The drive trips
- 2: The drive is stopped using the actual speed profile
- 3: The drive is stopped using the emergency ramp

In each case the error-message "F15xx User-Defined Error in Motion Block xx" is displayed where xx is the number of the motion block which caused the error.

If repetitions are programmed for the actual motion block, the only the delay time is active during the repetitions. The evaluation of the events is first started after the last repetition.

**Note:** Repetitions only make sense and therefore are only evaluated in case of relative or Touch-Probe-Positioning!

If "velocity" is selected as motion mode, the follow-up order logic becomes active directly with the start of the movement. The target position is not evaluated in this case.

As soon as the follow-up order logic determines motion block 0 (does not exist) as the next travel order, the sequence is complete. If an operation mode with restart was selected, the start motion block is determined based on the input links "Motion Block Change-Over 1 ... 4" or the current data set of parameter "Starting Motion Block ", and the automatic sequence is restarted. In the operation modes without restart, the drive maintains the current position.

### 3.4.3.3. Single motion

Depending on the selected operation mode, the motion block for single motion results from the parameter "Starting Motion Block " or the digital signals at the inputs "Motion Block Change-Over 1 ... 4". Just like in the case of the sequence mode, the drive moves to the target position at the selected travel profile. The drive is kept at the target position and the travel order is complete. The motor is supplied with current as long as the signal at the "Start Positioning" input link delivers TRUE.

In case of "velocity" or "gearing, velocity" mode, the drive keeps on moving until the signal used for "Start Positioning" changes to FALSE.

### 3.4.3.4. Teach-in function

The teach-in function enables approaching the target positions to be saved in the individual data sets in jog mode.

In the teach-in operation modes, the jog function is activated automatically so that the input link "Jog Mode Active" is ineffective. Now, the user can move the drive to the desired target position. As soon as a positive edge is received at the "Teach-In" input link, the actual position is taken over in the active travel record as the target position.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1239	Teach-in signal		x	Logic signals	76 – MFI1D	

**Table 3.7: Teach-in function parameter**

Selection of the active motion block is effected depending on the operation mode selected, either via the signal combination at the inputs for motion block change-over or via the "Starting Motion Block" parameter.

Before the teach-in function can be used, a homing operation must have been executed successfully. Since the teach-in function will probably be used for setup mode only, an automatic homing operation like in the case of the start of positioning will not be provided for safety reasons. Instead, the error message " F1570 No Homing " will be displayed as soon as the user tries to start the drive.

### 3.5. Monitoring functions

#### 3.5.1. Hardware limit switches

The hardware limit switches protect the plant against mechanical damage. Normally they are installed at sufficient distance to the mechanical stopper so that the drive can be decelerated safely before it hits the stopper.

For each direction of motion, an own input link is available which can be used for selecting of the limit switch signal. Broken wire detection for the limit switches is possible by using the inverted digital inputs (e.g. 273: S4IND inverted) for evaluation.

In parameter "Operation Mode" it can be specified, how the drive is to react when it hits the limit switch. The following options are possible:

- deactivated  
no evaluation
- Error switch-off  
The drive is switched off and the error message „F1447 Pos. HW Limit Switch“ or „F1448 Neg. HW Limit Switch“ is displayed
- Shutdown  
The drive is shut down at the ramps active at the time of the fault. Then the error message F1447 or F1448 is displayed
- Emergency stop  
The drive is shut down at the emergency stop ramps. Then the error message F1447 or F1448 is displayed

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP4.02
1143	Operation Mode		x	0 ... 3	0 - off	
1138	positive HW limit switch		x	Logic signals	73 – S4IND	
1137	negative HW limit switch		x	Logic signals	74 – S5IND	

**Table 3.8: Hardware limit switch parameters**

As soon as a software limit switch is hit, the corresponding direction of rotation is disabled. The drive can be removed from the limit switch using the jog function or any positioning command after the error has been acknowledged. Travel commands in the

direction of the limit switch will cause the error "F1451 Pos. Direction Locked" or "F1452 Neg. Direction Locked".

The hardware limit switches can also be used for homing operations. In this case, the monitoring of the limit switch used for referencing is deactivated during homing.

### 3.5.2. Software limit switches

Normally, the software limit switches are adjusted such that they are located in front of the hardware limit switches. They are to prevent positioning commands which would cause the drive to leave the permissible travel range. The behaviour in the case of an error can be set up via parameter "Fault Reaction". It offers the same options as the corresponding parameter for the hardware limit switches:

- deactivated  
no evaluation
- Error switch-off  
The drive is switched off and the error message „F1442 Pos. SW Limit Switch“ or „F1443 Neg. SW Limit Switch“ is displayed
- Shutdown  
The drive is shut down at the ramps active at the time of the fault. Then the error message F1442 or F1443 is displayed
- Emergency stop  
The drive is shut down at the emergency stop ramps. Then the error message F1442 or F1443 is displayed

The behaviour of the limit switch evaluation system depends on the travel command:

- Absolute/relative positioning  
If the target position is outside of the range defined by the software limit switches, the target position will not be approached. Instead, the fault reaction set up via parameter " Fault Reaction " is initiated.
- Touch-Probe positioning  
If the limit switches are overrun before the touch-probe signal is received, the specified fault reaction is initiated. If, after the touch-probe signal, a target position is determined which is outside the limit switch range, the target position will not be approached. Instead, the selected fault reaction is initiated in this case, too.
- Jog-, velocity- and el. gear-mode  
As there is no explicit target position in these modes, the fault reaction is initiated when the software limit switches are overrun.

As soon as a software limit switch is hit, the corresponding direction of rotation is disabled. The drive can be removed from the limit switch using the jog function or any positioning command after the error has been acknowledged. Travel commands in the direction of the limit switch will cause the error "F1451 Pos. Direction Locked" or "F1452 Neg. Direction Locked".



Since the absolute position of the drive must be known for monitoring the software limit switches, they are only activated after a successful homing operation.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1144	FaOperation Mode		x	0 ... 3	1 – Error	
1145	positive limit switch		xxxxxxxxxx u	$-2^{31} \dots 2^{31}-1$ u	$2^{31}-1$ u	
1146	negative limit switch		xxxxxxxxxx u	$-2^{31} \dots 2^{31}-1$ u	$-2^{31}$ u	

**Table 3.9: Software limit switch parameters**

### 3.5.3. Target window

The target window is used for monitoring the actual position at the end of the positioning operation. Positioning operations are considered complete only if the drive is within the target window. The target window is adjusted via the "Target Window" parameter with which the max. permissible deviation between the target position and the actual position is specified in user-defined units.

Additionally, it is possible to define, via the parameter "Target Window Time", how long the drive must be in the target window before the positioning operation is considered complete.

If the width of the target window is set to zero, the positioning operation is considered complete as soon as the reference position value has reached the target position.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1165	Target Window		xxxxxxxxxx u	$0 \dots 2^{31}-1$ u	182 u	6067 <sub>h</sub>
1166	Target Window Time		xxxxx ms	$0 \dots 65535$ ms	0 ms	6068 <sub>h</sub>

**Table 3.10: Target window parameters**

### 3.5.4. Contouring error

Via the "Error Limit Contouring Error" parameter, the user can define the max. permissible deviation between the reference position value and the actual value. Via the "Fault Reaction" parameter, it can be defined how the drive is to behave when the max. contouring error is exceeded. The following options are possible:

- deactivated  
no evaluation
- Error switch-off  
The drive is switched off and the error message „F0404 Contouring Error“ is displayed
- Shutdown  
The drive is shut down at the ramps active at the time of the fault. Then the error message " F0404 Contouring Error" is displayed
- Emergency stop  
The drive is shut down at the emergency stop ramps. Then the error message " F0404

Contouring Error" is displayed

Additionally, it can be defined, via parameter "Contouring Error Time", how long the contouring error must be outside of the defined range before the fault reaction is initiated. If the max. contouring error is set to zero, the monitoring function is deactivated.

In addition to the error limit a warning limit parameter is available. If the contouring error exceeds the parameterised warning limit, the logic signal 604: "Warning Contouring Error" becomes active. In addition, the operation modes of the digital outputs are extended by 61/161: "(Inv.) Warning Contouring Error".

The peak value of the contouring error can be observed by parameter 1121 in the actual value memory.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen IDP.4.02
1105	Warn.-Limit Contouring Error		xxxxxxxxxx u	0 ... $2^{31}-1$ u	0 u	
1106	Err.-Limit Contouring Error		xxxxxxxxxx u	0 ... $2^{31}-1$ u	0 u	6065 <sub>h</sub>
1119	Contouring Error Time		xxxxx ms	0 ... 65535 ms	0 ms	6066 <sub>h</sub>
1120	Fault Reaction		x	0 ... 3	0 – off	
1121	Peak Value Contouring Error		xxxxxxxxxx u	0 ... $2^{31}-1$ u	0 u	

**Table 3.11: Contouring error parameters**

**Note:**

The position signal in the ACT resolver evaluation has relatively high ripple which is also reflected by the control deviation of the position controller. This might result in problems in contouring error monitoring and customer inquiries.

### 3.6. Other functions

#### 3.6.1. Speed override function

In many applications it is necessary to execute an automatic sequence at reduced speed, e.g. if a plant is to be operated without staff protection systems such as covers, etc. for setup purposes. In order to avoid having to reduce the speed in all motion blocks programmed, the speed override function can be used. With this function, the parameterised speeds can be scaled. Since it is desirable to be able to use both fixed values and analog values for scaling, the complete reference percentage channel is made available for scaling. Thus, the greatest possible scope of functions is obtained at minimum software requirements.

The override function is activated via an operation mode parameter.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1236	Operation Mode	√	x	0 ... 1	0 - off	

**Table 3.12: Override function parameter**

**3.6.2. Rotary worktable functions**

This function considers the fact that, in the case of a rotary worktable, the start position is reached again after one revolution. For example, if the rotary worktable is at 30° and 420° is defined as the target position, this position is corrected internally to 420°-360°=60°. In order to realise this correction, the distance of one revolution of the table must be specified by the user. This is done via parameter "Revolution Distance".

In the case of a rotary worktable, all positions can be approached from two different directions. However, this is not permissible in all applications. For this reason, the behaviour of the drive can be defined via the "Operation Mode" parameter. The following options are available:

- off  
The rotary worktable function is deactivated
- on  
The rotary worktable function is activated, the direction of rotation results from the target position defined by the user:  
Example 1: Actual position = 10°, target position = 350° → clockwise sense of rotation  
Example 2: Actual position = 250°, target position = 80° → anti-clockwise sense of rotation
- way-optimised  
The direction of rotation is selected such that the target position is approached on the shortest way possible. In example 1 above, the target position would be approached in anti-clockwise mode in the case of a revolution distance of 360°.
- Clockwise direction of rotation  
All target positions are approached in clockwise mode. Anti-clockwise direction of rotation is disabled.
- Anti-clockwise direction of rotation  
All target positions are approached in anti-clockwise mode. Clockwise direction of rotation is disabled.

**Note:** Only absolute positioning is effected by the operation mode. The direction of rotation for relative travel orders is derived from the distance parameterised in the motion block.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1240	Operation Mode		x	0 ... 4	0 - off	
1241	Revolution Distance		xxxxxxxxxx u	1 ... $2^{31}-1$ u	65536 u	

**Table 3.13: Rotary worktable function parameters**

### 3.6.3. Comparators for position values

With the position value comparators it is possible to control digital outputs depending on the position or activate other control functions. The switch-on/switch-off points of the comparators can be set via data set related parameters. If the drive is in the range defined by the switch-on and switch-off points ( $s_{on} \leq s_{act} \leq s_{off}$ ), the comparator output is active. In order to avoid constant switching of the output when the drive is exactly at a switch point, a hysteresis can be specified. In this case the output signal will only be deactivated again if  $s_{act} < s_{on} - s_{hysteresis}$ , for example.

To increase flexibility, the comparators feature inverted and non-inverted outputs.

The position value used for a specific comparator can be defined via an operation mode parameter. The following options are possible:

- off  
Comparator deactivated
- Actual position value
- Position of speed sensor 1
- Position of speed sensor 2/resolver
- System bus RxPDOx Long1/2

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP4.02
1242	Operation Mode		x	0 ... 4	1 – act. pos. value	
1243	Switch-On Position	✓	xxxxxxxxx u	$-2^{31} \dots 2^{31}-1$ u	0 u	
1244	Switch-Off Position	✓	xxxxxxxxx u	$-2^{31} \dots 2^{31}-1$ u	65536 u	
1245	Hysteresis	✓	xxxxxxxxx u	$0 \dots 2^{31}-1$ u	182 u	

**Table 3.14: Position Comparator Parameters**

#### 4. Configurations

Two new configurations will be created for operation with asynchronous and synchronous motors:

- 240: FOR with table positioning
- 540: FOR Syn. with table positioning

### 5. I/O assignment

In order to be able to use all available table positioning features, 17 digital inputs are required. Additionally, further inputs are required for data set, fixed frequency (jog function), fixed percentage change-over (override function), etc. Since this number of inputs is not available even if an extension module is used, a reasonable selection (partly with multiple assignments) is required which enables a restricted positioning operation even if the I/Os of the base unit are available only.

As a minimum requirement, change-over between positioning and jog mode must be possible (MFI1D). Since jog mode is activated automatically in teach-in mode, the digital input used for switching over to jog-mode can be used as the teach-in signal at the same time.

Since positioning and jog mode exclude one another, digital inputs S2IND and S3IND can be used for "Start Positioning" as well as "Jog Clockwise" and "Stop Positioning" as well as "Jog Anti-Clockwise", respectively.

For the reference travel operation, the reference cam is required at least. This is connected to the remaining input S6IND which is used at the same time (fixed) for touch-probe evaluation, which in this case can no longer be used in this way.

If the hardware limit switch evaluation is to be used in addition to this minimum selection, an extension module must be used.

Digital Input		Function 1	Function 2	Function 3	Function 4
Base Unit	S1IND	HW Release	Fault Ackn. (Inv.)		
	S2IND	Start Positioning	Jog clockwise		
	S3IND	Stop Positioning	Jog anti-clockwise		
	S4IND	DG1 B	positive HW limit switch		
	S5IND	DG1 A	negative HW limit switch		
	S6IND	Touch-Probe (Fixed)	Reference cam		
	MFI1D	Jog Mode Active	Teach-In Signal		
EMH Module	EV-S1IND	DG2 R	Motion Block Change-Over 1	Fixed Freq. Change-over 1	Fixed Perc. Change-over 1
	EV-S2IND	DG2 A	Motion Block Change-Over 2	Fixed Freq. Change-over 2	Fixed Perc. Change-over 2
	EV-S3IND	DG2 B	Motion Block Change-Over 3		

**Table 5.1: Overview of digital inputs**

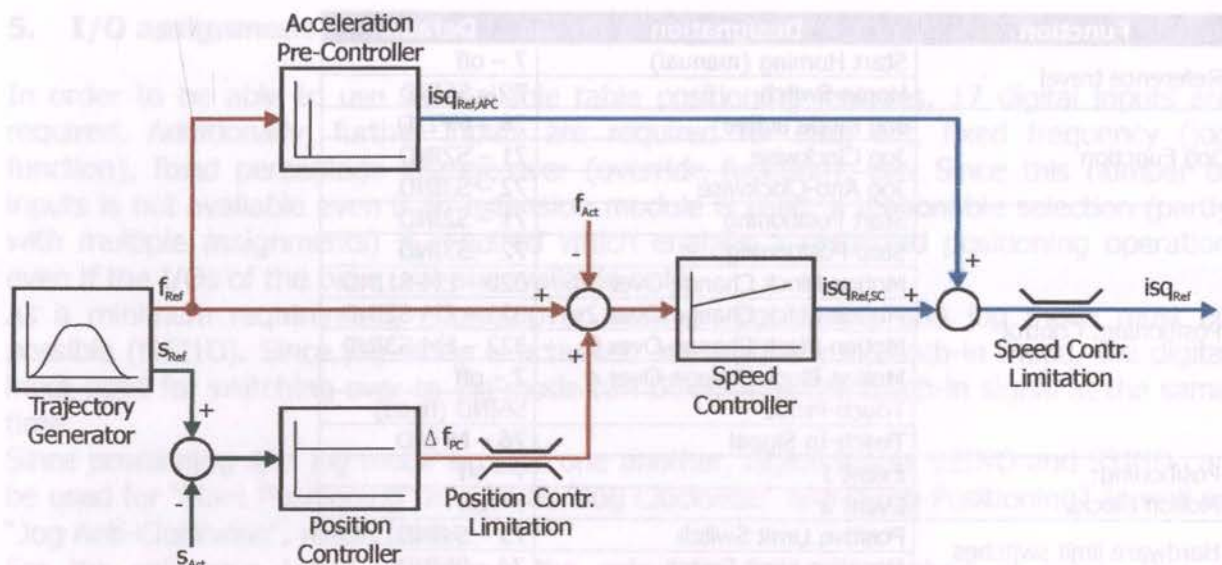


Function	Designation	Default
Reference travel	Start Homing (manual)	7 - off
	Home Switch	75 - S6IND
Jog Function	Jog mode active	76 - MFI1D
	Jog Clockwise	71 - S2IND
	Jog Anti-Clockwise	72 - S3IND
Positioning: Control	Start Positioning	71 - S2IND
	Stop Positioning	72 - S3IND
	Motion Block Change-Over 1	320 - EM-S1IND
	Motion Block Change-Over 2	321 - EM-S2IND
	Motion Block Change-Over 3	322 - EM-S3IND
	Motion Block Change-Over 4	7 - off
	Touch-Probe	S6IND (fixed)
Positioning: Motion Blocks	Teach-In Signal	76 - MFI1D
	Event 1	7 - off
Hardware limit switches	Event 2	7 - off
	Positive Limit Switch	73 - S4IND
Reference frequency channel	Negative Limit Switch	74 - S5IND
	Fixed Frequency Change-Over 1	320 - EM-S1IND
	Fixed Frequency Change-Over 2	321 - EM-S2IND
	Frequency Motor pot. UP	7 - off
Reference percentage channel	Frequency Motor pot. DOWN	7 - off
	Fixed Percentage Value Change-Over 1	320 - EM-S1IND
	Fixed Percentage Value Change-Over 2	321 - EM-S2IND
	Percentage Motor pot. UP	7 - off
	Percentage Motor pot. DOWN	7 - off

**Table 5.2: Default values of input links**

## 6. Position Controller

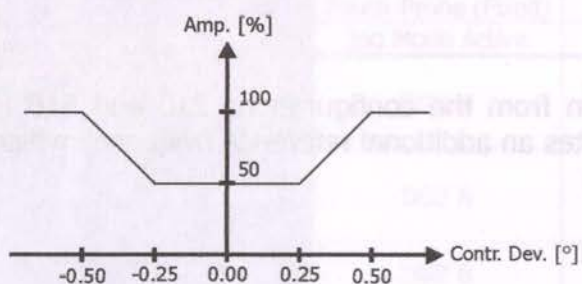
For positioning, the speed control loop known from the configurations 210 and 510 is extended by a position controller which calculates an additional reference frequency which can be limited by the user (see Fig. 6.1).



**Fig. 6.1: Control structure**

The amplification of the position controller is parameterised by a time constant which defines the time for the control deviation to be compensated. If, for example, the control deviation is one turn of the motor shaft and the amplification is set to 1.00 ms, the output of the position controller will provide an additional (mechanical) reference frequency of 1000Hz.

To avoid "jittering" of the drive at stand still, the amplification of the position controller is internally reduced down to 50% of the parameterised value for small control deviations (see Fig. 6.2).



**Fig. 6.2: Amplification vs. control deviation**

The actual control deviation of the position controller can be observed by a parameter or the scope function.

The following table gives an overview of the parameters for the position controller.

No.	Designation	DS	Representation	Value range	Default	CANopen DSP 4.02
1104	Time Constant	√	xxx.xx ms	0.00 ... 300.00 ms	10.00 ms	
1118	Limitation	√	xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s	327680 u/s	

**Table 6.1: Position controller parameters**

## 7. Parameter overview

Function	No.	Designation	DS	Representation	Value Range	Default	CANopen IDSP / 02
Frame of Reference	1115	Feed Rate		xxxxxxxxxx u/U	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/U	2 <sup>16</sup> u	6092 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub>
	1116	Gear Factor Numerator		xxxxx	1 ... 65535	1	6091 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub>
	1117	Gear Factor Denominator		xxxxx	1 ... 65535	1	6091 <sub>h</sub> /02 <sub>h</sub>
Homing	1220	Operation Mode	√	x	0 ... 2	2- Automatic	
	1235	Start Homing (manual)		x	Logic Signals	7 - off	
	1130	Homing Mode		x	0 ... 35	0 - No Homing	6098 <sub>h</sub>
	1131	Home Offset		xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0	607C <sub>h</sub>
	1132	Fast Speed		xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s	163840 u/s <sup>5</sup>	6099 <sub>h</sub> /01 <sub>h</sub>
	1133	Creep Speed		xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>3</sup> -1 u/s	32768 u/s	6099 <sub>h</sub> /02 <sub>h</sub>
	1134	Acceleration		xxxxxxxxxx u/s <sup>2</sup>	1 ... 2 <sup>32</sup> -1 u/s <sup>2</sup>	327680 u/s <sup>2</sup> <sup>6</sup>	609A <sub>h</sub>
	1135	Ramp Rise Time		xxxx ms	0 ... 2000ms	0 ms	
	1139	Home Switch		X	Logic Signals	75 - S6IND	
Jog-Funktion	1231	Jog-Mode Active		X	Logic Signals	76 - MFI1D	
	1232	Jog Clockwise		x	Logic Signals	71 - S2IND	
	1233	Jog Anticlockwise		x	Logic Signals	72 - S3IND	
Positioning: Control	1221	Operation Mode	√	x	0 ... 8	4 - Seq., Param.	
	1222	Start Positioning		x	Logic Signals	71 - S2IND	
	1223	Stop Positioning		x	Logic Signals	72 - S3IND	
	1224	Motion Block Change-Over 1		x	Logic Signals	320 - EM-S1IND	
	1225	Motion Block Change-Over 2		x	Logic Signals	321 - EM-S2IND	
	1226	Motion Block Change-Over 3		x	Logic Signals	322 - EM-S3IND	
	1227	Motion Block Change-Over 4		x	Logic Signals	7 - off	
	1228	Starting Motion Block	√	xx	1 ... 32	1	
	1239	Teach-In-Signal		x	Logic Signals	76 - MFI1D	
Positioning: Motion Blocks	1200	Motion Block Sel. (writing)		xx	0 ... 65 <sup>7</sup>	1	
	1201	Motion Block Sel. (reading)		xx	0 ... 65	1	
	1202	Target Position / Distance		xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	65536 u	
	1203	Speed		xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>32</sup> -1 u/s	163840 u/s	
	1204	Acceleration		xxxxxxxxxx u/s <sup>2</sup>	1 ... 2 <sup>32</sup> -1 u/s <sup>2</sup>	327680 u/s <sup>2</sup>	
	1205	Ramp Rise Time		xxxx ms	0 ... 2000 ms	0 ms	
	1206	Deceleration		xxxxxxxxxx u/s <sup>2</sup>	1 ... 2 <sup>32</sup> -1 u/s <sup>2</sup>	327680 u/s <sup>2</sup>	
	1207	Ramp Fall Time		xxxx ms	0 ... 2000 ms	0 ms	
	1208	Motion Mode		x	0 ... 2	0	
	1209	Touch-Probe Window		xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0	
	1210	TP Error: Next Motion Block		xx	-3 ... 32	-2 (Stop, Error)	
	1211	No. Of Repetitions		xxx	0 ... 255	0	
	1212	Delay		xxxxx ms	0 ... 65535 ms	0 ms	
	1213	Delay: Next Motion Block		xx	0 ... 32	0 (EOS <sup>8</sup> )	
	1214	Event 1		x	Logic Signals	7 - off	
	1215	Event 1: Next Motion Block		xx	0 ... 32	0 (EOS)	
	1216	Event 2		x	Logic Signals	7 - off	
1217	Event 2: Next Motion Block		xx	0 ... 32	0 (EOS)		

Table 7.1: Parameter overview part 1

<sup>5</sup> corresponds to 5 Hz el. using default frame of reference and 4-pole motor<sup>6</sup> corresponds to 10 Hz el. using default frame of reference and 4-pole motor<sup>7</sup> Motion Block 33 ... 65 = Motion Block 0 ... 32 in RAM only<sup>8</sup> End Of Sequence Mode

Function	No.	Designation	DS	Representable	Value Range	Default	CANopen DSB 1.02
Hardware Limit Switches	1143	Fault Reaction		x	0 ... 3	1 – Err. Switch Off	
	1137	Neg. HW Limit Switch		x	Logic Signals	7 - Off	
	1138	Pos. HW Limit Switch		x	Logic Signals	7 - Off	
Software Limit Switches	1144	Fault Reaction		x	0 ... 3	0 – Off	
	1145	Pos. SW Limit Switch	√	xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	2 <sup>31</sup> -1 u	
	1146	Neg. SW Limit Switch	√	xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	-2 <sup>31</sup> u	
Target Window	1165	Target Window		xxxxxxxxxx u	0 ... 2 <sup>31</sup> -1 u	182 u	6067 <sub>h</sub>
	1166	Target Window Time		xxxxx ms	0 ... 65535 ms	0 ms	6068 <sub>h</sub>
Contouring Error	1105	Warning Threshold		xxxxxxxxxx u	0 ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0 u	
	1106	Error Threshold		xxxxxxxxxx u	0 ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0 u	6065 <sub>h</sub>
	1119	Contouring Error Time		xxxxx ms	0 ... 65535 ms	0 ms	6066 <sub>h</sub>
	1120	Fault Reaction		x	0 ... 3	0 – off	
	1121	Peak Value Contouring Error		xxxxxxxxxx u	0 ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0 u	
Override-Fct.	1236	Speed Override	√	x	0 ... 1	0 – off	
Rotary Table	1240	Operation Mode		x	0 ... 4	0 – off	
	1241	Units per Revolution		xxxxxxxxxx u	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u	65536 u	
	1242	Operation Mode		x	0 ... 4	1 – Act. Position	
Position Comparator	1243	On-Position	√	xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	0 u	
	1244	Off-Position	√	xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	65536 u	
	1245	Hysteresis	√	xxxxxxxxxx u	-2 <sup>31</sup> ... 2 <sup>31</sup> -1 u	182 u	
Position Controller	1104	Time Constant	√	xxx.xx ms	0.00 ... 300.00 ms	10.00 ms	
	1118	Limitation	√	xxxxxxxxxx u/s	1 ... 2 <sup>31</sup> -1 u/s	327680 u/s	

**Table 7.2: Parameter overview part 2**

**Anexo F**  
***Tabela Comparativa dos  
Diferentes Fabricantes de  
Variadores***

		Danfoss	Lust	KEB F4-F	Lenze Servo 9300 Position Controller	Seidel ServoStar 600	Control Technique Unidrive SP + EZMotion	SEW Movidym	Bonfiglioli Vectron	
<b>Sistema Referência</b>	Setup up Via Numerador / Démoninador	X		X		X	X	X		
	Resolução por volta + Factor de Redução (num./denom.)		X		X				X	
<b>Registos De Viagem</b>	Número de Entradas	32	16	252	32	180 + 64 RAM	55	16	32	
	Posição Alvo	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Velocidade	X	X	global	X	Fixed / Analogic	X	global	X	
	Aceleração	X	X	global	X	X	X	global	X	
	Desaceleração	X	X	global	X	X	X	global	X	
	Jerk Limitation		global		global	X		global	X	
	Repetições							global	X	
	Modo (absoluto, relativo...)	X	X	global	X	X	X	X	X	X
	Modo	Absoluto	X	X	X	X	X	X	X	X
		Relativo	X	X	X	X	X	X	X	X
		Modulo					X			
		Toque de prova	X			X	X	X	X	X
		Temporizado						X		
	Compound						X			
	Números de Registos Seguintes								X	
	Seleção do Registo Seguinte	Tempo de Atraso								
		Controlado por Evento								
Lógica Programável			MiniPLC			Lógica Programável	Ling. Especifica Progamação	Ling. Especifica Programa.		
Start (Seleção do Registo)	Parametros / Bus	X	X	X	X	X			X	
	Entradas Digitais	X	X	X		X			X	
Função Teach-In	X									
<b>Mesa Rotatória</b>	CaminhoMais Curto	kA			?				X	
	Sentido de Rotação	kA	X		?	X	X		X	
	Medida da Distância de Rotação			X	?					
<b>Funções de Homing</b>	Nr. De Modos de Homing	6	41	3	11	7	Qq programável	8	37	
	Nr. De Velocidades	1	2		2	1	1	3	2	
	Aceleração	X	X		X	X	X		X	
	Desaceleração									
	Off-set De Home	X	X		X	X	X	X	X	
Actual posição a partir de parametros	X	X		X		X		X		



	Modo	Manual	X	X	X	X	X	X	X
		Automático a partir do controlador		X					X
		Automático a partir de posição inicial		X	X	X			X
<b>Funções De Monitorização</b>	Janela de Visualização	X	X	X	X	X		X	X
	Tempo da Janela de Visualização								X
	Contador de Erros	X	X	X	X	X	X	X	X
	Tempo de Contador de Erros								
	Limite de Software	X	X			X	X	X	X
<b>Funções Adicionais</b>	Função PLC		X				Básico	Seq.Control	
	Excesso de Velocidade		0-150%		X	0-100%		X	X
	Cam Switch		16						
	Compensação Backlash			X					

# **Anexo G**

## ***Catálogo Autómato FP-X***

# Panasonic

ideas for life

Programmable Controller

# FP-X

Advanced Compact Model  
with High Speed, Large Capacity  
and Multi-functions



# X

FP-X Programmable Controller  
ARCT1B255E '05. 5

**NEW**

<http://www.nais-e.com/plc/>

Panasonic...the new name for **NAIS**

Matsushita Electric Works, Ltd.



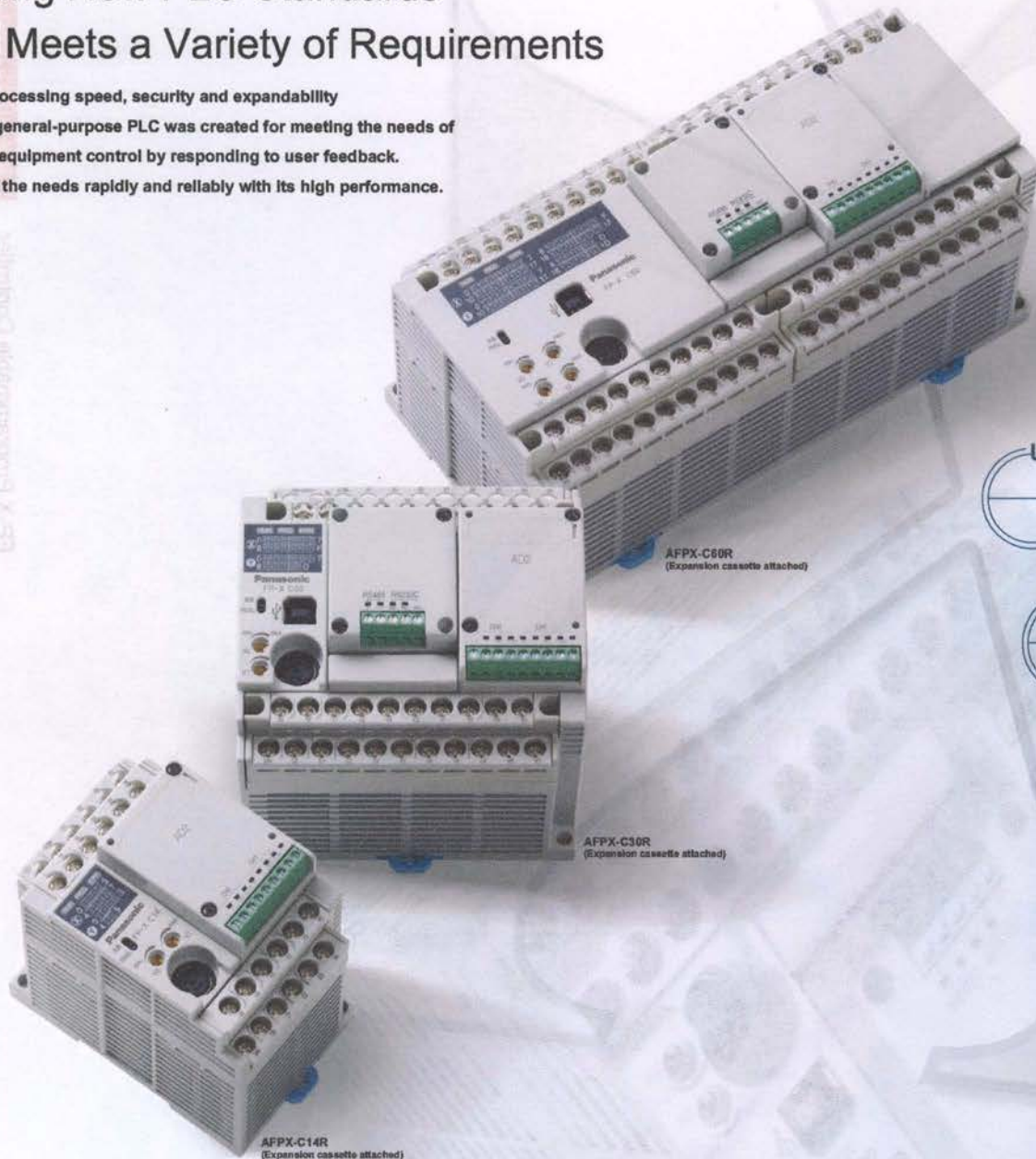
# Creating New PLC Standards

## FP-X Meets a Variety of Requirements

Capacity, processing speed, security and expandability

A compact general-purpose PLC was created for meeting the needs of small-scale equipment control by responding to user feedback.

FP-X solves the needs rapidly and reliably with its high performance.



AFPX-C60R  
(Expansion cassette attached)

AFPX-C30R  
(Expansion cassette attached)

AFPX-C14R  
(Expansion cassette attached)

### Ultra High-speed Processing

High-speed scan of 0.32  $\mu$ s for a basic instruction (1.9 ms scan time for 5 ksteps<sup>\*1</sup>)

The processing speed of 0.32  $\mu$ sec, sufficient for a compact PLC, is even applicable when high-speed scanning is required.

<sup>\*1</sup>: A 5-kstep program consisting of 35% basic instructions and 65% applied instructions (data transfer, four operations)

### Large Capacity with an Extra Margin

Program capacity of 32 ksteps with a sufficient comment area<sup>\*2</sup>

The program capacity of 32 ksteps, exceeding the capacity of most compact PLCs, can flexibly handle a wide variety of applications requiring future equipment expansion.

<sup>\*2</sup>: C14R: 16 ksteps, C30R/C60R: 32 ksteps

### Great Expandability with a Wide Variety of Options

Max. I/O expansion of 300 points<sup>\*3</sup> and further expansion with a function expansion cassette

The expansion cassette easily enables functional enhancements when slightly more features are to be added, while keeping costs down. The expansion FP0 adapter enables the connection of 3 additional FP0 expansion units. <sup>\*3</sup>: When the expansion unit E30R becomes available.

**High Security** Program protection with an 8-digit password and a function prohibiting uploads

**USB-port Equipped<sup>\*4</sup>** Easy direct connection with a PC via a commercial USB cable (AB type)

<sup>\*4</sup>: Not provided with C14R.








Programmable **FP-X**  
Controllers



# The Highly Expandable Lineup Satisfies All Kinds of Needs.

The flexible product lineup designed for rapidly responding to user needs provides a high level of satisfaction.

## Product Lineup

Control Unit		
	AFPX-C14R	Power supply (100 to 240 V AC) DC input: 8 (24 V DC) Relay output: 8 (250 V AC/2 A) Program capacity: 16 ksteps Potentiometer: 2
	AFPX-C30R	Power supply (100 to 240 V AC) DC input: 18 (24 V DC) Relay output: 14 (250 V AC/2 A) Program capacity: 32 ksteps Potentiometer: 2 Equipped with a USB communication port
	AFPX-C60R	Power supply (100 to 240 V AC) DC input: 32 (24 V DC) Relay output: 28 (250 V AC/2 A) Program capacity: 32 ksteps Potentiometer: 4 Equipped with a USB communication port
Expansion Unit		
	AFPX-E16R	DC input: 8 (24 V DC) Relay output: 8 (250 V AC/2 A) <i>Remarks</i> Two or more E16R can't be connected serially because it can't supply the power to other units.
	AFPX-E30R (Introduced soon)	DC input: 16 (24 V DC) Relay output: 14 (250 V AC/2 A) <i>Remarks</i> Addition of up to 8 units is possible including E16R and EFPs.
Add-on Cassette (Communication cassette)		
	AFPX-COM1	Communication cassette (RS232C 1 ch.)
	AFPX-COM2	Communication cassette (RS232C 2 ch.)
	AFPX-COM3	Communication cassette (RS485/422 selectable 1 ch.)
	AFPX-COM4	Communication cassette (RS485 1 ch + RS232C 1 ch.)
(Application cassettes)		
	AFPX-IN8	Input cassette (24 V DC, 8 input ch.)
	AFPX-TR8	Output cassette (NPN transistor 0.3 A, 8 output ch.)
	AFPX-AD2	Analog input cassette (12-bit non-insulated 0 to 10 V/0 to 20 mA, 2 ch.)
	AFPX-PLS	Pulse I/O cassette (High-speed counter input: single phase 80 kHz 2 ch., 2-phase 38 kHz 1 ch.) (Pulse output: 1 axis 100 kHz < car/cw, pulse + sign >)
	AFPX-MRTC	Master memory cassette with a real-time clock (32 ksteps program memory + real-time clock in year/month/day/hour/minute) *Real-time clock needs an option battery.



## Expansion FPO Adapter



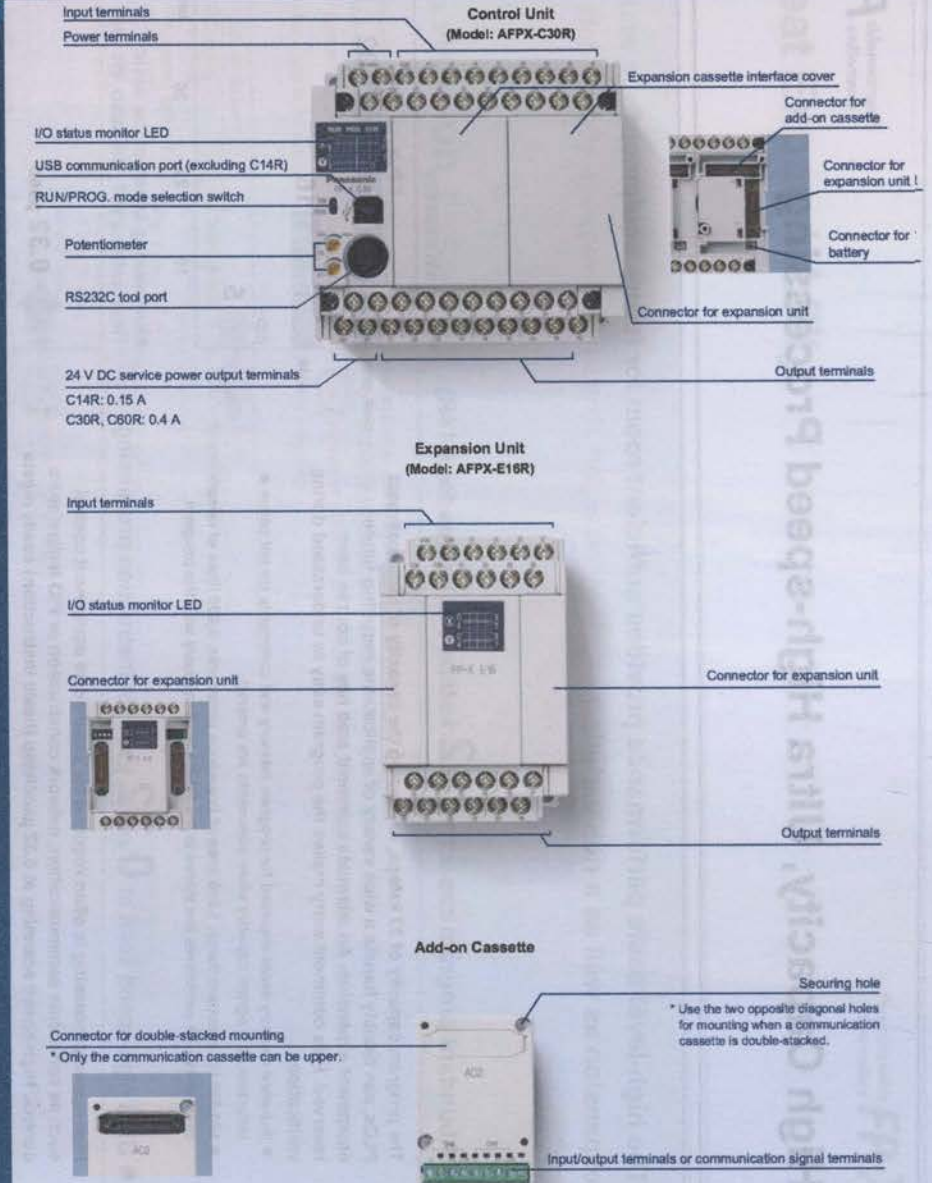
AFPX-EFP0  
Up to 3 FPO expansion units can be connected.

## FPO Expansion Unit

Part number	Specifications
FP0-E8X	8 ch. DC input, MIL connector
FP0-E16X	16 ch. DC input, MIL connector
FP0-E8YT	8 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E8YRS	8 ch. relay output, screw terminal block
FP0-E16T	16 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E16P	16 ch. PNP output, MIL connector
FP0-E32T	16 ch. DC input, 16 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E32P	16 ch. DC input, 16 ch. PNP output, MIL connector
FP0-E8RS	4 ch. DC input, 4 ch. relay output, screw terminal block
FP0-E16RS	8 ch. DC input, 8 ch. relay output, screw terminal block
FP0-A21	2 ch. analog input, 1 ch. output
FP0-A80	8 ch. analog input
FP0-A04V	4 ch. analog (voltage) output
FP0-A04I	4 ch. analog (current) output
FP0-TC4	4 ch. thermocouple input
FP0-TC8	8 ch. thermocouple input
FP0-JOL	VO link unit
FP0-CCLS	CC-Link unit
FP0-E32RS*1	16ch DC input, 16ch relay output screw terminal block
FP0-RTD6*1	6ch RTD input
FP0-DPS2*1	PROFIBUS remote I/O unit

\*1 Provided from Panasonic Electric Works Europe AG

## Name and Function of Each Part





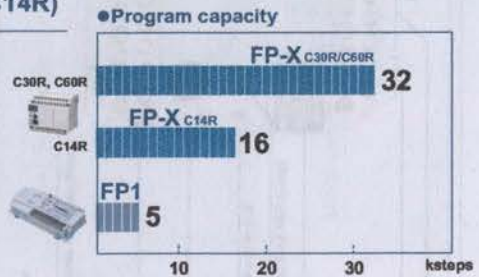
# High Capacity, Ultra High-speed Processing

The high-level basic performance provides sufficient room for future equipment expansion as well as a rich variation.

## ■ Abundant program capacity - 32 ksteps (16 ksteps for C14R)

The program capacity of 32 ksteps, exceeding the capacity of most compact PLCs, can flexibly handle a wide variety of applications requiring future equipment expansion. An adequate comment area has of course been reserved. Free comment entry makes the program easy to understand during verification.

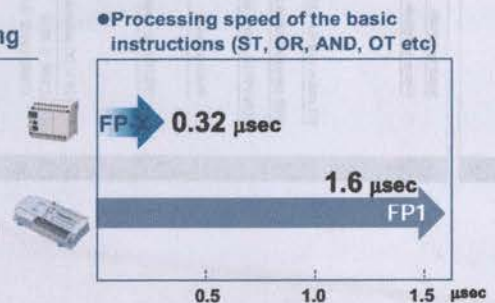
- Separate memory areas reserved for program memory and comments do not cause a reduction of program capacity when comments are entered.
- 100,000 I/O comment items, 5,000 lines of line-space comments, 5,000 lines of remark comments - All comments are stored in the FP-X simultaneously with the program.



## ■ Ultra high-speed scan at 0.32 μsec for instruction processing

High-speed processing is often required for small-scale equipment control such as serial data communication, network construction or PID temperature control. High-speed scanning at 0.32 μsec/step (basic instruction) easily meets such requirements.

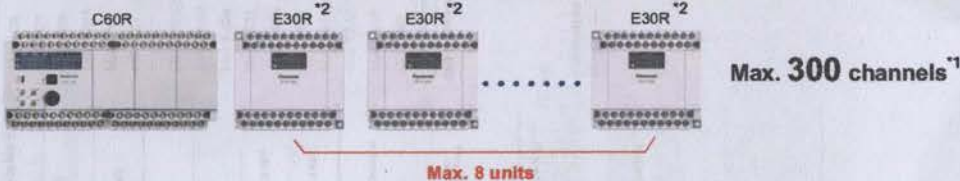
(Ex. In the case of a 5-kstep program consisting of 35% basic instructions and 65% applied instructions,  
 → Scan time: 1.9 ms (measured time)



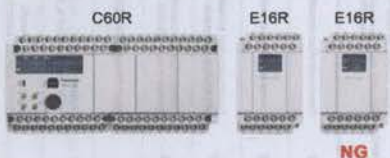
## ■ Abundant number of I/O points - Maximum 300 (Up to 382 points possible by using FP0 expansion units and add-on cassettes)

When the user cannot predict the number of I/O points required in the future for his machine or equipment, he is uncertain in selecting a PLC model. FP-X solves user concerns with a maximum of 300 I/O channels. The number can even be increased up to 382 points by using the add-on cassettes and FP0 expansion units.\*1

- Expansion units (E16R, E30R, EFP0) can be connected up to eight units.



- Two or more E16R can't be connected serially.



- E16R can be sandwiched with E30R\*



- Connection by using the short cable included in each expansion unit.



The units can be tightly mounted adjacent to each other with the cable bent inside between the units for saving space.

\*1: When E30R becomes available. \*2: E30R available soon



# Great Expandability

"Require slightly more functions", "Want to add functions to the existing equipment"  
- The rich variety of expansion boards helps solve these requirements.

## ■ The Add-on cassette easily adds small quantities of functions and I/O points.

The add-on cassette can be mounted onto the control unit easily.  
Up to 2 cassettes on C14R or up to 3 cassettes on C30R/C60R can be mounted.  
Only communication cassette can be double-stacked upper side. (Communication cassette should be only one totally.)

Note) Please refer to the manual for the number of mountable units and position.

Add-on Cassette		Specifications	
Application Cassettes	DC Input AFPX-IN8	24 V DC input, 8 ch., bidirectional input (sync/source)	
	Transistor output AFPX-TR8	NPN, 8 ch., 0.3 A	
	Pulse I/O AFPX-PLS	High-speed counter input → Single-phase 2 ch. 80 kHz or two-phase 1 ch. 30 kHz Pulse output → Single-axis 100 kHz (CW/CCW, Pulse+Sign)	
	Analog input AFPX-AD2	2 ch., 12 bits (non-Insulated), 2 ms/2 ch. 0 to 10 V or 0 to 20 mA	
	Master memory AFPX-MPTC	32-kstep program storage and transfer Calendar timer	
Communication Cassettes	AFPX-COM1	RS232C	1 ch.
	AFPX-COM2	RS232C	2 ch.
	AFPX-COM3	RS485/RS422 selectable <sup>*1</sup>	1 ch.
	AFPX-COM4	RS485 + RS232C <sup>*1</sup>	1 ch. each

\*1: Each of RS485 and RS422 is an insulated type.

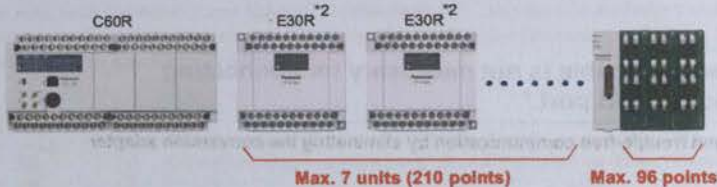


Easily removable  
(Two screws to secure the unit)

## ■ When further expansion or functions are required, use the existing FP0 expansion unit.

All control units can be expanded by up to 3 FP0 expansion units via an adapter.  
Applications can be expanded by using [Transistor outputs], [Analog input/outputs], [Thermocouple input] and [I/O link (network)].  
When further expansion or functions are required, use the existing FP0 expansion unit.

\* Only one expansion FP0 adapter unit can be attached to a control unit.  
Up to 7 FP-X expansion units can be used when the expansion FP0 adapter is attached.



Expansion FP0 adapter

Product number	Specifications
FP0-E8X	8 ch. DC input, MIL connector
FP0-E16X	16 ch. DC input, MIL connector
FP0-E8YT	8 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E8YRS	8 ch. relay output, screw terminal block
FP0-E16YT	16 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E32T	16 ch. DC input, 16 ch. transistor output, MIL connector
FP0-E8RS	4 ch. DC input, 4 ch. relay output, screw terminal block
FP0-E16RS	8 ch. DC input, 8 ch. relay output, screw terminal block

\*2: E30R available soon

Product number	Specifications
FP0-A21	Analog 2 ch. input, 1 ch. output
FP0-A80	Analog 8 ch. input
FP0-A04V	Analog (voltage) 4 ch. output
FP0-A04I	Analog (current) 4 ch. output
FP0-TC4	Thermocouple 4 ch. input
FP0-TC8	Thermocouple 8 ch. input
FP0-IOL	I/O link unit
FP0-CCL	CC-link unit
FP0-E32RS <sup>*3</sup>	16ch DC input, 16ch relay output screw terminal block
FP0-RTD6 <sup>*3</sup>	6ch RTD input
FP0-DPS2 <sup>*3</sup>	PROFIBUS remote I/O unit

\*3 Provided from Panasonic Electric Works Europe AG



The unified unit height of 90 mm makes the panel surface look clean.

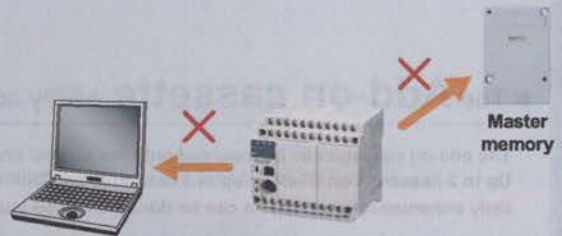


## Reassuring Data Security

Protects your important program by preventing illegal copies

### ■ Program upload is easily prohibited by tool software FPWIN.

- Once the prohibited status is set with the software tool FPWIN, the reading or copying of programs from the PLC unit becomes completely impossible, thereby protecting user's crucial assets.
- In the upload-prohibited condition, program transfers to the master memory are also prohibited.
- Release of an upload-prohibited condition is possible with a forced release accompanied by a program deletion.
- Program updates are easily carried out by transferring the program in the master memory to FP-X even during an upload-prohibited condition. The transferred program in FP-X is setup with the same upload prohibition and permission conditions used in the master memory.



### ■ More secure eight-character password can be used along with the previous four-character password.

- The combination of upper and lower case alphanumeric characters produces 218 trillion combinations. In addition, after three consecutive entry failures, a power reset is required for password release. When a simple password is preferred, a four-character password can be used. But 3 consecutive entry errors of a four-character password will lock up the system unless the power is reset.

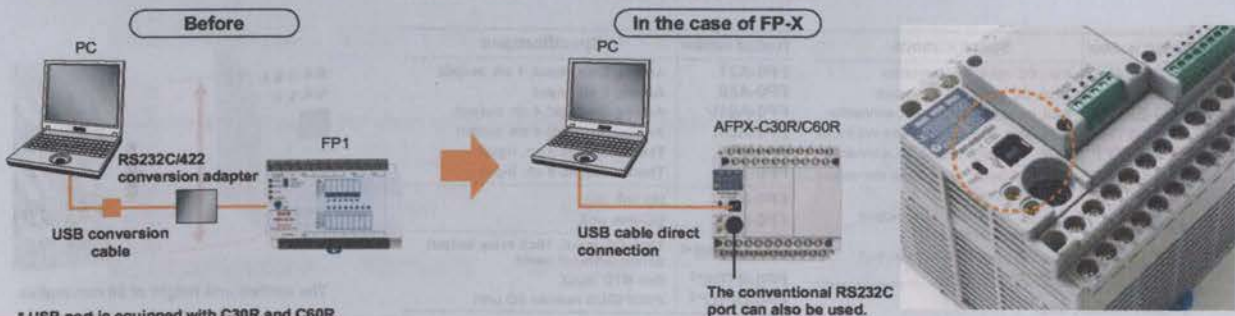
Items possible during an upload-prohibited condition	Items impossible during an upload-prohibited condition
Program download from a PC	Program upload to a PC
Data transfer from the master memory	Data transfer to the master memory
Change of data monitor/resistor value	Password protection
Contact monitor	
Time chart monitor	
Forced input/output (Original program is required)	
Ladder monitor (Original program is required)	
Rewrite during RUN mode (Original program is required)	

## High Adaptability

A USB port equipped with FP-X enables easy connection with a PC by using a standard USB cable even when the PC does not have an RS232C port. (No USB port with C14R)

### ■ An expensive USB conversion adapter/cable is not necessary for connecting a PC to the PLC by using a standard USB port.\*

- A USB direct connection ensures stable and trouble-free communication by eliminating the conversion adapter and multiple cables.



\* USB port is equipped with C30R and C60R.



# Supporting a Variety of Communication Standards

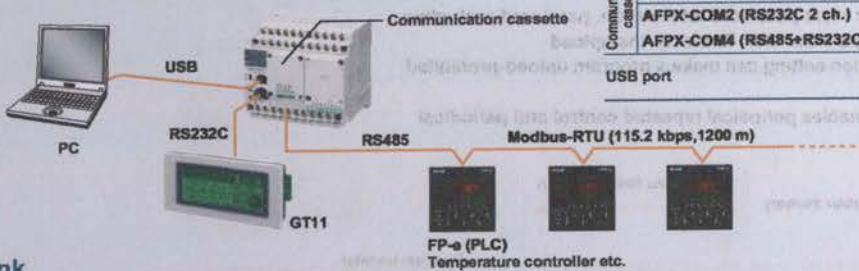
Different types of equipment need to be linked – FP-X flexibly meet such requirements.

## ■ Up to 3 serial communication ports can be used at once.

The use of a communication cassette provides up to 3 serial communication ports.

Usable interfaces include RS232C, RS485, RS422, and USB.

\*The RS232C tool port can be used as a general-purpose serial communication port.



Communication Port		
RS232C tool port		Always used
Communication cassettes	AFPX-COM1 (RS232C 1 ch.)	Always used (Port No. COM1)
	AFPX-COM3 (RS485/422 selectable 1 ch.)	
	AFPX-COM2 (RS232C 2 ch.)	1st ch.
USB port	AFPX-COM4 (RS485+RS232C)	2nd ch.
		Switch-selectable (Port No. COM2) Default setting: USB port use

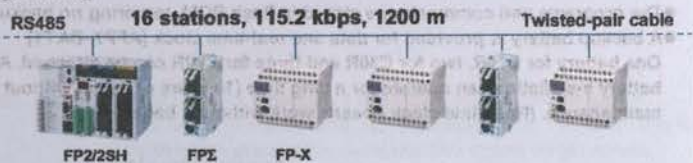
## ■ PLC Link

The MEWNET-W0 allows program-free links of up to 16 PLC units such as FP2/2SH or FPΣ. The distributed control system allows efficient model selection.

- Simple setting of the number of linked units, linked relays, and starting area address of the own station by using FPWIN GR/Pro allows sharing of contact information and data without programming.
- The transfer rate of 115.2 kbps, the highest rate for a compact model.
- A transfer distance of 1200 m, the longest distance for a compact model.
- FP-X and FPΣ allow a change of the station number by programming (SYS instruction).

Item	Specifications
Number of stations	16 stations
Transmission speed	115.2 kbps
Transmission distance	1200 m
Shared data	128 words (data register), 64 words (contacts)
Communication method	Floating master

- FP-X requires a communication cassette (AFPX-COM3 or AFPX-COM4)
- FP2/2SH requires a multi-communication unit (AFP2465)
- FPΣ requires a communication cassette (AFPG803, AFPG806)



## ■ Modbus Compatibility

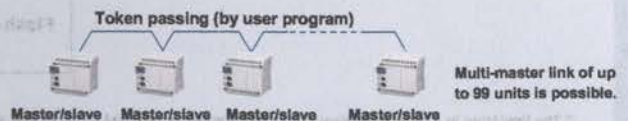
Compatible with both the master and slave of the Modbus\* RTU, the world's de-facto standard. Great performance is expected for air-conditioning, temperature controls etc.

\* Protocol developed by the Modicon Inc. of the United States



### Another available application

When 17 or more FP-X units need to be linked, the use of a Modbus instead of a MEWNET-W0 can accommodate up to 99 FP-X units. Because each FP-X can be a master or slave, a multi-master link can be constructed by passing a token from a user program.



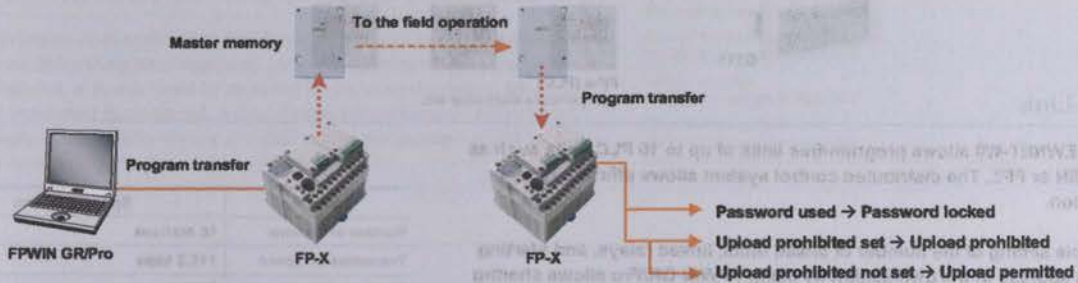


# Program and Data Maintenance

Rich functions to support "peace of mind" and "latitude"

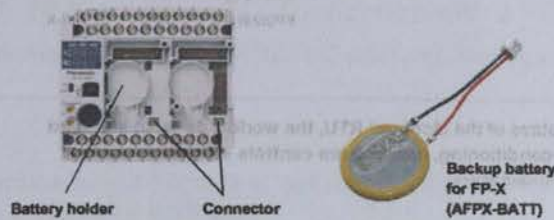
## ■ The master memory makes a program transfer easy and a real-time clock is equipped also

- The built-in 1 MB flash-ROM can store a 32-kstep program as well as the comments and FPCWIN Pro source file.
- Program update in a remote location is easy by simply sending master memory for local installation.
- Because master memory can store password information, password protection can be applied during a program transfer. Similarly, the upload prohibition/permission function setting can make a program upload-prohibited during a program transfer.
- The built-in real-time clock enables periodical repeated control and periodical data logging.



## ■ No need for program backup – easy maintenance

- The programs and comments are stored in flash ROM, requiring no backup batteries.
- A backup battery is provided for data and real-time clock (AFPX-BATT). One battery for C14R, two for C30R and three for C60R can be attached. A two-battery installation can operate for a long time (10 years or more) without maintenance. (Real-time clock doesn't work without a battery.)



## ■ FROM data storage

- FP-X can store a program, comments, a total of 55 words of data, and bit setting values in a flash memory without a battery. All of the data and bits can be stored by adding optional batteries, but writing into a flash ROM is possible without a battery by using applied instructions (F12, P13). This method is not suitable for a program that is frequently changed because of the limitation in the number of rewrites into the ROM, but good for storing the set values or storing recipe data several times a day.



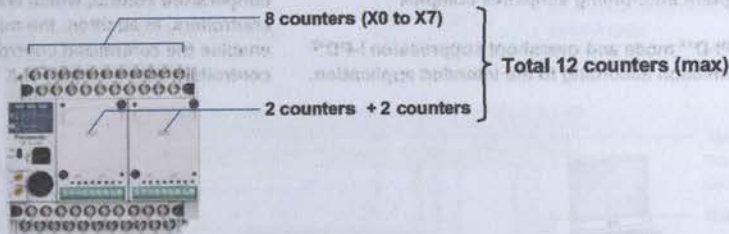
- ① [ F12 ICRD K0, K1, DT0 ]  
During the first scan, read one block (2048 words) from the starting address of DT0 at block number 0.
- ② [ P13 ICWD DT0, K1, K0 ]  
When R0 is turned on, write one block (2048 words) starting from the address DT0 at block number 0.

\* The limitation in a flash ROM designates the number of rewrites to be 10,000, or the feasible number to be approx 30,000. However, rewriting every second will generate a memory failure within a few hours.

# High-Speed Counter, Pulse Output

## High-speed counter

●The control unit has eight built-in high-speed counters. Adding two application cassettes (AFPX-PLS) provides four counters, thus taking the total to 12 counters.



Built-in control unit: Single-phase 8 channels, each 10 kHz, or two-phase 4 channels, each 5 kHz  
Application cassette (AFPX-PLS): Single-phase 2 channels, each 80 kHz, or two-phase 1 channel, 30 kHz

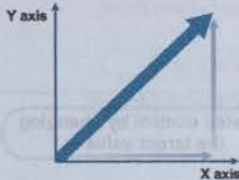
## Pulse output

●The application cassette (AFPX-PLS) enables 100 kHz motion control. The deviation counter clear signal during an origin return operation is issued in a min of 500 μsec after the origin input and pulse output stopping, thereby causing a minimal position offset required for high-accuracy positioning.

### Linear interpolation

The use of two cassettes provides linear interpolation control with two independent axes, each at 80 kHz speed, enabling pick-and-place and palletizing applications.

(Linear interpolation control)



### Also compatible with the CW, CCW method

In addition to the pulse+direction output method, the CW and CCW output method can also be used for high-speed positioning. Either a stepping motor driver or servomotor driver can be selected.

### Simple programming

Programming for a trapezoid operation, jog operations, origin returns, linear interpolations, etc. are easily done. You only have to enter the control operation code, starting speed, target speed, acceleration/deceleration time and transfer distance into the data area and execute a positioning specialty command.

```

R0
| | [ F1 DMV, H100, DT0 ] Control operation code
| | [ F1 DMV, K1000, DT2 ] Starting speed 1 kHz
| | [ F1 DMV, K50000, DT4 ] Target speed 50 kHz
| | [ F1 DMV, K100, DT6 ] Acceleration/deceleration time 100 ms
| | [ F1 DMV, K100000, DT8 ] Transfer distance 100,000 pulses
| | [ F1 DMV, K0, DT10 ]

R1
| | (DF)-[ F171 SPDH DT0, K0 ] Starting at Ch 0
    
```



# PID Control

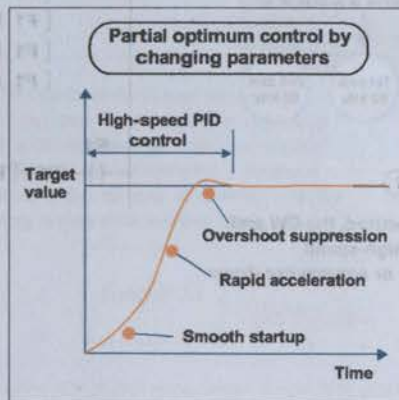
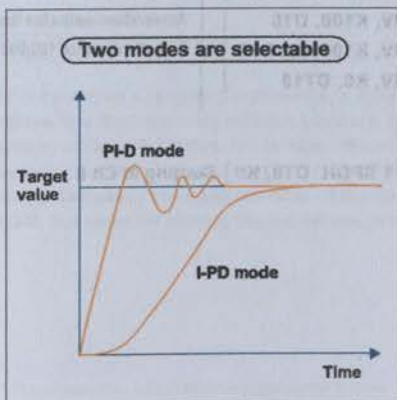
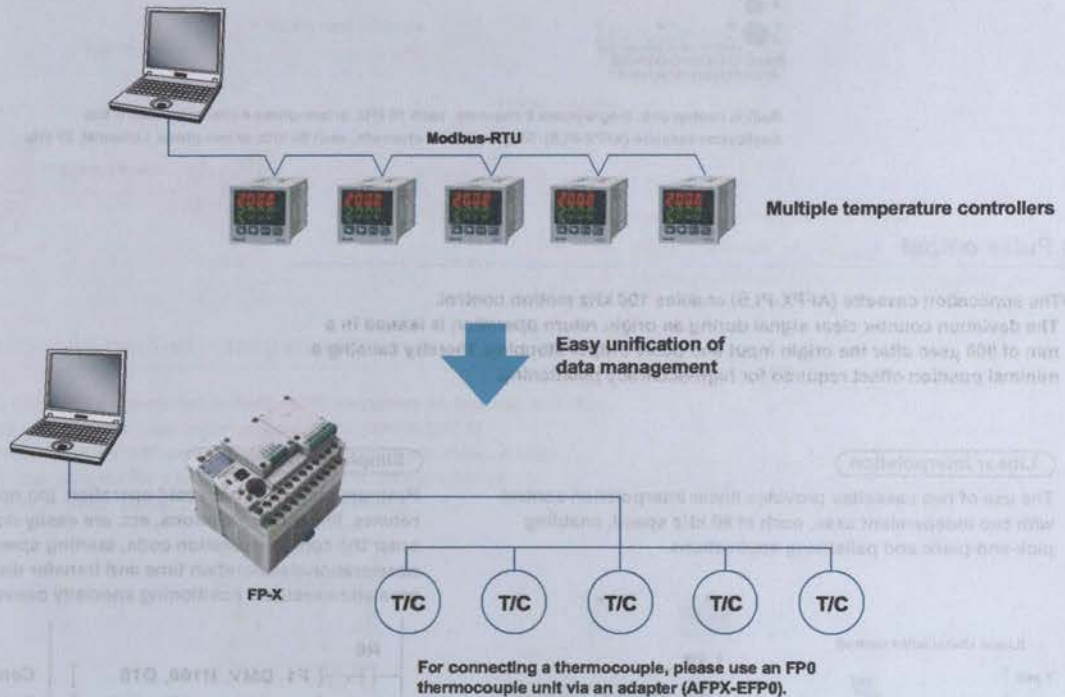
## Multi-point PID control

- High-accuracy PID control is possible by adopting a sophisticated algorithm and floating-point operations.
- Higher accuracy is obtained by ultra high-speed computations in a 32  $\mu$ s/loop. For example, a 16-loop control only adds a scan time of 0.5 ms by ensuring minimum impact on the tact time.
- The simultaneous multi-point auto-tuning simplifies complex parameter setting.
- The high-speed control PI-D<sup>\*1</sup> mode and overshoot suppression I-PD<sup>\*2</sup> mode are available for selection according to the intended application.

\*1 Derivative type

\*2 Proportional-derivative type

- By combining with a sequence control, the parameters (Kp, Ti, Td, etc.) can be changed during a PID control execution, thereby enabling optimum temperature control in each stage including start up, mid-range, and convergence. The ability to change the target value easily enables multi-step temperature control, which was difficult only with temperature controllers. In addition, the multi-point temperature control enables the centralized control of multiple temperature controllers with a single FP-X for unified data management.





# Simple Program Generation and Monitoring

Note: Product names and company names in this chart are trademarks or registered trademarks of the respective companies.

## Control FPWIN GR for Windows

The ladder programming software for FP series – highly operational software tool for maximizing convenience in the field.

### ■ Features

1. Easy field operations not requiring the use of a mouse for data entry, search, writing, monitoring and timer changes, all carried out only from the keyboard.
2. Allows standard operations in Windows, such as Copy & Paste, etc.
3. All FP series PLCs are supported. The software assets produced by using Ver. 4 or Ver. 3 of NPST-GR are usable.
4. Easy programming with wizard functions.
5. Communication with OPC Server, CommX, GTWIN, PCWAY simultaneously through the same port.

### ■ Operational Environment

OS	Windows95 (OSR2 or higher)/98/Me/NT (Ver. 4.0 or later)/2000/XP
Hard disk capacity	At least 35 MB
CPU	Pentium 100 MHz or higher
Onboard memory	At least 64 MB (depends on OS)
Screen resolution	At least 1024 x 768
Display colors	High color (16-bit or higher)
Applicable PLC	FP-X/FP-e/FP-e/FP0/FP2/FP1/FP-M/FP2/FP2SH/FP3/FP10SH

**Program status display**

**Search window**  
Allows you to search various data

**Program display**

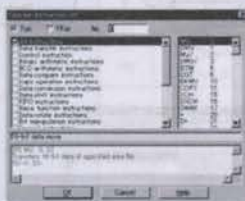
**Tool bar**  
Access often-used functions using icons.

**Data monitoring window**

**Relay monitoring window**

**Function bar**  
Buttons for command input and confirmation, on-line/off-line selection and PLC mode selection.

#### Function instruction list



Classified by type, function instructions can be selected from the displayed list.  
(Simple help included.)

#### I/O comment edit function



Successive I/O comments can be input for each device type. Data from Excel and other applications can be copied and pasted via the clipboard.

#### Status display



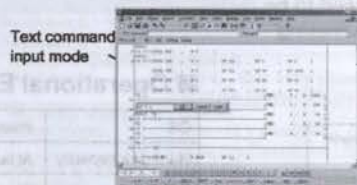
Displays information concerning PLC usage situation and settings, and detailed information when an error occurs.

#### Text Compiler



This software is for importing and exporting programs created in text format to and from FPWIN GR. Programs created on the PLC of another company can be edited as text and then be transferred to the FP Series without difficulty.

#### Text command input mode



A ladder diagram is displayed as a mnemonic code is entered from the keyboard.

### ■ Accompanying Tools

#### ● Data Editor

This software for the PC is for reading and writing data stored in the memory of FP Series main unit or on an IC card. If a large data table is required in a PLC, the data can be created and edited on a PC and then download to the PLC.

#### ● Modem connection

Communication via modem is easy with FP Series units in isolated locations.

#### ● Wizard function

A Wizard function included in FPWIN GR since versions 2.2 can automatically generate ladder programs by simply entering and selecting required items in the dedicated screen. It can be used to assist in positioning, PID instruction input, and FP-e screen display instruction input.

#### ● Personal preference settings

It is possible to switch among preference settings for FPWIN GR, Data Editor and Text Compiler that are set up for different individuals.



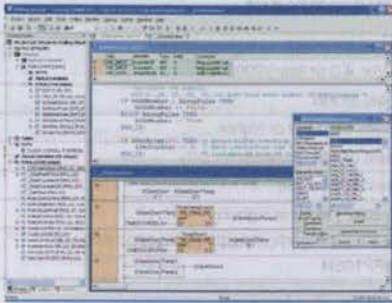
# Simple Program Generation and Monitoring

FP-X will be supported soon after Ver. 5.1

Note: Product names and company names in this chart are trademarks or registered trademarks of the respective companies.

## Control FPCWIN Pro (IEC61131-3 compliant Windows version software)

Compliant with international standard IEC61131-3  
Programming software approved by PLC Open



### Features

#### 1. Five programming languages can be used.

Programming can be done using the language most familiar to the developer or using the language most suited to the process to be performed. High-level (structured text) languages that allow structuring, such as C, are supported.

#### 2. Easy to reuse well-proven programs

Efficiency when writing programs has been greatly increased by being able to split programming up for each function and process using structured programming.

#### 3. Keep know-how from getting out

By "black boxing" a part of a program, you can prevent know-how from leaking out and improve the program's maintainability.

#### 4. Conversion function for previously written programs provided to allow use of program assets.

#### 5. Uploading of source programs from PLC possible.

Maintainability increased by being able to load programs and comments from the PLC.

\* This only applies to FP-X, FP2 and FP2 (with comment memory) and to FP2SH and FP10SH (with card board).

#### 6. Programming for all models in the FP series possible.

Any model can be used.

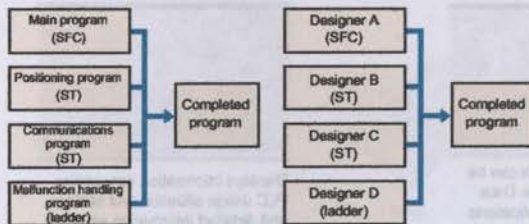
### Programming in the most suitable language

#### ● Programming in the language most suited to the process

Easy-to-understand, efficient programs can be created, for example, by using a ladder program for machine control or ST for communications control.

#### ● Programming in the language you are good at

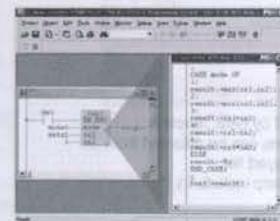
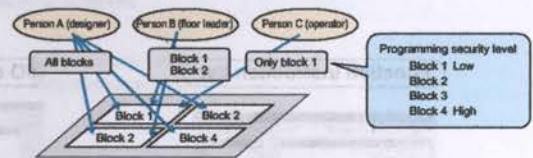
Programming time can be greatly reduced by the easy ability to split and then integrate programming for each function and process.



### "Black boxing" of programs

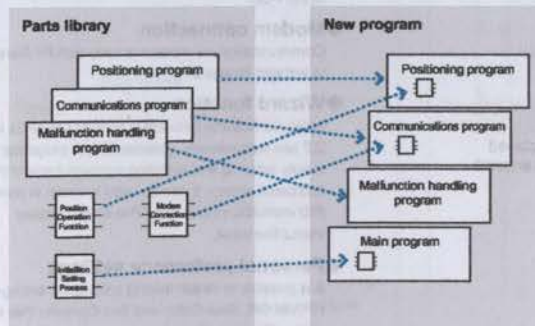
#### ● Multiple passwords for protection of each block

The security level (8 levels) can be input for each block in a program. Only users of a set security level or higher can make changes.



### Reuse of programs is easy.

- Register time-proven programs by block in the library.
- By using variable identifiers (names), there is no need to be concerned with addresses for each machine when reusing programs.



### Operational Environment

OS	Windows95 (OSR2 or higher)/98/Me/NT (Ver. 4.0 or later)/2000/XP
Hard disk capacity	At least 100 MB
CPU	Pentium 100 MHz or higher
Onboard memory	At least 64 MB (depends on OS)
Screen resolution	At least 1024 x 768
Display colors	High Color (16-bit) or higher
Applicable PLC	FP-X*/FP-e/FP0/FP2/FP1/FP-M/FP2/FP2SH/FP3/FP10SH

\*1: FP-X will be supported soon after Ver. 5.1.



# Part Number List

## FP-X Control Unit

Product name	Specifications	Part number
FP-X C14R Control unit	AC free power (110 to 240 V AC), 8-point input of 24 V DC, 6-point output of 2 A relay Program capacity 16 ksteps, 2-point potentiometer	AFPX-C14R
FP-X C30R Control unit	AC free power (110 to 240 V AC), 16-point input of 24 V DC, 14-point output of 2 A relay Program capacity 32 ksteps, 2-point potentiometer, USB port	AFPX-C30R
FP-X C60R Control unit	AC free power (110 to 240 V AC), 32-point input of 24 V DC, 28-point output of 2 A relay Program capacity 32 ksteps, 4-point potentiometer, USB port	AFPX-C60R

## FP-X Expansion Cassette

Product name	Specifications	Part number
FP-X COM1 Communication cassette	RS232C 1 ch. RS, CS control signal equipped (non-insulated)	AFPX-COM1
FP-X COM2 Communication cassette	RS232C 2 ch. (non-insulated)	AFPX-COM2
FP-X COM3 Communication cassette	RS485/422 selectable 1ch (insulated)	AFPX-COM3
FP-X COM4 Communication cassette	RS485 1 ch. (insulated) + RS232C 1 ch. (non-insulated)	AFPX-COM4
FP-X Input cassette	8 point input of 24 V DC	AFPX-IN8
FP-X Output cassette	8 point output of NPN 0.3 A	AFPX-TR8
FP-X Analog input cassette	2 point 12-bit non-insulated 0 to 10 V DC/0 to 20 mA	AFPX-AD2
FP-X Pulse I/O cassette	High-speed counter: single-phase 2 ch., each 100 kHz or two-phase 1 ch., 30 kHz. Pulse output: one axis 80 kHz/ch. (Use restriction is applied for a two-unit installation)	AFPX-PLS
FP-X Master memory with a real-time clock	Master memory: All 32 ksteps, all comments. Storage of FPWIN Pro source files. Real-time clock: Year, month, day, hour, minute, second, day of week (optional battery required)	AFPX-MRTC

## FP-X Expansion Unit

Product name	Specifications	Part number
FP-X E16R Expansion I/O unit	8-point input of 24 V DC, 6-point relay output of 2 A. Remarks: Two or more E16R can't be connected serially because it can't supply the power to other units.	AFPX-E16R
FP-X E30R Expansion I/O unit	16-point input of 24 V DC, 14-point relay output of 2 A. Remarks: Possible to connect up to 8 units including E16R, EFP0.	AFPX-E30R
FP0 expansion unit connection adapter	Up to 3 FP0 expansion units can be connected via an adapter.	AFPX-EFP0

## FP-X Options and Service Parts

Product name	Specifications	Part number
FP-X Backup battery	Battery for backing up the operation memory and real-time clock	AFPX-BATT
FP-X Expansion cable	Expansion unit connection cable, 8 cm	AFPX-EC08
FP-X Terminal block	Terminal block for C30R, C60R and E30R, 21 pins, cover with no marking, five units included	AFPX-TAN1

## FP0 Expansion Units

Product name	Specifications						Product number	Part number
	Number of I/O points	Power supply voltage	Input	Output	Connection type			
FP0 E8 Expansion Unit	8	Input: 8	-	24 V DC Sink/Source (±common)	-	MIL connector	FP0-E8X	AFP03003
	8	Input: 4 Output: 4	24 V DC	24 V DC Sink/Source (±common)	Relay output: 2 A	Terminal block	FP0-E8RS	AFP03023
	8	Output: 8	24 V DC	-	Relay output: 2 A	Molex connector	FP0-E8RM	AFP03013
	8	Output: 8	-	-	Relay output: 2 A	Terminal block	FP0-E8YRS	AFP03020
FP0 E16 Expansion Unit	16	Input: 16	-	24 V DC Sink/Source (±common)	-	MIL connector	FP0-E16X	FP03303
	16	Input: 8 Output: 8	24 V DC	24 V DC Sink/Source (±common)	Relay output: 2 A	Terminal block	FP0-E16RS	AFP03323
	16	Input: 8 Output: 8	-	24 V DC Sink/Source (±common)	Relay output: 2 A	Molex connector	FP0-E16RM	AFP03313
	16	Output: 8	-	-	Transistor output: NPN 0.1 A	MIL connector	FP0-E16T	FP03343
FP0 E16 Expansion Unit	16	Output: 16	-	-	Transistor output: NPN 0.1 A	MIL connector	FP0-E16YT	AFP03340
	FP0 E32 Expansion Unit	32	Input: 16 Output: 16	-	24 V DC Sink/Source (±common)	Transistor output: NPN 0.1 A	MIL connector	FP0-E32T

- Notes: 1) The relay output type expansion units come with a power cable (part number AFP0581). (The transistor output type needs no power cable.)  
 2) The terminal block type relay output units have 2 terminal blocks (9 pins) made by Phoenix. Use a 2.5 mm wide screwdriver.  
 Preferably use the specific terminal block screwdriver (part number AFP0805, Phoenix type code SZS 0.4 x 2.5 mm) or equivalent.  
 3) The connector-type relay output units have 2 connectors made by Nihon Molex (Molex type code 51067-0900, 9 pins).  
 Use the specific Molex connector press-fit tool (part number AFP0805, Nihon Molex type code 57189-5000) or equivalent.  
 4) The transistor output units have a press-fit socket for wire-pressed terminal cable and contacts. Use the press-fit tool (part number AXY52000) for wire-pressed terminal cable.

## FP0 Intelligent Units

Product name	Specifications	Product number	Part number
FP0 Thermocouple unit	K, J, T, R thermocouple, Resolution: 0.1 °C	FP0-TC4	AFP0420
	K, J, T, R thermocouple, Resolution: 0.1 °C	FP0-TC8	AFP0421
FP0 Analog I/O unit	<Input specifications> Number or channels: 2 channels Input range: 0 to 5 V, -10 to +10 V (Resolution: 1/4000) 0 to 20 mA (Resolution: 1/4000)	FP0-A21	AFP0480
	<Output specifications> Number or channels: 1 channel Output range: -10 to +10 V (Resolution: 1/4000) 0 to 20 mA (Resolution: 1/4000)		
FP0 A/D Converter Unit	<Input specifications> Number or channels: 8 channels Input range: 0 to 5, -10 to +10 V (Resolution: 1/4000) 0 to 20 mA (Resolution: 1/4000)	FP0-A80	AFP0401
FP0 D/A Converter Unit	<Output specifications> Number or channels: 4 channels Output range: -10 to +10 V (Resolution: 1/4000) 4 to 20 mA (Resolution: 1/4000)	FP0-A04V	AFP04121
		FP0-A04I	AFP04123

## FP0 Link Units

Product name	Specifications	Power supply voltage	Product number	Part number
FP0 CC-Link Slave unit	This unit is for making the FP0 function as a slave station of the CC-Link. Only one unit can be connected to the furthest right edge of the FP0 expansion bus. Note: Accuracy will change if an FP0 thermocouple unit is used at the same time. For details, please refer to the catalog or to the CC-Link Unit manual.	24 V DC	FP0-CCLS	AFP07943
FP0 I/O Link unit	This is a link unit designed to make the FP0 function as a station to MEWNET-F (remote I/O system).	24 V DC	FP0-IOL	AFP0732



# Part Number List

## FP0 European Products

Product name	Specification	Part number
FP0 Expansion Unit	DC input 16, Relay(2A) output 16, Screw terminal Block	FP0-E32RS
FP0 RTD Unit	RTD (Pt100, Pt1000, Ni1000) input 6ch	FP0-RTD6
FP0 PROFIBUS Unit	DP slave, Remote I/O (up to 3 FP0 expansion units)	FP0-DPS2

(Note) These products are provided from Panasonic Electric Works Europe AG

## Control FPWIN GR for Windows

Product name	Type	Part number	Applicable PLC									
			FP-X	FPΣ	FP0 FP-g	FP0 10k	FP1	FP2	FP2SH	FP-M	FP3 FP10SH	
FPWIN GR for Windows	English: Full type	CD-ROM for Windows	AFPS10520	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	English: Small type	CD-ROM for Windows	AFPS11520	A	A	A	A	A	N/A	N/A	A	N/A
	English: Ver. up type	CD-ROM for Windows	AFPS10520R									
	Chinese	CD-ROM for Windows	AFPS10820	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Chinese: Ver. up type	CD-ROM for Windows	AFPS10820R									
	Korean	CD-ROM for Windows	AFPS10920									

A: Available, N/A: Not available

## Control FPWIN Pro (IEC61131-3 compliant Windows version software)

Product name	Type	Part number	Applicable PLC									
			FP-X	FPΣ	FP0 FP-g	FP0 10k	FP1	FP2	FP2SH	FP-M	FP3 FP10SH	
FPWIN Pro for Windows	English: Full type	CD-ROM for Windows	AFPS0550	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	English: Small type	CD-ROM for Windows	AFPS1550	A	A	A	A	A	N/A	N/A	A	N/A

A: Available, N/A: Not available

## Programmable Display GT series

Product name	Description			Part number
GT01: Main Unit	STN monochrome LCD	5 V DC	RS232C type	Black AIGT0030B1
			RS422/RS485 type	Ash gry AIGT0030H1
				Black AIGT0032B1
		24 V DC	RS232C type	Ash gry AIGT0030B
				Black AIGT0030H
			RS422/RS485 type	Black AIGT0032B Ash gry AIGT0032H
GT11: Main Unit	STN monochrome LCD	24 V DC	RS232C type	Black AIGT2030B Ash gry AIGT2030H
			RS422/RS485 type	Black AIGT2032B Ash gry AIGT2032H
				Black AIGT3100B Ash gry AIGT3100H
		24 V DC	RS232C type	Black AIGT3300B Ash gry AIGT3300H
				RS422/RS485 type

## FP Memory Loader

Product name	Part number
Data non-hold type	AFP8670
Data hold type	AFP8671

## MEWTOCOL OPC Server

Product name	Part number
Standard version	AFPS01510
5 license version	AFPS01515
10 license version	AFPS01516

## PCWAY Ver. 2.6 (Operation Data Managing Software)

Product name	Part number
PCWAY IBM printer port version	AFW10011
PCWAY USB port version	AFW10031
PCWAY Version upgrade	AFW10401

\* Charged version upgrade for Ver. 2.0 to 2.4.

## FP Web-Server Unit

Product name	Part number
FP Web-Server unit	AFP0610
FP Web Configurator Tool	AFPS30510

## Control CommX Ver. 1.2 (OCX for Communication)

Product name	Part number
Control CommX IBM printer port	AFW20011
Control CommX USB port	AFW20031

## FP Web Configurator Tool

Product name	Part number
FP Web Configurator Tool	AFPS30510

## Key Unit

Economical type is available for secondary key.  
The key unit is available for PCWAY and Control CommX.

Product name	Part number
Key unit IBM printer port version	AFW1031
Key unit USB port version	AFW1033



# Specifications

Specifications

## 1. General Specifications

Item	Description
Rated voltage	100 to 240 V AC
Operating voltage range	85 to 264 V AC
Rush current	40 A or less (C14R), 45 A or less (C30R, C60R) at 25°C
Allowed momentary power off time	10 ms or more
Ambient temperature	0 to +55°C
Storage temperature	-40 to +70°C
Ambient humidity	10 to 95% RH (at 25 °C, non-condensing)
Storage humidity	10 to 95% RH (at 25 °C, non-condensing)
Breakdown voltage	Combined input/output terminals - Combined power and ground terminals, 2300 V AC 1 minute
	Input terminals - Relay output terminals, 2300 V AC* 1 minute
	Power terminals - Ground terminals, 1500 V AC* 1 minute
	*Cutoff current 5 mA
	The same value applies between the terminals above and the input/output terminals of an expansion cassette.
Insulation resistance	Combined input/output terminals - Combined power and ground terminals, 100 MΩ or higher (500 V DC using an insulation resistance meter)
	Input terminals - Output terminals, 100 MΩ or higher (500 V DC using an insulation resistance meter)
	Power terminals - Ground terminals, 100 MΩ or higher (500 V DC using an insulation resistance meter)
	The same value applies between the terminals above and the input/output terminals of an expansion cassette.
Vibration resistance	5 to 9 Hz, single amplitude 3.5 mm/9 to 150 Hz, constant acceleration 9.8 m/s <sup>2</sup> , 1 sweep/min, 10 sweeps in each XYZ direction
Shock resistance	147 m/s <sup>2</sup> , sinusoidal half wave pulse
Noise immunity	1500 V [P-P] pulse width 50 ns, 1 μs (per noise simulator method) (power terminals)
Operating condition	No corrosive gas and no excessive dust
Applicable standards	Conforming to EN61131-2
Level of contamination	2
Over-voltage category	II

## 2. Power Consumption, Weight

Product name	Part number	Current consumption	Weight
Control unit	AFPX-C14R	26 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 280 g
	AFPX-C30R	52 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 490 g
	AFPX-C60R	64 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 780 g
Expansion I/O unit	AFPX-E16R	8 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 195 g
Expansion FP0 adapter	AFPX-EFP0	0.24 W or less <sup>*2</sup>	Approx. 65 g
FP-X communication cassette	AFPX-COM1	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 20 g
	AFPX-COM2	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 20 g
	AFPX-COM3	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 20 g
	AFPX-COM4	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 20 g
FP-X analog input cassette	AFPX-AD2	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 25 g
FP-X input cassette	AFPX-IN8	1 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 25 g
FP-X output cassette	AFPX-TR8	1 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 25 g
FP-X pulse I/O cassette	AFPX-PLS	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 25 g
FP-X master memory cassette	AFPX-MRTC	2 W or less <sup>*1</sup>	Approx. 20 g

\*1 Power consumption by the AC power supply connected to the control unit.

\*2 Power consumption by the DC power supply connected to the expansion FP0 adapter.



# Specifications

## 3. Controls Specifications

Item	Specifications
Program method	Relay symbol method
Control method	Cyclic operation method
Program memory	Flash ROM built-in (no battery backup required)
Program capacity	16 ksteps (C14R), 32 ksteps (C30R, C60R)
Operation processing speed	Basic instruction 0.32 μs/step
Basic instructions	93
Applied instructions	216
External inputs (X)	1760 points *1
External outputs (Y)	1760 points *1
Internal relay (R)	4096 points
Special internal relay (R)	192 points
Link relay (L)	2048 points
Timer/counter (T/C)	Total 1024 points: timer capable of counting (1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s) x 32767 Counter capable of counting 1 to 32767
Data register (DT)	12285 words (C14R), 32765 words (C30R, C60R)
Link data register (LD)	256 words
Special data register (DT)	374 words
Index register (I0 to ID)	14 words
Master control relay (MCR)	256 points
Number of labels (LOOP)	256 labels
Number of differentiations	Up to program capacity
Number of stepladders	1000 stages
Number of subroutines	500 subroutines
Number of interruption programs	15 programs (14 external, 1 constant)
High-speed counter *2	Control unit built-in timer: single-phase 8 ch (10 kHz), or two-phase 4 ch (5 kHz) Pulse I/O cassette (AFPX-PLS): single-phase 2 ch (80 kHz), or dual-phase 1 ch (30 kHz)
Pulse output *3	Pulse I/O cassette (AFPX-PLS): One unit (one axis) 100 kHz, or two units (two axes) 80 kHz
Pulse catch input / interrupt input	Total 14 points (including the high-speed counter)
Periodical interrupt	0.5 ms to 30 s
Potentiometer	2 points (0 to 1000) (C14R, C30R) 4 points (0 to 1000) (C60R)
Constant scan	Possible
Real-time clock	Equipped (usable only when AFPX-MRTC is installed) *4
Flash ROM backup *6	Backup by F12, P13 commands
	Auto-backup at power failure
Battery backup	Data register (32765 words) Counter 16 points (1008 to 1023), Internal relay 128 points (R2470 to R255F), Data register 55 words
Battery life (when no power is supplied)	The memory allocated in the storage area by the system register (only when a battery is installed) *5  Before installing AFPX-MRTC C14R: 1230 days (actual operation 10 years at 25°C) C30R, C60R: 990 days (actual operation 10 years at 25°C) After installing AFPX-MRTC C14R: 780 days (actual operation 10 years at 25°C) C30R, C60R: 680 days (actual operation 10 years at 25°C) (More than two batteries can be installed in C30R and C60R. In this case, the battery life is extended several times)
Password	Capable (4 or 8 characters selectable)
Self-diagnosis function	Watch dog timer, program syntax check
Comment storage	Capable (328 KB) (backup battery not required)
PLC link function	Max 16 units, link relay 1024 points, link register 128 words (No data transfer or remote programming)
Rewriting in RUN mode	Capable

\*1 The actual usable number of points is restricted by the hardware.

\*2 Specification at the rated input voltage of 24 V DC, 25°C. Frequency may be lower due to the voltage and temperature.

\*3 Max frequency may vary by the method of operation. Please refer to the manual for details.

\*4 Calendar accuracy at 0°C: 119 sec/month or less, 25°C: 51 sec/month or less, 55°C: 148 sec/month or less (Real-time clock requires a battery.)

\*5 When data is stored in the storage area while the battery is not installed, the data is not cleared and the data value may be insignificant.

The same condition occurs when the battery is exhausted.

\*6 The number of possible rewrites is 10,000 or less.

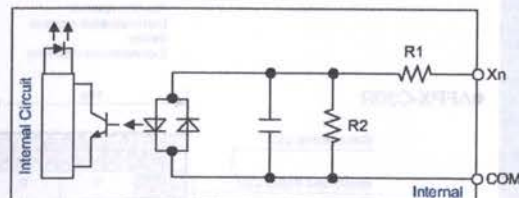


#### 4. Input Specifications (Control unit, expansion unit)

Item	Description
Insulation method	Photo-coupler
Rated input voltage	24 V DC
Operating voltage range	21.6 to 26.4 V DC
Rated input current	Approx. 4.7 mA (Control unit X0 to X7)
	Approx 4.3 mA (Control unit X8 and after, expansion unit)
Input points per common	8 points/common (C14, E16) 16 points/common (C30, E60)
	(Input power polarity either positive or negative)
Min. ON voltage/ON current	19.2 V/3 mA
Max. OFF voltage/OFF current	2.4 V/1 mA
Input impedance	Approx. 5.1 k $\Omega$ (Control unit X0 to X7)
	Approx. 5.6 k $\Omega$ (Control unit X8 and after, expansion unit)
Response time	Control unit X0 to X7 0.6 ms or less: Normal input 50 $\mu$ s or less: High-speed counter, pulse catch, interruption input setting *7
	Control unit X8 and after, expansion unit 0.6 ms or less
ON $\rightarrow$ OFF	Same as above
Operating indicator	LED display

\*7 Specification at the rated input voltage of 24 V DC, 25°C.

#### Internal circuit

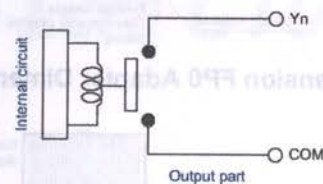


X0 to X7 : R1=5.1 k $\Omega$  R2=3 k $\Omega$   
X8 and after : R1=5.6 k $\Omega$  R2=1 k $\Omega$   
R1=6.8 k $\Omega$  R2=820

#### 5. Relay Output Specifications (Control units, Expansion units)

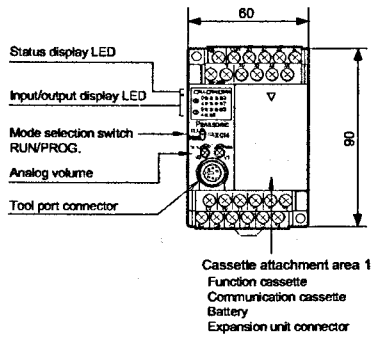
Item	Description	
Output type	1a contact	
Rated control capacity (Resistive load)	2 A 250 V AC, 2 A 30 V DC (8 A or less/common)	
Output points per common	8 points/common	
Response time	OFF $\rightarrow$ ON	Approx. 10 ms
	ON $\rightarrow$ OFF	Approx. 8 ms
Life time	Mechanical	20 million operations or more (Operation frequency 180 times/min)
	Electrical	100,000 operations or more (Operation frequency 20 times/min at the rated control capacity)
Surge absorber	None	
Operating indicator	LED display	

#### Internal circuit

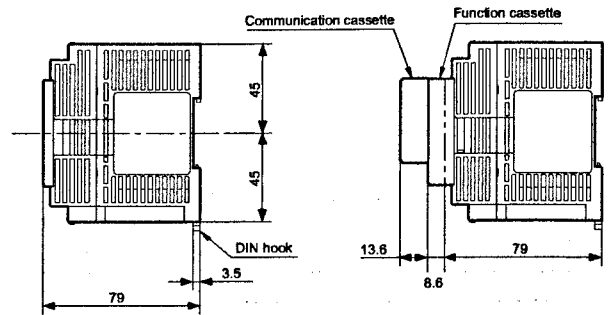


■ FP-X Control Unit Dimensions (Unit: mm)

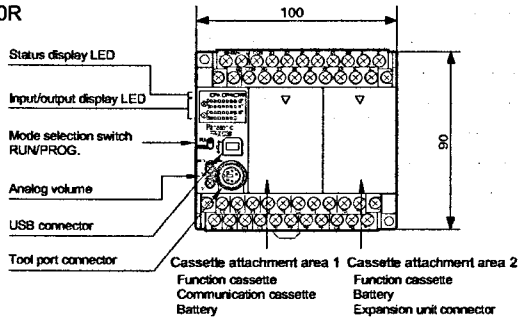
●AFPX-C14R (The same dimensions apply to the expansion I/O unit AFPX-E16R)



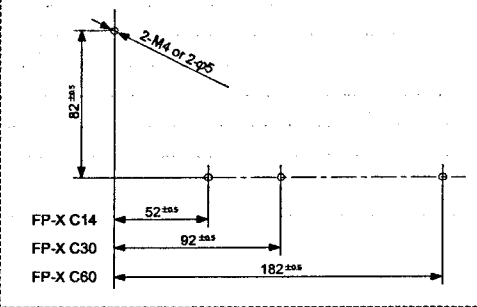
Dimensions when expansion cassettes (function and communication) are installed



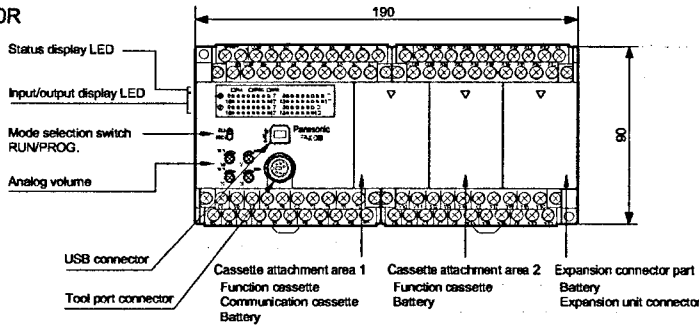
●AFPX-C30R



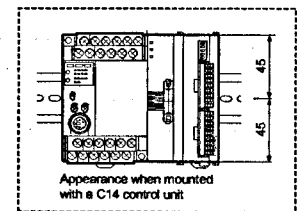
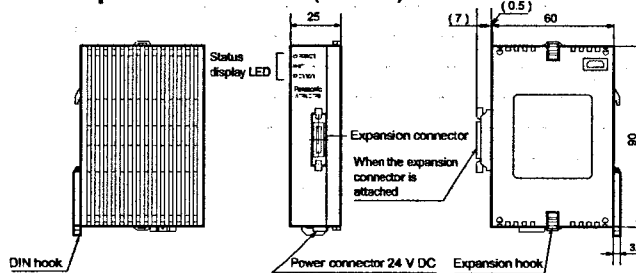
Mounting dimension diagram



●AFPX-C60R



■ FP-X Expansion FP0 Adapter Dimensions (Unit: mm)



These materials are printed on ECF pulp.  
These materials are printed with earth-friendly vegetable-based (soybean oil) ink.



Please contact .....

Matsushita Electric Works, Ltd.

Automation Controls Business Unit

■ Head Office: 1048, Kadoma, Kadoma-shi, Osaka 571-8686, Japan

■ Telephone: +81-6-6908-1050 ■ Facsimile: +81-6-6908-5781

<http://www.nais-e.com/>



All Rights Reserved © 2005 COPYRIGHT Matsushita Electric Works, Ltd.

# **Anexo H**

## ***Catálogo Ecrã GT01***

# Panasonic

ideas for life



## Human Machine Interfaces

Shortform 2005



# Operator Terminals for all Applications

## Product Overview

# Touch Terminals

### GT Touch Terminals

- 3, 4 and 5.7 inch screen size
- Ultra-thin body
- Trend diagrams
- Multilanguage function
- Recipe function
- Audible signal / alarm management
- Beautifully formed true type fonts
- Easy maintenance
- Oil and water resistant
- Connectable to PLCs from a variety of manufacturers



**GT30**  
5.7" monochrome display



**GT30**  
5.7" colour display



**GT11**  
4" monochrome display



**GT01**  
3" monochrome display

### Message Runner

- Easy to read 8-character display
- Up to 64 messages can be saved and easily displayed
- Messages can be scrolled to 32 characters in length
- Green and orange character display
- Compact DIN 36x72 profile
- Maintenance free
- RS232C or RS485 interface



# Message Runner



# GT Series Touch Terminals

## Most Important Features

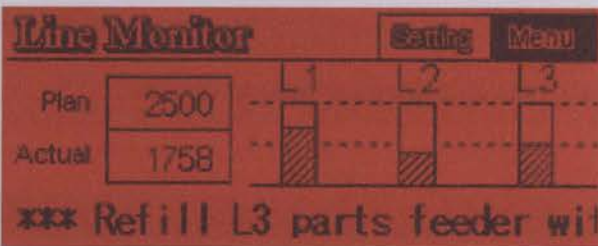
### Recipe function

All dynamic data, i.e. the signals and their values, can be saved to a file which the operator can download to the controller system. This will immediately start working with the new values. Up to 100 recipe files can be created.



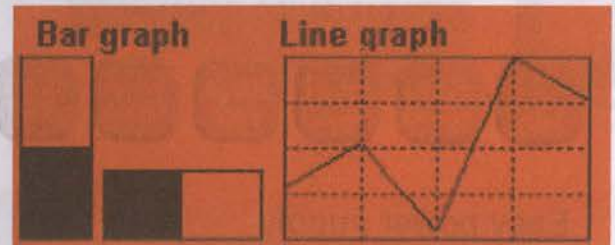
### Flow display function

A flowing message of up to 64 characters can be displayed at the bottom of the screen (128 messages).



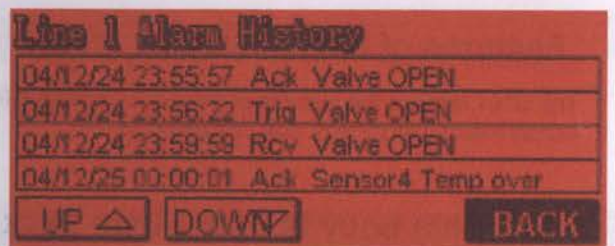
### Bar graph function

Analogue values from the controller system can be collected and presented in a trend graph during run time. Up to 8 lines for real time trending are possible.



### Alarm list

With the alarm list feature it is possible to choose to display alarms based on frequency, based on time or to show active alarms only. Additional help screens can be linked to the alarm in order to explain the nature of the alarm or how to correct it.



### Multi language function

Screen No.	Part.	Language0	Language1	Language2	Language2	Language2
000		English	Deutsch	Francais	Italiano	Espanol
000	SWO	thank you	Danke	merci	grazie	gracias
000	SWO	you are welcome	Bitte	je vous en prie	prego	No hay de qué
000	FSO	off	aus	arrêt	off	desactivado
000	FSO	on	an	marche	on	activado

Using the multi language function, you can easily translate all texts in the application to other languages. Translation can be performed directly in GTWIN. A maximum of 16 languages can be created for an application.

### Simple connection and maintenance

#### Convenient through-function:

GT data can be transmitted and PLC debugging carried out at the same time that communication is taking place between the terminal and PLC.





# Touch Terminal GT01

## Features

### 3-colour display screen

Compact size with all the required features for simple control panel.  
**STN monochrome liquid crystal display (3-colour backlighting).**

Order No.: AIGT0030B1 (5 V DC, RS232C type)

AIGT0030B (24 V DC, RS232C type)

AIGT0032B (24 V DC, RS422 type)



### Easy power supply

Using 5VDC, a PLCs tool port can be used as the power supply. Communication with the PLC and power supply are both handled by the same cable. A separately sold PLC direct connection cable is available (part No. AIGT8142).

Note: An additional power supply is needed when more than 2 expansion units are used with the FP0 or more than 6 with the FPΣ (Sigma).



GT01  
5 VDC type

### Features of a medium size model

The GT01 contains the features of medium size models (equivalent to GT30), e.g. line graphs, recipe function, etc., flexibly meeting all sorts of user requirements.

### Ultra-thin body is only 24mm thick

The body is a mere 24mm thick (including the attachment fittings). With its compact design, the GT01 is an optimum solution wherever space is restricted.



### Switch layout free

Employs analogue touch-screen design! There is no limit to how switches can be arranged. Place switches as small as 8 x 8 dots anywhere you want.



### True type fonts

The three-inch size can display 72 characters (12 characters across by 6 characters down) making texts possible which will tell you everything about your machine's status.





# Touch Terminal GT11

## Features

### Various display possibilities

Now available with a 3-colour display, this touch terminal provides an ideal operational interface for equipment.

**STN monochrome liquid crystal display (3-colour backlighting).**

Order No.: AIGT2030B (24VDC, RS232C type)

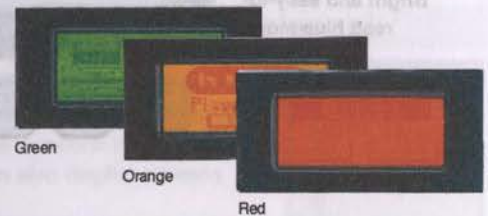
AIGT2032B (24VDC, RS422 type)



Vertical display is also possible!

### 3-colour display screen is bright and easy to read

This bright, easy-to-read liquid crystal display makes not only messages and graphics, but switches, lamps, internal PLC data, graphs, clocks and other data instantly available. To grasp information at a single glance, green, orange or red backlighting can be used.



### Speedy screen displays

The CPU has approximately three times the processing capability of conventional products. Speedy screen displays keep up with even the fastest applications, providing the high-speed response that keeps you one step ahead.

### High-resolution touch panel

This high-resolution touch panel is fitted with a 4 inch, 240x96 dots display, so that numerous switches can be used, allowing maximum flexibility in the key tag layout. The analogue resistive touch screen allows objects to go anywhere you want them to onscreen, right down to the pixel.



### Great diversity and variety of use

- The trough function improves the convenience in combination with our FP Series PLCs
- Two types of communication interfaces available: RS232C and RS422
- Connection with PLCs of a variety of manufacturers is possible, e.g. Siemens, Mitsubishi, Allen-Bradley, Omron or MODBUS

### Ultra-thin body is only 26mm thick

The body is a mere 26mm thick (including the attachment fittings).





# Touch Terminal GT30

## Features

### On-board true type fonts for beautiful text display ...

... with the most compact body available for a 5.7 inch class LCD.

Order No.: AIGT3100B



**GT30M**  
Bright and easy-to-read blue-mode LCD type.



Order No.: AIGT3300B



**GT30C**  
Bright 16-colour screen.



### Display screen is bright and easy to read

Both the 16-colour and blue-mode monochrome displays are at the top of their class in terms of screen brightness.



### Compact body just 41mm thick

With a thickness of just 41mm the GT30 boasts the slimmest body in the industry. The LCD screen margin is the narrowest available and the body is very compact for its class.



Narrow screen margin!

### Beautifully formed true type fonts

The on-board True Type fonts provide a handsome text display, and a selectable character size (from 10x10 dots to 64x64 dots).

### Long-life backlight

The long-life backlight has an operating life of 50,000 hours, so you will almost never have to worry about replacement.





# Terminal GTWIN

## Screen Creation Software for the GT Touch Terminals

### To place parts on the screen, ...

... you can simply drag them from the library or copy screens between files by sharing screen creation operations!



### Terminal GTWIN

Screen creation tool for the GT terminals



### Simply drag'n'drop to place parts!



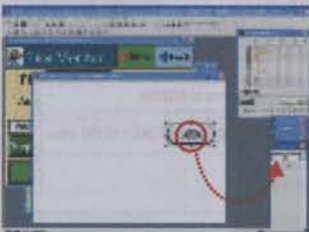
You can design screens any way you want by simply dragging parts from the library and dropping them on the screen.

### Screen built status at a glance!

The Screen Manager function tells you which screen you are working on and where available locations are at a glance. You can also display screens by title.



### Just drag to create your own parts library!



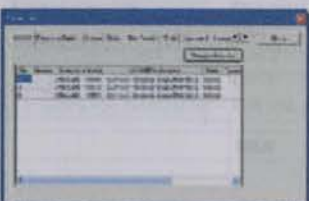
You can register original parts that you have set up with a simple drag operation.

### Copying screens between files is a snap!

With the Screen Manager function copying screens between files couldn't be easier. This also makes it easy for you to use data from previous projects and to share screen creation work among a number of operators.



### Global parts editing – now that's convenient!



You can display the attributes of all parts placed in screens in a list and directly modify them from there.

### Screen bitmap copy!

Screens can be converted into bitmaps and used by other applications. This is convenient when creating instruction manuals for your equipment.





# Programmable Display GT Series

## Specifications and Product Types

### Specifications

Item	GT01 specifications			GT11 specifications		GT30 specifications		
	AIGT0030B1 AIGT0030H1	AIGT0030B AIGT0030H*	AIGT0032B AIGT0032H*	AIGT2030B AIGT2030H*	AIGT2032B AIGT2032H*	AIGT3100B AIGT3100H*	AIGT3300B AIGT3300H*	
Rated voltage	5 V DC			24 V DC		24 V DC		
Operating voltage range	4.5 V DC to 5.5 V DC			21.6 V DC to 26.4 V DC		21.6 V DC to 26.4 V DC		
Power consumption	1 W max.			2.4 W max.		10 W max.		
Ambient temperature	0°C to 50°C			0°C to 50°C (25 V DC max. if installed horizontally at 50°C)		0°C to 50°C (25 V DC max. if installed horizontally at 50°C)		
Ambient humidity	20% RH to 85% RH (No dew condensation)							
Storage temperature	-20°C to 60°C							
Storage humidity	10% RH to 85% RH (No dew condensation)							
Vibration resistance	10 Hz to 55 Hz (1-minute cycle): Conforms to JIS C0040 Double amplitude: 0.75 mm, 10 minutes in each of the X, Y, and Z directions							
Shock resistance	98 m/s <sup>2</sup> min: Conforms to JIS C0041 4 times in each of the X, Y, and Z directions							
Superposed noise suppression	1,000 V [P-P] min, pulse width of 50 ns, 1 μs between power supply terminals (by a noise simulator) * AIGT0030B1/AIGT0030H1: When the ferrite device supplied with our PLC connection cable (AIGT8142) is mounted							
Environmental resistance	IP65 (in the initial stages) Dust-proof and drip-proof from the front of the panel only (Rubber packing is attached to the panel contact surface.) * When reattaching the panel, replace the waterproof packing.							
Mass	Approx. 160 g			Approx. 230 g		Approx. 440 g		
Display	STN monochrome LCD			STN monochrome LCD		STN monochrome LCD	STN color LCD	
	128 (W) x 64 (H) dots			240 (W) x 96 (H) dots		320 (W) x 240 (H) dots		
	Two colors (black/white)			Two colors (black/white)		Two colors (blue/white)	16 colors	
	70.38 (W) x 35.18 (H) mm			96.0 (W) x 38.4 (H) mm		117 (W) x 88 (H) mm		
Backlight	3-color LED backlight (green, red, orange) * No need for replacement			3-color LED backlight (green, red, orange) * No need for replacement		CFL * Average life: 50,000 hours (25°C)		
Font types	Fixed font: 8 x 8, 16 x 8, and 16 x 16 dots Characters can be displayed in the original, doubled, or quadrupled width or height. TrueType fonts, Windows TrueType fonts							
Languages	Japanese, English, European languages, Simplified Chinese, Traditional Chinese, Korean							
Graphics	Straight lines, continuous straight lines, squares, circles, ovals, arcs, elliptic arcs, fan shapes, elliptic fan shapes, beveled squares, bitmaps							
Functions	Approx. 160 screens Screen No. that can be set: Base screens No. 00 to FF			Approx. 250 screens Screen No. that can be set: Base screens No. 00 to 3FF		Approx. 220 screens (Monochrome LCD type) Approx. 160 screens (Color LCD type) Screen No. that can be set: Base screens No. 00 to 3FF		
	The number of screens that can be registered varies according to the registered contents.							
	Messages, lamps, switches, data, bar graphs, clocks (*), keyboards, and line graphs			Messages, lamps, switches, data, bar graphs, clocks, keyboards, line graphs and alarm list parts				
	Other functions			Recipe, flow display, write device and language switching		Recipe, message scrolling and write device		
Clock function	Refer to and displays external clock data. (Not provided with a built-in clock function.)			Provided with a built-in clock function. (Can also refer to and display a PLC clock.) * For GT11, buy a commercially available battery Contrast can be adjusted by using the touch panel.				
Automatic communication settings	The communication conditions of dedicated software and PLC can be automatically set by connecting a cable.							
Debugging function	Through function (PLC can be debugged from a personal computer by connecting the computer to the TOOL port and the PLC to the COM. port.)							
Screen creation	Dedicated software should be used. Applicable OS: Windows 95 (OSR2 or later)/98/Me/2000/NT/XP							
Touch key resolution	Free layout (8 dots min)			Free layout (8 dots min)		16 (W) x 12 (H)		
Touch key operation force	0.5 N max.			0.5 N max.		0.98 N max.		
Touch key life	1 million operations min							
COM. port	Communication standard	Conforms to RS232C	Conforms to RS232C	Conforms to RS422	Conforms to RS232C	Conforms to RS422	Conforms to RS232C	
	External communication conditions	Baud rate: 9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bits/s			Baud rate: 9,600/19,200/38,400/57,600/76,800/115,200 bits/s		Baud rate: 9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bits/s	
	Protocol	Our FP series supported/General-purpose serial interface supported/Other companies' PLC supported (Refer to the compatible PLC list for manufacturers and models.)			Our FP series supported/General-purpose serial interface supported/Other companies' PLC supported (Refer to the compatible PLC list for manufacturers and models.)			
	Connector	Connector terminal base (8 pins)					Connector terminal base (5 pins)	
TOOL port	Communication standard	Conforms to RS232C						
	Communication conditions with personal computers	Baud rate: 9,600/19,200/115,200 bits/s Data bits: 8 bits Parity: None, Odd, Even Stop bits: 1 bit						
	Protocol	Our dedicated protocol						
	Connector	5-pin mini-DIN						

### Conformance to the UL/cUL standards

UL/cUL file No.	E96300	UL Standard No.	UL508
-----------------	--------	-----------------	-------



# Programmable Display GT Series

## Specifications and Product Types

### Memory

Screen data and GTWIN configuration setting data

Item	GT01 specifications	GT11 specifications	GT30 specifications	
			Monochrome LCD type	Color LCD type
User's memory	F-ROM	F-ROM	F-ROM	F-ROM
Memory capacity	384 KB	1.375 MB	1.5 MB	3.25 MB

Clock data and PLC device storage data (24 words max.)

Item	GT01 specifications	GT11 specifications	GT30 specifications
Memory	-	SRAM	SRAM
Memory backup	-	Lithium battery (replaceable) CR2032, commercially available * Not included. Buy it separately.	Lithium battery (replaceable) CR2032, commercially available (included)

### Models and prices

Product name	Description			Order No.
GT01: Main unit	STN monochrome LCD	5 V DC	RS232C type	Black AIGT0030B1 Ash gray AIGT0030H*
		24 V DC	RS232C type	Black AIGT0030B Ash gray AIGT0030H*
	STN monochrome LCD		24 V DC	RS422/RS485 type
		RS232C type		Black AIGT2030B Ash gray AIGT2030H*
GT11: Main unit	STN monochrome LCD	24 V DC	RS422/RS485 type	Black AIGT2032B Ash gray AIGT2032H*
			RS232C type	Black AIGT3100B Ash gray AIGT3100H*
GT30: Main unit	STN monochrome LCD	24 V DC	RS232C type	Black AIGT3300B Ash gray AIGT3300H*
	STN color LCD		RS232C type	Black AIGT3300B Ash gray AIGT3300H*
Terminal GTWIN Ver. 2 English Version	Composed of: • Screen creation tool "Terminal GTWIN Ver. 2 English Version" (CD-ROM) • GT Series Hardware Manual (English Version)			AIGT8001V2
Terminal GTWIN Upgrade Version	Upgrades the screen creation tool "Terminal GTWIN Ver. 1" to "Ver. 2".			English Version AIGT8001V2R
PLC direct connection cable	Cable (5-pin mini-DIN connectors, 2 m) for direct connection between GT01 (5 V DC/RS232C type) and the TOOL port of our PLC (FP-eFP2/FPS/FP2F/FP2SH/FP-M)			AIGT8142
	Cable (8-pin mini-DIN connectors, 2 m) for direct connection between GT01 (5 V DC/RS422 type) and the Mitsubishi Electric FX Series			AIGT8152
PLC direct connection	Cable (8-pin mini-DIN connectors, 5 m) for direct connection between GT11 (RS422 type) and the Mitsubishi Electric FX Series			AIGT8175
	Cable (One end: 5-pin mini-DIN connector, The other end: Open wire, 2 m) to connect GT01 (24 V DC type)/GT11 to our PLC			AIGT8162
	Cable (One end: 5-pin mini-DIN connector, The other end: Open wire, 5 m) to connect GT01 (24 V DC type)/GT11 to our PLC			AIGT8165
	Cable (One end: 5-pin mini-DIN connector, The other end: Open wire, 10 m) to connect GT01 (24 V DC type)/GT11 to our PLC			AIGT8160
	Cable (One end: 5-pin mini-DIN connector, The other end: Open wire, 2 m) for direct connection between GT30 and the TOOL port of our PLC (FP-eFP0/FPS/FP2/FP2SH/FP-M)			AIGT8192
	Cable (One end: 9-pin D-SUB connector, The other end: Open wire, 2 m) for connection to the COM. port of FP1/FP2/FP2SH/FP-M/FP10SH, TOOL port of FP10SH, and computer communication unit of FP2/FP3			AIP81842
Screen transmission cable	Screen data transmission cable (5-pin mini-DIN) between GTWIN and GT series displays			AFC8513
Panel face protection sheets	GT01 panel face protection sheets 10 sheets in a set (option)			AIGT080
	GT11 panel face protection sheets (for replacement) 10 sheets in a set			AIGT280
	GT30 panel face protection sheets (for replacement) 10 sheets in a set • One sheet is factory-attached to the GT panel.			AIGT380
Waterproof packing	GT01 waterproof packing (for replacement) 10 pieces in a set • One piece is factory-attached to the GT panel.			AIGT081
	GT11 waterproof packing (for replacement) 10 pieces in a set • One piece is factory-attached to the GT panel.			AIGT181
	GT30 waterproof packing (for replacement) 10 pieces in a set • One piece is factory-attached to the GT panel.			AIGT381
Replacement backlight	Replacement backlight for GT30 color/monochrome LCD			AIGT382
Mounting parts	5 sets of GT01/GT11 mounting parts (4 parts/set)			AIGT083
	5 sets of GT30 mounting parts (2 parts/set)			AIGT383
Connectors	GT01/GT11 COM. port connectors 5 connectors in a set			AIGT084
	GT30 COM. port connectors 5 connectors in a set			AIGT184

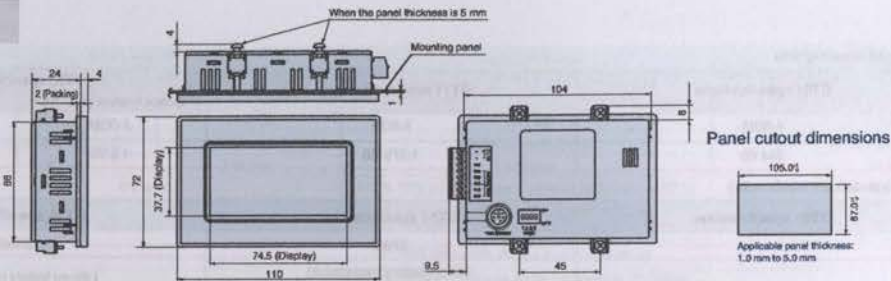
\*non stock type



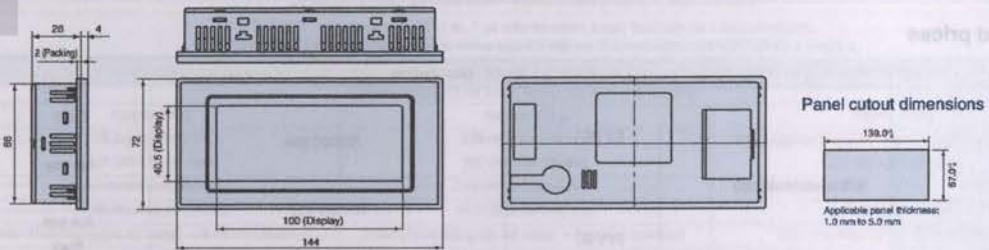
# GT Series Touch Terminals

## Dimensions

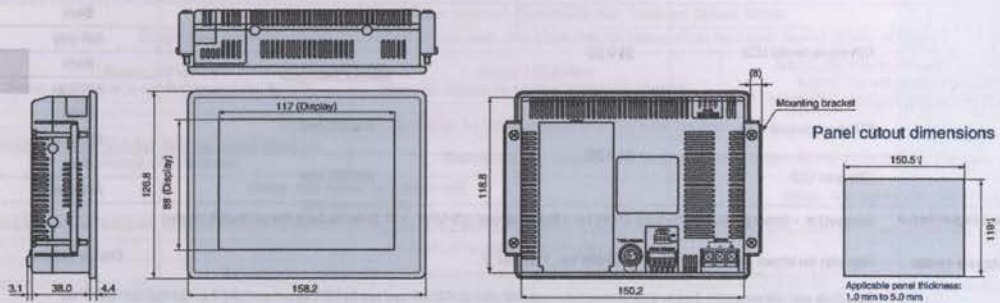
### GT01



### GT11



### GT30



## PLC Compatibility

GTWIN Ver. 2.6 (as of October 2004) ●: Compatible —: Not compatible

PLC model	GT model	GT01		GT11		GT30 (Monochrome/Color)
		RS422 type	RS232C type	RS422 type	RS232C type	
Panasonic Electric Works FP Series		●	●	●	●	●
Mitsubishi Electric MELSEC-FX0N		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX1S		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX1N		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX1NC		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX2N		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX2NC		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-FX3UC		●	●*1	●	●*1	●*1
Mitsubishi Electric MELSEC-A (Computer link)		—	●*1	—	●*1	●*1
Omron SYSMAC-C Series		●	●	●	●	●
ALLEN-BRADLEY DF1 Protocol		●	●	●	●	●
Siemens S7-200 Series		●	●	●	●	●
LG MASTER-K (Cnet) Series		●	●	●	●	●
MODBUS (RTU Mode)		●	●	●	●	●
Toshiba Machine PROVISOIR TComini Series		●	●	●	●	—
Yokogawa Electric FA-M3 Series		●	●	●	●	●
General-purpose serial interfaces (Purpose-built boards/Other controllers)		●	●	●	●	●

\*1: An RS422/RS232C conversion adapter or unit is required.

\*2: Notes for using the general-purpose serial communication mode of GT01

GT01 control signals (RS, CS) are not available. Note the following points when you use Duplex 1 or Duplex 2.  
 • Commands transmitted from a microprocessor board during a GT01 data transmission cannot be accepted.  
 • When there is no response from GT, retry the command transmission.

# Message Runner KP3H

## Text Display

### Small messages on your machine

This small and compact display is extremely well-suited for indicating a variety of short messages.



### Compact DIN 36 x 72 profile

The compact DIN 36 x 72 profile allows the unit to be easily installed in control boxes where space did not allow other units to be installed.

### Green and orange character display

The text can be displayed in either green or orange to reflect equipment status at a glance. A blinking display is also available at the user's discretion for defining messages' appearance!



### Maintenance free

- Since LEDs are used for the LCD backlight, troublesome lamp replacement is not necessary.
- A backup battery is not required as the message data is stored in the Message Runner's flash memory.

### Easy-to-read message display

The 8-character display allows scrolling of up to 32 characters in length. Up to 64 messages can be saved and easily displayed.

IN OPERAT

N NOW!

IN OPERATION NOW!

A FAULT HAS OCC

RRED

A FAULT HAS



# Message Runner KP3C and KP3R

## Text Display

In addition to the KP3H's features the KP3C and KP3R Message Runners enable message switching and data rewriting by serial communication (KP3C: RS323C, KP3R: RS485)



When creating messages, the character "\*" is defined as data. Example: The message "\*\*\*\*\*pcs" has a five-column data area. Refer to the figure below: "1 2 3 4 5" is the value in the PLCs data register.



Three data areas can be included in one message. One message may include 32 characters ("\*") maximum for lateral display (16 characters vertical).

### Message stand-by function

Is selectable for each message, i. e. if a new signal arrives while a message is being displayed, the new message is displayed after the current message finishes.

### End message signal can be output

You can select whether or not to output a signal to an external device for each message. An internal relay for the PLC can be specified and a flag turned on. (This is called the scroll finished flag). To reset the flag, use the PLC programming software.

### Vertical display

The KP3C and KP3R Series can be mounted in lateral or vertical direction. The length of displayable messages is 32 characters for lateral display and 16 characters for vertical display.



# Message Runner KP3C and KP3R

## Text Display

### Features available for KP3C Message Runners only

#### Five data formats selectable:

- 16 bits with sign
- 16 bits without sign
- 32 bits with sign
- 32 bits without sign
- ASCII (20h to 7Eh)

### Four communication protocols selectable

- Panasonic Electric Works FP Series
- Multi-purpose serial (Message Runner dedicated protocol)
- Computer link for Mitsubishi MELSEC-FX Series
- Host link for Omron SYMAC-C Series (exclusive)



(Without face characters)

Either lit or blinking messages

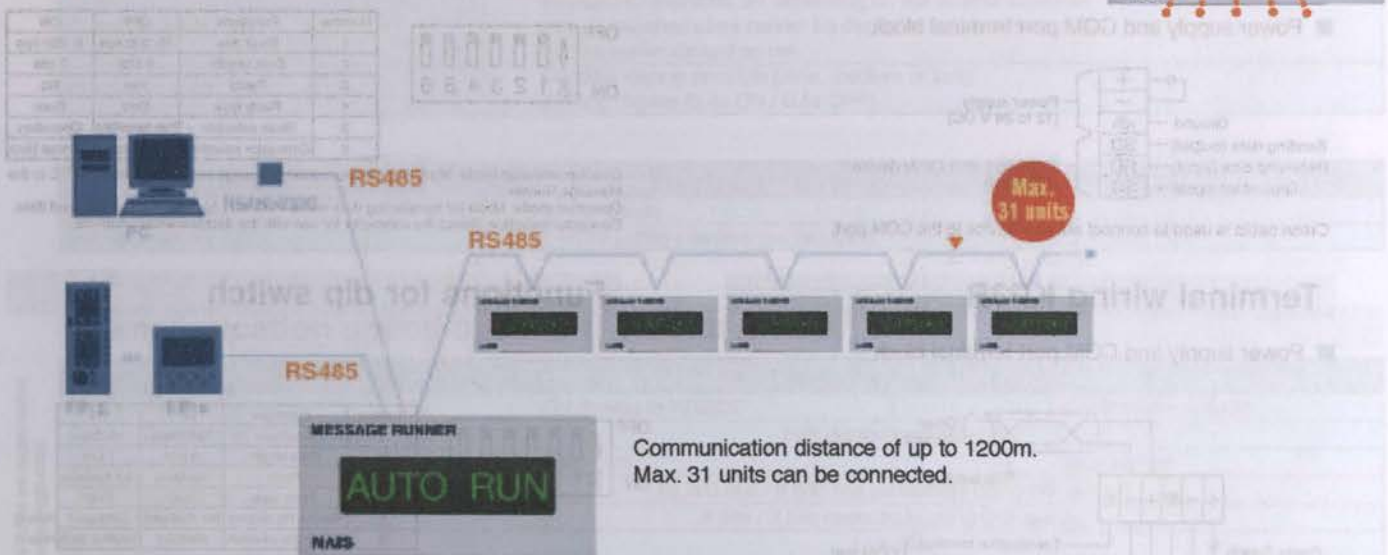
### Features available for KP3R Message Runners only

#### Display data format:

- ASCII 20 (hex) to 7E (hex), except of 3F (hex) on Multi-purpose protocol

### Two communication protocols selectable

- Multi-purpose serial (Message Runner dedicated protocol)
- MODBUS (RTU)



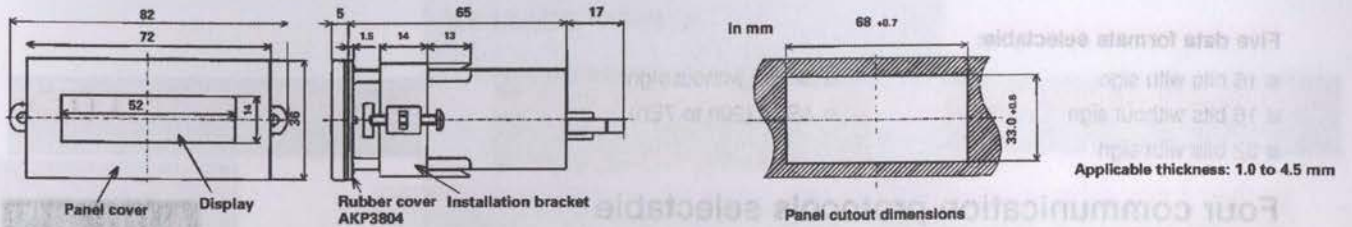
Communication distance of up to 1200m.  
Max. 31 units can be connected.



# Message Runner

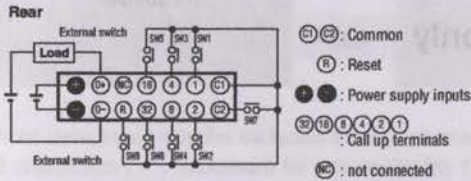
## Dimensions and Wiring

### Dimensions and part names



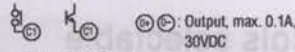
### Terminal wiring KP3H

\*Be sure to turn off the power of the Message Runner unit and computer before connecting or disconnecting the connector and transmission cable.



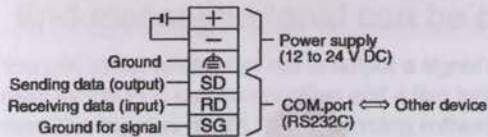
The AKP3835 (1m) and AKP3837 (3m) connector with lead wires is available (optional).

When using a non-contact (transistor) input, connect as follows:  
As a guideline, the collector voltage of the transistor should be 50V or higher, and the leakage current should be less than 1mA.



### Terminal wiring KP3C

#### Power supply and COM.port terminal block



Cross cable is used to connect another device to the COM.port.

### Functions for dip switch

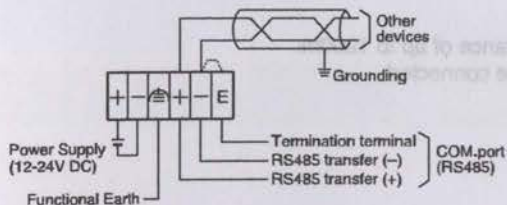


Number	Functions	OFF	ON
1	Baud rate	19,200 bps	9,600 bps
2	Data length	8 bits	7 bits
3	Parity	Yes	No
4	Parity type	Odd	Even
5	Mode selection	Data transmitting	Operation
6	Connector selection	Modular	Terminal block

Data transmission mode: Mode for sending created message and settings from the PC to the Message Runner.  
Operation mode: Mode for transferring data with a PLC, etc., to change messages and data.  
Connector selection: Select the connector for use with the data transmission mode.

### Terminal wiring KP3R

#### Power supply and COM.port terminal block



In case of terminating station, connect E terminal to - terminal, or irregular operation occurs.

### Functions for dip switch



Number	Functions	OFF	ON
1	Baud rate	19200bps	9600bps
2	Data length	8 bits	7 bits
3	Parity	Available	Not Available
4	Parity type	Odd	Even
5	Station No. display	Not displayed	Displayed (Note 1)
6	Connector selection	Modular	Terminal block (Note 2)

Note 1) Station No. display is not concerning connector type.  
Note 2) Select modular concerned with to transfer screens and make settings.  
Select terminal block for RS485 communication.



# Message Runner

## Specifications

Product types	Description	Order-No:
Body (with face characters)	Message Runner KP3H (12-24VDC)	AKP31003
Body (without face characters)	Message Runner KP3H (12-24VDC)	AKP31007
Body (with face characters)	Message Runner KP3C (12-24VDC)	AKP32113
Body (without face characters)	Message Runner KP3C (12-24VDC)	AKP32117
Body (with face characters)	Message Runner KP3R (12-24VDC)	AKP33123
Body (without face characters)	Message Runner KP3R (12-24VDC)	AKP33127
Programming unit	1m message transfer cable + message creation software	AKP38203M
Transfer cable	1m message transfer cable	AKP3811
Message creation software	CD available for KP3H, KP3C and KP3R	AKP38163M
Rubber packing	Use when water resistance is required for the panel	AKP3804
Panel cover (black, with face characters)	A panel cover (ash grey) for the body is provided as standard	AKP3801
Panel cover (black, without face characters)		AKP3805
Connector with lead wires for KP3H	Length: 1m (one line)	AKP3835
	Length: 3m (one line)	AKP3837

General	Description
Rated power supply	12-24VDC
Operating voltage range	10.8 to 26.4VDC
Power consumption	Approx. 1.1W (KP3H and KP3C) and 1.5W (KP3R)
Ambient temperature	0°C to 40°C
Ambient humidity	20 to 85% RH (non-condensing)
Storage temperature	-20°C to 60°C
Storage humidity	10 to 85% RH (non-condensing)

Display	Description
Display	Negative-type dot matrix LCD
Resolution	64 x 16 dots
Backlighting	Green / Orange LED (can be set for each message)
Character display	8 characters x 1 line
Message length	32 characters (max.)
Character types	Internal PC character set depending on the internal character type, some characters cannot be displayed (circled characters, Roman numerals and so on)
Character control	Scrolling display possible (slow, medium or fast), blinking display (0.4s ON / 0.4s OFF)

Memory	Description
Message storage	64 messages
Internal memory	F-ROM (battery backup not required)

## Communication specifications (KP3C and KP3H)

Item	KP3C Specification	KP3H Specification
Communication standard	Confirming to RS232C	Confirming to RS485
Communication method	Half duplex transmission	
Transmission distance	Max. 15m	Max. 1200m
Transmission speed	19,200 bps / 9,600 bps (selectable using DIP switch)	
Character bit	8 bits / 7 bits (selectable using DIP switch)	
Stop bit	1 bit fixed	
Parity	Odd/Even/None (selectable using DIP switch)	
Protocol	MEWTOCOL, Multi-purpose protocol (exclusive for Message Runner), Mitsubishi MELSEC-FX Series, Omron SYMAC-C Series	Multi-purpose protocol (exclusive for Message Runner), MODBUS (RTU)

Note: The shielded cables are recommended where electrical noises might occur.





# Global Network

## North America

## Europe

## Asia Pacific

## China

## Japan



## Panasonic Electric Works

Please contact our European Sales Companies in:

### Europe

▶ <b>Headquarters</b>	<b>Panasonic Electric Works Europe AG</b>	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-111, <a href="http://www.panasonic-electric-works.com">www.panasonic-electric-works.com</a>
▶ <b>Austria</b>	<b>Panasonic Electric Works Austria GmbH</b> <b>PEW Electronic Materials Europe GmbH</b>	Josef Madersperger Str. 2, 2362 Biedermannsdorf, Tel. (02236) 26846, Fax (02236) 46133, <a href="http://www.panasonic-electric-works.at">www.panasonic-electric-works.at</a> Industriehafenstraße 9, 4470 Enns, Tel. (07223) 883, Fax (07223) 88333, <a href="http://www.panasonic-electronic-materials.com">www.panasonic-electronic-materials.com</a>
▶ <b>Benelux</b>	<b>Panasonic Electric Works</b> <b>Sales Western Europe B.V.</b>	De Rijn 4, (Postbus 211), 5684 PJ Best, (5680 AE Best), Netherlands, Tel. (0499) 372727, Fax (0499) 372185, <a href="http://www.panasonic-electric-works.nl">www.panasonic-electric-works.nl</a>
▶ <b>Czech Republic</b>	<b>Panasonic Electric Works Czech s.r.o.</b>	Prumyslová 1, 34815 Planá, Tel. (0374) 799990, Fax (0374) 799999, <a href="http://www.panasonic-electric-works.cz">www.panasonic-electric-works.cz</a>
▶ <b>France</b>	<b>Panasonic Electric Works</b> <b>Sales Western Europe B.V.</b> <b>PEW Electronic Materials France S.A.R.L.</b>	French Branch Office, B.P. 44, 91371 Verrières le Buisson CEDEX, Tél. 01 60135757, Fax 01 60135758, <a href="http://www.panasonic-electric-works.fr">www.panasonic-electric-works.fr</a> 26 Allée du Clos des Charmes, 77090 Collegien, Tél. 01 64622919, Fax 01 64622809, <a href="http://www.panasonic-electronic-materials.com">www.panasonic-electronic-materials.com</a>
▶ <b>Germany</b>	<b>Panasonic Electric Works Deutschland GmbH</b>	Rudolf-Diesel-Ring 2, 83607 Holzkirchen, Tel. (08024) 648-0, Fax (08024) 648-555, <a href="http://www.panasonic-electric-works.de">www.panasonic-electric-works.de</a>
▶ <b>Ireland</b>	<b>Panasonic Electric Works UK Ltd.</b>	Dublin, Tel. (01) 4600969, Fax (01) 4601131, <a href="http://www.panasonic-electric-works.co.uk">www.panasonic-electric-works.co.uk</a>
▶ <b>Italy</b>	<b>Panasonic Electric Works Italia s.r.l.</b> <b>PEW Building Materials Europe s.r.l.</b>	Via del Commercio 3-5 (Z.I. Ferlina), 37012 Bussolengo (VR), Tel. (045) 6752711, Fax (045) 6700444, <a href="http://www.panasonic-electric-works.it">www.panasonic-electric-works.it</a> Viale Elvezia 18, 20154 Milano (MI), Tel. (02) 33604525, Fax (02) 33605053, <a href="http://www.panasonic-building-materials.com">www.panasonic-building-materials.com</a>
▶ <b>Nordic Countries</b>	<b>Panasonic Electric Works Nordic AB</b> <b>PEW Fire &amp; Security Technology Europe AB</b>	Sjöängsvägen 10, 19272 Sollentuna, Sweden, Tel. (08) 59476680, Fax (08) 59476690, <a href="http://www.panasonic-electric-works.se">www.panasonic-electric-works.se</a> Citadellsvägen 23, 21118 Malmö, Tel. (040) 6977000, Fax (040) 6977099, <a href="http://www.panasonic-fire-security.com">www.panasonic-fire-security.com</a>
▶ <b>Portugal</b>	<b>Panasonic Electric Works España S.A.</b>	Portuguese Branch Office, Avda Adelino Amaro da Costa 728 R/C J, 2750-277 Cascais, Tel. (21) 4812520, Fax (21) 4812529
▶ <b>Spain</b>	<b>Panasonic Electric Works España S.A.</b>	Barajas Park, San Severo 20, 28042 Madrid, Tel. (91) 3293875, Fax (91) 3292976, <a href="http://www.panasonic-electric-works.es">www.panasonic-electric-works.es</a>
▶ <b>Switzerland</b>	<b>Panasonic Electric Works Schweiz AG</b>	Grundstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. (041) 7997050, Fax (041) 7997055, <a href="http://www.panasonic-electric-works.ch">www.panasonic-electric-works.ch</a>
▶ <b>United Kingdom</b>	<b>Panasonic Electric Works UK Ltd.</b>	Sunrise Parkway, Linford Wood, Milton Keynes, MK14 6LF, Tel. (01908) 231555, Fax (01908) 231599, <a href="http://www.panasonic-electric-works.co.uk">www.panasonic-electric-works.co.uk</a>



# **Anexo I**

## ***Catálogo Servomotor Parker***

**Parker** Divisione **S.B.C.**

## Motori Brushless SERIE SMB

Catalogo: C SMB 05/04 ISP  
Maggio 2004





# Motori Brushless

## SERIE SMB



SMB40  
0,27±0,36 Nm



SMB60  
1,4 Nm



SMB82  
3 Nm



SMB100  
6 Nm

**Parker** Divisione **S.B.C.**



## Motori Brushless Serie SMB

La serie di servomotori brushless SMB ad altissima dinamica è stata concepita per unire la tecnologia avanzata dei prodotti Parker Hannifin con le altissime prestazioni tipiche delle applicazioni più complesse ed esigenti. Grazie alla tecnologia innovativa "a poli salienti", le dimensioni del motore si riducono drasticamente, portando notevoli vantaggi dal punto di vista delle coppie specifiche, degli ingombri e della dinamica. Rispetto ai motori brushless con tecnologia tradizionale, la coppia specifica risulta più elevata di circa il 30%, gli ingombri sono notevolmente ridotti e conseguentemente le energie relative risultano bassissime. Applicazioni specifiche dei motori serie SMB includono qualsiasi tipo di macchina automatica, soprattutto nel settore dell'embellaggio, delle movimentazioni, ed in tutte le applicazioni dove altissima dinamica e bassissima inerzia vengono richieste. Grazie all'elevata qualità ed energia del magneti al neodimio Ferro-Boro impiegati ed alla metodologia di incapsulamento utilizzata per fissarli all'Alu, i motori serie SMB permettono di raggiungere elevatissime accelerazioni e decelerazioni anche con velocità senza rischi di smagnetizzazione o distacco dei magneti dal albero motore. La serie è omologata con coppie da 0,2 a 15 Nm, velocità fino a 10000rpm, 6 modelli con flessibilità delle dimensioni dell'albero e della flange. Grazie alle varianti delle opzioni possibili, è ormai più comune il motore in modo da renderlo sempre il più adeguato possibile ad ogni tipo di applicazione.

## Motores Brushless Serie SMB

La serie de servomotores brushless SMB de alta dinámica, ha sido concebida para unir la tecnología avanzada del producto Parker Hannifin con las más altas prestaciones de las aplicaciones típicas por su elevada complejidad y exigencia. Gracias a la tecnología innovadora "de polos salientes", se consigue reducir drásticamente las dimensiones del motor, reportando notables ventajas desde el punto de vista de Par específica, de las dimensiones y dinámica. Con respecto al motor tradicional con tecnología tradicional, el Par específico se aumenta cerca del 30% más, siendo el tamaño notablemente inferior y como consecuencia obteniendo una inercia relativa muy baja. Como aplicación específica para el motor serie SMB se podría decir para todo tipo de máquina automática, en especial para sector del embalaje, manipulación y en toda aplicación donde se requiere una gran dinámica y por consiguiente muy baja inercia rotacional. Gracias a la elevada calidad y energía del imán Neodimio Ferro-Boro unido a la metodología de encapsulado utilizada para fijar al eje, el motor serie SMB permite conseguir una elevada aceleración y de consiguiente altas sobrecargas sin riesgo de desmagnetización o separarse el imán del eje de motor. La serie es homologada con Par de 0,2 a 15 Nm, velocidad hasta 10000rpm, 6 modelos con flexibilidad de dimensiones tanto de eje como flange. Gracias a la variedad de opciones posibles, permite al cliente encontrar el motor más adecuado para cada tipo aplicación.

## Motores Brushless Serie SMB

A série SMB, de servo motores brushless de altíssima dinâmica foi concebida para unir a tecnologia avançada dos produtos Parker Hannifin ao altíssimo desempenho típico das aplicações mais complexas e exigentes. Graças à inovadora tecnologia de "polos salientes", as dimensões do motor se reduzem drasticamente, trazendo notáveis vantagens do ponto de vista do torque específico, das dimensões e da dinâmica. Comparativamente a motores brushless com a tecnologia tradicional, o torque específico fica aproximadamente 30% maior, as dimensões se reduzem notavelmente e consequentemente a inércia rotacional se torna baixíssima. Dentro as aplicações específicas dos motores de série SMB podemos incluir qualquer tipo de máquina automática, principalmente no setor de embalagem, de movimentação, e em toda a qualquer aplicação onde altíssima dinâmica e baixíssima inércia sejam necessárias. Graças à elevada qualidade e energia dos ímãs de neodímio-Ferro-Boro empregados e à metodologia de encapsulamento utilizada para fixá-los ao eixo, os motores da série SMB permitem atingir acelerações muito elevadas e suportar sobrecargas elevadas, sem o risco de desmagnetização ou descolamento dos ímãs do eixo do motor. A linha é homogênea, com torques de 0,2 a 15 Nm, velocidades de até 10.000rpm, 6 modelos com flexibilidade de dimensão do eixo e da flange. Graças à variedade de opções disponíveis, o cliente pode adaptar o motor de modo a ser sempre mais adequado à sua aplicação.



SMB115  
10 Nm



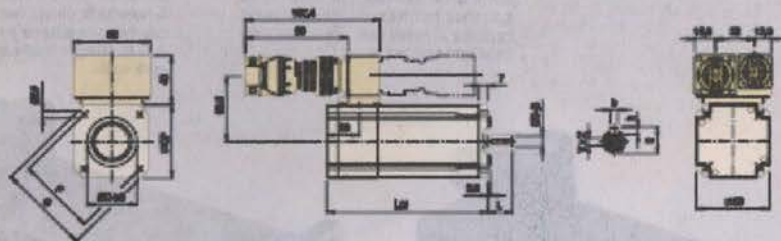
SMB142  
15 Nm

# SERIE SMB60

## SPECIFICHE TECNICHE

Modello	Capacità di carica a 50% di servizio [kg]	Capacità di carica a 100% di servizio [kg]	Capacità di carica a 150% di servizio [kg]	Velocità di avanzamento [mm/min]	Velocità di avanzamento a vuoto [mm/min]	Capacità di carica a 50% di servizio [kg]	Capacità di carica a 100% di servizio [kg]	Capacità di carica a 150% di servizio [kg]	Velocità di avanzamento [mm/min]	Velocità di avanzamento a vuoto [mm/min]	Capacità di carica a 50% di servizio [kg]	Capacità di carica a 100% di servizio [kg]	Capacità di carica a 150% di servizio [kg]	Velocità di avanzamento [mm/min]	Velocità di avanzamento a vuoto [mm/min]
<b>230V</b>															
151.A - 210						1800	1,35	0,95	2,97	0,91	1,40	80	47,0	107	192
231.A - 210						3000	1,20	1,73	5,45	1,50	0,91	48	12,0	32,3	192
451.A - 210	1,4	1,7	4,4	0,03		4500	1,60	2,37	7,45	1,59	0,99	38	7,5	17,4	179
631.A - 210						8000	0,80	2,98	9,37	1,70	0,47	28	5,1	10,0	193
751.A - 210						7500	0,15	3,95	12,2	0,41	0,30	22	2,9	6,5	165
<b>400V</b>															
231.A - 400						3000	1,20	0,95	2,97	0,91	1,40	80	47,0	107	310
451.A - 400	1,4	1,7	4,4	0,03		4500	1,60	1,37	4,31	0,99	1,02	82	22,9	63,0	309
631.A - 400						8000	0,80	1,73	5,45	0,99	0,91	48	12,0	32,3	310
751.A - 400						7800	0,15	2,15	8,70	0,23	0,65	38	9,0	13,0	300

## DIMENSIONI MECCANICHE



Dimensioni espresse in mm

Tolleranze generali UNI ISO 2768-M

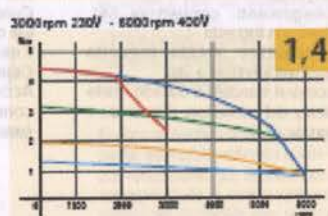
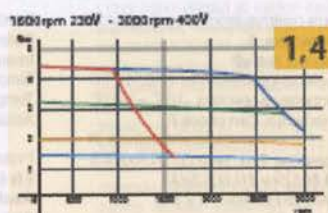
C SMB 05X04 ISP

Divisione  
**Starline S.B.C.**





**CURVE PRESTAZIONI**



— S1 25% ΔT — S2 50% 5min — S3 20% 5min  
 — S1 10% 5min 220V — S2 10% 5min 400V

Dati validi per altitudine inferiore a 1000 m s/m secondo EN 60034-1, temperatura operativa -10°C + +40°C. Dato riferito al motore montato su flange in posizione orizzontale avanza dritta 200x230x20 mm. Le coppie di stallo sono riferite al motore in rotazione a 100rpm. Dato misurato a 20°C. A "cambio" prevede un declassamento del 5%. Dato con tolleranza ±10%.

Dato valido per altitudine inferiore a 1000 m sopra al nivel del mar según EN 60034-1, temperatura de trabajo -10°C + +40°C. Dato referido al motor montado en disposición horizontal sobre brida de acero de dimensiones 200x230x20 mm. Par a velocidad cero se refiere a una rotación real de 100rpm. Dato medido a 20°C. A "cambiar" considerar una desclasificación del 5%. Dato con tolerancia ± 10%.

Dados válidos para altitud inferior a 1000 m acima do nível do mar, segundo norma EN 60034-1, temperatura de operação -10°C + +40°C. Dados referentes ao motor montado em flange de aço em posição horizontal, com dimensões de 200x230x20 mm. Os torques de stallo são referidos com o rotor em rotação a 100rpm. Dados obtidos a 20°C. A "quarta" reduzir especificação em 5%. Dados com tolerância de ± 10%.

**LEGENDA DIMENSIONI**

LM	lunghezza corpo motore con resolver	Taglia	1,4
DxL	diametro per lunghezza albero	LM	129,5
C	centraggio	DxL	9x20 - 11x25
DF	diametro fori di fissaggio	C	ø40 - ø60
QF	quadrato flangia	DF	5,5 - 6
F	istanza fori di fissaggio	QF	60 - 70
G	dimensione in diagonale	F	63 - 75
bzh	dimensione linguetta	G	74 - 90
H	altezza con pannello linguetta	bzh	3x3 - 4x4
VxZ	dimensione foro per profondità	H	10,2 - 12,5
		VxZ	n.d. - M6x10
		Peso [kg]	1,5

Per versioni speciali contattare l'ufficio vendite

**SMB60**

## CARATTERISTICHE GENERALI

### Standard

Forza contro elettromotrice sinusoidale  
Poli motore: 8  
Magneti: NdFeB  
Soglia di intervento del PTC: 130°C  
Temperatura operativa: -10°C + +40°C  
Isolamento: cavi classe F,  
avvolgimenti classe H  
Protezione: IP64, secondo EN 60034-5,  
EN 60529 e EN 60529/A1  
Retroazione: resolver 2 poli  
Flangia: B5  
Collegamenti: connettore MIL  
Albero con linguetta  
Equilibratura: mezza linguetta  
Cuscinetti lubrificati a vita  
Accessori standard a corredo: parte  
volante del connettore di potenza e  
segnale

### Estándar

Fuerza contraelectromotriz sinusoidal  
Polos motor: 8  
Imán: NdFeB  
Temperatura de intervención PTC: 130°C  
Temperatura de trabajo: -10°C + +40°C  
Aislamiento: cable clase F,  
bobinado clase H  
Protección: IP64, según EN 60034-5,  
EN 60529 y EN 60529/A1  
Realimentación: resolver 2 polos  
Brida: B5  
Conexión: conectores MIL  
Eje con chaveta  
Equilibrado: media chaveta  
Cojinetes lubricado de por vida  
Accesorios estándar por juegos:  
conectores aéreos de potencia y  
señales

### Standard

Força contra eletromotriz senoidal  
Polos do motor: 8  
Ímãs: NdFeB  
Temperatura de atuação do PTC: 130°C  
Temperatura de operação: -10°C + 40°C  
Isolamento: cabo classe F,  
enrolamento classe H  
Proteção: IP64, conforme normas  
EN 60034-5, EN 60529 e EN 60529/A1  
Realimentação: resolver 2 polos  
Flange: B5  
Conexões: conector MIL  
Eixo com chaveta  
Balançoamento: meia chaveta  
Rolamentos com lubrificação  
permanente  
Acessórios standard fornecidos com o  
produto: conectores de potência e sinal  
para o cabo

### Opzioni

Retroazione: encoder incrementale,  
SinCos, encoder assoluto monogiro  
e multigiro con protocollo SSI ed EnDat  
Dispositivi aggiuntivi: Predisposizione  
per montaggio encoder esterno in  
aggiunta al resolver interno  
Collegamenti: connettore  
Interconnectron, scatola morsettiere,  
uscita cavi e connettori volanti  
(posizione definibile dall'utente)  
Freno di stazionamento  
Alberi senza linguetta, bisorgenti, con  
foro passante e speciali  
Anello paraolio per tenuta albero  
Protezione: IP65  
Inerzia rotore: configurabile

### Opciones

Realimentación: encoder incremental,  
SinCos, encoder absoluto monovuelta  
y multivuelta con protocolo SSI y  
EnDat  
Dispositivo adaptación: Predisposición  
para montaje encoder externo  
adicional al resolver interno  
Conexiones: conector  
Interconnectron, caja bornes, cable y  
conector volante (disposición definible  
por usuario)  
Freno de estacionamiento  
Eje sin chaveta, segundo extremo  
eje y especiales.  
Reten eje motor garantizar  
estanqueidad aceite.  
Protección: IP65  
Inercia rotor: modificable

### Opcionais

Realimentações: encoder  
incremental, SinCos, encoder  
absoluto mono giro e multi giro,  
com protocolo SSI e EnDat  
Dispositivos adicionais: Preparação  
para a montagem de encoder  
externo junto com o resolver interno  
Conexões: conector  
Interconnectron, borneira, cabos e  
conectores livres (posições  
definidas pelo usuário)  
Freio de parada  
Eixo sem chaveta, duas saídas e  
especiais  
Anel de vedação especial no eixo  
Proteção: IP65  
Inércia do rotor: configurável

### Accessori

Cavi di potenza e segnale (lunghezza  
standard e su specifica)

### Accesorios

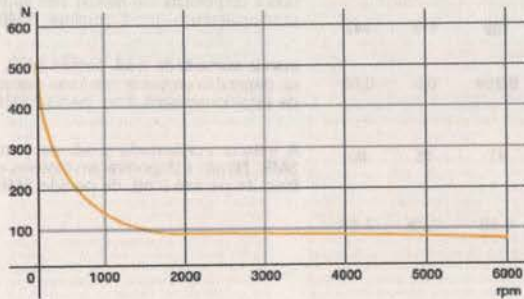
Cable de potencia y señales (longitud  
estándar o según especificaciones cliente)

### Acessórios

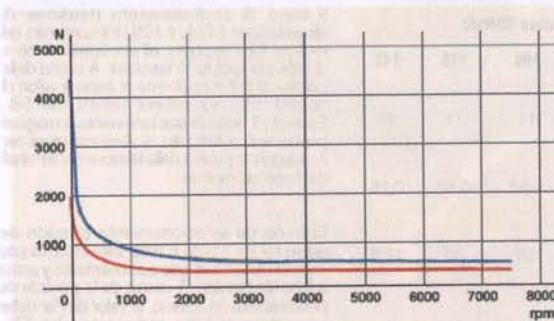
Cabos de potência e de sinal  
(comprimento padrão ou sob medida)



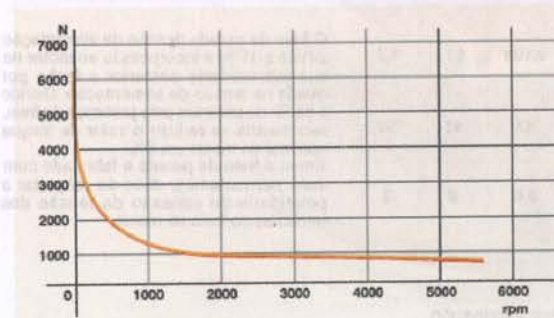
## CARICHI AMMISSIBILI



— SMB40



— SMB50 — SMB82 — SMB100



— SMB115 — SMB142

I dati sono relativi al carico radiale ammissibile, riferiti ad una vita dei cuschetti di 20.000 ore e capacità del carico applicata al centro della sporgenza dell'albero (albero: 9x20 per taglia 40, 11x23 per taglia 60, 19x40 per taglia 82, 24x50 per taglia 100, 28x60 per taglia 115 e 142). Il carico radiale massimo ammissibile dipende dalla durata del servizio. Il carico assiale massimo non può eccedere il 10% del massimo carico radiale ammesso.  
**ATTENZIONE:** evitare colpi assiali sull'albero durante l'applicazione e l'utilizzo del motore.

El dato es relativo al esfuerzo o carga radial admisible, referido a una vida del rodamiento de 20.000 horas y capacidad de la carga aplicada al centro del eje motor (eje: 9x20 para tamaño 40, 11x23 para tamaño 60, 19x40 para tamaño 82, 24x50 para tamaño 100, 28x60 para tamaño 115 y 142). El esfuerzo o carga radial máxima admisible dependerá directamente de duración y tipo servicio. El esfuerzo o carga axial máxima puede exceder el 10% del valor máximo del esfuerzo o carga radial en cada caso.  
**ATENCIÓN:** evitar golpes axiales en el montaje o durante la utilización del motor.

Os dados são relativos a carga radial admissível, referindo-se a uma vida útil dos rolamentos de 20.000 horas, e capacidade de carga aplicada ao centro da saliência do eixo (eixos: 9x20 para flange 40, 11x23 para flange 60, 19x40 para flange 82, 24x50 para flange 100, 28x60 para flange 115 y 142). A carga radial máxima admissível depende da duração do esforço. A carga axial máxima não pode exceder 10% da carga radial máxima admitida.  
**ATENÇÃO:** evitar golpes axiais no eixo durante o uso do motor.

## SPECIFICHE OPZIONI

### SPECIFICHE INERZIA AUMENTATA (cod. ordine SMB...M)

MODELLO	60	82	100	115	142
Inerzia aggiuntiva SMB...M [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ] Inerzia adicional SMB...M [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ]	0,029	0,27	0,284	0,9	0,69
Lunghezza aggiuntiva SMB...M [mm] Longitud adicional SMB...M [mm] Comprimento adicional SMB...M [mm]	31,5	43	47	45	50
Peso aggiuntivo SMB...M [kg] Peso aumentado SMB...M [kg] Peso adicional SMB...M [kg]	0,32	0,91	0,68	2,28	2,49

L'inerzia aumentata (cod. ordine SMB...M) non è disponibile sui motori con freno di stazionamento (cod. ordine SMBA).

Inerzia aumentada (cod. pedido SMB...M) no disponible en motor con freno mecánico de estacionamiento (cod. pedido SMBA).

A inércia aumentada (cód. de pedido SMB...M) não é disponível em motores com freio de parada (cód. de pedido SMBA).

### SPECIFICHE FRENI (cod. ordine SMBA)

MODELLO	60	82	100	115	142
Coppia frenante statica [Nm] Par estático de freno [Nm] Torque de frenagem estático [Nm]	2,2	5	11	11	22
Corrente assorbita a 20° C [A] Corriente absorbida a 20° C [A] Corrente absorvida a 20° C [A]	0,34	0,5	0,67	0,67	0,75
Tempo di inserzione massimo [ms] Tiempo bloqueo máximo [ms] Tempo máximo de inserção [ms]	14	19	20	20	12,5
Tempo di rilascio minimo [ms] Tiempo desbloqueo mínimo [ms] Tempo mínimo de liberación [ms]	28	29	29	29	62
Gioco angolare [°] Juego angular [°] Folga angular [°]	0	0	0	0	0
Inerzia aggiuntiva [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ] Inerzia adicional [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ] Inércia adicional [10 <sup>-3</sup> kgm <sup>2</sup> ]	0,0125	0,043	0,104	0,1	0,2
Lunghezza aggiuntiva [mm] Longitud adicional [mm] Comprimento adicional [mm]	31,5	45,5	47	45	50
Peso aggiuntivo [kg] Peso adicional [kg] Peso adicional [kg]	0,3	0,7	0,6	2	3

Il freno di stazionamento (tensione di alimentazione 24Vdc ± 10%) è incorporato nel motore lato opposto all'accoppiamento e chiude per caduta di tensione. A causa delle perdite di potenza dovute al freno, i valori di coppia devono essere ridotti del 5%. Essendo il freno di stazionamento a magneti permanenti polarizzato, si deve rispettare per il cablaggio la polarità della tensione dei terminali del freno sul motore.

El freno de estacionamiento (tensión de alimentación 24Vdc ± 10%) está incorporado en lado opuesto al lado accionamiento y actúa a falta de tensión. A causa de la pérdida de potencia debido al freno, el valor de Par debe considerarse una reducción del 5%. Siendo el freno de estacionamiento de imanes permanentes, respetar el orden de los cables hasta el terminal del motor por la polaridad de tensión.

O freio de parada (tensão de alimentação 24Vdc ± 10%) é incorporado ao motor na sua extremidade posterior e fecha por queda na tensão de alimentação. Devido à perda de potência pela presença do freio, recomenda-se reduzir o valor de torque nominal do motor em 5%. Como o freio de parada é fabricado com ímãs permanentes, deve-se respeitar a polaridade de conexão da tensão dos terminais do freio no motor.

Contattare l'ufficio vendite per ulteriori dettagli  
 Contactar con departamento comercial para más información  
 Favor contatar nosso departamento comercial para detalhes adicionais

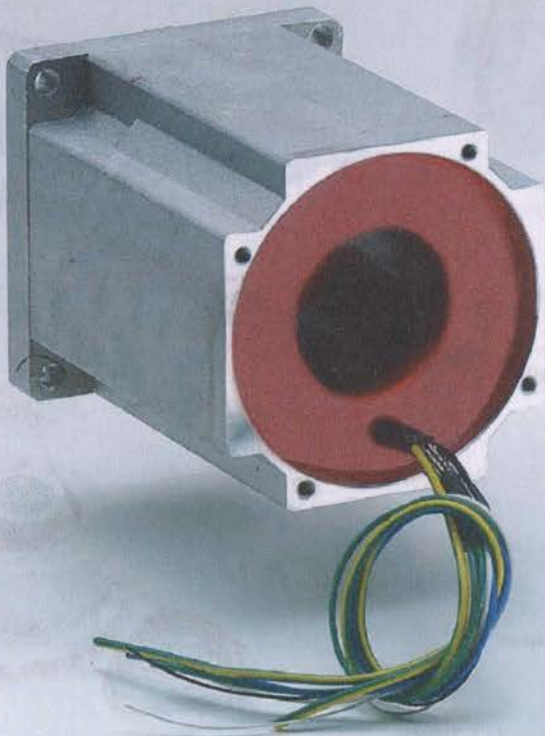


## TECNOLOGIA A POLI SALIENTI

La tecnologia a poli salienti consiste nella particolare costruzione dello statore, realizzato "a spicchi". La bobina statica è avvolta intorno ad ogni dente nella parte opposta al trafero, a differenza della tecnologia tradizionale ove gli avvolgimenti sono posti all'interno delle cave affacciate al trafero. Il numero di spicchi statici e la loro connessione per la realizzazione dell'avvolgimento trifase statico a 8 poli varia in base ai 6 modelli dei motori SMB. Lo statore avvolto a spicchi viene inserito nella carcassa motore già corredata di flangia. L'isolamento dell'avvolgimento statico, a differenza della tecnologia tradizionale, avviene per resistenza complessiva del pacco statico, come mostrato in foto. La resina utilizzata, di colore rosso, è isolante elettricamente ma conduttiva termicamente, trasferendo i cabli dall'interno del motore alla carcassa esterna, che quindi non necessita di alette per l'aumento di convezione. La carcassa liscia caratteristica dei motori SMB li rende quindi ideali per ambienti ove la facilità di pulizia è un requisito necessario. Grazie allo statore avvolto a spicchi, si riducono gli ingombri del 30% per l'assenza delle teste degli avvolgimenti, come nella tecnologia tradizionale. La riduzione degli ingombri porta quindi i vantaggi caratteristici della tecnologia a poli salienti: bassissima inerzia ed elevata dinamica.

La tecnologia polos salientes se basa en la particular construcción del estator, realizado "a porciones". El devanado estatorico está bobinado alrededor de cada diente en la parte opuesta al entrehierro, a diferencia de la tecnología tradicional donde cada bobinado se coloca en el interior de la cavidad del entrehierro. El número de posiciones estatoricas así como las conexiones realizadas en el bobinado trifásico estatorico de 8 polos varía en base a los 6 modelos de la familia SMB. El estator bobinado en porciones se inserta en la carcasa del motor en la que ya incorpora la brida. El aislamiento del devanado estatorico, a diferencia de la tecnología tradicional, se consigue un completo embudo en resina del devanado estatorico, como se muestra en la foto. La resina empleada, de color rojo, es aislante eléctricamente pero conductiva térmicamente, transfiriendo el calor desde el interior del motor hacia la carcasa externa, por lo que no es necesario tener aletas en carcasa para aumentar la convección. La carcasa lisa característica de los motores SMB la convierte en ideal para los ambientes en los que la facilidad de limpieza es un requisito necesario. Gracias al devanado estatorico a porciones, se reduce las dimensiones en un 30% por la ausencia de las cabezas de los bobinados existentes en la tecnología tradicional. La reducción de las dimensiones comportan por tanto los ventajas de la tecnología de polos salientes: bajísima inercia y elevada dinámica.

A tecnologia de polos salientes consiste na construção especial do estator, que é feito "em gomos". A bobina estatorica é enrolada em torno de cada dente na parte oposta ao entreferro, diferentemente da tecnologia tradicional, na qual os enrolamentos são postos na parte interior da cavidade faceados ao entreferro. O número de gomos estatoricos e sua conexão para a realização do enrolamento trifásico de 8 polos varia de acordo com os 6 modelos de motores SMB. O estator bobinado em gomos é inserido na carcassa do motor já equipada da flange. O isolamento do enrolamento estatorico, diferentemente da tecnologia tradicional, é feito por meio da resinação integral do pacote estatorico, como mostrado na foto. A resina utilizada, de cor vermelha, é isolante elétrica, mas condutora térmica, transferindo o calor do interior do motor à carcassa externa, que assim não necessita de aletas para o aumento da convecção. O corpo liso característico dos motores SMB os torna assim ideais para uso em ambientes nos quais a facilidade para a limpeza seja um requisito necessário. Graças ao estator bobinado em gomos, se reduzem as dimensões em 30%, devido à ausência das cabeças dos enrolamentos, existentes na tecnologia tradicional. A redução das dimensões traz portanto as vantagens características da tecnologia de polos salientes: baixíssima inércia e dinâmica elevada.



Divisione  
**Parker S.B.C.**

19  
Parker Hannifin S.p.A.  
Divisione S.B.C.

## COMPONENTI MOTORE





## COMPONENTI MOTORE



6 = STATORE  
 7 = CARPELLO FRENO  
 8 = CARPELLO POSTERIORE  
 9 = FRENO DI STAZIONAMENTO

6 = ESTATOR  
 7 = TAPA FRENO  
 8 = TAPA POSTERIOR  
 9 = FRENO DE ESTACIONAMIENTO

6 = ESTATOR  
 7 = COBERTURA DO FREIO  
 8 = COBERTURA POSTERIOR  
 9 = FREIO DE PARADA

### COLLEGAMENTI

**CONNETTORI MIL DIRITTI**



**CONNETTORI MIL 90°**



**CONNETTORI INTERCONNECTOR**



**SCATOLA MORSETTIERA**



## CODICI ORDINE

Modello motore - Modelo motor - Tipo de motor

SMB = motore con resolver (integrato)  
 SME = retroazione da encoder (integrato)  
 SMB = motor con resolver (integrado)  
 SME = realimentación de encoder (integrado)  
 SMB = motor com resolver (integrado)  
 SME = realimentação com encoder (integrado)

Freno di stazionamento - Freno de estacionamiento - Freno de parada

A = freno di stazionamento a frenatura standard  
 A = freno de estacionamiento por frenado estándar  
 A = freio de parada

Taglia motore - Tamanos motor - Tamanho do motor

40 - 60 - 82 - 100 - 115 - 142

Velocità nominale (in 100rpm) - Velocidad nominal (en 100rpm) - Velocidade nominal (em 100rpm)

40 = 4000rpm

Coppia di stallo 65K (T<sub>65K</sub>) - Par a velocidad cero 65K (T<sub>65K</sub>) - Torque de rotor travado (stall) a 65K (T<sub>65K</sub>)

1,4 = 1,4Nm

Flangia - Brida - Flange

2 = Nema 23, 4 = B14, 5 = □ 40 - 70 - 100 - 145 - 142, 7 = □ 70 - 130, 8 = □ 55 - 60 - 82 - 115

Diometri albero - Diámetro Eje - Diámetro do eixo

6 - 9 - 11 - 14 - 19 - 24 - 28

Albero - Eje - Eixo

S: senza linguetta  
 S: sin chaveta  
 S: sem chaveta

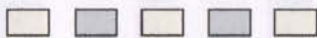
• Per i motori tipo SMB, un resolver 2 poli è integrato standard nel motore e non è necessaria ulteriore specifica nel codice.  
 Per i motori tipo SME con encoder integrato, specificare il tipo di encoder richiesto nel campo retroazione.

• Para el motor tipo SMB, un resolver 2 polos está integrado en el motor no siendo necesario especificar nada en el código de este.  
 Para el motor tipo SME con encoder integrado, hay que especificar el tipo de encoder necesario dependiendo de la necesidad de realimentación.

• Os motores tipo SMB são fornecidos equipados com um resolver de 2 polos integrado e não é necessária especificação adicional no código.  
 Para os motores tipo SME com encoder integrado, especificar o tipo de encoder no campo realimentação.



**CODICI ORDINE**



Tensione di alimentazione - Tensión de alimentación - Tensão de alimentação

230, 400

Inerzia aumentata - Inercia aumentada - Inercia aumentada

M = media inerzia  
 M = inerzia media  
 M = media inerzia

Retroazione - Realimentación - Realimentação

C3-D2/A1/A2-B3/B8/A3/C4-D3/B2 = encoder incremental Tamagawa OH35-OH48 1000/2000/2048/3000/4096/5000/6000 impulsi/giro  
 C6-A6/C7-A7 = SinCos+encoder assoluto SSI Stegmann mono/multigiro SKS36-SRS50/SKM36-SRM50  
 C9/B9 = SinCos+encoder assoluto induttivo EnDat Heidenhain mono/multigiro 32 impulsi/giro EC11317/EO11329  
 C1-D4/BS-D5 = SinCos+encoder assoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multigiro  
 512 impulsi/giro ECN1113/ECN1313/EO1125/EO11325  
 B6/C8 = SinCos+encoder assoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multigiro 2048 impulsi/giro ECN1313/EO11325  
 C3-D2/A1/A2-B3/B8/A3/C4-D3/B2 = encoder incremental Tamagawa OH35-OH48 1000/2000/2048/3000/4096/5000/6000 impulsi/uscita  
 C6-A6/C7-A7 = SinCos+encoder assoluto SSI Stegmann mono/multivuelta SKS36-SRS50/SKM36-SRM50  
 C9/B9 = SinCos+encoder assoluto induttivo EnDat Heidenhain mono/multivuelta 32 impulsi/uscita EC11317/EO11329  
 C1-D4/BS-D5 = SinCos+encoder assoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multivuelta  
 512 impulsi/uscita ECN1113/ECN1313/EO1125/EO11325  
 B6/C8 = SinCos+encoder assoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multivuelta 2048 impulsi/uscita ECN1313/EO11325  
 C3-D2/A1/A2-B3/B8/A3/C4-D3/B2 = encoder incremental Tamagawa OH35-OH48 1000/2000/2048/3000/4096/5000 pulsos/rotación  
 C6-A6/C7-A7 = SinCos+encoder absoluto SSI Stegmann mono/multi giro SKS36-SRS50/SKM36-SRM50  
 C9/B9 = SinCos+encoder absoluto induttivo EnDat Heidenhain mono/multi giro 32 pulsos/rotación EC11317/EO11329  
 C1-D4/BS-D5 = SinCos+encoder absoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multi giro  
 512 pulsos/rotación ECN1113/ECN1313/EO1125/EO11325  
 B6/C8 = SinCos+encoder absoluto ottico EnDat Heidenhain mono/multi giro 2048 pulsos/rotación ECN1313/EO11325

Grado di protezione - Grado de protección - Grau de proteção

B4 = IP64, B5 = IP65

Collegamenti - Conexiones - Conexões

0V = uscita cavi e connettori volanti Faston  
 1 = connettori Mil uscita cavi radiali  
 2B/2D = connettori Mil assiali uscita cavi anteriore/posteriore  
 2IB/2ID = connettori Interconnectron assiali uscita cavi anteriore/posteriore  
 2I = connettori Interconnectron assiali uscita cavi rotante  
 3M/3MB = scatola morsetti uscita cavi posteriori/anteriore  
 0V = saída cable y conector volante Faston  
 1 = conector Mil saída cable radial  
 2B/2D = conector Mil axial saída cable anterior/posterior  
 2IB/2ID = conector Interconnectron axial saída cable anterior/posterior  
 2I = conector Interconnectron axial con saída cable rotante  
 3M/3MB = caixa bornas saída cable posterior/anterior  
 0V = saída a cabo e conectores livres Faston  
 1 = conectores Mil com saída de cabos radial  
 2B/2D = conectores Mil axiais com saída de cabos anterior/posterior  
 2IB/2ID = conectores Interconnectron axiais com saída de cabos anterior/posterior  
 2I = conectores Interconnectron axiais com saída de cabos rotativa  
 3M/3MB = borneira com saída de cabos posterior/anterior

Nella presente tabella sono riportate le opzioni più diffuse. Contattare l'ufficio vendite per ulteriori informazioni sulle altre opzioni disponibili ed ulteriori informazioni tecniche. Inserire solamente i codici corrispondenti alle opzioni richieste, altrimenti lasciare il campo vuoto.

En la presente tabla indicamos las opciones más demandadas. Contactar con oficina comercial en caso de necesitar información técnica de cualquier otra opción no presente en esta tabla. Indicar solamente el código correspondiente a las opciones que se requieran, dejando vacío el espacio que pertenezca a las no requeridas.

Nesta tabela são divulgadas as opções mais comuns. Favor contactar nosso departamento de vendas para informações sobre outras opções disponíveis e informações técnicas adicionais. Inserir apenas os códigos correspondentes as opções desejadas; em caso contrário, deixar o campo vazio.

Ag 2 05/04/2004

Ag 2 05/04/2004

### OPZIONI DISPONIBILI

MODELLO		40	60	82	100	115	142
Freno di stazionamento Freno de estacionamiento Freio de parada	A		●	●	●	●	●
Taglia motore, velocità nominale, coppia di stallo $\Delta T=65K$ , diametri albero Tamaño motor, velocidad nominal, par velocidad cero $\Delta T=65K$ , diámetro eje Tamanho motor, velocidade nominal, torque com eixo travado $\Delta T=65K$ , diâmetro eixo		Per disponibile, vedere schede motore per singola taglia Para disponibilidad, ver esquema de cada motor por cada tamaño Para verificar disponibilidade, consultar os dados motor para o tamanho correspondente					
Flangia Brida Flange	5	● Ø 40 Ø 30	● Ø 70 Ø 60	● Ø 100 Ø 95	● Ø 100 Ø 95	● Ø 145 Ø 130	● Ø 142 Ø 130
	7			● Ø 70 Ø 60		● Ø 130 Ø 110	
	8	● Ø 55 Ø 40	● Ø 60 Ø 40	● Ø 82 Ø 90		● Ø 115 Ø 95	
Albero Eje Eixo	S	●	●	●	●	●	●
	0V	●	●				
	1						●
Collegamenti Conexiónado Conexões	2B/2D		●	●	●	●	●
	2I/2ID		●	●	●	●	●
	2I					●	●
	3M/3MB		● 3M	●	●	●	●
Grado di protezione Grado de protección Grau de proteção	64	●	●	●	●	●	●
	65		●	●	●	●	●
Retroazione Realimentación Realimentação	C3/A1/A2/A3 C4/B2			●	●	●	●
	A6/A7/C9/B9 C1/D4/B5/D5 B6/C8		●	●	●	●	●
	C6/C7	●	●				
	D2/B3/B8/D3		●				
Inerzia aumentata Inercia aumentada Inércia aumentada	M		●	●	●	●	●
Tensione di alimentazione di funzionamento Tensión de alimentación de drive Tensão de alimentação de acionamento	230	●	●	●	●	●	●
	400		●	●	●	●	●



## LIBRINO LEGENDA

### SPECIFICHE TECNICHE

Modello	Coppia di stato ΔT-65K Tm (Nm)	Coppia di stato ΔT-105K Tm (Nm)	Coppia massima di stato a 53 10% Tm (Nm)	Inerzia J (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )	Velocità nominale ω (rpm)	Coppia alla velocità nominale ΔT-65K Tm (Nm)	Corrente di stato ΔT-65K Im (Arms)	Corrente massima di stato a 53 10% Im (Arms)	Corrente alla coppia nominale ΔT-65K Im (Arms)	Costante di coppia Kt (Nm/Arms)	FCEM a 1000rpm V1000 (Vrms)	Resistenza fase-fase R (Ω)	Induttanza fase-fase L (mH)	Tensione nominale Un (Vrms)
	1	1	1			1								

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

Modello	Par a velocità cor. ΔT-65K Tm (Nm)	Par a velocità cor. ΔT-105K Tm (Nm)	Par maximo a velocità cor. a 53 10% Tm (Nm)	Inerzia J (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )	Velocità nominale ω (rpm)	Par a velocità nominale ΔT-65K Tm (Nm)	Corrente a velocità cor. ΔT-65K Im (Arms)	Corrente massima a velocità cor. a 53 10% Im (Arms)	Corrente per coppia nominale ΔT-65K Im (Arms)	Costante di par Kt (Nm/Arms)	FCEM a 1000rpm V1000 (Vrms)	Resistenza fase-fase R (Ω)	Induttanza fase-fase L (mH)	Tensione nominale Un (Vrms)
	1	1	1			1								

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Modello	Torque com velocidade cor. ΔT-65K Tm (Nm)	Torque com velocidade cor. ΔT-105K Tm (Nm)	Torque maximo com velocidade cor. a 53 10% Tm (Nm)	Inerzia J (10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> )	Velocidade nominal ω (rpm)	Torque a velocidade nominal ΔT-65K Tm (Nm)	Corrente com velocidade cor. ΔT-65K Im (Arms)	Corrente maximo com velocidade cor. a 53 10% Im (Arms)	Corrente ao torque nominal ΔT-65K Im (Arms)	Constante de torque Kt (Nm/Arms)	FCEM a 1000rpm V1000 (Vrms)	Resistencia fase-fase R (Ω)	Induttancia fase-fase L (mH)	Tensão nominal Un (Vrms)
	1	1	1			1								

#### DIMENSIONI

- LM** lunghezza corpo motore con resolver
- DxL** diametro per lunghezza albero
- C** centraggio
- DF** diametro fori di fissaggio
- QF** quadro flangia
- F** interasse fori di fissaggio
- G** dimensione in diagonale
- b x h** dimensione linguetta
- t1** albero con sporgenza linguetta
- V x Z** dimensione foro per profondità

Per versioni speciali contattare l'ufficio vendite

#### DIMENSIONES

- LM** longitudud cuerpo do motor con resolver
- DxL** diametro por longitudud de eje
- C** centrage
- DF** diametro orificios de fijación
- QF** cuadro de brida
- F** diámetro entre orificios
- G** dimensión en diagonal
- b x h** dimensión chaveta
- t1** eje con suplemento de chaveta
- V x Z** dimensiones orificio por profundidad

Para versiones especiales contactar con oficina comercial

#### DIMENSÕES

- LM** comprimento do corpo do motor com resolver
- DxL** diâmetro x comprimento do eixo
- C** centragem
- DF** diâmetro dos furos de fixação
- QF** quadrado da flange
- F** entre-eixos dos furos de fixação
- G** dimensões na diagonal
- b x h** dimensão da chaveta
- t1** eixo com saliência de chaveta
- V x Z** dimensão do furo x profundidade

Para versões especiais, contactar nosso departamento comercial

Modifiche ai dati del catalogo possono essere eseguite a discrezione del costruttore senza preavviso. I dati riportati nel catalogo corrispondono alle specifiche relative alla data della revisione.

El fabricante se reserva el derecho de modificar sin previo aviso cualquier dato del catalogo. Los datos del presente catalogo corresponden a las especificaciones relativas según la fecha de revisión.

Modificações nos dados do catálogo podem ser feitas a critério do fabricante sem prévio aviso. Os dados colocados neste catálogo correspondem as especificações relativas à data de revisão.

C SMB 05/04 ISP  
**Motori Brushless Serie SMB**

**ACCESSORI**

Sono disponibili cavi di potenza e segnale per attuazione da resolver, encoder incrementale ed assoluto e SinCos per applicazioni a posa fissa o mobile ad altissime prestazioni con lunghezze standard e su richiesta. I cavi sono a bassissima capacità tra conduttori grazie all'isolamento in poliolfina. La terminazione lato motore è con connettori MI, Interconnection o capicorda, mentre la terminazione lato azionamento è con capicorda, connettori a scwhetta D-SUB9 o 15 dritto o a 45°, in base al tipo di azionamento. Contattare l'ufficio vendite per ulteriori dettagli, configurazioni speciali e cavi a disegno cliente.

Tenemos disponibles cables de potencia y señales para realimentación de resolver, encoder incremental, absoluto y SinCos para aplicaciones de instalación fija o móvil de altas prestaciones con longitudes estándar o bajo pedido. El cable es de baja capacidad entre conductores gracias a su aislamiento en poli-olefina. Las posibilidades terminación lado motor son conector MI, Interconnection y puntetas en cable mientras la terminaciones posibles en lado driver son con puntetas en cable, conector y carcasa D-SUB9 o 15 recto o a 45°, según tipo driver. Contactar con el departamento comercial para más información, así como posibilidades de configuraciones especiales según necesidades del cliente.

Estão disponíveis cabos de potência e sinal para realimentação com resolver, encoder incremental e absoluto e SinCos, para aplicação fixa ou móvel de altíssimo desempenho, com comprimento padrão ou sob especificação. Os cabos têm baixíssima capacitância entre os condutores, graças à isolamento em poli-olefina. A terminação do lado motor é com conectores MI, Interconnection ou terminal, enquanto a terminação do lado do acionamento é com terminais, conectores "delta" D-SUB9 ou 15 vias, retos ou a 45°, dependendo do tipo de drive. Contatar o departamento comercial para detalhes adicionais, configurações especiais e cabos conforme desenho do cliente.

**CODICE ORDINE CAVI SEGNALE**



Tipo cavo - Tipo cable - Tipo cabo

CAVORES = resolver, CAVDENC = encoder incremental, CAVOABS = encoder assoluto EnDat, CAVOSIN = encoder sincos  
 CAVORES = resolver, CAVDENC = encoder incremental, CAVOABS = encoder absoluto EnDat, CAVOSIN = encoder sincos  
 CAVORES = resolver, CAVDENC = encoder incremental, CAVOABS = encoder absoluto EnDat, CAVOSIN = encoder sincos

Lunghezza - Longitud - Comprimento  
 l = 3m

Tipo di applicazione - Tipo de aplicación - Tipo de aplicação

PM = posa mobile  
 PM = instalación móvil  
 PM = aplicação móvel

Terminazione lato motore - Terminación lado motor - Terminação lado motor

M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = scatola monostrepera 3M/3MB  
 M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = caja bornas 3M/3MB  
 M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = borneira 3M/3MB

Tipo di azionamento Parker S.B.C. - Tipo de drive Parker S.B.C. - Tipo de acionamento Parker S.B.C.

SUV = drive sLVD, SPD/TWIN = drive TWIN e SPD, HDRIIVE = drive HDdrive, LVD = drive LVD, HPD = drive HPD

Speciale su disegno cliente - Especial según diseño cliente - Especial conforme desenho cliente

A00 = cod. interno disegno  
 A00 = cod. interno diseño  
 A00 = cod. interno desenho

**CODICE ORDINE CAVI POTENZA**



Tipo cavo - Tipo cable - Tipo cabo

CAVOMOT = potenza 4 fil. CAVOMOT = potenza 4 fil + doppio freno  
 CAVOMOT = potencia 4 conductores, CAVOMOT = potencia 4 conductores + paraja para freno  
 CAVOMOT = potencia 4 fil. CAVOMOT = potencia 4 fil + par para freno

Sezione - Sección - Sección

1,5 = 1,5mm<sup>2</sup>

Lunghezza - Longitud - Comprimento

l = 3m

Tipo di applicazione - Tipo de aplicación - Tipo de aplicação

PM = posa mobile, PF = posa fissa  
 PM = instalación móvil, PF = instalación fija  
 PM = aplicação móvel, PF = aplicação fixa

Terminazione lato motore - Terminación lado motor - Terminação lado motor

M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = scatola monostrepera 3M/3MB  
 M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = caja bornas 3M/3MB  
 M = MI cod. 1, I = Interconnection, S = borneira 3M/3MB

Taglia motore - Tamaño motor - Capacidade motor

60 = SMB60

Speciale su disegno cliente - Especial según diseño cliente - Especial conforme desenho cliente

A00 = cod. interno disegno  
 A00 = cod. interno diseño  
 A00 = cod. interno desenho



## ACCESSORI

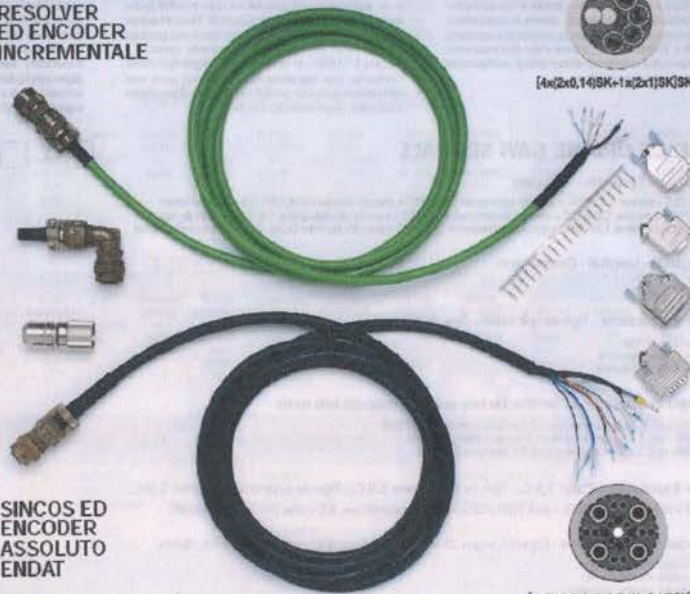
### CAVI SEGNALE



RESOLVER  
 ED ENCODER  
 INCREMENTALE



[4x(2x0,14)SK+1x(2x1)SK]SK



SINCOS ED  
 ENCODER  
 ASSOLUTO  
 ENDAT



[4x(2x0,14)+4x0,5+1x0,14]SK]SK

### CAVI POTENZA



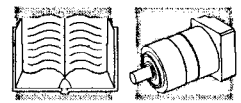
[(3+T)x...]SK

[(3+T)x...+1X(2x1,5)SK]SK

**Anexo J**  
***Catálogo Redutor***  
***Tecnoingranaggi***







## SOMMARIO

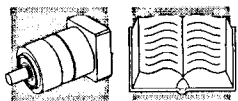
Capitolo	Descrizione	
<b>1</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	<b>2</b>
1.1	SCOPO DEL MANUALE .....	2
1.2	IDENTIFICAZIONE DELL'APPARECCHIATURA .....	3
1.3	MODALITÀ DI RICHIESTA ASSISTENZA .....	3
1.4	RESPONSABILITÀ DEL COSTRUTTORE .....	3
<b>2</b>	<b>INFORMAZIONI TECNICHE</b> .....	<b>4</b>
2.1	DESCRIZIONE RIDUTTORE .....	4
2.2	CONFORMITÀ NORMATIVA .....	4
2.3	LIMITI E CONDIZIONI DI IMPIEGO .....	4
<b>3</b>	<b>INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA</b> .....	<b>4</b>
3.1	NORME SULLA SICUREZZA .....	4
<b>4</b>	<b>MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO</b> .....	<b>5</b>
4.1	SPECIFICHE DEGLI IMBALLI .....	5
4.2	STOCCAGGIO .....	5
<b>5</b>	<b>MESSA IN SERVIZIO</b> .....	<b>5</b>
5.1	OPERAZIONI PRELIMINARI .....	5
5.2	MONTAGGIO DEL MOTORE ELETTRICO .....	6
<b>6</b>	<b>MONTAGGIO DEL RIDUTTORE SULLA MACCHINA</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>COLLAUDO DEL RIDUTTORE</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>USO DELL'APPARECCHIATURA</b> .....	<b>9</b>
<b>9</b>	<b>MANUTENZIONE</b> .....	<b>9</b>
9.1	MANUTENZIONE .....	9
9.2	MANUTENZIONE PROGRAMMATA .....	10
9.3	LUBRIFICAZIONE .....	10
<b>10</b>	<b>DISMISSIONE RIDUTTORE</b> .....	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>GUASTI E RIMEDI</b> .....	<b>11</b>



### Revisioni

L'indice di revisione del catalogo è riportato a pag. 12.

Nel sito [www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it) sono disponibili i cataloghi nelle loro revisioni più aggiornate.



## 1 INFORMAZIONI GENERALI

### 1.1 SCOPO DEL MANUALE



Questo manuale è stato realizzato dal Costruttore per fornire le informazioni necessarie a coloro che, relativamente al riduttore, sono autorizzati a svolgere in sicurezza le attività di trasporto, movimentazione, installazione, manutenzione, riparazione, smontaggio e smaltimento.

Tutte le informazioni necessarie agli acquirenti ed ai progettisti, sono riportate nel "catalogo di vendita".

Oltre ad adottare le regole della buona tecnica di costruzione, le informazioni devono essere lette attentamente ed applicate in modo rigoroso.

Le informazioni riguardanti il motore elettrico devono essere reperite nel Manuale di uso, installazione e manutenzione del motore elettrico stesso.

La non osservanza di dette informazioni può essere causa di rischi per la salute e la sicurezza delle persone e danni economici.

Queste informazioni, realizzate dal Costruttore nella propria lingua originale (italiana), possono essere rese disponibili anche in altre lingue per soddisfare le esigenze legislative e/o commerciali.

La documentazione deve essere custodita da persona responsabile allo scopo preposta, in un luogo idoneo, affinché essa risulti sempre disponibile per la consultazione nel miglior stato di conservazione.

In caso di smarrimento o deterioramento, la documentazione sostitutiva dovrà essere richiesta direttamente al costruttore citando il codice del presente manuale.

Il manuale rispecchia lo stato dell'arte al momento dell'immissione sul mercato del riduttore.

Il costruttore si riserva comunque la facoltà di apportare modifiche, integrazioni o miglioramenti al manuale stesso, senza che ciò possa costituire motivo per ritenere la presente pubblicazione inadeguata.

Per evidenziare alcune parti di testo di rilevante importanza o per indicare alcune specifiche importanti, sono stati adottati alcuni simboli il cui significato viene di seguito descritto.

#### SIMBOLOGIA:



##### PERICOLO – ATTENZIONE

Il segnale indica situazioni di grave pericolo che, se trascurate, possono mettere seriamente a rischio la salute e la sicurezza delle persone.



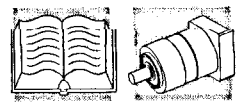
##### CAUTELA – AVVERTENZA

Il segnale indica che è necessario adottare comportamenti adeguati per non mettere a rischio la salute e la sicurezza delle persone e non provocare danni economici.



##### IMPORTANTE

Il segnale indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.




## 1.2 IDENTIFICAZIONE DELL'APPARECCHIATURA

La targhetta di identificazione raffigurata è applicata sul riduttore. In essa sono riportati i riferimenti e tutte le indicazioni indispensabili alla sicurezza di esercizio. Per interpretare il codice identificativo del riduttore consultare il catalogo di vendita.

Se il riduttore è completo di motore elettrico (motoriduttore), le informazioni riguardanti il motore sono reperibili nel manuale corrispondente.



Contenuto della targa:

<b>TECNOINGRANAGGI</b>			
Type	<b>A</b>	ratio	<b>D</b>
Batch	<b>B</b>	life lubricated	<b>F</b>
Serial #	<b>C</b>	$\varphi =$	<b>E</b> arcmin
#  <b>BONFIGLIOLI</b> #		Made in Italy	

- A** Identificazione del riduttore.
- B** Mese / Anno di produzione.
- C** Matricola.
- D** Rapporto di trasmissione.
- E** Gioco angolare.
- F** Tipo di lubrificante.

### Leggibilità della targa

La targa identificativa deve essere sempre conservata leggibile relativamente a tutti i dati in essa contenuti, provvedendo periodicamente alla pulizia.

Qualora la targa si deteriori e/o non sia più leggibile, anche in un solo degli elementi informativi riportati, si raccomanda di richiederne un'altra al costruttore, citando i dati contenuti nel presente manuale, e provvedere alla sua sostituzione.

## 1.3 MODALITÀ DI RICHIESTA ASSISTENZA

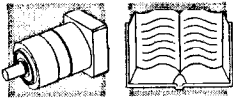
Per qualsiasi richiesta di assistenza tecnica rivolgersi direttamente alla rete di vendita del Costruttore segnalando i dati riportati sulla targhetta di identificazione, le ore approssimative di utilizzo ed il tipo di difetto riscontrato.

## 1.4 RESPONSABILITÀ DEL COSTRUTTORE

Il costruttore declina ogni responsabilità in caso di:

- uso del riduttore contrario alle leggi nazionali sulla sicurezza e sull'antifortunistica.
- errata installazione, mancata o errata osservanza delle istruzioni fornite nel presente manuale.
- modifiche o manomissioni.
- operazioni condotte da parte di personale non addestrato o inidoneo.
- uso di ricambi non originali.
- errato accoppiamento con il motore.
- Impiego del riduttore oltre i limiti consentiti, in particolare: con coppie e velocità di funzionamento superiori a quelle dichiarate nel catalogo di vendita.





## 2 INFORMAZIONI TECNICHE

### 2.1 DESCRIZIONE RIDUTTORE



I riduttori epicicloidali a gioco ridotto sono realizzati nelle seguenti forme costruttive:

- coassiale con predisposizione flangiata per il montaggio diretto del motore
- con albero veloce cilindrico
- angolare
- angolare con albero lento passante

Maggiore dettaglio sul prodotto può essere reperito sul relativo catalogo di vendita.

### 2.2 CONFORMITÀ NORMATIVA

Ai sensi della Direttiva Macchine 98/37 CE il riduttore di velocità non è classificato come "macchina", ma progettato come componente per essere incorporato, eventualmente azionato da un motore elettrico, in un insieme di pezzi, o di organi, connessi solidamente al fine di realizzare un'applicazione ben determinata.

La messa in servizio del riduttore non è consentita fintantoché la macchina che lo incorpora non soddisfa la conformità alla Direttiva Macchine succitata.

### 2.3 LIMITI E CONDIZIONI DI IMPIEGO

#### Condizioni ambientali

- Temperatura ambiente: min. - 20°C; max. + 40°C.
- È vietato utilizzare il riduttore, se non esplicitamente previsto allo scopo, in atmosfera potenzialmente esplosiva o dove sia prescritto l'uso di componenti antideflagranti.

#### Uso conforme

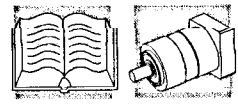


Gli usi previsti dal Costruttore sono quelli industriali, per i quali sono stati progettati e costruiti i riduttori.

## 3 INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

### 3.1 NORME SULLA SICUREZZA

- Il personale che effettua qualsiasi tipo di intervento in tutto l'arco di vita del riduttore, deve possedere precise competenze tecniche, particolari capacità ed esperienze acquisite e riconosciute nel settore specifico nonché essere fornito e saper adoperare i necessari strumenti di lavoro e le appropriate protezioni di sicurezza DPI (secondo D.Lgs 626/94.). La mancanza di questi requisiti può causare danni alla sicurezza e alla salute delle persone.
- Utilizzare il riduttore solo per gli usi previsti dal Costruttore. L'impiego per usi impropri può recare rischi per la sicurezza e la salute delle persone e danni economici.
- Per eseguire interventi di manutenzione in zone non facilmente accessibili o pericolose, predisporre adeguate condizioni di sicurezza per sé stessi e per gli altri rispondenti alle leggi vigenti in materia di sicurezza sul lavoro.
- Il riduttore non deve essere utilizzato come gradino di ausilio alla salita del personale.



## 4 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

### 4.1 SPECIFICHE DEGLI IMBALLI

L'imballo standard, quando fornito e se non diversamente concordato, non è impermeabilizzato contro la pioggia ed è previsto per destinazioni via terra e non via mare e per ambienti al coperto e non umidi. Il materiale, opportunamente conservato, può essere immagazzinato per un periodo di circa due anni in ambienti coperti in cui la temperatura sia compresa tra - 15°C e + 50°C con umidità relativa non superiore all'80%. Per condizioni ambientali diverse da queste occorre predisporre un imballo specifico.



Al ricevimento del riduttore, accertarsi che questo corrisponda alle specifiche di acquisto e che non presenti danni o anomalie. Riportare eventuali inconvenienti al punto vendita di **TECNOINGRANAGGI RIDUTTORI**.

Smaltire i materiali di imballo secondo le disposizioni legislative in materia.

### 4.2 STOCCAGGIO

Di seguito sono riportate alcune raccomandazioni a cui attenersi per lo stoccaggio del riduttore.

1. Evitare ambienti con eccessiva umidità ed esposti ad intemperie (escludere aree all'aperto).
2. Evitare il contatto diretto del riduttore col suolo.
3. Accatastare il riduttore imballato (se consentito) seguendo le indicazioni riportate sull'imballo stesso.

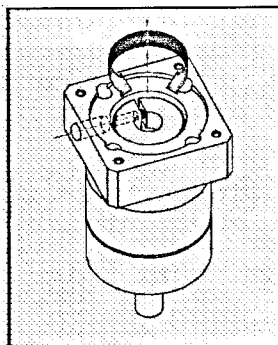
Per periodi di stoccaggio superiori a 6 mesi, eseguire le seguenti ulteriori operazioni:

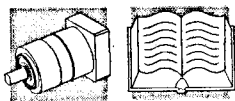
4. Ricoprire tutte le parti esterne lavorate con protettivo antiossidante tipo Shell Ensis, o similare in quanto a proprietà e campo di utilizzo. I riduttori possono essere tenuti a magazzino ad una temperatura compresa tra 0° e +30°C. Si raccomanda di utilizzare il principio "first in – first out" per la gestione del magazzino.

## 5 MESSA IN SERVIZIO

### 5.1 OPERAZIONI PRELIMINARI

1. Con un panno pulito rimuovere eventuali corpi estranei, o sporcizia, dalla flangia di adattamento del riduttore e dal foro del morsetto calettatore. Pulire anche la corrispondente flangia di accoppiamento del motore e l'albero di uscita di quest'ultimo.
2. Rimuovere la chiavetta presente sull'albero motore.
3. Disporre il riduttore verticalmente con la flangia di adattamento disposta verso l'alto.
4. Rimuovere il tappo di chiusura del foro presente sulla flangia di adattamento e ruotare il morsetto calettatore fino a disporre la testa della vite di bloccaggio in corrispondenza del foro.



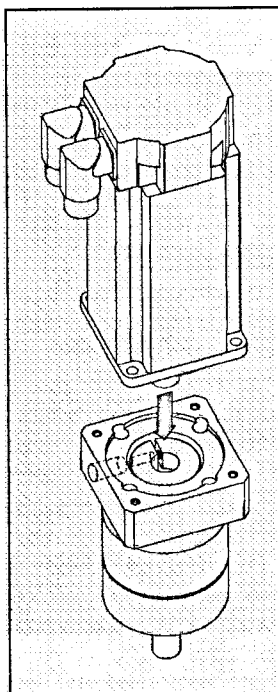


## 5.2 MONTAGGIO DEL MOTORE ELETTRICO

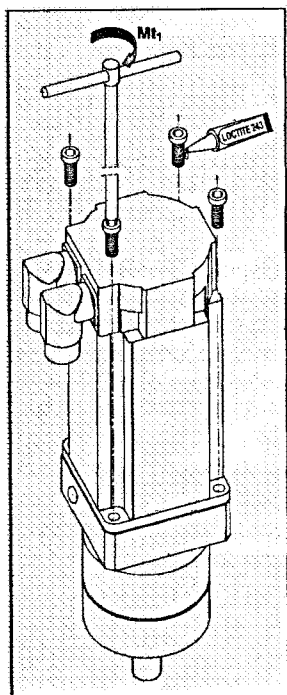
1. Orientare l'albero del motore in modo che la sede della chiavetta si disponga in corrispondenza dell'intaglio del morsetto calettatore.
2. Accoppiare le flange di motore e riduttore fino a portarle perfettamente a battuta. Non applicare spinte eccessive.

### ATTENZIONE

Eccessive forze assiali applicate al motore potrebbero danneggiare il motore e il riduttore.

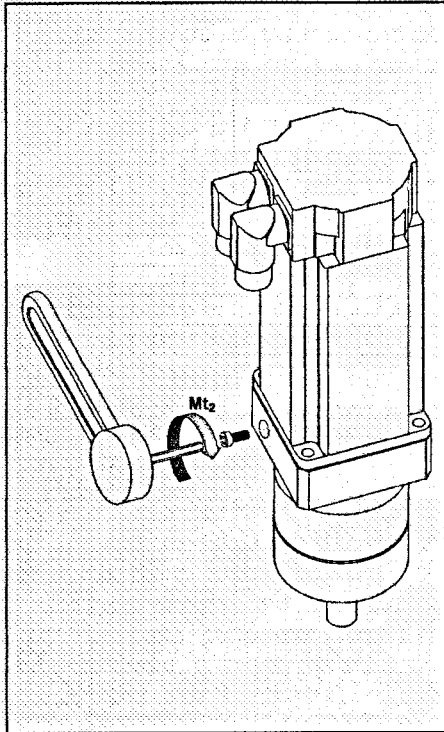


3. Applicare una piccola quantità di un prodotto anti-svitamento, es. Loctite 243, e avvitare le viti di collegamento, serrandole ai valori riportati nella tabella seguente:



Diametro viti	Coppie di serraggio viti di fissaggio [Nm]		
	classe di resistenza		
	8.8	10.9	12.9
M4	2.9	4.1	4.95
M5	5.75	8.1	9.7
M6	9.9	14	16.5
M8	24	34	40

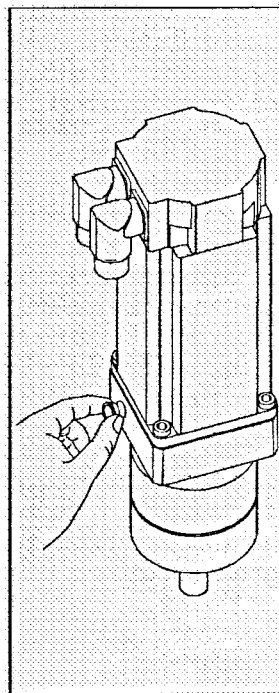
4. Inserire una chiave dinamometrica, preventivamente tarata per il relativo momento torcente, e serrare la vite di chiusura del morsetto calettatore alla coppia indicata nella tabella seguente:



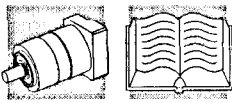
$\Phi$ albero motore	Vite morsetto	Coppia di serraggio [Nm]	Coppia trasmessa con 20°C [Nm]	Coppia trasmessa con 90°C [Nm]
6 / 6.35	M4	5	9	6
7	M4	5	9	6
8	M4	5	11	8
9 / 9.52	M4	5	14	11
11	M4	5	19	15
12 / 12.7	M4	5	18	14
14	M4	5	22	18
9	M5	9	20	15
11	M6	11	20	15
12 / 12.7	M6	11	35	25
14	M6	11	35	25
15 / 15.875	M6	11	50	45
16	M6	11	50	45
19	M6	11	120	90
24	M6	14	120	90
28	M8	20	120	100
32	M8	20	160	100
32 x MP 105	M8	20	100	60
35	M8	20	280	210
38	M8	25	280	220
42	M10	40	300	230
45	M10	40	330	250
48	M10	45	400	300



5. Re-inserire il tappo di chiusura nel foro della flangia di adattamento.







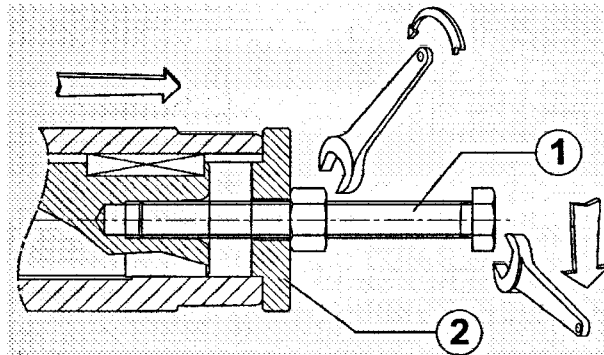
## 6 MONTAGGIO DEL RIDUTTORE SULLA MACCHINA

Sulla superficie anteriore del riduttore sono ricavati n° 4 fori filettati per il fissaggio del riduttore alla macchina comandata. Prima dell'inserimento delle viti, applicare su queste una piccola quantità di prodotto anti-svitamento, ad esempio Loctite 243. Attenersi al tipo di viti e alle relative coppie di serraggio specificate nella tabella seguente:

	foro filettato	classe di resistenza	coppia di serraggio [Nm]	classe di resistenza	coppia di serraggio [Nm]	classe di resistenza	coppia di serraggio [Nm]
MP 053	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 060	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 080	M6	8.8	9.9	10.9	14	12.9	16.5
MP 105	M8	8.8	24	10.9	34	12.9	40
MP 130	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 160	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 190	Ø13						

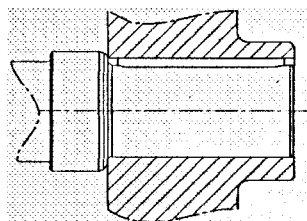


Per il montaggio di organi di trasmissione sull'albero lento non servirsi di martelli, o di altri strumenti, per non danneggiare gli alberi o i supporti del riduttore. Procedere invece come illustrato nello schema seguente:

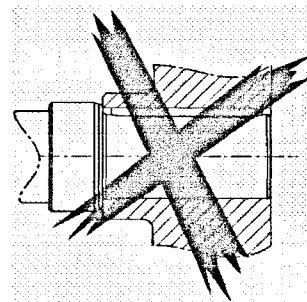


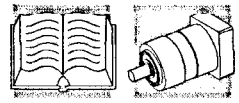
Il tirante (1) e la ralla (2) illustrati nella figura sono esclusi dalla fornitura.

Allo scopo di minimizzare le forze agenti sui supporti degli alberi, quando si montano organi di trasmissione dotati di mozzo asimmetrico, è consigliabile la disposizione illustrata nello schema (A) più sotto riportato:



(A)





## 7 COLLAUDO DEL RIDUTTORE

Prima dell'avviamento, verificare:

- che la macchina che incorpora il riduttore sia conforme alla Direttiva Macchine 98/37/CE e ad altre, eventuali, normative di sicurezza vigenti e specificamente applicabili
- l'idoneità e corretto funzionamento degli impianti elettrici di alimentazione e comando secondo la norma EN 60204-1, nonché di messa a terra secondo la norma EN 50014
- che non vi siano segni di perdite di lubrificante dalle guarnizioni o di danni esterni



## 8 USO DELL'APPARECCHIATURA

Prima di mettere in funzione il riduttore, è necessario verificare che l'impianto in cui esso è inserito sia conforme a tutte le direttive vigenti, in particolare quelle relative alla sicurezza e salute delle persone nei posti di lavoro.

Il riduttore non deve essere impiegato in ambienti e zone:



- Con vapori, fumi o polveri altamente corrosivi e/o abrasivi.
- A diretto contatto con prodotti alimentari sfusi.

Zona pericolosa e persone esposte:



Le zone pericolose del riduttore è la sporgenza libera dell'albero ove, eventuali persone esposte, possono essere assoggettate a rischi meccanici da contatto diretto (schiacciamento, taglio, trascinamento).

In particolare, quando il riduttore opera in funzionamento automatico ed in zona accessibile, è obbligatorio proteggere l'albero con un adeguato carter.

## 9 MANUTENZIONE

### 9.1 MANUTENZIONE



Prima di eseguire qualsiasi intervento, il personale incaricato deve tassativamente disattivare l'alimentazione del riduttore, ponendolo in condizione di "fuori servizio" e cautelarsi verso qualsiasi condizione che possa portare ad una riattivazione involontaria dello stesso, e in ogni caso ad una mobilità degli organi del riduttore (movimenti generati da masse sospese o simili).

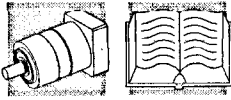
Il personale deve inoltre attuare tutte le ulteriori necessarie misure di sicurezza ambientale (ad es. l'eventuale bonifica da gas o da polveri residue, ecc).

- Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione, attivare tutti i dispositivi di sicurezza previsti e valutare se sia necessario informare opportunamente il personale che opera e quello nelle vicinanze. In particolare segnalare adeguatamente le zone limitrofe ed impedire l'accesso a tutti i dispositivi che potrebbero, se attivati, provocare condizioni di pericolo inatteso causando danni alla sicurezza e alla salute delle persone.

Si declina ogni responsabilità per danni a persone o componenti derivanti dall'impiego di ricambi non originali e interventi straordinari che possono modificare i requisiti di sicurezza, senza l'autorizzazione del Costruttore. Per la richiesta di componenti riferirsi alle indicazioni riportate nel catalogo ricambi dello specifico riduttore.



**Non disperdere nell'ambiente liquidi inquinanti, parti usurate e residui di manutenzione. Effettuare il loro smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti in materia.**



## 9.2 MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Programma di ispezione da effettuare alla messa in servizio e successivamente ogni 500 ore di funzionamento:



- Controllare che la rumorosità, a carico costante, non presenti variazioni di intensità. Vibrazioni o rumorosità eccessivi possono evidenziare un consumo degli ingranaggi o l'avaria di un cuscinetto.
- Verificare che non vi siano perdite di lubrificante dalle guarnizioni
- Controllare la coppia di serraggio della vite di chiusura del morsetto calettatore. Riferirsi per questo ai valori specificati nella tabella nel presente manuale.
- Controllare la coppia di serraggio delle viti di collegamento alla macchina. Riferirsi per questo ai valori specificati nella tabella nel presente manuale.
- Pulire il riduttore dalla polvere e dagli eventuali residui di lavorazione. Non usare solventi o altri prodotti non compatibili con i materiali di costruzione e non dirigere sul riduttore getti d'acqua ad alta pressione.

## 9.3 LUBRIFICAZIONE

I riduttori sono riempiti in fabbrica con carica di lubrificante idoneo per il funzionamento in qualsiasi posizione di montaggio. In assenza di contaminazione dall'esterno la carica di lubrificante originale può essere considerata "a vita" e non sono, di norma, richieste sostituzioni periodiche del lubrificante. Il tipo di lubrificante è riportato sulla targhetta.

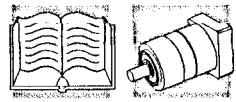
## 10 DISMISSIONE RIDUTTORE

Tale operazione deve essere eseguita da operatori esperti nel rispetto delle leggi vigenti in materia di sicurezza sul lavoro.

Non disperdere nell'ambiente prodotti non biodegradabili, oli lubrificanti e componenti non ferrosi (gomma, PVC, resine, ecc.). Effettuare il loro smaltimento nel rispetto delle leggi vigenti in materia di protezione dell'ambiente.



Non tentare di riutilizzare parti o componenti che apparentemente possono sembrare ancora integri una volta che essi, a seguito di controlli e verifiche e/o sostituzioni condotte da personale specializzato, sono stati dichiarati non più idonei.



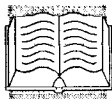
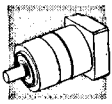
## 11 GUASTI E RIMEDI

Le informazioni di seguito riportate hanno lo scopo di aiutare l'identificazione e la correzione di eventuali anomalie e disfunzioni. In certi casi, tali inconvenienti potrebbero altresì dipendere dal macchinario in cui il riduttore è inserito, perciò la causa e l'eventuale soluzione dovrà essere ricercata nella documentazione tecnica fornita dal Costruttore del macchinario.



INCONVENIENTE	CAUSA	RIMEDIO
Temperatura di esercizio troppo alta	Velocità di funzionamento eccedente ai valori di catalogo	Verificare il dimensionamento del riduttore in relazione ai dati tecnici dell'applicazione
	Temperatura ambiente troppo elevata	Provvedere per un sistema di raffreddamento ausiliario
Rumori anomali in fase di funzionamento	Ingranaggi danneggiati	Rivolgersi al costruttore
	Gioco assiale dei cuscinetti troppo elevato	Rivolgersi al costruttore
	Cuscinetti difettosi o usurati	Rivolgersi al costruttore
	Carico esterno troppo elevato	Correggere i valori del carico esterno secondo i dati nominali riportati nel catalogo di vendita
Rumori anomali nella zona di fissaggio del riduttore	Viti di fissaggio allentate	Serrare le viti alla giusta coppia di serraggio
	Viti di fissaggio usurate	Sostituire le viti di fissaggio
Perdite di lubrificante	Tenuta insufficiente del coperchio o degli accoppiamenti	Rivolgersi al costruttore
	Guarnizioni usurate	Rivolgersi al costruttore
L'albero in uscita non ruota mentre il motore è in funzione	Ingranaggi danneggiati	Rivolgersi al costruttore

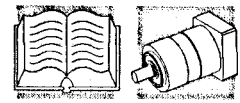




**INDICE DI REVISIONE** \_\_\_\_\_ **RO** \_\_\_\_\_

DOCUMENTO	SEZIONE	DESCRIZIONE
-----------	---------	-------------



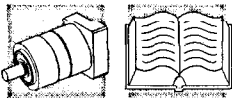


## SUMMARY

Chapter	Description	
<b>1</b>	<b>GENERAL INFORMATION</b> .....	<b>14</b>
1.1	PURPOSE OF THE MANUAL .....	14
1.2	EQUIPMENT IDENTIFICATION .....	15
1.3	REQUESTING TECHNICAL ASSISTANCE .....	15
1.4	MANUFACTURER'S LIABILITY .....	15
<b>2</b>	<b>TECHNICAL INFORMATION</b> .....	<b>16</b>
2.1	DESCRIPTION OF THE GEARBOX .....	16
2.2	COMPLIANCE TO NORMS .....	16
2.3	OPERATING LIMITS AND CONDITIONS .....	16
<b>3</b>	<b>SAFETY INFORMATION</b> .....	<b>16</b>
3.1	SAFETY STANDARDS .....	16
<b>4</b>	<b>HANDLING AND TRANSPORT</b> .....	<b>17</b>
4.1	PACKAGING .....	17
4.2	STORAGE .....	17
<b>5</b>	<b>COMMISSIONING</b> .....	<b>17</b>
5.1	PRELIMINARY SETTING .....	17
5.2	FITTING THE ELECTRIC MOTOR .....	18
<b>6</b>	<b>INSTALLATION OF THE GEARBOX ONTO THE MACHINE</b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>TESTING THE GEAR UNIT</b> .....	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>USING THE EQUIPMENT</b> .....	<b>21</b>
<b>9</b>	<b>MAINTENANCE</b> .....	<b>21</b>
9.1	MAINTENANCE .....	21
9.2	ROUTINE MAINTENANCE .....	22
9.3	LUBRICATION .....	22
<b>10</b>	<b>SCRAPPING THE GEAR UNIT</b> .....	<b>22</b>
<b>11</b>	<b>TROUBLESHOOTING</b> .....	<b>23</b>



Revisions  
Refer to page 24 for the catalogue revision index.  
Visit [www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it) to search for catalogues with up-to-date revisions.



## 1 GENERAL INFORMATION

### 1.1 PURPOSE OF THE MANUAL

This manual has been compiled by the Manufacturer to provide information on the safe transport, handling, installation, maintenance, repair, disassembly and dismantling of the gear units.

**All purchasing and design criteria is provided in the Sales Catalogue. Apart from adhering to established engineering practices, the information given in this manual must be carefully read and applied rigorously.**

The information regarding the electric motor is supplied with the owner's manual relevant to the specific electric motor.

Failure to adhere to the information provided herein may result in risk to personal health and safety, and may incur economic damages.

This information, provided in the original language (Italian) of the Manufacturer, may also be made available in other languages to meet legal and/or commercial requirements.

The documentation must be stored by a person with the correct authority and must always be made available for consultation.

In case of loss or damage, replacement documentation must be requested directly from the Manufacturer, quoting the code of this manual.

The manual reflects the state of the art at the time of commercialisation of the gear unit.

The Manufacturer reserves the right to modify, supplement and improve the manual, without the present publication being for that reason considered inadequate.

Particularly significant sections of the manual and important specifications are highlighted by symbols whose meanings are given below.

#### SYMBOLS:



#### DANGER - WARNING

This symbol indicates situations of serious danger which, if ignored, may result in serious risks to the health and safety of personnel.



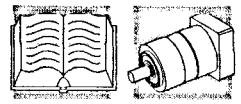
#### CAUTION - ATTENTION

This symbol indicates the need to adopt specific precautions to avoid risks to the health and safety of personnel and possible economic damages.



#### IMPORTANT


This symbol indicates important technical information.



## 1.2 EQUIPMENT IDENTIFICATION

The gear unit bears the following nameplate. The nameplate bears all references and indispensable safety instructions. The gear unit's identifying code is explained in the Sales Catalogue. If the gear unit is supplied complete with electric motor (garmotor), all information regarding the motor itself is supplied in the motor manual.

Nameplate data:

<b>TECNOINGRANAGGI</b>			
Type	<b>A</b>	ratio	<b>B</b>
Batch	<b>B</b>	life lubricated	<b>F</b>
Serial #	<b>C</b>	$\varphi =$	<b>E</b> arcmin
 <b>BONFIGLIOLI</b>		Made in Italy	

- A** Gear unit type.
- B** Month / Year of manufacture.
- C** Serial number.
- D** Gear ratio.
- E** Angular backlash.
- F** Oil type.

### Readability of the nameplate

The nameplate and the information thereon must be readable at all times and consequently cleaned from time to time.

Should the nameplate wear and/or become damaged so as to affect its readability or that of even one of the items of information thereon, the User must request a new nameplate from the Manufacturer, quoting the information given in this manual, and replace the old one.

## 1.3 REQUESTING TECHNICAL ASSISTANCE

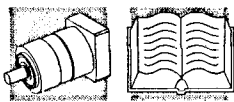
For any technical service needs, contact the Manufacturer's sales network, quoting the information on the unit's nameplate, the approximate hours of service and the type of defect.

## 1.4 MANUFACTURER'S LIABILITY

The Manufacturer declines all liability for cases of:

- use of the gear unit in violation of local laws on safety and accident prevention at work.
- incorrect installation, disregard or incorrect application of the instructions provided in this manual.
- modifications or tampering.
- work done on the unit by unqualified or unsuitable persons.
- use of non original spare parts
- faulty installation of the motor
- use of the gearbox beyond the admissible conditions, and particularly: with torque and speed exceeding the ratings listed in the sales catalogue.





## 2 TECHNICAL INFORMATION

### 2.1 DESCRIPTION OF THE GEARBOX

Low backlash planetary gear units are available in the following configurations:



- in-line with adapter for direct motor mounting
- with solid input shaft
- right-angle
- right angle with through hollow shaft

More product information can be found in the relevant sales catalogue.

### 2.2 COMPLIANCE TO NORMS

As per the definition given in the Machine Directive 98/37 CE the gearbox is not classified as a "machine" by itself but only designed to be matched to a prime mover and eventually incorporated into a group of parts that result into a machine with a definite function.

Starting up the gearbox is not permitted as long as the machine the gearbox is incorporated into is made compliant to the above mentioned Machine Directive.

### 2.3 OPERATING LIMITS AND CONDITIONS

#### Ambient conditions

- Ambient temperature: min. - 20°C; max. + 40°C.
- Do not use the gear unit, if not explicitly intended for the purpose, in a potentially explosive atmosphere or where the use of explosion-proof equipment is specified.

#### Approved use

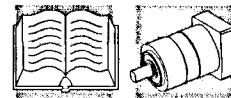


The applications defined by the Manufacturer are those industrial applications for which the gear unit has been developed.

## 3 SAFETY INFORMATION

### 3.1 SAFETY STANDARDS

- Persons charged with working on the gear unit at any time in its service life must be trained specifically for the purpose with special abilities and experience in this area as well as being equipped with the appropriate tools and individual safety equipment (as per Legislative Decree 626/94). Failure to meet these requirements constitutes a risk to personal health and safety.
- Use the gear unit only for the applications envisaged by the Manufacturer. Improper use can result in risks to personal health and safety and economic damages.
- When working on the unit in areas which are difficult to access or hazardous, ensure that adequate safety precautions have been taken for the operator and others in compliance with the provisions of law on health and safety at work.
- The gearbox must not be used by the personnel as an aid to step up onto the machine.




## 4 HANDLING AND TRANSPORT

### 4.1 PACKAGING

The standard packaging, when supplied and unless otherwise agreed, is not proofed against rainfall and is intended for shipping by ground and not sea, and for environments which are under cover and not humid.

The material can be stored in suitable conditions for a period of two years under cover at a temperature between  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  and  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$  at a relative humidity not in excess of 80%. Storage in all other conditions requires specific packaging.



 On receipt of the gear unit, check that the delivery item corresponds to the purchase order and that it is not damaged or faulty in any way. Refer any nonconformity to your TECNOINGRANAGGI RIDUTTORI dealer.

Dispose of packaging materials as laid down by the provisions of law.

### 4.2 STORAGE

Some recommendations for storing the gear unit are indicated below.

1. Do not store the unit in excessively humid conditions or where it is exposed to the weather (do not store outdoors).
2. Do not place the gear unit directly on the ground.
3. Store the packaged gear unit (if allowed) in accordance with the instructions on the packaging itself.

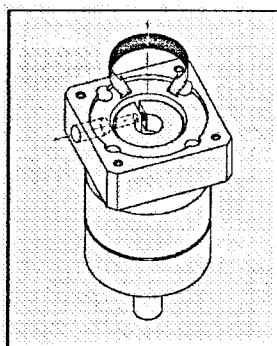
If the gear unit is stored for more than 6 months, the following additional precautions must be taken:

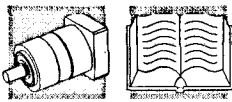
4. Cover all machined external surfaces with a rustproofing product such as Shell Ensis or equivalent product with similar properties and application range.  
Gearboxes can be stored at an ambient temperature between  $0^{\circ}$  and  $+30^{\circ}\text{C}$ .  
It is recommended that the first in-first out principle is applied when shipping inventory units.

## 5 COMMISSIONING

### 5.1 PRELIMINARY SETTING

1. With a clean tissue remove any dirt or foreign bodies from the motor adapter and from the bore of the input coupling. Clean also the mating flange and the shaft of the motor.
2. Remove the key from the motor shaft
3. Place the gearbox vertically and with the motor adapter upwards.
4. Remove the blanking plug from the motor adapter and rotate the coupling manually until the head of the locking screw gets aligned with the hole of the motor adapter.



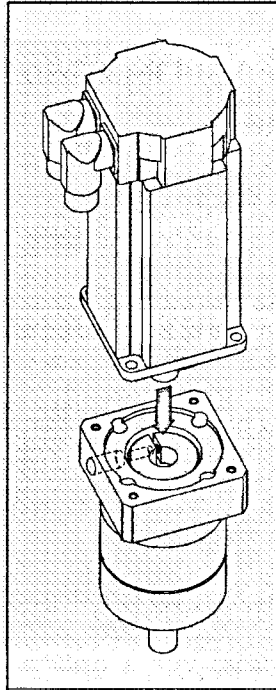


## 5.2 FITTING THE ELECTRIC MOTOR

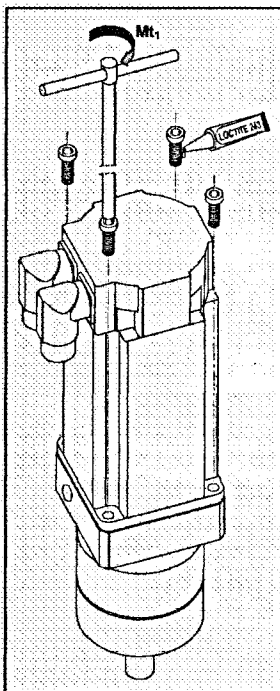
1. Align the key seat of motor shaft with the slit of the input coupling.
2. Match motor and gearbox until the respective flanges mate perfectly one against the other. Do not thrust excessively.

### WARNING

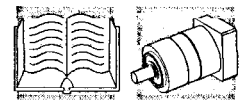
Excessive forces applied on the motor may result into damages on the gear unit or the motor itself.



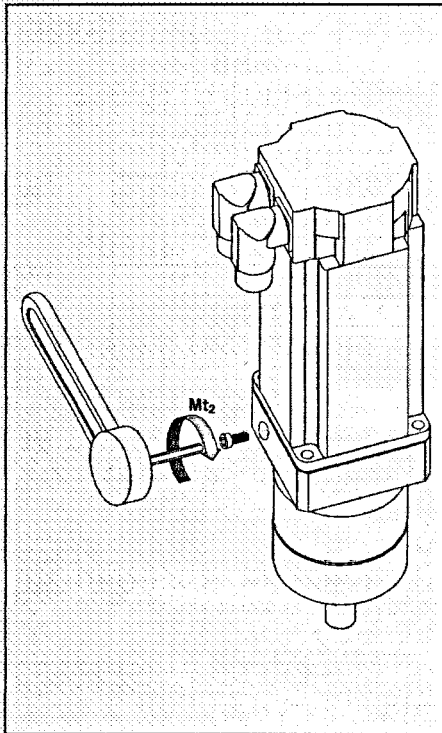
3. Apply a small quantity of adhesive product, type Loctite 243 or similar, to the thread of each bolt and tighten all of them to the torque specified in the chart here under:



Bolt size	Tightening torque [Nm]		
	Bolt class		
	8.8	10.9	12.9
M4	2.9	4.1	4.95
M5	5.75	8.1	9.7
M6	9.9	14	16.5
M8	24	34	40



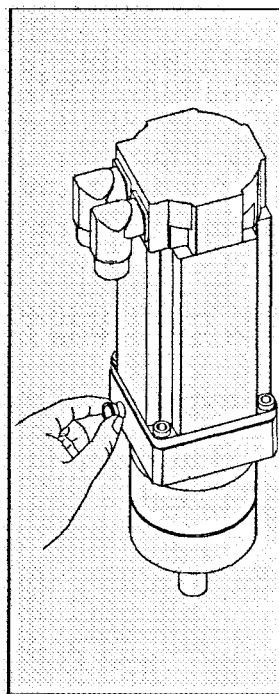
4. Set a wrench to the torque value specified in the chart here under and tighten firmly the bolt locking the input coupling:



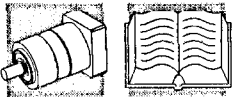
Motor shaft diam.	Locking bolt	Tightening torque [Nm]	Torque transmitted at 20°C [Nm]	Torque transmitted at 90°C [Nm]
6 / 6.35	M4	5	9	6
7	M4	5	9	6
8	M4	5	11	8
9 / 9.52	M4	5	14	11
11	M4	5	19	15
12 / 12.7	M4	5	18	14
14	M4	5	22	18
9	M5	9	20	15
11	M6	11	20	15
12 / 12.7	M6	11	35	25
14	M6	11	35	25
15 / 15.875	M6	11	50	45
16	M6	11	50	45
19	M6	11	120	90
24	M6	14	120	90
28	M8	20	120	100
32	M8	20	160	100
32 x MP 105	M8	20	100	60
35	M8	20	280	210
38	M8	25	280	220
42	M10	40	300	230
45	M10	40	330	250
48	M10	45	400	300



5. Restore the plug blanking the hole of the motor adapter into its seat.







## 6 INSTALLATION OF THE GEARBOX ONTO THE MACHINE

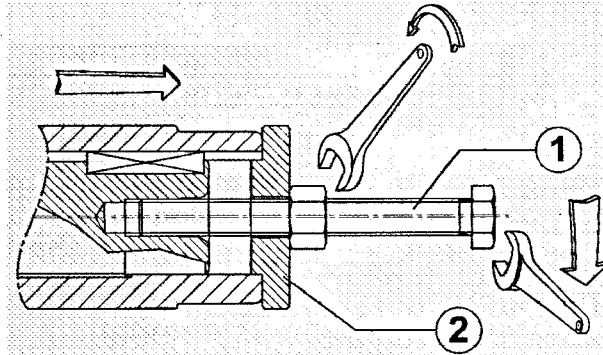
The front flange of the gearbox features 4 nos. tapped holes that allow the unit to be fixed to the driven machine. Prior to inserting the mounting bolts apply a small quantity of product, type Loctite 243 or similar, preventing the bolts from coming loose. Use only the recommended type and class of bolts and tighten all bolts to the torque specified in the chart here under:



	Tap	Bolt class	Tightening torque [Nm]	Bolt class	Tightening torque [Nm]	Bolt class	Tightening torque [Nm]
MP 053	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 060	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 080	M6	8.8	9.9	10.9	14	12.9	16.5
MP 105	M8	8.8	24	10.9	34	12.9	40
MP 130	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 160	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 190	Ø13						

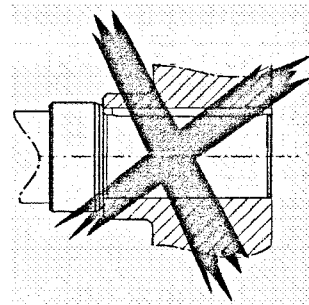
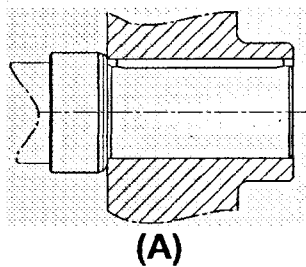


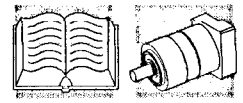
When fitting a transmission element onto the shaft do not hit this with a hammer nor use inadequate tooling. Proceed instead as shown below:



Tie rod (1) and washer (2) are not supplied.

In order to optimize bearings' lifetime, when installing transmission elements with an asymmetrical hub it is recommended to fit them as suggested in the scheme (A) below:





## 7 TESTING THE GEAR UNIT

Before starting the unit, check that:

- The machine incorporating the gear unit complies with the provisions of the "Machinery Directive" 98/37/EC and any other applicable safety legislation.
- The electrical power supply and control systems are suitable and operational as stipulated in standard EN 60204-1, and grounded as per standard EN 50014.
- That there are no visible leaks from the shaft seals nor damages of any nature to the gear unit.



## 8 USING THE EQUIPMENT

Before putting the gear unit into service, the User must ensure that the plant in which it is installed complies with all applicable directives, especially those regarding health and safety at work.

The gear unit may not be used in areas and environments:



- with highly corrosive and/or abrasive vapours, smoke or dust
- in direct contact with loose food products.

Danger zones and exposed persons:



The danger zone of the gear unit is the protrusion of the shaft which constitutes a hazard for exposed persons in direct contact with it (crushing, cutting, trapping). In particular, when the gear unit is operating in automatic mode and in an accessible area, the shaft must be protected by a guard.

## 9 MAINTENANCE

### 9.1 MAINTENANCE



Before doing any work on the unit, the operator must first switch off power to the gear unit and ensure that it is out of service, as well as taking all necessary precautions against it being accidentally switched on again or its parts moving without warning (due to suspended loads or similar external factors).

Furthermore, all additional environmental safety precautions must be taken (e.g. elimination of residual gas or dust, etc.).

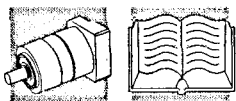
- Before doing any maintenance work, activate all safety equipment and, if necessary, inform persons working in the vicinity. In particular, mark off the area around the unit and prevent access to any equipment which, if activated, might be the cause of unexpected health and safety hazards.

The Manufacturer declines all liability for injury and damage to components due to the use of non-original spare parts and non-routine work which modifies the safety requirements without the express prior authorisation of the Manufacturer.

Refer to the specific spare parts catalogue when ordering spare parts for the gear unit.



**Do not dump polluting liquids, worn parts and maintenance waste into the environment. Dispose of all such materials as stipulated by applicable legislation.**



## 9.2 ROUTINE MAINTENANCE

Service program to be conducted when commissioning the gear unit and thereafter at 500 hours interval:



- Check that noise at constant load does not vary. Excessive vibration or noise can indicate wear of the gear train or failure of a bearing.
- Check for lubricant leaks from the gaskets/seals.
- Check the torque that the locking bolt of the input coupling is tightened at. Refer to values specified in the relevant section of this Manual.
- Check that all bolts securing the gear unit to the machine are tightened firmly. Refer to tightening torque values specified in this Manual.
- Clean all dust and process waste off the gear unit. Do not use solvents or other products which are incompatible with the construction material and do not direct high-pressure jets of water at the gear unit.

## 9.3 LUBRICATION

Gearboxes are filled at the factory with synthetic lubricant in a quantity suitable for operation in any mounting position. In the absence of contamination the original lubricant charge can be considered "for life" and no periodical changes are required.

Lubricant specs can be found on the nameplate.

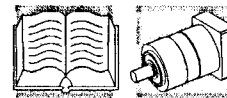
## 10 SCRAPPING THE GEAR UNIT

This must only be done by operators trained in the observance of applicable laws on health and safety at work.

Do not dump non-biodegradable products, lubricants and non-ferrous materials (rubber, PVC, resins, etc.) into the environment. Dispose of all such materials as stipulated by applicable environmental protection legislation.



Do not attempt to re-use parts or components which appear to be in good condition after they have been checked and/or replaced by qualified personnel and declared unsuitable for use.



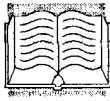
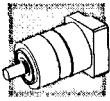
## 11 TROUBLESHOOTING

The following information is intended to serve as an aid in identifying and correcting defects and faults. In some cases, such problems may be caused by the plant or machine onto which the gear unit is assembled, and hence, the cause and eventual solution can be found in the Manufacturer's technical documentation for the machine/plant in question.



PROBLEM	CAUSE	SOLUTION
Operating temperature too high	Operating speed exceeding the limits specified in the sales catalogue	Double check that the selection of the gearbox is appropriate against the application data
	Ambient temperature too high	Provide for an auxiliary cooling system
Abnormal running noise	Gears damaged	Consult the manufacturer
	Bearing axial backlash too high	Consult the manufacturer
	Bearings defective or worn	Consult the manufacturer
	Service load too high	Correct service load to nominal values given in Sales Catalogue
Abnormal noise at gear unit mounting	Mounting bolts loose	Tighten down to specified torque
	Mounting bolts worn	Replace bolts
Oil leaks	Casing/coupling seals inadequate	Consult the manufacturer
	Gaskets worn	Consult the manufacturer
Output shaft does not turn with motor running	Gears damaged	Consult the manufacturer

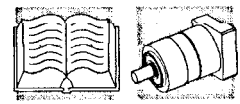




**INDEX OF REVISIONS** R0

DOCUMENT	SECTION	DESCRIPTION
----------	---------	-------------





## ZUSAMMENFASSUNG

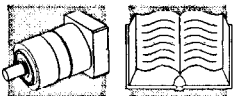
Kapitel	Beschreibung	
<b>1</b>	<b>ALLGEMEINE INFORMATIONEN</b> .....	<b>26</b>
1.1	ABSICHT DIESES HANDBUCHS. ....	26
1.2	KENNZEICHNUNG DES GERÄTS. ....	27
1.3	ZUR ANFORDERUNG DES KUNDENDIENSTES. ....	27
1.4	VERANTWORTUNGSBEREICH DES HERSTELLERS. ....	27
<b>2</b>	<b>TECHNISCHE INFORMATIONEN</b> .....	<b>27</b>
2.1	BESCHREIBUNG DES GETRIEBES. ....	27
2.2	RICHTLINIENKONFORMITÄT .....	28
2.3	BETRIEBSGRENZEN UND -BEDINGUNGEN. ....	28
<b>3</b>	<b>SICHERHEITSINFORMATIONEN.</b> .....	<b>28</b>
3.1	SICHERHEITSNORMEN .....	28
<b>4</b>	<b>TRANSPORT UND BEWEGEN</b> .....	<b>28</b>
4.1	VERPACKUNGSBESTIMMUNGEN. ....	28
4.2	LAGERUNG .....	29
<b>5</b>	<b>INBETRIEBNAHME.</b> .....	<b>29</b>
5.1	ERSTE SCHRITTE .....	29
5.2	MONTAGE DES ELEKTROMOTORS .....	30
<b>6</b>	<b>INSTALLATION DES GETRIEBES IN DIE MASCHINE.</b> .....	<b>32</b>
<b>7</b>	<b>ABNAHME DES GETRIEBES.</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>EINSATZ DES GERÄTS</b> .....	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>WARTUNG</b> .....	<b>33</b>
9.1	WARTUNG .....	33
9.2	PROGRAMMIERTE WARTUNG .....	34
9.3	SCHMIERUNG .....	34
<b>10</b>	<b>VERSCHROTEN DES GETRIEBES.</b> .....	<b>34</b>
<b>11</b>	<b>STÖRUNGEN UND ABHILFE.</b> .....	<b>35</b>



### Änderungen

Das Revisionsverzeichnis des Katalogs wird auf Seite 36 wiedergegeben.

Auf unserer Website [www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it) werden die Kataloge in ihrer letzten, überarbeiteten Version angeboten.



## 1 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

### 1.1 ABSICHT DIESES HANDBUCHS

Das vorliegende Handbuch wurde vom Hersteller des Geräts erstellt, um Informationen zur sicheren Handhabung an die Personen weiterzugeben, die dazu berechtigt sind, alle mit dem Transport, dem Bewegen, der Installation, der Wartung, der Reparatur, der Demontage und der Entsorgung des Getriebes zusammenhängenden Arbeitsschritte durchzuführen.

Alle Informationen, die für den Käufer und Planer notwendig sein könnten, finden sich im "Verkaufskatalog".

Es sollten nicht nur die dargestellten Bautechniken erworben sondern auch die gegebenen Informationen aufmerksam gelesen und rigoros angewandt werden.

Die Informationen bezüglich des Elektromotors werden mit der Betriebsanleitung des Elektromotorenherstellers geliefert.

Das Nichtbeachten besagter Informationen kann gesundheits- und sicherheitsgefährdende Folgen haben und zu finanziellen Einbußen führen.

Diese Informationen, die vom Hersteller in der Ausgangssprache Italienisch erstellt wurden, stehen auch in anderen Sprachen zur Verfügung, um gesetzlichen und/oder wirtschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden.

Diese Dokumentation sollte von einer verantwortungsbewussten Person zum vorgesehenen Zweck und an einem angebrachten Ort verwahrt werden, damit sie immer zum Nachschlagen zur Verfügung steht und ihren einwandfreien Zustand beibehält.

Sollte diese Dokumentation verloren gehen oder beschädigt werden, muss direkt beim Händler Ersatz angefordert und dabei der Identifizierungscode des vorliegenden Handbuchs angegeben werden.

Dieses Handbuch spiegelt den technologischen Stand zum Zeitpunkt der Markteinführung des Getriebes wider.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, jederzeit Änderungen, Integrationen oder Verbesserungen in das Handbuch einzufügen, ohne dass die vorliegende Veröffentlichung deshalb unbrauchbar würde.

Zur Hervorhebung einiger besonders wichtiger Textstellen wurden Symbole eingesetzt, deren Bedeutung im Folgenden beschrieben wird.

#### SYMBOLS:



#### GEFAHR – ACHTUNG

Deutet auf gravierende Gefahrensituationen hin, die bei unvorsichtigem Handeln die Gesundheit und die Sicherheit des Personals großer Gefahr aussetzen können.



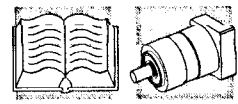
#### VORSICHT – HINWEIS

Deutet darauf hin, dass eine angemessene Verhaltensweise vorausgesetzt wird, um die Gesundheit und die Sicherheit des Personals nicht zu gefährden und nicht zu wirtschaftlichen Schäden zu führen.



#### WICHTIG

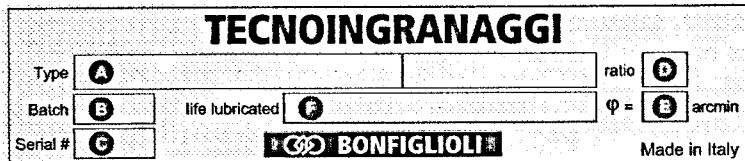
Deutet auf besonders wichtige technische Informationen hin, die nicht unbeachtet bleiben sollten.



## 1.2 KENNZEICHNUNG DES GERÄTS

Das hier dargestellte Maschinenschild befindet sich am Getriebe. Es zeigt alle Bezugsdaten sowie die für die Betriebssicherheit unerlässlichen Angaben. Zu näheren Angaben bezüglich des Identifikationscodes des Getriebes beziehen Sie sich bitte auf den Verkaufskatalog. Bei Getrieben mit Elektromotor (Getriebemotor), finden sich die den Motor betreffenden Informationen im entsprechenden Handbuch.

Das Schild enthält folgende Informationen:



- A** Kennzeichnung des Getriebes.
- B** Produktionsmonat/-jahr.
- C** Kenn-nummer.
- D** Übersetzung.
- E** Winkelspiel.
- F** Öl Typ.



### Leserlichkeit des Schildes

Alle auf dem Maschinenschild angegebenen Daten müssen immer deutlich lesbar sein; daher sollte dieses Schild regelmäßig gereinigt werden.

Sollte das Schild beschädigt und/oder auch nur teilweise unleserlich geworden sein, so muss beim Hersteller ein neues Schild beantragt und dabei die in diesem Handbuch gezeigten Daten angegeben werden. Das alte Schild sofort ersetzen.

## 1.3 ZUR ANFORDERUNG DES KUNDENDIENSTES

Für jedwede Anforderung des technischen Kundendienstes wenden Sie sich bitte direkt an das Verkaufsnetz des Herstellers und geben dabei die auf dem Maschinenschild gezeigten Daten, die etwaigen Betriebsstunden des Geräts sowie eine Beschreibung der vorgefallenen Störung an.

## 1.4 VERANTWORTUNGSBEREICH DES HERSTELLERS

In folgenden Fällen weist der Hersteller jegliche Verantwortung von sich:

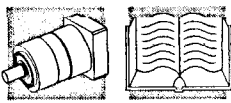
- Bei Einsatz des Getriebes entgegen den nationalen Gesetzen zu Sicherheit und Unfallverhütung.
- Bei falscher Installation, fehlender oder fehlerhafter Beachtung der im vorliegenden Handbuch angegebenen Anweisungen.
- Bei selbst durchgeführten Änderungen oder Verfälschungen.
- Bei der Durchführung von Arbeitsvorgängen durch ungeschultes oder unbefugtes Personal.
- Nicht originale Ersatzteile
- Falscher Zusammenbau mit dem Motor
- Einsatz des Getriebes über die zulässigen Grenzen hinaus, vor allem: bei Drehzahlen und Betriebsgeschwindigkeiten, welche die im Verkaufskatalog angegebenen Werte überschreiten.

## 2 TECHNISCHE INFORMATIONEN

### 2.1 BESCHREIBUNG DES GETRIEBES

Die Planetengetriebe mit reduziertem Winkelspiel sind in den folgenden Ausführungen verfügbar:





- In-line mit Adapter für Motoranbau
- Mit freier Eingangswelle
- Winkelgetriebe
- Winkelgetriebe mit durchgehender Hohlwelle

Zusätzliche Produktinformation entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Verkaufskatalog.

## 2.2 RICHTLINIENKONFORMITÄT

Gemäß der Maschinenrichtlinie 98/37 CE wird ein Untersetzungsgetriebe nicht als „Maschine“ eingestuft sondern als Komponente hergestellt, die ggf. von einem Elektromotor betrieben und in ein aus fest miteinander verbundenen Teilen und Elementen bestehendes Ganzes eingebaut wird, woraus eine spezielle Applikation entsteht.

Das Getriebe darf erst dann betrieben werden, wenn die Maschine, in die es eingebaut wurde, der oben genannten Maschinenrichtlinie entspricht.

## 2.3 BETRIEBSGRENZEN UND -BEDINGUNGEN

### Umgebungsbedingungen

- Umgebungstemperatur: min. -20°C; max. +40°C.
- Der Einsatz des Getriebes in potentiell explosionsgefährdeten Bereichen oder in Bereichen, wo der Einsatz von explosionsgeschützten Komponenten Pflicht ist, ist - wenn nicht ausdrücklich vorgeschrieben - verboten.

### Bestimmungsgemäße Verwendung



Der vom Hersteller vorgesehene Einsatzzweck ist industriellen Ursprungs, wofür diese Getriebe entworfen wurden.

## 3 SICHERHEITSINFORMATIONEN

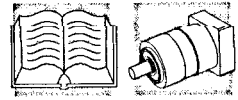
### 3.1 SICHERHEITSNORMEN

- Das Interventionspersonal des Getriebes muss über präzise technische Kompetenz, besondere Fähigkeiten und die notwendige, anerkannte Erfahrung auf diesem besonderen Sektor verfügen sowie die notwendige Ausrüstung und geeignete DPI-Schutzvorrichtungen zur Verfügung haben und diese auch einzusetzen wissen (nach ital. Rechtsbeschluss Decreto legislativo 626/94.). Sind diese Voraussetzungen nicht gegeben, kann es zu Beeinträchtigungen der Sicherheit und der Gesundheit des Personals kommen.
- Das Getriebe nur für die vom Hersteller vorgesehenen Zwecke einsetzen. Der Einsatz zu regelwidrigen Zwecken kann Risiken für die Sicherheit und die Gesundheit des Personals bedeuten und wirtschaftliche Einbußen nach sich ziehen.
- Zur Durchführung von Wartungsarbeiten in schwer zugänglichen oder gefährlichen Bereichen müssen angebrachte Sicherheitsbedingungen für die Wartungsfachkraft und anderes Personal geschaffen werden, die den geltenden Gesetzen zur Arbeitssicherheit entsprechen.
- Das Getriebe darf vom Personal nicht als Hilfsaufstieg verwendet werden.

## 4 TRANSPORT UND BEWEGEN

### 4.1 VERPACKUNGSBESTIMMUNGEN

Die Standardverpackung ist bei der Lieferung nicht gegen Regen geschützt (sofern nicht anders vereinbart) und ist für den Transport auf dem Land- und nicht auf dem Seeweg bestimmt. Die Lagerung darf nur an trockenen und überdachten Orten erfolgen.



Wird das Material nach Vorschrift aufbewahrt, kann es bis zu zwei Jahren lang in überdachten Räumen bei einer Temperatur zwischen  $-15^{\circ}\text{C}$  und  $+50^{\circ}\text{C}$  und einem Feuchtigkeitsgrad nicht über 80% gelagert werden.  
Bei anderen Umgebungsbedingungen muss eine Sonderverpackung benutzt werden.



Bei der Anlieferung des Getriebes sicherstellen, dass die beim Kauf vereinbarten Merkmale gegeben sind und dass keine Schäden oder Störungen vorliegen.  
Eventuelle Betriebsfehler beim TECNOINGRANAGGI-RIDOTTORI-Verkäufer anzeigen.

Die Verpackungsmaterialien gemäß den diesbezüglich geltenden Gesetzen entsorgen.



## 4.2 LAGERUNG

Im Folgenden werden einige Ratschläge zur Lagerung des Getriebes gegeben, deren Einhaltung empfohlen wird.

1. Installationsorte mit erhöhter Luftfeuchtigkeit und Orte, die den Witterungseinflüssen frei ausgesetzt sind, meiden (Orte im Freien ausschließen).
2. Den direkten Bodenkontakt des Getriebes meiden.
3. Das verpackte Getriebe so stapeln (falls zulässig) wie auf der Verpackung angegeben.

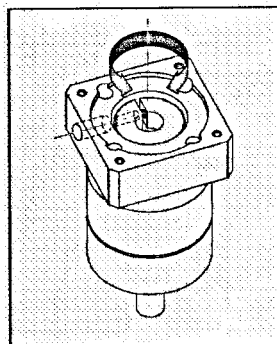
Bei Lagerzeiten, die 6 Monate überschreiten, sollten folgende zusätzliche Maßnahmen getroffen werden:

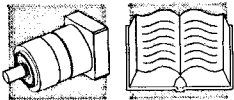
4. Alle äußeren, bearbeiteten Teile mit schützendem Antioxidationsmittel wie Shell Ensis oder Mitteln mit ähnlicher Wirkung und ähnlichem Anwendungsgebiet behandeln.  
Die Getriebe können bei einer Umgebungstemperatur von  $0^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$  gelagert werden.  
Wir empfehlen bei dem Versand von Lagerware nach dem First in-First out Prinzip zu verfahren.

## 5 INBETRIEBNAHME

### 5.1 ERSTE SCHRITTE

1. Entfernen Sie eventuelle Fremdkörper oder Schmutz am Anpassungsflansch des Getriebes und an der Bohrung der Schrumpfscheibe mit einem sauberen Lappen Säubern Sie auch den dazugehörigen Kopplungsflansch des Motors und dessen Abtriebswelle.
2. Entfernen Sie die Passfeder von der Antriebswelle
3. Stellen Sie das Getriebe senkrecht, so das der Anpassungsflansch nach oben zeigt.
4. Entfernen Sie den Verschlussstopfen von der Bohrung des Anpassungsflansches und drehen Sie die Schrumpfscheibe so weit, bis der Kopf der Blockierschraube auf der Höhe der Bohrung liegt.



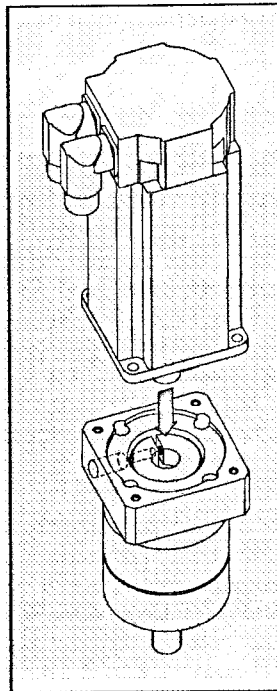


## 5.2 MONTAGE DES ELEKTROMOTORS

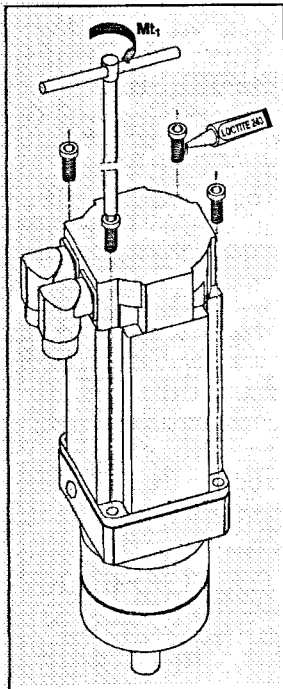
1. Drehen Sie die Motorwelle so, dass der Sitz der Passfeder mit der Kerbe der Schrumpfscheibe übereinstimmt.
2. Passen Sie die Flansche von Motor und Getriebe aneinander an, bis sie sauber aufeinander liegen. Vermeiden Sie zu kräftige Stöße.

### WARNUNG

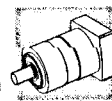
Übermäßig hohe Kräfte, die auf den Motor wirken, können Beschädigungen am Getriebe oder am Motor selbst verursachen.



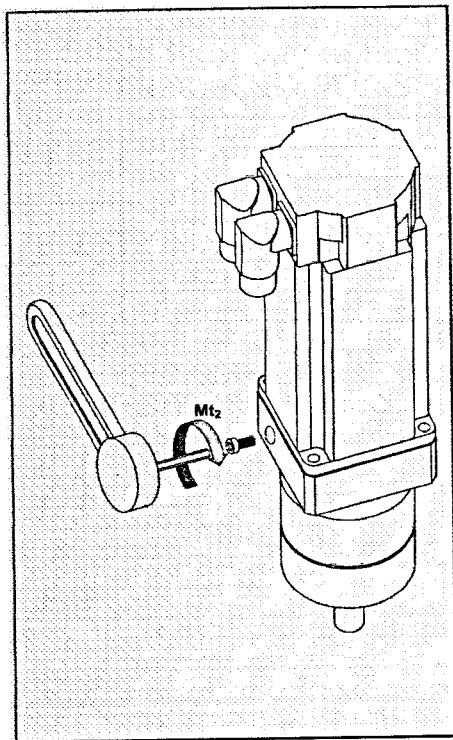
3. Tragen Sie eine dünne Schicht Gewindehaftmittel, z.B. Loctite 243, auf die Verbindungsschrauben auf und ziehen Sie diese auf das in der folgenden Tabelle angegebene Anzugsmoment fest:



Schraubendurchmesser	Anzugsmomente der Befestigungsschrauben [Nm]		
	Festigkeitsklasse		
	8.8	10.9	12.9
M4	2.9	4.1	4.95
M5	5.75	8.1	9.7
M6	9.9	14	16.5
M8	24	34	40



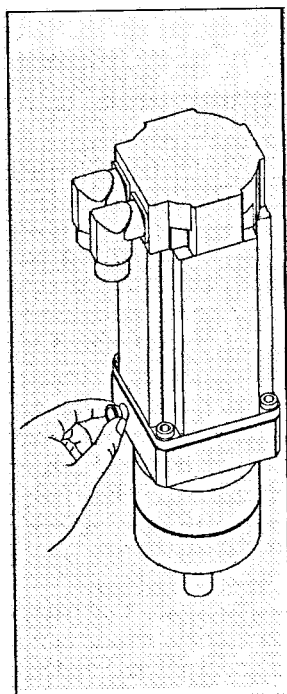
4. Ziehen Sie die Verschlusschraube der Schrumpfscheibe mit einem auf das jeweilige Drehmoment voreingestellten Drehmomentschlüssel auf das in der nachstehenden Tabelle angegebene Anzugsmoment fest:



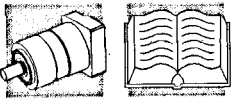
$\phi$ Antriebswelle	Schrumpfscheibenschraube	Anzugsmoment [Nm]	Bei 20 °C übertragenes Drehmoment [Nm]	Bei 90 °C übertragenes Drehmoment [Nm]
6 / 6.35	M4	5	9	6
7	M4	5	9	6
8	M4	5	11	8
9 / 9.52	M4	5	14	11
11	M4	5	19	15
12 / 12.7	M4	5	18	14
14	M4	5	22	18
9	M5	9	20	15
11	M6	11	20	15
12 / 12.7	M6	11	35	25
14	M6	11	35	25
15 / 15.875	M6	11	50	45
16	M6	11	50	45
19	M6	11	120	90
24	M6	14	120	90
28	M8	20	120	100
32	M8	20	160	100
32 x MP 105	M8	20	100	60
35	M8	20	280	210
38	M8	25	280	220
42	M10	40	300	230
45	M10	40	330	250
48	M10	45	400	300



5. Den Verschlussstopfen wieder in die Bohrung des Anpassungsflansches montieren.







## 6 INSTALLATION DES GETRIEBES IN DIE MASCHINE

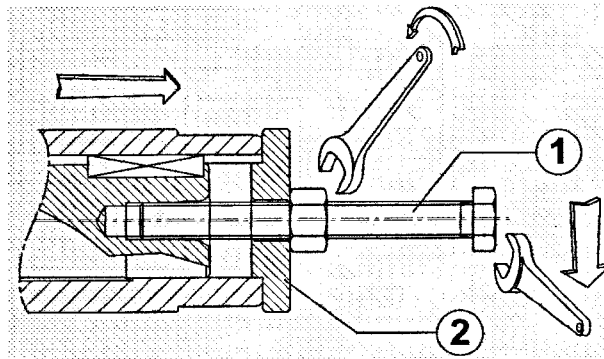
Auf der Getriebevorderseite befinden sich vier Gewindebohrungen, mit deren Hilfe das Getriebe an der entsprechenden Maschine befestigt werden kann. Auf die Schrauben vor dem Eindrehen eine dünne Schicht Gewindehaftmittel auftragen, z.B. Loctite 243. Bitte entnehmen Sie den Schraubentyp und das dazugehörige Anzugsmoment der nachstehenden Tabelle.



	Gewindebohrung	Festigkeitsklasse	Anzugsmoment [Nm]	Festigkeitsklasse	Anzugsmoment [Nm]	Festigkeitsklasse	Anzugsmoment [Nm]
MP 053	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 060	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 080	M6	8.8	9.9	10.9	14	12.9	16.5
MP 105	M8	8.8	24	10.9	34	12.9	40
MP 130	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 160	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 190	Ø13						

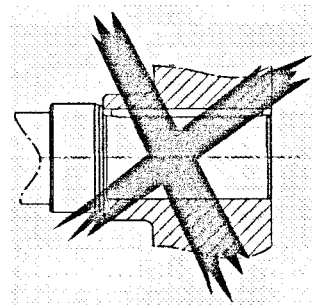
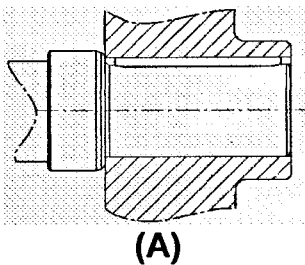


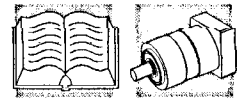
Bei der Montage der Antriebsteile auf die Abtriebswelle keine Hämmer oder andere Werkzeuge einsetzen, damit die Wellen und die Halterungen des Getriebes nicht beschädigt werden. Gehen Sie wie im Folgenden beschrieben vor:



Die in der Abbildung gezeigte Zugstrebe (1) und die Absatzscheibe (2) gehören nicht zum Lieferumfang.

Um die auf die Wellenhalterungen einwirkenden Kräfte beim Einbau von Antriebsteilen mit asymmetrischer Nabe gering zu halten, wird die Anordnung in der unten gezeigten Darstellung (A) empfohlen:





## 7 ABNAHME DES GETRIEBES

Vor dem Start folgendes kontrollieren:

- Die Maschine, in der das Getriebe montiert wird, muss der Maschinenrichtlinie 98/37/EG und evtl. anderen geltenden und speziell anzuwendenden Sicherheitsnormen entsprechen.
- Die Eignung und der korrekte Betrieb der Stromversorgungs- und Steuerungsanlagen müssen der Norm EN 60204 -1 und die Erdung der Norm EN 50014 entsprechen.
- dass keine Anzeichen auf Schmiermittellecks an den Dichtungen oder auf äußere Schäden bestehen.



## 8 EINSATZ DES GERÄTS

Bevor das Getriebe gestartet wird, muss überprüft werden, dass die Anlage, in die es eingebaut wurde, allen geltenden Richtlinien entspricht, besonders denjenigen, die die Sicherheit und die Unversehrtheit des Personals am Arbeitsplatz betreffen.

Das Getriebe darf in folgenden Umgebungen und Bereichen nicht installiert werden:



- In Gegenwart von hochkorrosiven und/oder zu Reibung führendem Dampf, Rauch oder Staub.
- Bei direktem Kontakt mit offenen Nahrungsmitteln.

Gefahrenbereiche und gefährdete Personen:



Der Gefahrenbereich des Getriebes liegt dort, wo die Welle frei herausragt. Personen, die hier arbeiten, könnten eventuell mechanischen Risiken durch direkten Kontakt ausgesetzt sein (Quetsch-, Schnitt-, Mitreißgefahr). Vor allem wenn das Getriebe im Automatikbetrieb arbeitet und der Gefahrenbereich frei zugänglich ist, muss die Welle mit einem angemessenen Schutzgehäuse versehen werden.

## 9 WARTUNG

### 9.1 WARTUNG



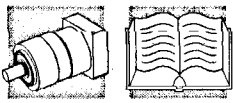
Vor der Durchführung jeglicher Arbeiten muss das damit betraute Personal die Stromzufuhr des Getriebes unbedingt sperren, indem auf "außer Betrieb" gestellt wird, und jede Bedingung ausschließen, die zu einer ungewollten Wiederinbetriebnahme oder zum Bewegen der Organe des Getriebes führt (Bewegungen, die auf hängende Lasten oder Ähnliches zurückzuführen sind). Das Personal muss außerdem alle notwendigen zusätzlichen Maßnahmen bezüglich des Umweltschutzes treffen (z.B. die evtl. Bonifikation von Restgas oder Reststaub etc.).

- Vor der Durchführung jeglicher Wartungsarbeiten müssen alle vorgesehenen Sicherheitseinrichtungen aktiviert und abgewägt werden, ob es notwendig ist, das in der Nähe arbeitende Personal darauf hinzuweisen.  
Vor allem sollten die angrenzenden Bereiche ausreichend markiert und der Zugang zu allen Vorrichtungen verwehrt werden, die bei ungewolltem Aktivieren unvorhersehbare Gefahrenquellen darstellen und die Sicherheit und Gesundheit des Personals gefährden könnten.

Der Hersteller weist jegliche Verantwortung im Falle von Personen- oder Sachschäden zurück, die auf den Einsatz nicht originaler Ersatzteile und außerordentliche Arbeiten zurückzuführen sind, welche die Sicherheit beeinträchtigen könnten und ohne Genehmigung des Herstellers durchgeführt wurden. Für die Ersatzteilanforderung halten Sie sich bitte an die im Ersatzteilkatalog des jeweiligen Getriebes gemachten Angaben.



**Umweltgefährdende Flüssigkeiten, abgenutzte Teile und Wartungsreste entsprechend entsorgen. Die Entsorgung muss gemäß den diesbezüglich geltenden Gesetzen erfolgen.**



## 9.2 PROGRAMMIERTE WARTUNG

Eine Inspektion und Wartung sollte am Tag der Inbetriebnahme und dann in einem Intervall von 500 Stunden erfolgen.

- Bei konstanter Stromzufuhr die Geräuschentwicklung kontrollieren, die nicht an Intensität zunehmen darf. Übermäßige Vibrationen oder Geräuschemissionen können auf eine Abnutzung der Zahnräder oder auf eine Beschädigung des Lagers hinweisen.
- Sicherstellen, dass kein Schmierstoff aus den Dichtungen.
- Überprüfen Sie das Anzugsmoment der Verschlusschraube der Schrumpfscheibe. Entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte der Tabelle in dieser Betriebsanleitung.
- Überprüfen Sie das Anzugsmoment der Verbindungsschrauben der Maschine. Entnehmen Sie die entsprechenden Werte bitte der Tabelle in dieser Betriebsanleitung.
- Staub und eventuelle Materialreste der Bearbeitung vom Getriebe entfernen. Keine Lösungsmittel oder andere Produkte, die für die Baumaterialien nicht verträglich sind, benutzen und keinen Druckwasserstrahl auf das Getriebe richten.



## 9.3 SCHMIERUNG

Die Getriebe sind werkseitig mit einer Schmiermittelfüllung versehen, die für den Betrieb in jeder beliebigen Baulage geeignet ist. Besteht keine Verschmutzungsgefahr von außen, genügt diese Schmiermittelfüllung für die gesamte Lebensdauer des Getriebes. In der Regel ist daher kein regelmäßiger Wechsel des Schmiermittels nötig.

Hinweise zum Schmiermittel befinden sich auf dem Typenschild.

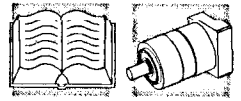
## 10 VERSCHROTTEN DES GETRIEBES

Dieser Arbeitsvorgang muss von Fachkräften und im Sinne der geltenden Gesetze zur Arbeitssicherheit durchgeführt werden.

Nicht abbaubare Produkte, Schmieröle sowie nicht metallhaltige Komponenten (Gummi, PVC, Harze etc.) auf keinen Fall frei in die Umwelt gelangen lassen! Diese Materialien müssen gemäß den geltenden Umweltschutzgesetzen entsorgt werden.



Teile oder Komponenten, die augenscheinlich noch in gutem Zustand sind, dürfen dennoch nicht wiederverwendet werden, wenn sie bei von Fachpersonal durchgeführten Kontrollen und/oder beim Ersatz von Teilen als nicht mehr geeignet erklärt wurden.



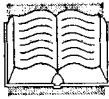
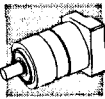
## 11 STÖRUNGEN UND ABHILFE

Die im Folgenden aufgeführten Informationen sollen bei der Auffindung und Behebung eventueller Störungen oder Fehlbetrieben helfen. In einigen Fällen können besagte Störungen auch auf die Maschine zurückzuführen sein, in die das Getriebe eingebaut wurde; die Störungsursache und die eventuelle Abhilfe muss daher in den technischen Unterlagen vom Hersteller der Maschine gesucht werden.

STÖRUNG	URSACHE	ABHILFE
Betriebstemperatur zu hoch	Betriebsgeschwindigkeit überschreitet die im Katalog angegebenen Werte	Überprüfen Sie die technischen Daten
	Raumtemperatur zu hoch	Vorsehen ein extern Hilfskühlsystem
Anormale Geräuschbildung während des Betriebs	Zahnräder beschädigt	Wenden Sie sich an den Hersteller
	Achsspiel der Lager zu hoch	Wenden Sie sich an den Hersteller
	Lager beschädigt oder abgenutzt	Wenden Sie sich an den Hersteller
	Äußere Ladung zu hoch	Die Werte der äußeren Last gemäß der Nenndaten im Verkaufskatalog korrigieren
Anormale Geräuschbildung im Befestigungsbereich des Getriebes	Befestigungsschrauben locker	Die Schrauben auf das korrekte Anzugsmoment festziehen
	Befestigungsschrauben abgenutzt	Befestigungsschrauben ersetzen
Ölleckagen	Deckel oder Verbindungsstücke dichten nicht richtig ab	Wenden Sie sich an den Hersteller
	Dichtungen abgenutzt	Wenden Sie sich an den Hersteller
Die Welle im Ausgang dreht nicht, während der Motor jedoch in Betrieb ist	Zahnräder beschädigt	Wenden Sie sich an den Hersteller



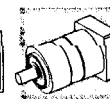




**INDEX VON NEUAUSGABEN** **RO**

**DOCUMENT** **ABSCHNITT** **BESCHREIBUNG**





## SOMMAIRE

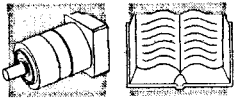
Paragraphe	Description	
<b>1</b>	<b>GENERALITES</b> .....	<b>38</b>
1.1	BUT DU MANUEL .....	38
1.2	IDENTIFICATION DE L'APPAREIL .....	39
1.3	DEMANDE D'ASSISTANCE .....	39
1.4	RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR .....	39
<b>2</b>	<b>INFORMATIONS TECHNIQUES</b> .....	<b>40</b>
2.1	DESCRIPTION DU REDUCTEUR .....	40
2.2	CONFORMITE AUX NORMES .....	40
2.3	LIMITES ET CONDITIONS D'EMPLOI .....	40
<b>3</b>	<b>INFORMATIONS CONCERNANT LA SECURITE</b> .....	<b>40</b>
3.1	NORMES DE SECURITE .....	40
<b>4</b>	<b>MANUTENTION ET TRANSPORT</b> .....	<b>41</b>
4.1	SPECIFICATIONS DES EMBALLAGES .....	41
4.2	STOCKAGE .....	41
<b>5</b>	<b>MISE EN SERVICE</b> .....	<b>41</b>
5.1	OPERATIONS PRELIMINAIRES .....	41
5.2	MONTAGE DU MOTEUR ELECTRIQUE .....	42
<b>6</b>	<b>MONTAGE DU REDUCTEUR SUR LA MACHINE</b> .....	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>ESSAI DU REDUCTEUR</b> .....	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>UTILISATION DE L'APPAREIL</b> .....	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>ENTRETIEN</b> .....	<b>45</b>
9.1	ENTRETIEN .....	45
9.2	ENTRETIEN PROGRAMME .....	46
9.3	LUBRIFICATION .....	46
<b>10</b>	<b>MISE AU REBUT DU REDUCTEUR</b> .....	<b>46</b>
<b>11</b>	<b>PANNES ET REMEDES</b> .....	<b>47</b>



### Révisions

Le sommaire de révision du catalogue est indiqué à la page 48.

Sur le site [www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it) des catalogues avec les dernières révisions sont disponibles.



## 1 GENERALITES

### 1.1 BUT DU MANUEL

Ce manuel a été rédigé par le constructeur pour fournir tout conseil utile aux personnes qui devront s'occuper du réducteur, en particulier pour mener en toute sécurité toute activité de transport, manutention, installation, entretien, réparation, démontage et mise au rebut.

Tous les renseignements nécessaires aux acheteurs et aux concepteurs sont indiqués dans le « Catalogue de vente ». Le personnel concerné devra non seulement adopter toutes les règles de l'art lors de la construction, mais aussi lire attentivement les conseils et les appliquer rigoureusement.



Les informations concernant les moteurs électriques peuvent être trouvées dans le manuel d'installation et d'entretien des moteurs électriques.

La non observation de ces conseils peut engendrer des risques pour la santé et la sécurité des personnes, ainsi que des dommages économiques.

Ces informations – rédigées par le constructeur dans sa propre langue (italien) – peuvent être disponibles dans d'autres langues pour répondre aux exigences législatives et/ou commerciales.

La documentation doit être conservée par le responsable préposé à cet effet dans un lieu approprié, afin d'être toujours disponible pour être consultée dans le meilleur état de conservation.

En cas de perte ou de détérioration, le responsable devra commander la documentation de remplacement directement au constructeur en indiquant la référence du présent manuel.

Le manuel reflète l'état de l'art au moment de l'introduction du réducteur sur le marché.

En tous cas, le constructeur se réserve la faculté de modifier, intégrer ou améliorer le présent manuel sans que cela ne puisse constituer une raison pour considérer la présente publication comme périmée. Certaines parties du texte d'une importance fondamentale ont été mises en évidence et d'autres spécifications importantes ont été indiquées à l'aide de symboles dont la signification est décrite ci-après.

#### PICTOGRAMME :



##### DANGER – ATTENTION!

Ce pictogramme indique des situations de grave danger : si elles sont négligées, elles peuvent mettre sérieusement en danger la santé et la sécurité des personnes.



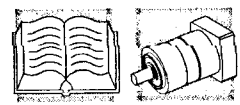
##### PRECAUTIONS – AVERTISSEMENT

Ce pictogramme indique qu'il est nécessaire d'adopter des comportements appropriés pour ne pas mettre en danger la santé et la sécurité des personnes, et ne pas causer des dommages économiques.



##### IMPORTANT

Ce pictogramme indique des informations techniques d'une importance particulière à ne pas négliger.




## 1.2 IDENTIFICATION DE L'APPAREIL

La plaquette d'identification illustrée est appliquée au réducteur. Elle contient les données et toutes les indications indispensables pour la sécurité durant le fonctionnement. Consulter le catalogue de vente pour interpréter le code d'identification du réducteur.

Si le réducteur est livré avec son moteur électrique (motoréducteur), les renseignements concernant le moteur se trouvent dans le manuel correspondant.

Contenu de la plaquette :

<b>TECNOINGRANAGGI</b>			
Type	<b>A</b>	ratio	<b>D</b>
Batch	<b>B</b>	life lubricated	<b>F</b>
Serial #	<b>C</b>	$\Psi =$	<b>E</b> arcmin
 <b>BONFIGLIOLI</b>		Made in Italy	

**A** Identification du réducteur.

**B** Mois/Année de fabrication.

**C** Matricule.

**D** Rapport de transmission.

**E** Jeu angulaire.

**F** Type de lubrifiant.



### Lisibilité de la plaquette

Toutes les données indiquées sur la plaquette d'identification doivent être toujours lisibles : elle doit donc être nettoyée périodiquement.

Si la plaquette s'est détériorée et/ou qu'un seul des éléments d'information qu'elle contient n'est plus lisible, il est conseillé de la remplacer par une nouvelle qui sera commandée au constructeur en indiquant les données contenues dans le présent manuel.

## 1.3 DEMANDE D'ASSISTANCE

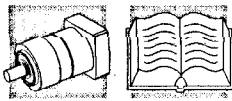
Toute demande d'assistance technique doit être adressée directement au réseau de vente du constructeur en signalant les données indiquées sur la plaquette d'identification, le nombre d'heures approximatif d'utilisation et le type de défaut décelé.

## 1.4 RESPONSABILITE DU CONSTRUCTEUR

Le constructeur décline toute responsabilité dans les cas suivants :

- utilisation du réducteur contraire aux lois nationales sur la sécurité et la protection contre les accidents,
- installation incorrecte, inobservation ou mauvaise interprétation des instructions fournies par le présent manuel,
- modifications ou altérations,
- opérations menées par du personnel non formé ou inapte,
- utilisation de pièces de rechange non d'origine,
- accouplement incorrect avec le moteur,
- Emploi du réducteur au-delà des limites admissibles, notamment avec couples et vitesses de fonctionnement supérieurs à ceux indiqués dans le catalogue de vente,





## 2 INFORMATIONS TECHNIQUES

### 2.1 DESCRIPTIONS DES REDUCTEURS

Les réducteurs épicycloïdaux à jeu réduit sont réalisés dans les formes de construction suivantes :

- coaxiales avec prédisposition à bride pour le montage direct du moteur
- avec arbre rapide cylindrique
- angulaires
- angulaires avec arbre lent traversant



Davantage d'information sur le produit sont disponibles dans le catalogue.

### 2.2 CONFORMITE AUX NORMES

Selon la Directive Machines 98/37 CE, le réducteur de vitesse n'est pas classifié comme « machine », mais conçu comme composant pour être incorporé, éventuellement actionné par un moteur électrique, dans un ensemble de pièces, ou d'organes, assemblés afin de réaliser une application bien déterminée.

La mise en service du réducteur n'est pas permise tant que la machine à laquelle il est intégré n'est pas conforme à la Directive Machines 98/37 CE.

### 2.3 LIMITES ET CONDITIONS D'EMPLOI

#### Conditions environnementales

- Température ambiante : -20 °C mini ; +40 °C maxi.
- Le réducteur ne doit pas être utilisé dans une atmosphère potentiellement explosive ou bien là où l'utilisation de composants antidéflagrants est obligatoire, à moins que cela n'ait été prévu explicitement.



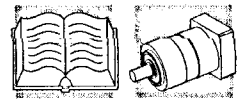
#### Utilisation conforme

Ces réducteurs ont été conçus par le constructeur pour des utilisations industrielles.

## 3 INFORMATIONS CONCERNANT LA SECURITE

### 3.1 NORMES DE SECURITE

- Le personnel préposé à un type quelconque d'intervention pendant toute la période de vie du réducteur doit posséder des compétences techniques précises, des capacités particulières et une expérience acquises et reconnues dans ce secteur spécifique ; il doit également être équipé des outils de travail nécessaires et des protections de sécurité DPI appropriées (conformément au D.L. 626/94) et savoir les utiliser. L'absence de ces conditions requises peut engendrer des dommages à la sécurité et à la santé des personnes.
- Le réducteur doit être utilisé uniquement pour les usages prévus par le constructeur. S'il est employé pour des usages impropres, il peut causer des dommages à la sécurité et à la santé des personnes, ainsi que des dommages économiques.
- Lors d'opérations d'entretien dans des zones difficilement accessibles ou dangereuses, préparer des conditions de sécurité appropriées – répondant aux lois en vigueur en matière de sécurité sur le poste de travail – pour soi-même et pour les autres.
- Le réducteur ne doit pas être utilisé comme marche permettant la montée du personnel.



## 4 MANUTENTION ET TRANSPORT

### 4.1 SPECIFICATIONS DES EMBALLAGES

Si l'appareil est livré emballé et qu'aucune spécification particulière n'a pas été demandée, l'emballage n'est pas résistant à la pluie ; de plus, il est conçu pour le transport terrestre et non pas maritime, ainsi que pour des locaux couverts et non humides.

Le matériel, conservé de manière opportune, peut être stocké pendant une période de deux années environ dans des locaux couverts dont la température est comprise entre -15 °C et +50 °C et où l'humidité relative est inférieure à 80 %. Un emballage particulier devra être prévu pour des conditions environnementales différentes.



Lors de la réception du réducteur, s'assurer qu'il corresponde aux spécifications d'achat et qu'il ne présente aucun dommage ou anomalie. Communiquer les éventuels inconvénients au point de vente **TECNOINGRANAGGI RIDUTTORI**.



Le matériel d'emballage doit être éliminé conformément aux dispositions législatives en la matière.

### 4.2 STOCKAGE

Vous trouverez ci-après quelques recommandations à respecter lors du stockage du réducteur.

1. Éviter les locaux très humides et exposés aux intempéries (exclure les zones en plein air).
2. Éviter le contact direct du réducteur avec le sol.
3. Empiler les réducteurs emballés (si permis) conformément aux indications fournies sur leur emballage.

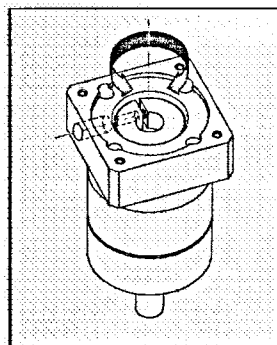
Si le stockage doit durer plus de 6 mois, effectuer les opérations supplémentaires suivantes :

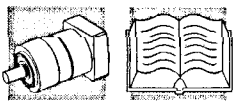
4. Recouvrir toutes les parties externes usinées avec une protection anti-oxydante, type Shell Ensis ou tout autre produit similaire quant aux propriétés et domaine d'application. Les réducteurs peuvent être stockés à une température comprise entre 0° et +30°C. Il est conseillé d'utiliser le principe "first in – first out" pour la gestion du stock.

## 5 MISE EN SERVICE

### 5.1 OPERATIONS PRELIMINAIRES

1. Avec un chiffon propre ôter les éventuels corps étrangers, ou saleté, de la bride d'adaptation du réducteur et du trou de la frette de serrage. Nettoyer aussi la correspondante bride d'accouplement du moteur et l'arbre de sortie de ce dernier.
2. Ôter la clavette présente sur l'arbre moteur.
3. Disposer le réducteur verticalement avec la bride d'adaptation disposée vers le haut.
4. Ôter le bouchon de fermeture du trou présent sur la bride d'adaptation et tourner la frette de serrage jusqu'à positionner la tête de la vis de blocage en correspondance du trou.



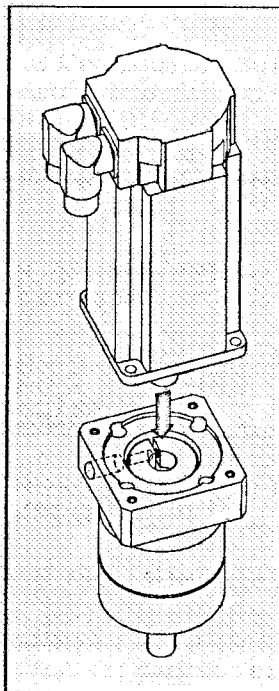


## 5.2 MONTAGE DU MOTEUR ELECTRIQUE

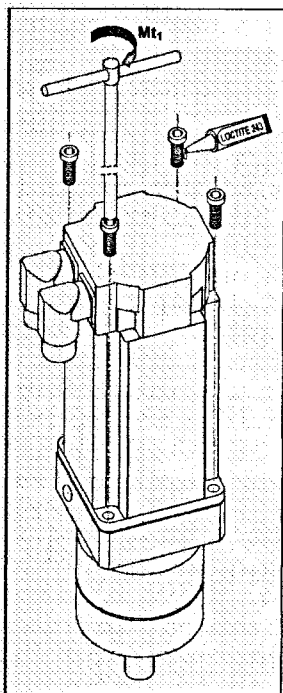
1. Disposer l'arbre du moteur de façon à ce que le logement de la clavette vienne en correspondance du découpage de la frette de serrage.
2. Accoupler les brides de moteur et réducteur jusqu'à les mettre parfaitement en contact. Ne pas exercer des pressions excessives.

### ATTENTION

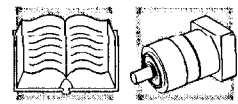
Des efforts axiaux excessifs appliqués au moteur pourraient endommager le moteur et le réducteur.



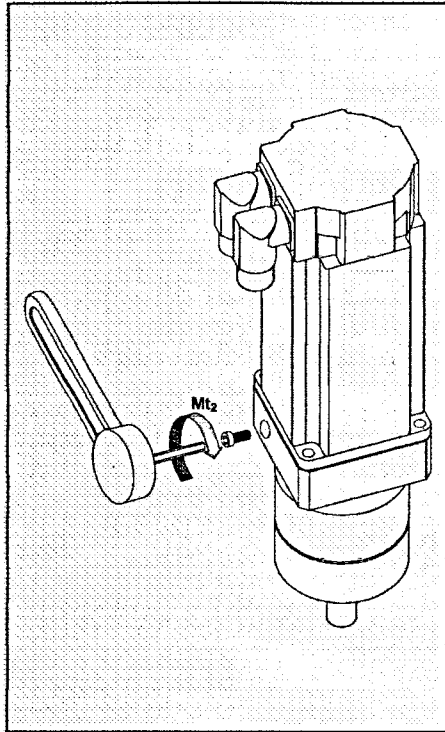
3. Appliquer à chaque vis une petite quantité de produit anti-dévisseage, par exemple Loctite 243, et visser les vis de liaison, en les serrant jusqu'aux valeurs indiquées dans le tableaux suivant:



Diamètre des vis	Couples de serrage des vis de fixation [Nm]		
	Classe de résistance		
	8.8	10.9	12.9
M4	2.9	4.1	4.95
M5	5.75	8.1	9.7
M6	9.9	14	16.5
M8	24	34	40



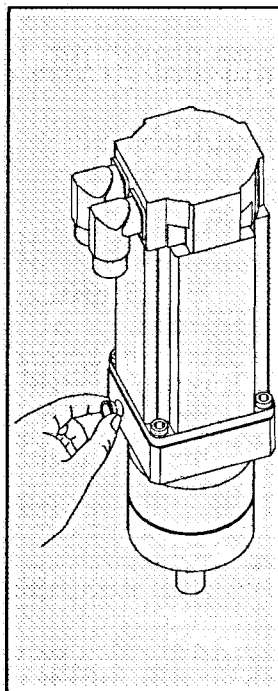
4. Introduire une clé dynamométrique, préventivement étalonnée pour le couple nécessaire, et serrer la vis de fermeture de la frette de serrage au couple indiqué dans le tableau suivant:



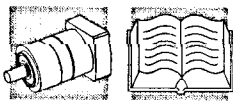
Φ arbre moteur	Vis frette de serrage	Couple de serrage [Nm]	Couple transmise à 20°C [Nm]	Couple transmise à 90°C [Nm]
6 / 6.35	M4	5	9	6
7	M4	5	9	6
8	M4	5	11	8
9 / 9.52	M4	5	14	11
11	M4	5	19	15
12 / 12.7	M4	5	18	14
14	M4	5	22	18
9	M5	9	20	15
11	M6	11	20	15
12 / 12.7	M6	11	35	25
14	M6	11	35	25
15 / 15.875	M6	11	50	45
16	M6	11	50	45
19	M6	11	120	90
24	M6	14	120	90
28	M8	20	120	100
32	M8	20	160	100
32 x MP 105	M8	20	100	60
35	M8	20	280	210
38	M8	25	280	220
42	M10	40	300	230
45	M10	40	330	250
48	M10	45	400	300



5. Réintroduire le bouchon de fermeture dans le trou de la bride d'adaptation.








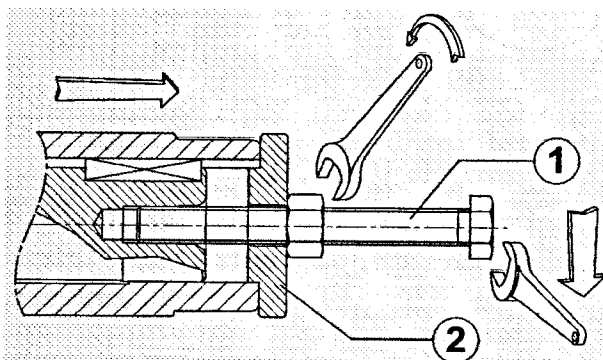
## 6 MONTAGE DU REDUCTEUR SUR LA MACHINE

Sur la surface antérieure du réducteur sont présents 4 trous taraudés pour la fixation du réducteur à la machine commandée. Avant l'introduction des vis, appliquer sur celles-ci une petite quantité de produit anti-dévisage, par exemple Loctite 243. Respecter le type de vis et les couples respectifs de serrage indiqués dans le tableau suivant:

	Trou taraudé	classe de résistance	couple de serrage [Nm]	classe de résistance	couple de serrage [Nm]	classe de résistance	couple de serrage [Nm]
MP 053	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 060	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 080	M6	8.8	9.9	10.9	14	12.9	16.5
MP 105	M8	8.8	24	10.9	34	12.9	40
MP 130	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 160	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 190	Ø13						

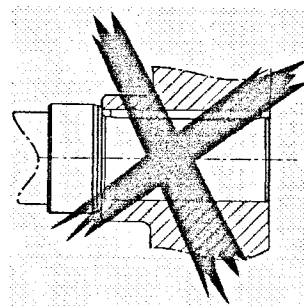
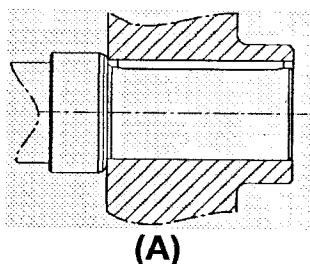


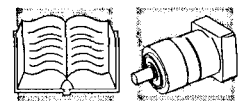
 Pour le montage d'organes de transmission sur l'arbre lent, ne pas se servir de marteaux ou d'autres instruments, pour ne pas endommager les arbres ou les supports du réducteur. La procédure à respecter est présentée dans le schéma suivant :



La tige de renfort (1) et la rondelle (2) montrés dans la figure, ne font pas partie du matériel fournis.

Afin de minimiser les forces qui agissent sur les supports des arbres, dans le cas du montage d'éléments de transmission munis de moyeu asymétrique, il est conseillé la disposition représenté dans le schéma (A) présenté en bas:





## 7 ESSAI DU REDUCTEUR

Avant de le mettre en marche, vérifier :

- que la machine incorporant le réducteur soit conforme à la Directive Machines 98/37/CE et à toute autre réglementation en matière de sécurité en vigueur et applicable au cas spécifique
- la conformité et le fonctionnement correct des installations électriques d'alimentation et de commande selon la norme EN 60204-1, ainsi que de celle de mise à la terre selon la norme EN 50014,
- qu'il n'y ait pas de trace de pertes de lubrifiant des joints ou d'endommagements externes.

## 8 UTILISATION DE L'APPAREIL



Avant de mettre en marche le réducteur, vérifier que l'installation sur laquelle il est monté soit conforme à toutes les directives en vigueur, en particulier aux directives relatives à la sécurité et à la santé des personnes sur le poste de travail.

Le réducteur ne doit pas être employé dans des milieux et des zones :



- avec des vapeurs, des fumées ou des poussières hautement corrosives et/ou abrasives ;
- au contact direct avec des produits alimentaires en vrac.

Zones dangereuses et personnes exposées :



La zone dangereuse du réducteur est constituée par la saillie libre de l'arbre où d'éventuelles personnes pourraient être exposées à des risques mécaniques par contact direct (écrasement, coupure, accrochage). En particulier lorsque le réducteur fonctionne en automatique et dans une zone accessible, l'arbre doit être impérativement protégé par un carter approprié.

## 9 ENTRETIEN

### 9.1 ENTRETIEN



Avant d'effectuer une quelconque opération, le personnel préposé doit impérativement couper l'alimentation du réducteur et le mettre hors service, tout en se protégeant contre tout redémarrage involontaire de l'installation ou contre la mise en mouvement des organes du réducteur (mouvement engendré par des masses suspendues ou autres).

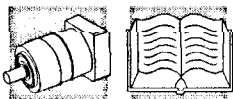
De plus, il devra mettre en oeuvre toutes les mesures nécessaires de sécurité environnementale (par ex., l'éventuel assainissement des gaz ou poussières résiduelles, etc.).

- Avant d'effectuer toute opération d'entretien, activer tous les dispositifs de sécurité prévus et évaluer s'il est nécessaire d'informer correctement le personnel qui travaille et celui qui se trouve à proximité. En particulier, signaler clairement les zones limitrophes et empêcher l'accès à tous les dispositifs qui, une fois activés, pourraient engendrer des situations de danger imprévu et causer des dommages à la sécurité et à la santé des personnes.

Le constructeur décline toute responsabilité pour tout dommage à des personnes ou composants dérivant de l'emploi de pièces détachées non originales et de la réalisation d'opérations exceptionnelles pouvant modifier les conditions de sécurité, sans l'autorisation du constructeur. Pour toute demande de composants, se reporter aux indications contenues dans le catalogue des pièces détachées du réducteur en question.



Les liquides polluants, les pièces usées et les résidus d'entretien ne doivent pas être abandonnés dans la nature. Leur mise au rebut doit respecter les lois en vigueur en la matière.



## 9.2 ENTRETIEN PROGRAMME

Le programme d'inspection est à réaliser à la mise en service et, successivement, toutes les 500 heures de fonctionnement :

- Contrôler que le bruit, à charge constante, ne varie pas d'intensité. Toute vibration ou bruit excessifs sont le signe de l'usure des engrenages ou de la détérioration d'un roulement.
- Vérifier qu'il n'y ait pas de fuites de lubrifiant au niveau des joints.
- Vérifier le couple de serrage de la vis de fermeture de la frette de serrage. Faire référence aux couples de serrage indiqués dans ce manuel.
- Vérifier le couple de serrage de la vis de liaison à la machine. Faire référence aux couples de serrage indiqués dans ce manuel.
- Nettoyer le réducteur en ôtant toute trace de poussière et les éventuels déchets de travail. Ne jamais utiliser de solvants ou autres produits non compatibles avec les matériaux de construction ; ne jamais diriger sur le réducteur des jets d'eau sous haute pression.



## 9.3 LUBRIFICATION

Les réducteurs sont remplis en fabrique avec une charge de lubrifiant adaptée pour le fonctionnement dans toutes les positions de montage. En absence de contamination externe, la charge de lubrifiant d'origine peut être considérée "à vie" et des vidanges périodiques du lubrifiant ne sont normalement pas nécessaires.

Le type de lubrifiant est indiqué sur la plaque-firme.

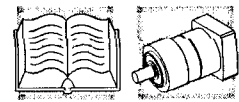
## 10 MISE AU REBUT DU REDUCTEUR

Cette opération doit être exécutée par des ouvriers experts qui doivent respecter les lois en vigueur en matière de sécurité sur le travail.

Les produits non biodégradables, les huiles lubrifiantes et les composants non ferreux (caoutchouc, PVC, résines, etc.) ne doivent pas être abandonnés dans la nature. Leur mise au rebut doit respecter les lois en vigueur en matière de protection de l'environnement.



Il est déconseillé de réutiliser des pièces ou des composants qui peuvent sembler apparemment encore intacts une fois qu'ils ont été écartés après contrôle et vérification et/ou remplacement par du personnel spécialisé.

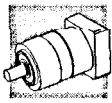


## 11 PANNES ET REMEDES

Les informations indiquées ci-dessous servent à identifier et corriger les anomalies ou dysfonctionnements éventuels. Dans certains cas, ces inconvénients pourraient également dépendre de la machine sur laquelle est monté le réducteur : c'est ainsi que la cause et l'éventuelle solution devront être recherchées dans la documentation technique fournie par le constructeur de la machine.

INCONVENIENT	CAUSE	REMEDE
Température de fonctionnement trop élevée	Vitesse de fonctionnement au delà des valeurs de catalogue	Vérifier les dimensionnements du réducteur en relation aux données techniques de l'application
	Temperature ambiante trop élevée	Prévoir un système de refroidissement extérieur
Bruits anormaux au cours du fonctionnement	Engrenages endommagés	Contacteur le constructeur
	Jeu axial des roulements trop élevé	Contacteur le constructeur
	Roulements défectueux ou usés	Contacteur le constructeur
	Charge externe trop élevée	Corriger les valeurs de charge externe en fonction des données nominales indiquées sur le catalogue de vente
Bruits anormaux dans la zone de fixation du réducteur	Vis de fixation desserrées	Serrer les vis en appliquant le juste couple de serrage
	Vis de fixation usées	Remplacer les vis de fixation
Fuites d'huile	Étanchéité du couvercle ou des accouplements insuffisante	Contacteur le constructeur
	Joints usés	Contacteur le constructeur
L'arbre de sortie ne tourne pas alors que le moteur fonctionne	Engrenages endommagés	Contacteur le constructeur



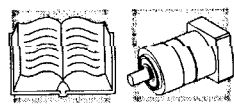


**INDEX DES RÉVISIONS** R0

DOCUMENT	SECTION	DESCRIPTION
----------	---------	-------------







## RESUMEN

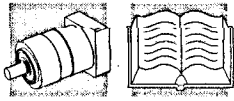
Párrafo	Descripción	
<b>1</b>	<b>INFORMACIONES GENERALES</b> .....	<b>50</b>
1.1	OBJETIVO DEL MANUAL .....	50
1.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS GRUPOS .....	51
1.3	MODALIDAD DE SOLICITUD DE ASISTENCIA .....	51
1.4	RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE .....	51
<b>2</b>	<b>INFORMACIONES TÉCNICAS</b> .....	<b>51</b>
2.1	DESCRIPCIÓN DEL REDUCTOR .....	51
2.2	CONFORMIDAD NORMATIVA .....	52
2.3	LÍMITES Y CONDICIONES DE USO .....	52
<b>3</b>	<b>INFORMACIONES SOBRE LA SEGURIDAD</b> .....	<b>52</b>
3.1	NORMAS SOBRE LA SEGURIDAD .....	52
<b>4</b>	<b>MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE</b> .....	<b>52</b>
4.1	ESPECIFICACIONES DE LOS EMBALAJES .....	52
4.2	ALMACENAJE .....	53
<b>5</b>	<b>PUESTA EN SERVICIO</b> .....	<b>53</b>
5.1	OPERACIONES PRELIMINARES .....	53
5.2	MONTAJE DEL MOTOR ELÉCTRICO .....	54
<b>6</b>	<b>MONTAJE DEL REDUCTOR EN LA MÁQUINA</b> .....	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>VERIFICACIÓN DEL REDUCTOR</b> .....	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>USO DE LOS GRUPOS</b> .....	<b>57</b>
<b>9</b>	<b>MANTENIMIENTO</b> .....	<b>57</b>
9.1	MANTENIMIENTO .....	57
9.2	MANTENIMIENTO PROGRAMADO .....	58
9.3	LUBRICACIÓN .....	58
<b>10</b>	<b>DESGUACE DEL REDUCTOR</b> .....	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>AVERÍAS Y SOLUCIONES</b> .....	<b>59</b>



### Revisiones

El índice de revisión del catálogo está indicado en la Pág. 60.

En la dirección [www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it) se encuentran disponibles los catálogos con las revisiones actualizadas.



## 1 INFORMACIONES GENERALES

### 1.1 OBJETIVO DEL MANUAL

El presente manual ha sido elaborado por el fabricante para suministrar la información necesaria a quienes, con relación al reductor, estén autorizadas a desarrollar con seguridad las actividades de transporte, manipulación, instalación, mantenimiento, reparación, desmontaje y pintado.

**Todas las informaciones necesarias para los compradores y proyectistas, están incluidas en el catálogo de venta. Además de adoptar la regla de la buena técnica de fabricación, la información debe ser leída atentamente y aplicada con rigurosidad.**

**La información relativa al motor eléctrico debe consultarse en el manual específico de uso, instalación y mantenimiento del motor eléctrico.**



El incumplimiento de estas informaciones puede comportar riesgos para la salud y la seguridad de las personas y perjuicios económicos.

Estas informaciones, confeccionadas por el fabricante en su propio idioma original (italiano), pueden ser facilitadas en otros idiomas a fin de satisfacer las exigencias legislativas y/o comerciales.

La documentación debe ser custodiada por la persona responsable propuesta para esta finalidad, en un lugar idóneo con el fin de que siempre esté disponible para su consulta y en buen estado de conservación.

En caso de deterioro o extravío, la documentación sustitutiva deberá solicitarse directamente al fabricante citando el código del presente manual.

El manual respeta el nivel técnico en el momento de la introducción en el mercado del reductor.

El fabricante, además, se reserva la facultad de efectuar modificaciones, incorporaciones o mejoras al manual, sin que esto pueda constituir motivo de considerar inadecuada la presente publicación.

Para resaltar algunas partes del texto de relevante importancia o para indicar algunas especificaciones importantes, se han adoptado algunos símbolos, cuyo significado se describe seguidamente.

#### SIMBOLOGÍA



##### PELIGRO – ATENCIÓN

Esta señal indica una situación de grave peligro que, si no se respeta, puede producir un riesgo importante para la salud y seguridad de las personas.



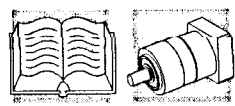
##### PRECAUCIÓN – ADVERTENCIA

Esta señal indica que es necesario adoptar comportamientos adecuados para no producir riesgos para la salud y la seguridad de las personas y no provocar daños económicos.



##### IMPORTANTE

Esta señal indica informaciones técnicas de particular importancia que se han de respetar.



## 1.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS GRUPOS

La placa de características gravada está fijada en el reductor. En ella se indican las referencias y todas las indicaciones indispensables para la seguridad del trabajo. Para interpretar el código que identifica al reductor consultar el catálogo de venta.

Si el reductor lleva montado un motor eléctrico (motorreductor), las informaciones referentes al motor puede hallarse en el manual correspondiente.

### Contenido de la placa

<b>TECNOINGRANAGGI</b>		ratio	<b>B</b>
Type	<b>A</b>	φ =	<b>E</b> arcmin
Batch	<b>B</b>	life lubricated	<b>F</b>
Serial #	<b>C</b>	<b>BONFIGLIOLI</b>	
		Made in Italy	

- A** Identificación del reductor.
- B** Mes / Año de fabricación.
- C** Número de serie.
- D** Relación de transmisión.
- E** Juego Angular.
- F** Tipo di lubricante.



### Legibilidad de la placa

Todos los datos contenidos en la placa de características deben conservarse siempre correctamente legibles, efectuando periódicamente su limpieza.

En caso de que se deteriore y/o sea ilegible, aunque tan sólo sea uno de los datos informativos incluidos, se recomienda solicitar otra al fabricante, citando los datos contenidos en el presente manual, y proceder a su sustitución.

## 1.3 MODALIDAD DE SOLICITUD DE ASISTENCIA

Para cualquier solicitud de asistencia técnica, dirigirse directamente a la red de ventas del fabricante, facilitando los datos indicados en la placa de características, horas de trabajo aproximadas y el tipo de defecto detectado.

## 1.4 RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

El fabricante declina cualquier responsabilidad en caso de:

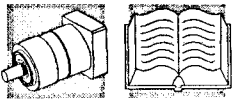
- uso del reductor contrario a las leyes nacionales sobre seguridad e infortunio
- error de instalación, falta u omisión, en la observación de las instrucciones del presente manual
- modificaciones o manipulaciones
- operaciones realizadas por personal no adiestrado o inadecuado.
- uso de recambios no originales
- acoplamiento erróneo del motor
- Utilización del reductor superando los límites permitidos, particularmente: par y velocidad de funcionamiento superiores a los descritos en el catálogo de venta.

## 2 INFORMACIONES TÉCNICAS

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL REDUCTOR

Los reductores epicicloidales de juego reducido se realizan en las formas constructoras siguientes:

- coaxial con predisposición embrizada para el montaje directo del motor
- con eje de entrada cilíndrico



- angular
- angular con eje de salida pasante

En el catálogo de venta se puede encontrar un mayor detalle sobre el producto.

## 2.2 CONFORMIDAD NORMATIVA

Según la definición de la Directiva Máquina 98/37 CE, el reductor de velocidad no está clasificado como "máquina", pero sí está contemplado como componente para ser incorporado en un conjunto de piezas u de órganos, montado sólidamente con el fin de realizar una aplicación determinada, eventualmente accionado por un motor eléctrico

La puesta en servicio del reductor no está permitida hasta que la máquina que lo incorpora no satisfaga la conformidad con la Directiva Máquina indicada.



## 2.3 LÍMITES Y CONDICIONES DE USO

### Condiciones ambientales

- Temperatura ambiente: mín. -20°C; máx. +40°C.
- Está prohibido utilizar los reductores, si no está explícitamente previsto en el suministro, en atmósferas potencialmente explosivas o donde sea obligatorio el uso de componentes antideflagrantes.

### Conformidad de uso



Los usos previstos por el fabricante son los industriales, para los cuales se han desarrollado los reductores.

## 3 INFORMACIONES SOBRE LA SEGURIDAD

### 3.1 NORMAS SOBRE LA SEGURIDAD

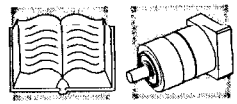
- El personal que efectúa cualquier tipo de intervención en todo el arco de vida del reductor, debe poseer competencias técnicas precisas, estar particularmente capacitado y con experiencia adquirida y reconocida en el sector específico donde debe ser instalado y saber utilizar los instrumentos de trabajo y las apropiadas protecciones de seguridad DPI (según D.Lgs 626/94). La falta de estos requisitos puede causar daños a la seguridad y a la salud de las personas.
- Utilizar los reductores solamente para los usos previstos por el fabricante. El empleo para usos inapropiados puede reportar riesgos para la seguridad y la salud de las personas y daños económicos.
- Para efectuar intervenciones de mantenimiento en zonas de difícil acceso o peligrosas, corresponde adecuar las condiciones de seguridad por sí mismas y por las correspondientes a las leyes vigentes en materia de seguridad del trabajo.
- El reductor no debe ser utilizado como apoyo (peldaño) en el que pueda subirse el personal.

## 4 MANIPULACIÓN Y TRANSPORTE

### 4.1 ESPECIFICACIONES DE LOS EMBALAJES

El embalaje estándar, cuando no se acuerda lo contrario, no está impermeabilizado contra la lluvia y está previsto para el transporte terrestre y no por vía marítima y para ambientes cubiertos y sin humedades.

El material, oportunamente conservado, puede ser almacenado por un periodo cercano a los dos años en zonas cubiertas y que la temperatura esté comprendida entre -15°C y +50°C con una humedad relativa no superior al 80%. Para condiciones ambientales distintas, debe disponerse de un embalaje



especifico.



A la recepción del reductor, asegurarse que éste corresponde a la especificación de la compra y que no presenta daños ni anomalías. Informar de eventuales inconvenientes al punto de venta de **TECNOINGRANAGGI RIDUTTORI**.

Desechar el material de embalaje según las disposiciones legislativas en la materia.

## 4.2 ALMACENAJE

Seguidamente se detallan algunas recomendaciones a las cuales hay que atenerse para el almacenaje del reductor.



1. Evitar los ambientes con excesiva humedad y expuestos a la intemperie (excluir las zonas al aire libre).
2. Evitar el contacto directo con el suelo.
3. Apilar los reductores embalados (si lo admite) siguiendo las indicaciones incluidas en el propio embalaje.

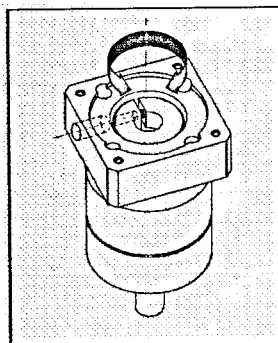
Para periodos de almacenamiento superiores a 6 meses, seguir las siguientes últimas operaciones:

4. Recubrir todas las partes externas mecanizadas con protección antioxidante tipo Shell Ensis, o similar en cuanto a propiedades y campo de utilización.  
Los reductores se pueden almacenar a una temperatura ambiente de entre 0° y +30°C.  
Se recomienda utilizar el principio "first in-first out" para la gestión del almacén.

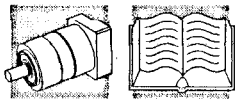
## 5 PUESTA EN SERVICIO

### 5.1 OPERACIONES PRELIMINARES

1. Con la ayuda de un trapo limpio, eliminar la suciedad y los eventuales cuerpos extraños, de la brida del reductor y del taladro del aro cónico de apriete. Limpiar la brida de acoplamiento y el eje de salida del motor.
2. Eliminar la chaveta existente en el eje del motor
3. Situar el reductor verticalmente con la brida de acoplamiento dispuesta hacia arriba.
4. Sacar el tapón de cierre del taladro situado en la brida de adaptación y girar el aro cónico de apriete hasta situar la cabeza del tornillo de bloqueo coincidiendo con el taladro





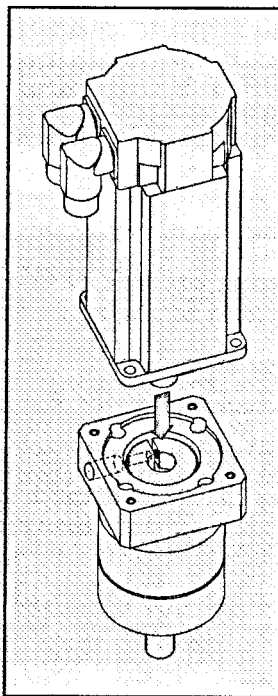


## 5.2 MONTAJE DEL MOTOR ELÉCTRICO

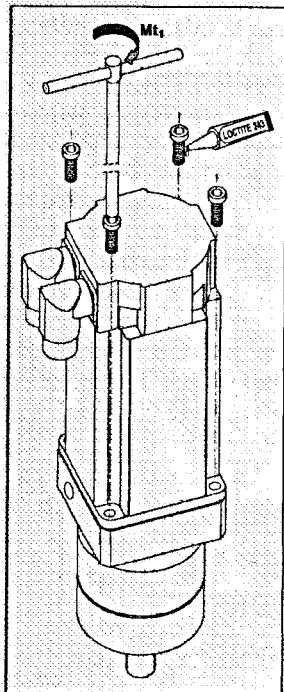
1. Orientar el eje del motor de forma que el alojamiento de la chaveta coincida con la entalladura del aro cónico de apriete
2. Acoplar las bridas del motor y del reductor hasta lograr su perfecto apriete. No ejercer una fuerza excesiva.

### ATENCIÓN

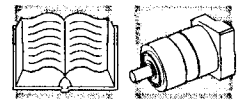
Una fuerza axial excesiva aplicada al motor puede dañar al reductor y al motor mismo.



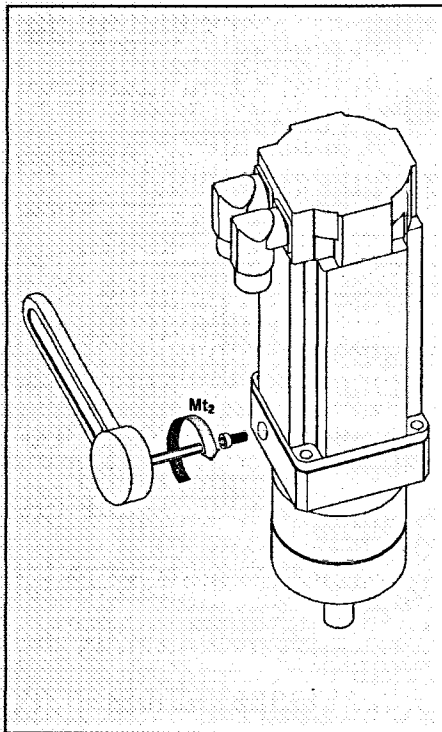
3. Aplicar al tornillo una pequeña cantidad de un producto de fijación de tornillos p.e. Loctite 243, y rosacar el tornillo, apretándolo con el par de apriete indicado en la tabla siguiente



Diámetro del tornillo	Par de apriete de los tornillos de fijación [Nm]		
	Clase de resistencia		
	8.8	10.9	12.9
M4	2.9	4.1	4.95
M5	5.75	8.1	9.7
M6	9.9	14	16.5
M8	24	34	40



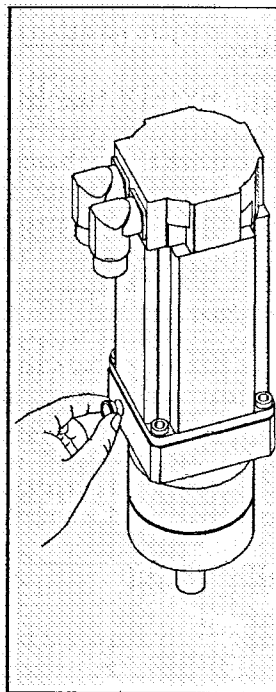
4. Utilizar una llave dinamométrica, previamente tarada con el correspondiente par torsor y apretar el tornillo de cierre del aro cónico de apriete con el par indicado en la tabla siguiente.

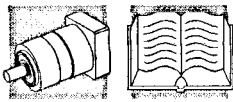


Ø eje motor	Tornillo del casquillo	Par de apriete [Nm]	Par transmisible a 20°C [Nm]	Par transmisible a 90°C [Nm]
6 / 6.35	M4	5	9	6
7	M4	5	9	6
8	M4	5	11	8
9 / 9.52	M4	5	14	11
11	M4	5	19	15
12 / 12.7	M4	5	18	14
14	M4	5	22	18
9	M5	9	20	15
11	M6	11	20	15
12 / 12.7	M6	11	35	25
14	M6	11	35	25
15 / 15.875	M6	11	50	45
16	M6	11	50	45
19	M6	11	120	90
24	M6	14	120	90
28	M8	20	120	100
32	M8	20	160	100
32 x MP 105	M8	20	100	60
35	M8	20	280	210
38	M8	25	280	220
42	M10	40	300	230
45	M10	40	330	250
48	M10	45	400	300



5. Reponer el tapón de cierre en el taladro de la brida de adaptación.





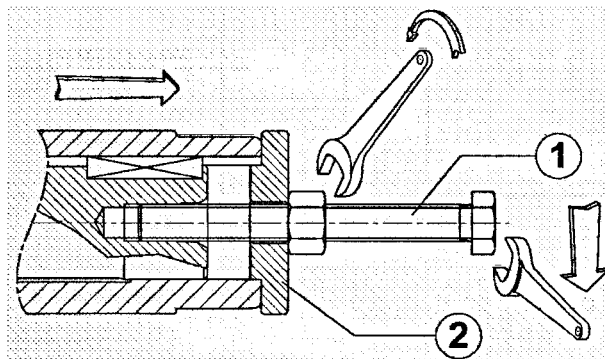
## 6 MONTAJE DEL REDUCTOR EN LA MÁQUINA

En la superficie frontal del reductor existen 4 taladros roscados para la fijación del reductor a la máquina conducida. Antes de colocar los tornillos, aplicar sobre éstos una pequeña cantidad de producto de fijación de tornillos p.e. Loctite 243. Ceñirse al tipo de tornillo y al correspondiente par de apriete especificado en la tabla siguiente:

	Taladro roscado	Clase de resistencia	Par de apriete [Nm]	Clase de resistencia	Par de apriete [Nm]	Clase de resistencia	Par de apriete [Nm]
MP 053	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 060	M5	8.8	5.75	10.9	8.1	12.9	9.7
MP 080	M6	8.8	9.9	10.9	14	12.9	16.5
MP 105	M8	8.8	24	10.9	34	12.9	40
MP 130	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 160	M12	8.8	83	10.9	117	12.9	140
MP 190	Ø13						

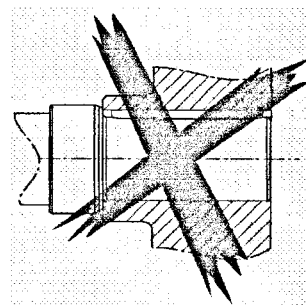
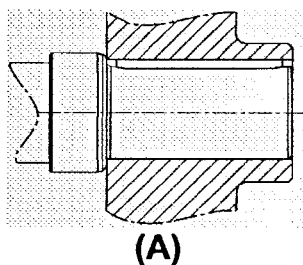


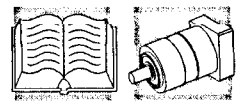
Para el montaje de los órganos de transmisión en el eje de salida no utilizar martillos u otros instrumentos que puedan dañar los ejes o los soportes del reductor. Por el contrario, proceder como se ilustra en el esquema siguiente:



El tirante (1) y la arandela (2) ilustrados en la figura no están incluidos en el suministro.

Con el fin de minimizar la fuerza resultante sobre los soportes de los ejes, cuando se montan órganos de transmisión con cubo asimétrico, es aconsejable efectuar la disposición ilustrada en el esquema (A) más abajo incluido:





## 7 VERIFICACIÓN DEL REDUCTOR

Antes de la puesta en marcha, verificar:

- que la máquina a la que se incorpora el reductor esté conforme con la Directiva Máquina 98/37/CE y otras, eventuales, normativas de seguridad vigentes y específicamente aplicables
- la idoneidad y el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas de alimentación y accionamiento sigan la norma EN 60204 -1, además de la toma de tierra, según la norma EN 50014
- Que no existan signos de pérdidas de lubricante por las juntas o daños externos.

## 8 USO DE LOS GRUPOS



Antes de poner en funcionamiento el reductor, es necesario verificar que en la instalación en la que debe montarse, esté conforme a todas las directivas vigentes, en particular aquellas relativas a la seguridad y salud de las personas en el puesto de trabajo.

El reductor no debe emplearse en ambientes y zonas:



- Con vapores, humos o polvos altamente corrosivos y/o abrasivos.
- Al contacto directo con productos alimentarios derretidos.

Zonas peligrosas y personas expuestas:



La parte peligrosa del reductor es el eje de salida macho donde eventuales personas cercanas pueden estar sujetas a riesgos mecánicos por contacto directo (aplastamientos, cortes, roces). En particular, cuando el reductor trabaja en funcionamiento automático y en una zona accesible, es obligatorio proteger el eje con una protección adecuada.

## 9 MANTENIMIENTO

### 9.1 MANTENIMIENTO



Antes de realizar cualquier intervención, el personal encargado debe taxativamente desactivar la alimentación del reductor, poniéndolo en condiciones de fuera de servicio y estar atento a cualquier condición que pueda producir la reactivación involuntaria del mismo, y, en todo caso, la inmovilidad de los órganos del reductor (movimientos generados por masas suspendidas o similares). El personal, además, debe actuar ineludiblemente en todas las medidas de seguridad ambiental (ejemplo, la eventual depuración de gases o de residuos de polvo, etc.).

- Antes de efectuar cualquier intervención de mantenimiento, activar todos los dispositivos de seguridad previstos y valorar si es necesario informar oportunamente al personal que opera en la proximidad. En particular señalar adecuadamente la zona limítrofe e impedir el acceso a todos los dispositivos que puedan provocar condiciones de peligro si son activados inesperadamente, causando daños a la seguridad y a la salud de las personas.

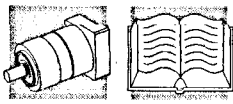
Se declina toda responsabilidad por daños a personas o componentes derivados del empleo de recambios que no sean originales e intervenciones extraordinarias que pueden modificar las exigencias de seguridad, sin la autorización del fabricante.

Para el suministro de componentes referirse a las indicaciones que hay en el catálogo de recambios de reductor específico.



**No verter en el ambiente líquidos contaminantes, partes usadas o residuos de mantenimiento.**

**Efectuar la limpieza respetando las leyes vigentes en la materia.**



## 9.2 MANTENIMIENTO PROGRAMADO

Programa de inspección a efectuar en la puesta en marcha y sucesivamente cada 500 horas de funcionamiento:

- Controlar que a carga constante la rumorosidad no presenta variaciones de intensidad. Vibraciones o una rumorosidad excesiva, pueden evidenciar desgastes o la avería de un rodamiento.
- Verificar que no existan pérdidas de lubricante por las juntas, los tapones, y la caja del reductor.
- Controlar el par de apriete del tornillo de cierre del aro cónico de apriete. Para estos valores ceñirse a las especificaciones del presente Manual.
- Controlar el par de apriete de los tornillos de fijación a la máquina. Para estos valores específicos consultar la tabla del presente manual.
- Limpiar el polvo del reductor y los eventuales residuos de fabricación. No usar disolventes u otros productos incompatibles con los materiales de construcción y no dirigir sobre el reductor chorros de agua a alta presión.



## 9.3 LUBRICACIÓN

Los reductores se llenan en fábrica con la carga de lubricante idónea para su funcionamiento en cualquier posición de montaje. Si no existen contaminaciones externas, la carga de lubricante original puede ser considerada de "por vida" y no precisa de sustituciones periódicas de lubricante. El tipo de lubricante se indica en la placa de características.

## 10 DESGUACE DEL REDUCTOR

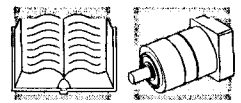
Tales operaciones deben ser realizadas por un operario experto en el respeto de las leyes vigentes en materia de seguridad en el trabajo.

No esparcir en el ambiente productos que no sean biodegradables, aceites lubricantes y componentes no férricos (goma, PVC, resinas, etc.). Efectuar la eliminación respetando las leyes vigentes en materia de protección del ambiente.



No intentar reutilizar componentes o partes, que aparentemente, puedan parecer apropiados todavía, una vez que estos han seguido los controles de verificación y/o sustitución realizados por personal especializado y han estado declarados no conformes.



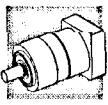


## 11 AVERÍAS Y SOLUCIONES

Las informaciones siguientes tienen como fin ayudar a la identificación y a la corrección de las eventuales anomalías y disfunciones. En ciertos casos, el inconveniente puede depender de la maquinaria donde el reductor está montado, por esto, la causa y la eventual solución deberá ser buscada en la documentación técnica suministrada por el constructor de la maquinaria.

ANOMALÍA	CAUSA	SOLUCIÓN
Temperatura de trabajo muy alta	Velocidad de funcionamiento superior a los valores de catálogo	Verificar el dimensionado del reductor con relación a los datos técnicos de la aplicación
	Temperatura ambiente muy elevada	Proveer un sistema de enfriamiento externo
Ruidos anómalos en fase de trabajo	Engranajes dañados	Dirigirse al constructor
	Juego axial de los rodamientos demasiado elevado	Dirigirse al constructor
	Rodamientos defectuosos o gastados	Dirigirse al constructor
	Carga externa demasiado elevada	Corregir el valor de la carga externa según los valores nominales incluidos en el catálogo de venta
Ruidos anormales en la zona de fijación del reductor	Tomillos de fijación flojos	Apretar los tomillos al par de apriete
	Tomillos de fijación dañados	Sustituir los tomillos de fijación
Pérdidas de aceite	Estanqueidad defectuosa de la tapa o del acoplamiento	Dirigirse al constructor
	Juntas defectuosas	Dirigirse al constructor
Equilibrar la transmisión al uso a la que está destinada	Engranajes dañados	Dirigirse al constructor



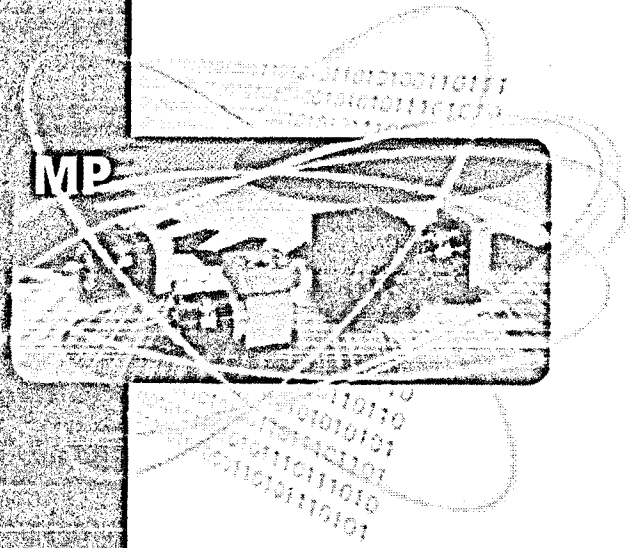


**INDICE DE REVISIONES R0**

DOCUMENTO	SECCION	DESCRIPCION
-----------	---------	-------------



INDUSTRY PROCESS  
AND AUTOMATION SOLUTIONS



[www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it)

## TECNOINGRANAGGI

**HEADQUARTERS**  
TECNOINGRANAGGI RIDUTTORI s.r.l.  
Via Davia, 5  
40017 S. Giovanni in Persiceto  
Bologna (ITALY)  
Tel. (+39) 0516810680  
Fax (+39) 0516810346  
[www.tecnoingranaggi.it](http://www.tecnoingranaggi.it)  
[info@tecnoingranaggi.it](mailto:info@tecnoingranaggi.it)

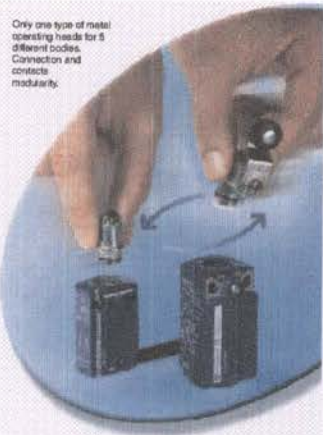
# **Anexo K**

## ***Catálogo Sensores Osiswitch***

**Osiconcept**  
Offering simplicity through Innovation

**Innovation through modularity**

Only one type of metal operating heads for 5 different bodies. Connection and contacts modularity.



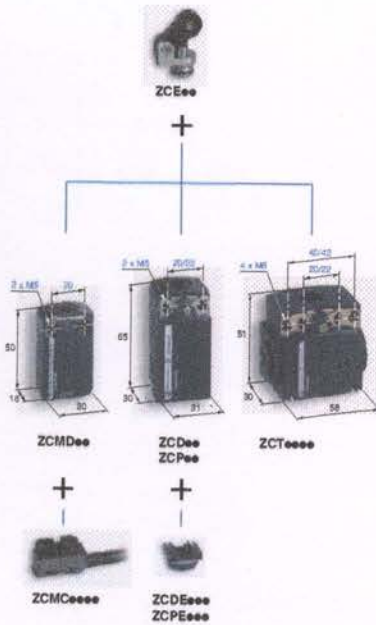
“availability of more than 5,000 configurations within 24 hours”



Welcome to the Telemecanique **Simply Smart** world

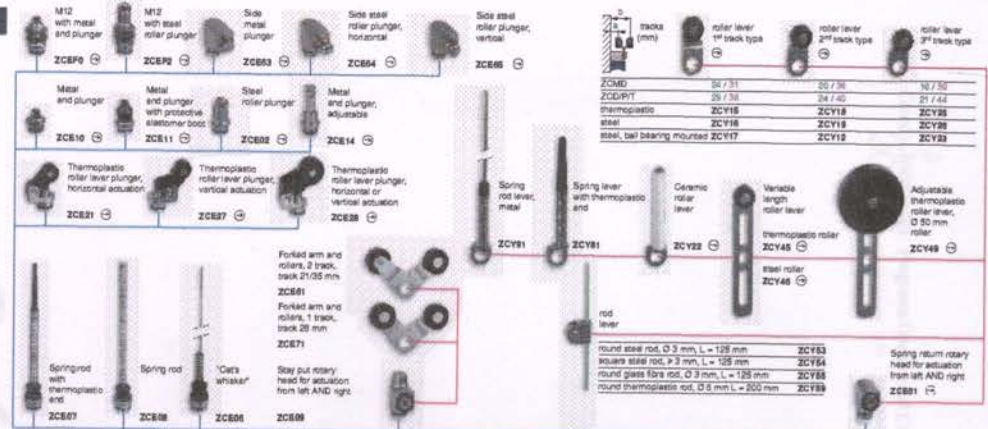
With Osiconcept<sup>®</sup>, an even more efficient offer: more solutions, more interchangeability and easier setting-up. The **ingenuity** of the modularity makes the product even more **flexible** and provides improved machine availability.

## Variable composition

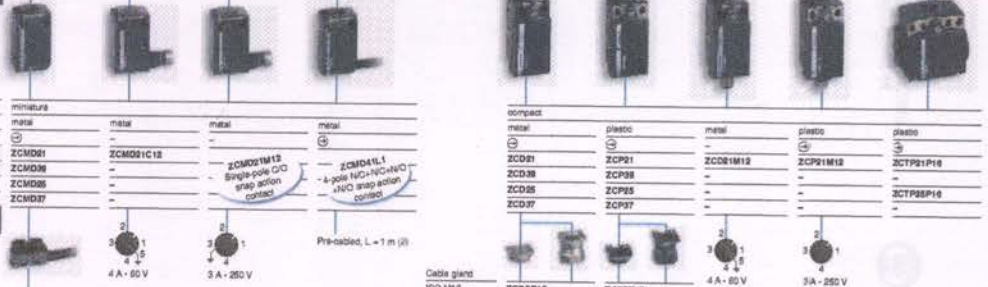


# Osiswitch, Limit switches

## Head



## Body



Specific connection, pre-cabled, L = 1 m (2)

## Complete switches



Model	Material	Design	Connection	Head
ZCMD01	metal	miniature	metal	ZCE01
ZCMD02	metal	metal	ZCMD01C12	ZCE02
ZCMD03	metal	metal	ZCMD01C13	ZCE03
ZCMD04	metal	metal	ZCMD01C14	ZCE04
ZCMD05	metal	metal	ZCMD01C15	ZCE05
ZCMD06	metal	metal	ZCMD01C16	ZCE06
ZCMD07	metal	metal	ZCMD01C17	ZCE07
ZCMD08	metal	metal	ZCMD01C18	ZCE08
ZCMD09	metal	metal	ZCMD01C19	ZCE09
ZCMD10	metal	metal	ZCMD01C20	ZCE10
ZCMD11	metal	metal	ZCMD01C21	ZCE11
ZCMD12	metal	metal	ZCMD01C22	ZCE12
ZCMD13	metal	metal	ZCMD01C23	ZCE13
ZCMD14	metal	metal	ZCMD01C24	ZCE14
ZCMD15	metal	metal	ZCMD01C25	ZCE15
ZCMD16	metal	metal	ZCMD01C26	ZCE16
ZCMD17	metal	metal	ZCMD01C27	ZCE17
ZCMD18	metal	metal	ZCMD01C28	ZCE18
ZCMD19	metal	metal	ZCMD01C29	ZCE19
ZCMD20	metal	metal	ZCMD01C30	ZCE20
ZCMD21	metal	metal	ZCMD01C31	ZCE21
ZCMD22	metal	metal	ZCMD01C32	ZCE22
ZCMD23	metal	metal	ZCMD01C33	ZCE23
ZCMD24	metal	metal	ZCMD01C34	ZCE24
ZCMD25	metal	metal	ZCMD01C35	ZCE25
ZCMD26	metal	metal	ZCMD01C36	ZCE26
ZCMD27	metal	metal	ZCMD01C37	ZCE27
ZCMD28	metal	metal	ZCMD01C38	ZCE28
ZCMD29	metal	metal	ZCMD01C39	ZCE29
ZCMD30	metal	metal	ZCMD01C40	ZCE30
ZCMD31	metal	metal	ZCMD01C41	ZCE31
ZCMD32	metal	metal	ZCMD01C42	ZCE32
ZCMD33	metal	metal	ZCMD01C43	ZCE33
ZCMD34	metal	metal	ZCMD01C44	ZCE34
ZCMD35	metal	metal	ZCMD01C45	ZCE35
ZCMD36	metal	metal	ZCMD01C46	ZCE36
ZCMD37	metal	metal	ZCMD01C47	ZCE37
ZCMD38	metal	metal	ZCMD01C48	ZCE38
ZCMD39	metal	metal	ZCMD01C49	ZCE39
ZCMD40	metal	metal	ZCMD01C50	ZCE40
ZCMD41	metal	metal	ZCMD01C51	ZCE41
ZCMD42	metal	metal	ZCMD01C52	ZCE42
ZCMD43	metal	metal	ZCMD01C53	ZCE43
ZCMD44	metal	metal	ZCMD01C54	ZCE44
ZCMD45	metal	metal	ZCMD01C55	ZCE45
ZCMD46	metal	metal	ZCMD01C56	ZCE46
ZCMD47	metal	metal	ZCMD01C57	ZCE47
ZCMD48	metal	metal	ZCMD01C58	ZCE48
ZCMD49	metal	metal	ZCMD01C59	ZCE49
ZCMD50	metal	metal	ZCMD01C60	ZCE50

### Composition of reference for complete switch



The above products are only a selection of the most popular products, for other versions: please refer to the Detection Components catalogue.





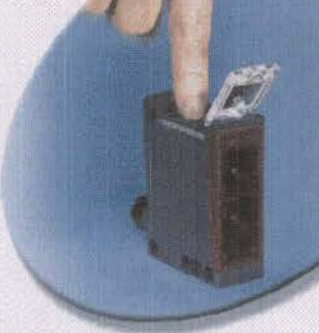
# **Anexo L**

## ***Catálogo Sensores Osipris***

**Osiconcept®**  
Offering simplicity through Innovation

**Innovation**  
using single product

A simple press on the button automatically configures the sensor and provides optional performance for the particular application.



Object presence detection, programmable NO or NC



Usable sensing distance (m) with access gain of 2  
Adjustment via Osiconcept® teach mode

Case material	plastic
Dimensions (mm) Ø x L or W x H x D	M18 x 64
Fixing (mm)	M18 x 1
Connection	pre-cabled (2 m) or M12 connector (1)

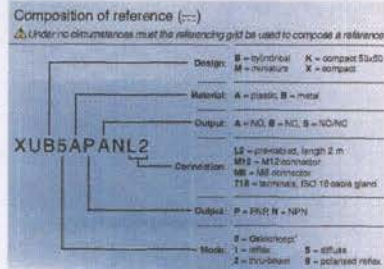
Supply voltage	3-wire 10...36 V d.c. multi-voltage 20...294 V a.c. / 10...35 V d.c.
Transmitter / Receiver	PNP NPN PNP or NPN programmable ~ / ~ time delay
Thru-beam accessory (Transmitter)	

“a single product that automatically adapts to all conditions”



Welcome to the Telemecanique  
**Simply Smart** world

With Osiconcept®, intelligent self-teaching of the application, discover the first photocell that independently performs all 5 conventional detection modes for outstanding simplicity of selection and setting-up.



# Osiris, photo-electric sensors

## Universal Osiconcept®

Design 18 plastic	Design 18 metal	Miniature design	Compact design 50 x 50	Compact design
-------------------	-----------------	------------------	------------------------	----------------



0.12	0.3	2	15
plastic	M18 x 64	M18 x 1	pre-cabled (2 m) or M12 connector (1)



0.12	0.3	2	15
metal	M18 x 64	M18 x 1	pre-cabled (2 m) or M12 connector (1)



0.1	0.4	3	10
plastic	12 x 34 x 20	direct fixing centres 25.5, M3 screws	pre-cabled (2 m) or M8 connector (2)



0.3	0.8	4	30
plastic	18 x 50 x 50	direct fixing centres 40 x 40, M4 screws	pre-cabled (2 m) or M12 connector (1)



1.3	2	11	40
plastic	30 x 82 x 71	direct fixing centres 30/38 x 40/50/71, M5 screws	screw terminals with ISO 18 cable gland, or M12 connector (1)

programmable NO or NC	programmable NO or NC	programmable NO or NC	programmable NO or NC	programmable NO or NC	programmable NO or NC
XUBAPSAL2	XUBDPSAL2	XUMAPSAL2	XUKAPSAL2	XUKARCTL2	XUKARCTT18
XUBANSAL2	XUBDNSAL2	XUMBANSAL2	XUKANSAL2	XUKARCTL2	XUKARCTT18
XUBAKSAL2	XUBDKSAL2	XUMAKSAL2	XUKAKSAL2	XUKARCTL2	XUKARCTT18

(1) For M12 connector, replace "L2" or "T18" by "M12". Example: XUBAPSAL2 becomes XUBAPSAM12  
(2) For M8 connector, replace "L2" by "M8". Example: XUMAPSAL2 becomes XUMAPSAM8

### Accessories (to be ordered separately)

Reflectors	3D fixings with ball joint	Protective housing with ball joint	M12 rod for ball joint	Fixing support for M12 rod	Simple fixings
<p>24 x 21    Ø 80    50 x 50</p> <p>XUZC24    XUZC80    XUZC50</p>	<p>for XUB... XUZB2003 XUM... XUZM2003 XUK... XUZK2003 XUX... XUZX2003</p>	<p>for XUB... XUZB2004 XUM... XUZM2004 XUK... XUZK2004 XUX... XUZX2004</p>	<p>XUZ2001    XUZ2003</p>		<p>for standard    standard    with ball joint</p> <p>XUB...    XUZA118    XUZA218 (stainless steel) (plastic)</p> <p>XUM...    XUZAS0    -</p> <p>XUK...    XUZAS1    -</p> <p>XUX...    XUZAS00    -</p>

The above products are only a selection of the most popular products, for other versions: please refer to the Detection Components catalogue.

a brand of  
**Schneider Electric**



**Telemecanique**





FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000105161