



GE Power Controls

ASTATplus

Também disponível na internet!
www.gepowercontrols.com

Arrancador electrónico progresivo
Manual do utilizador





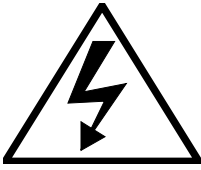
**ARRANCADOR
ELECTRÓNICO PROGRESSIVO**

ASTATplus

MANUAL DO UTILIZADOR

Observações

1. Leia atentamente este manual antes de utilizar o ASTAT Plus. Este manual deve ser guardado em lugar seguro para posteriores consultas.
2. Certifique-se de que este manual chega ao utilizador final.
3. Marca CE
Quando utilizar o ASTAT Plus na UE, o cumprimento com a EMC é uma exigência. A gama ASTAT Plus cumpre com as normas EN 50081-2 e EN 50082-2
4. As políticas da GE Power Controls visam um contínuo desenvolvimento de novos produtos resultantes de uma persistente investigação tecnológica. A informação contida neste manual pode ser alterada sem aviso prévio.



PRECAUÇÕES

1. Desligar a alimentação antes da instalação ou serviço.
2. Mesmo quando o ASTAT Plus está na posição «OFF» existem tensões perigosas no circuito motor. Um contactor de isolamento é recomendado pois providencia um isolamento automático quando o motor está desligado.
3. O aparelho pode conter mais que um circuito sob tensão. Desligar o circuito de controlo e de potência antes da instalação ou serviço.
4. A paragem controlada (Soft stop) não deve ser utilizada como uma paragem de emergência.
5. O modo de paragem deve estar em conformidade com as normas de segurança dos utilizadores.
6. De acordo com o Código Eléctrico Canadiano é necessário protecção separada contra sobrecargas. O ASTAT Plus tem protecção separada contra sobrecargas.

AVISOS

1. Os fusíveis semi-condutores especificados não protegem obrigatoriamente os circuitos. Por favor consulte as normas locais de instalações eléctricas.
2. O relé térmico deve ser seleccionado de acordo com as características do motor.
3. Um andamento em velocidade reduzida afectará as características térmicas do motor devido à sua reduzida ventilação. Deve-se tomar precauções quando o motor opera nestas condições.
4. A frenagem CC pode causar uma sobre-elevação da temperatura do motor. Selecione a corrente e o tempo de frenagem, o mais baixo possível.
5. Para a frenagem CC deve-se utilizar um contactor adicional (DC3) no circuito até ao motor. Ver esquema de ligações na página 6-1.
6. Tempos de arranque anormais com durações superiores a 30 segundos ou operações repetidas de rampa aceleração/rampa desaceleração, velocidade lenta, ou frenagem CC podem causar danos no motor. Contacte o fabricante para uma selecção adequada do motor.
7. Em casos de interrupção de alimentação entre arranques, a protecção do relé de sobrecarga deverá ser reiniciado em condições de arranque a frio.

**ÍNDICE**

Secção 1. Generalidades	1.1
1.1. Comparação de sistemas de arranque	1.1
1.2. Vantagens do ASTATplus	1.2
Secção 2. Tipos e potências	2.1
2.1. Valores CEI	2.1
2.2. Valores UL	2.2
2.3. Características térmicas	2.2
Secção 3. Especificações técnicas	3.1
3.1. Especificações gerais	3.1
3.2. Especificações da régua de terminais de E/S	3.2
3.3. Ligações E/S	3.3
3.4. Modos de funcionamento	3.4
Secção 4. Programação	4.1
4.1. Descrição do teclado e visor	4.1
4.2. Configuração dos parâmetros	4.2
4.3. Parâmetros do bloco Monitorização	4.4
4.4. Parâmetros do bloco Calibração	4.5
4.5. Parâmetros do bloco Básico	4.6
4.6. Parâmetros do bloco Avançado	4.7
Secção 5. Instalação.....	5.1
5.1. Instalação do equipamento	5.1
5.2. Fusíveis, contactores e ligação da fonte	5.2
5.3. Arranque	5.3
5.4. Detecção de falhas	5.3
5.5. Controlo por tirístores	5.4
Secção 6. Apêndice.	6.1
6.1. Esquemas de aplicação	6.1
6.2. Comunicações série	6.4
6.3. Dimensões	6.12
6.4. Circuitos Electrónicos	6.13



1. Generalidades

1.1. Comparação de sistemas de arranque

Existem numerosas aplicações que requerem um arranque suave ou um pico de corrente limitado e portanto não admitem a possibilidade de arranque directo de motores de gaiola de esquilo. Tradicionalmente, nestes casos recorre-se a outros tipos de arranque com tensão estatórica reduzida. Os mais conhecidos são os arrancadores estrela-triângulo, por autotransformador, por resistências estatóricas ou mediante motores de rotor bobinado.

Todo o arranque com tensão reduzida impõe uma limitação da corrente de arranque, e conseqüentemente um binário de arranque também reduzido, mas existem sempre picos durante a transição de um ponto ou estado para outro, o que prejudica a máquina accionada. Com o objectivo de analisar o desempenho de cada um dos diferentes tipos de arrancadores, a seguinte tabela evidencia as características particulares de cada um deles, comparando--os com as do sistema ASTAT.

Note-se que geralmente todos os arranques com tensão reduzida apresentam uma diminuição de binário em proporção quadrática à corrente nas fases do motor (não na linha) e esta, por sua vez, diminui em proporção linear à tensão. Logo, pode-se concluir que qualquer arranque com tensão reduzida diminui o binário em proporção quadrática à tensão por fase do motor.

Neste aspecto, o arranque estático apresenta, tal como qualquer arranque com tensão reduzida, uma diminuição do binário de arranque, em função dos parâmetros ajustados.

A vantagem, logicamente, está na facilidade com que se podem controlar esses parâmetros, de forma a produzir um arranque suave de acordo com a necessidade real da máquina.

Da comparação dos valores da tabela deduz-se que o binário de arranque máximo alcançado mediante o sistema estático é de 90% do que se obteria em arranque directo. Tendo em conta que o binário de arranque directo oscila entre 1.5 e 2.4 vezes o binário nominal, pode-se deduzir que com o ASTAT Plus obtêm-se binários de arranque superiores ao nominal.

Nestas condições, encontram-se os casos de arranque de bombas, ventiladores, etc, onde um binário na região de 60% da nominal é, geralmente, suficiente para um arranque correcto.

Como norma, pode-se assegurar que o ASTAT Plus permite arrancar todos os accionamentos que actualmente são utilizados nos sistemas de arranque convencionais, com as vantagens descritas, sobretudo, da fiabilidade de ajustar os picos de corrente e binário da máquina, face à impossibilidade ou dificuldade de variar os passos nos sistemas convencionais.

	Arrancadores Convencionais					Arrancador Electrónico Progressivo
	Directo	Autotransformador	Resistências estatóricas	Motor de rotor bobinado	Estrela - triângulo	
% da corrente de arranque directo (na linha)	100%	30, 40 ou 64%	58 - 70%	65%	33%	Ajustável, máx. 90%
% Binário de arranque directo	100%	30, 40 ou 64%	33 - 49%	48%	33%	Ajustável, máx. 90%
Passos de arranque (1)	1	4, 3 ou 2	3 ou 2	2	2	Contínuo, sem passos
Ligações ao motor	3	3	3	6	6	3
Sobrecarga da linha (aprox.)	5 In	1.5 ou 2.1 ou 3.2 In	3 - 3.5 In	3.25 In	1.65 In	Ajustável, máx. 4-7 In
Transição ou pausa de arranque	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	NÃO

(1) Entende-se por «passos» as mudanças bruscas de binário desde o repouso até à velocidade nominal.

1.2. Vantagens do ASTAT Plus

① Aumento da produtividade e fiabilidade com o uso do ASTAT Plus

O arranque e a paragem do motor sem passos nem transições, prolonga a vida dos elementos mecânicos da máquina accionada, reduzindo consideravelmente os esforços sobre acoplamentos ou transmissões. Consequentemente, reduzem-se os tempos de manutenção e prolonga-se a vida das máquinas e das instalações.

② Melhoria das características de aceleração/desaceleração

A possibilidade de arranque por rampa de tensão, ou, alternativamente, por limitação da corrente, permite adequar a aceleração às características da carga. Pode-se seleccionar a aplicação de um arranque por impulso em caso de cargas com elevada fricção estática. A frenagem pode ser realizada por corte da alimentação ou por rampa de paragem. Também é possível efectuar uma frenagem mais enérgica por injeção de corrente contínua, pelo que se dispõe de amplas possibilidades para se conseguir a desaceleração idónea.

Este aparelho pode ser utilizado em várias aplicações. A grande quantidade de regulações permite uma utilização versátil para as diversas necessidades dos aparelhos.

③ Protecção do motor

O ASTAT Plus protege o motor tanto de sobrecargas como de condições de funcionamento incorrectas tais como, perdas de uma fase de entrada ou de saída, rotor bloqueado ou curto-circuito de um tiristor.

④ Tecnologia digital

O sistema de controlo é baseado no uso de um microcontrolador altamente especializado, onde os sinais são tratados de forma digital, evitando desvios ou ajustes próprios dos circuitos analógicos, e obtendo uma excelente precisão e velocidade de execução. O quadro de controlo foi construído com tecnologia de montagem superficial de componentes (SMD), o que aumenta a fiabilidade do equipamento.

⑤ Elevado nível de imunidade

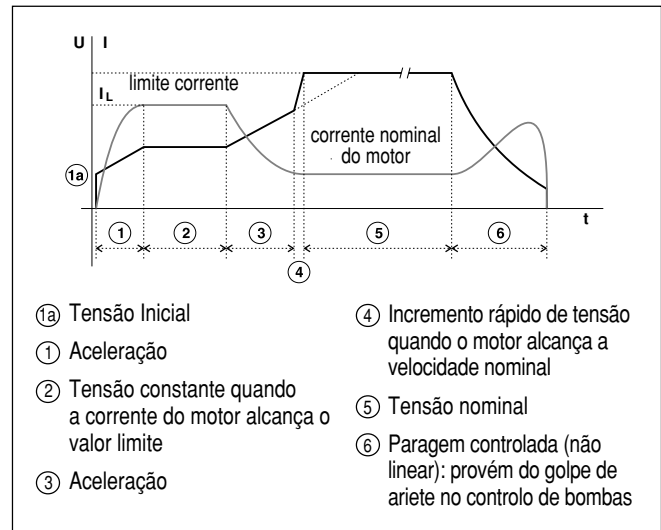
A unidade foi concebida tendo em consideração as condições das redes de fornecimento, cada vez mais perturbadas. Os sinais de controlo estão isolados optoelectronicamente, e foram estabelecidos diversos níveis de protecção nos circuitos para imunizar o equipamento face a perturbações externas e seus efeitos.

⑥ Facilidade de operação e ajuste

Esta unidade pode ser utilizada numa ampla variedade de aplicações. Os ajustes realizam-se de uma forma muito simples e permitem seleccionar diversas opções para se adequar em cada caso as prestações do equipamento às necessidades da aplicação.

⑦ Facilidade de manutenção devido a uma completa monitorização

O código de sinalização baseado num visor alfanumérico permite conhecer em qualquer altura as condições de trabalho do equipamento e proporciona um rápido diagnóstico em caso de intervenção das protecções.



⑧ Controlo de bombas

O ASTAT Plus inclui uma nova característica com a qual se segue uma maior eficácia que com a paragem controlada standard, minimizando o golpe de ariete nos sistemas com bombas. Este método reduz a velocidade do motor, durante o processo de paragem, controlando os parâmetros internos do motor assim como a tensão de saída, mediante uma malha fechada.

⑨ Funções avançadas

O ASTAT Plus inclui funções avançadas, tais como, a rampa de aceleração linear, velocidade lenta com selecção do sentido de marcha, E/S programáveis ou comunicação série (RS232), tudo incluído como standard. Este desempenho permite integrar o arrancador numa rede de controlo distribuído em processos de automatização de fábricas, em associação com outros arrancadores, autómatos programáveis, variadores de frequência, etc.



2. Tipos e potências

2.1. Valores CEI (1)

SERVIÇO PESADO					SERVIÇO STANDARD					Tipo	Peso	
Corrente nominal (2)	220V/ 240V	380V/ 415V	440V	480V/ 500V	Corrente nominal (3)	220V/ 240V	380V/ 415V	440V	480V/ 500V		Kg.	Lbs.
A	kW(4)	kW(4)	kW(4)	kW(4)	A	kW(5)	kW(5)	kW(5)	kW(5)			
Ventilação natural - IP20												
14	3	5.5	7.5	-	17	4	7.5	7.5	-	QC1FDP	4.3	9.48
	3	5.5	7.5	7.5		4	7.5	7.5	11	QC2FDP	4.3	9.48
17	4	7.5	7.5	-	21	5.5	11	11	-	QC1GDP	4.3	9.48
	4	7.5	7.5	11		5.5	11	11	13	QC2GDP	4.3	9.48
22	5.5	11	11	-	27	7.5	13	15	-	QC1HDP	4.6	10.14
	5.5	11	11	15		7.5	13	15	15	QC2HDP	4.6	10.14
32	7.5	15	18.5	-	38	10	18.5	22	-	QC1IDP	4.6	10.14
	7.5	15	18.5	22		10	18.5	22	25	QC2IDP	4.6	10.14
Ventilação forçada - IP00												
48	13	22	22	-	58	15	25	30	-	QC1JDP	12.5	27.56
	13	22	22	30		15	25	30	37	QC2JDP	12.5	27.56
63	15	30	37	-	75	22	37	45	-	QC1KDP	12.5	27.56
	15	30	37	37		22	37	45	45	QC2KDP	12.5	27.56
72	20	37	37	-	86	25	45	50	-	QC1LDP	17.0	37.48
	20	37	37	45		25	45	50	50	QC2LDP	17.0	37.48
105	30	55	55	-	126	37	63	75	-	QC1MDP	17.0	37.48
	30	55	55	75		37	63	75	80	QC2MDP	17.0	37.48
156	40	75	90	-	187	55	90	110	-	QC1NDP	45.0	99.20
	40	75	90	110		55	90	110	132	QC2NDP	45.0	99.20
240	63	110	132	-	288	80	150	165	-	QC1QDP	45.0	99.20
	63	110	132	160		80	150	165	200	QC2QDP	45.0	99.20
315	90	160	200	-	378	110	200	220	-	QC1RDP	55.0	121.3
	90	160	200	220		110	200	220	250	QC2RDP	55.0	121.3
370	110	200	220	-	444	132	220	250	-	QC1SDP	55.0	121.3
	110	200	220	250		132	220	250	315	QC2SDP	55.0	121.3
475	150	250	250	-	570	160	300	355	-	QC1TDP	80.0	176.4
	150	250	250	335		160	300	355	400	QC2TDP	80.0	176.4
610	200	315	400	-	732	220	400	450	-	QC1UDP	105.0	231.5
	200	315	400	400		220	400	450	500	QC2UDP	105.0	231.5
850	250	450	530	-	1020	300	560	600	-	QC1VDP	120.0	264.5
	250	450	530	600		300	560	600	750	QC2VDP	120.0	264.5
1075	355	600	670	-	1290	395	715	750	-	QC1XDP	150.0	330.7
	355	600	670	750		395	715	750	850	QC2XDP	150.0	330.7

(1) Gama em amperes para uma temperatura ambiente até 40°C e 1000 m de altitude.

A corrente de saída deve ser reduzida 1,5% / °C a partir de 40°C.

A corrente de saída deve ser reduzida 1% / 100m a partir de 1000 m.

(2) Serviço pesado, permite as proteções CEI Classe 10 e 20.

(3) Serviço normal, permite apenas a protecção CEI Classe 10.

(4) Potência máxima do motor recomendada para a protecção CEI Classe 20. Ajustar os parâmetros "N" e "o" adequadamente.

(5) Potência máxima do motor recomendada para a protecção CEI Classe 10. Ajustar os parâmetros "N" e "o" adequadamente.



2.2. Valores UL

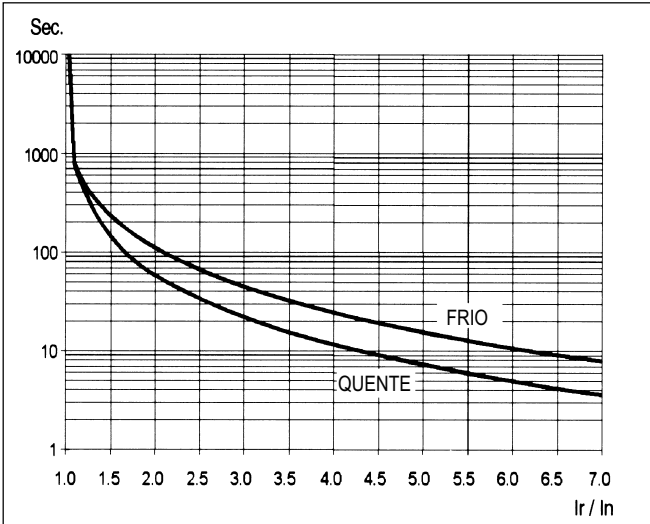
Corrente nominal	Corrente máx. de arranque	SERVIÇO STANDARD			SERVIÇO PESADO			Tipo	Peso	
		200V	230V	460V	200V	230V	460V		Kg.	Lbs.
A	A	HP	HP	HP	HP	HP	HP			
Ventilação natural - IP00										
14	70	3	3	-	3	3	-	QC1FDP	4.3	9.48
		-	-	7.5	-	-	7.5	QC2FDP	4.3	9.48
17	85	3	3	-	3	3	-	QC1GDP	4.3	9.48
		-	-	10	-	-	10	QC2GDP	4.3	9.48
22	110	5	7.5	-	5	7.5	-	QC1HDP	4.6	10.14
		-	-	15	-	-	15	QC2HDP	4.6	10.14
34	170	7.5	7.5	-	10	10	-	QC1IDP	4.6	10.14
		-	-	20	-	-	25	QC2IDP	4.6	10.14
Ventilação forçada - IP00										
48	240	10	15	-	15	15	-	QC1JDP	12.5	27.56
		-	-	30	-	-	30	QC2JDP	12.5	27.56
63	315	15	20	-	20	20	-	QC1KDP	12.5	27.56
		-	-	40	-	-	40	QC2KDP	12.5	27.56
72	360	20	20	-	20	25	-	QC1LDP	17.0	37.48
		-	-	40	-	-	50	QC2LDP	17.0	37.48
105	525	30	30	-	30	30	-	QC1MDP	17.0	37.48
		-	-	60	-	-	75	QC2MDP	17.0	37.48
156	780	40	50	-	50	60	-	QC1NDP	45.0	99.20
		-	-	100	-	-	125	QC2NDP	45.0	99.20
240	1200	60	75	-	75	75	-	QC1QDP	45.0	99.20
		-	-	150	-	-	200	QC2QDP	45.0	99.20
315	1575	75	100	-	100	125	-	QC1RDP	55.0	121.25
		-	-	200	-	-	250	QC2RDP	55.0	121.25
370	1850	100	125	-	125	150	-	QC1SDP	55.0	121.25
		-	-	250	-	-	300	QC2SDP	55.0	121.25
500	2500	150	150	-	150	200	-	QC1TDP	80.0	176.36
		-	-	350	-	-	400	QC2TDP	80.0	176.36
630	3150	200	200	-	200	250	-	QC1UDP	105.0	231.47
		-	-	400	-	-	500	QC2UDP	105.0	231.47
850	4250	250	300	-	300	350	-	QC1VDP	120.0	264.54
		-	-	600	-	-	700	QC2VDP	120.0	264.54



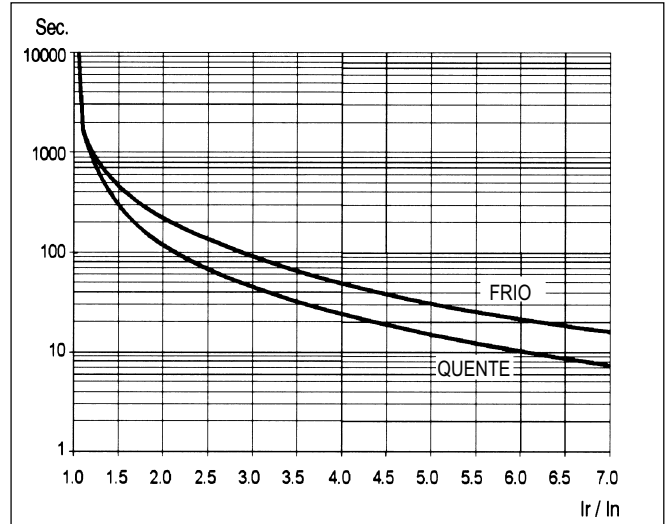
2.3. Características térmicas

O ASTAT Plus permite a protecção térmica do motor de acordo com a CEI Classe 10 ou Classe 20 e Nema 10, 20 ou 30, seleccionável mediante o parâmetro "o" – Protecção sobrecarga.

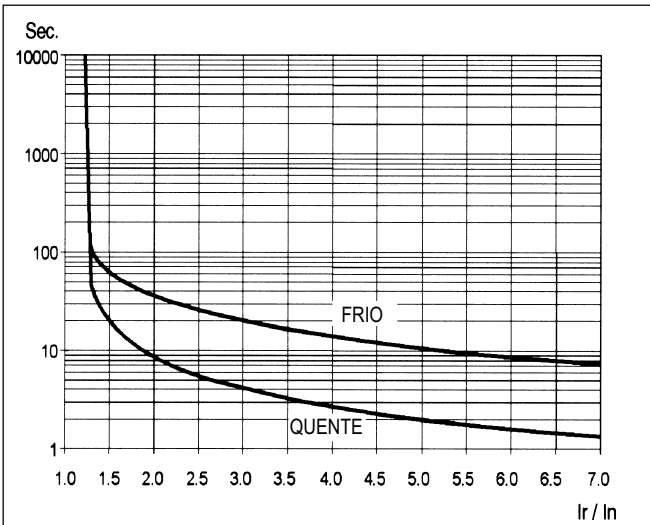
IEC Classe 10



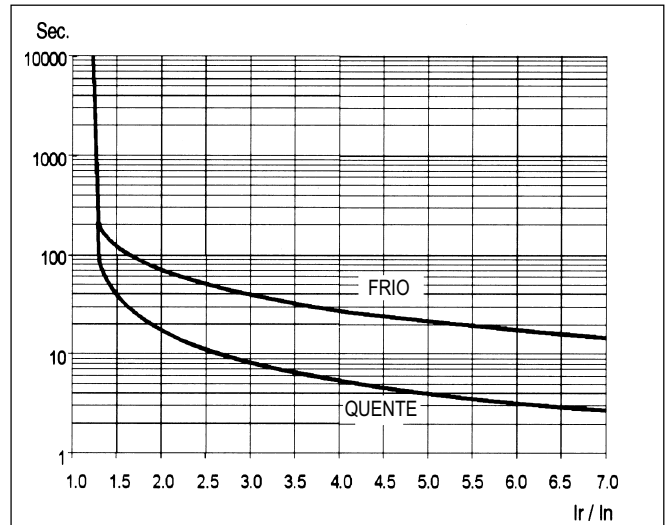
IEC Classe 20



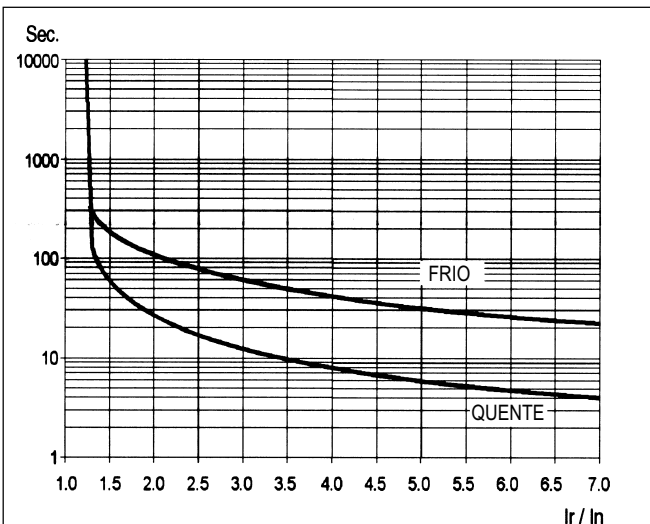
Nema 10



Nema 20



Nema 30



Memória Térmica:

Com tensão de controlo, o equipamento armazena a imagem térmica das sobrecargas existentes, sendo de 300 segundos o tempo total de arrefecimento depois de se produzir um disparo de sobrecarga.

Se desaparecer a tensão de controlo depois de um disparo de sobrecarga, deve-se esperar pelo menos 2 minutos antes de se arrancar de novo.

Operações por hora:

Supondo um ciclo T, com um tempo de arranque t1, um tempo de marcha T-2t1 a corrente nominal e um tempo de pelo menos t1 em OFF, o ASTAT Plus permite as seguintes operações por hora:

Sobre-carga	Operações / Hora Tempo de arranque t1= 10s.	Operações / Hora Tempo de arranque t1=20s
2 x Ir	180	90
3 x Ir	160	60
4 x Ir	30	10



3. Especificações técnicas

3.1. Especificações gerais

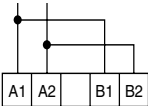
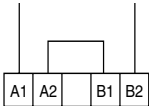
Tensão de saída	Sistemas CA trifásicos	Até 440V, +10%, -15% para QC1xDP Até 500V, +10%, -15% para QC2xDP
Frequência	50/60 Hz	Gama de controlo 45-65 Hz
Especificações de controlo	Sistema de controlo	Sistema digital com microcontrolador Rampa de arranque com aumento progressivo de tensão e limitação de corrente
	Tensão inicial (pedestal) %	30 - 95 % Un
	Binário de arranque %	10 - 90 % arranque directo
	Arranque por impulso %	95 % Un (90% arranque directo), ajustável 0 a 999 ms
	Corrente do motor (Im)	0,4 a 1,2 Ir (Corrente nominal ASTAT)
	Limitação de corrente	1 a 7 In
	Tempo rampa aceleração	1 a 99 (tipos: standard ou rampa linear)
	Poupança de energia	Redução da tensão de saída em função do factor de potência
	Override	Fixa a tensão de saída, em regime permanente, igual à tensão de alimentação
	Bypass	Controlo directo do contactor de bypass
	Tempo de frenagem por rampa	1 a 120 (1 a 99 rampa secundária) ajustável independentemente do tempo de aceleração (tipos: standard, controlo de bombas ou rampa de desaceleração linear)
	Frenagem por CC	0 a 99 s.; 0,5 a 2,5In
	Velocidade lenta	Binário directo: 7% ou 14% da velocidade nominal; Binário inverso: 20% da velocidade nominal
	Reinício	0 a 4 engates, e tempo de reinício de 1 a 99 seg Monitorização Corrente motor, tensão de linha, potência, factor de potência e tempo de ligação
Operação	Controlo externo	Arranque-Paragem
	Fase aceleração	Tempo ajustável
	Fase permanente	Poupança de energia / Opção Override
	Fase paragem	Seleccionável por corte da alimentação / Rampa / Frenagem por CC/ Controlo de bombas
Entradas/Saídas	Entradas	4 digitais optoacopladas 2 fixas (Marcha,Paragem) e 2 programáveis (I3, I4) 1 Analógica 0-5VCC para entrada de realimentação por tacógrafo
	Saídas	3 relés programáveis, (1r, 2r, 3r) 1 Analógica 0-10VCC, indicação de corrente
Protecções	Limite de corrente	Ajustável de 1 In a 7 In
	Sobrecarga	CEI classe 10 e 20 ; NEMA classe 10,20 e 30 tudo seleccionável
	Tempo de arrefecimento depois de disparo de sobrecarga	300 s
	Perda de fase de entrada	Disparo aos 3s
	Curto-circuito do tiristor	Disparo aos 200ms
	Sobretensão radiador	Disparo aos 200 ms
	Sonda motor	Disparo aos 200ms, se a impedância da sonda for maior que o valor de disparo
	Perda de fase de saída	Disparo aos 3s
	Rótor bloqueado	Disparo aos 200ms
	Erro da frequência de alimentação	Se $f < 45$ ou $f > 65$, não arrancará
	Sobrecorrente	100 a 150% In; tempo de disparo ajustável desde 0 a 99 seg
	Baixa corrente	0 a 99% In; tempo de disparo ajustável desde 0 a 99 seg
	Sobretensão	100 a 130% Un; tempo de disparo ajustável desde 0 a 99 seg
	Baixa tensão	0 a 50% Un; tempo de disparo ajustável desde 0 a 99 seg
	Erro (CPU)	60 ms
	Memória	4 últimas falhas
	Tempo aceleração excessivo	2s x ta (ta = tempo rampa aceleração)
	Tempo vel.lenta excessivo	120 s



Condições ambientais	Temperatura	0 a +55 (reduzir a corrente de saída 1,5% / °C a partir 40°C)
	Humidade relativa	95% sem condensação
	Altitude máxima	3000 m (reduzir a corrente de saída 1% / 100 m a partir 1000 m)
	Posição de montagem	Vertical
	Grau de protecção	IP00
Normas	CE, UL	UL CE Conforme CEI 947-4-2; UL, cUL conforme UL508
	Emissões radiadas e conduzidas	Conforme CEI 947-4-2, Classe A
	Descargas electrostáticas	Conforme a CEI 1000-4-2, nível 3
	Interferências radioelétricas	Conforme a CEI 1000-4-6, nível 3 e a CEI 1000-4-3, nível 3
	Imunidade face a transitórios	Conforme a CEI1000-4-4,nível 3
	Imunidade face a Sobreensões	Conforme a CEI 1000-4-5, nível 3

3.2. Especificações da régua de terminais E/S

Terminais de potência E/S

Terminal	Função	Descrição
1L1, 3L2, 5L3	Entradas de alimentação	3 fases de entrada de tensão segundo o tipo de ASTAT Plus
2T1, 4T2, 6T3	Saída do motor	Bornes de saída às 3 fases do motor
A1, A2, B1, B2	Tensão de controlo de entrada	110/120V AC, +10%, -15%:  220/240V AC, +10%, -15%: 

Entradas digitais

Terminal	Função	Descrição
57	Comum para entradas digitais	Terminal comum das entradas digitais que se descrevem a seguir
1	Run	Ordem de marcha. A função pode ser activada mediante um contacto NA entre os terminais 1 e 57
2	Stop	Ordem de paragem. A função pode ser activada mediante um contacto NF entre os terminais 2 e 57. Nota: O comando permanente Run/Stop pode ser utilizado mediante uma ponte entre 1-57 e um contacto NA entre os terminais 2-57
3	Entrada programável I3	Estas duas entradas são programáveis. Podem-lhes ser atribuídas as seguintes funções internas:
4	Entrada programável I4	-Paragem controlada -Controlo de bombas -Rampa linear -override -Frenagem por CC -Velocidade lenta -Velocidade lenta inversa -Controlo local/remoto -Rampa linear -Seleção de rampas -bypass A função pode ser activada mediante um contacto NF entre os terminais 57-3 ou os terminais 57-4. Mediante a troca de estado ON/OFF destes contactos, é possível activar ou desactivar as funções.



Saídas digitais		
<i>Terminal</i>	<i>Função</i>	<i>Descrição</i>
11, 12, 14	Relé programável 1r	11-12 = NF, 11-14 = NA contacto comutado. Ao relé podem-se atribuir diferentes funções (pág. 3.6) Por defeito é-lhe atribuída a função RUN
23, 24	Relé programável 2r	23-24 = NA, contacto livre de potencial. Ao relé podem-se atribuir diferentes funções (pág. 3.6) Por defeito é-lhe atribuída a função EOR
33, 34	Relé programável 3r	33-34 = NA, contacto livre de potencial. Ao relé podem-se atribuir diferentes funções (pág. 3.6) Por defeito é-lhe atribuída a função Frenagem por CC Comum para todos os relés de saída Tensão máxima de emprego: 380VCA (B300-UL) Corrente térmica: 8A. AC-15 : 220V / 3A, 380V / 1A DC-15 : 30V máx/ 3.5A

E/S analógicas

<i>Terminal</i>	<i>Função</i>	<i>Descrição</i>
8	Comum entradas analógicas	É o comum dos sinais analógicos dos terminais 7 e 9
7	Entrada de realimentação por tacógrafo	Entrada analógica 0-5V para a realimentação de velocidade. O motor deve ter acoplado um tacógrafo de CC. O sinal de realimentação da velocidade é necessário para a função Rampa linear
9	Corrente de saída	Saída analógica 0-10VCC para aparelhos de indicação de corrente. Ir corresponde a 2VCC Impedância da carga 10KW ou superior

Terminais da sonda motor

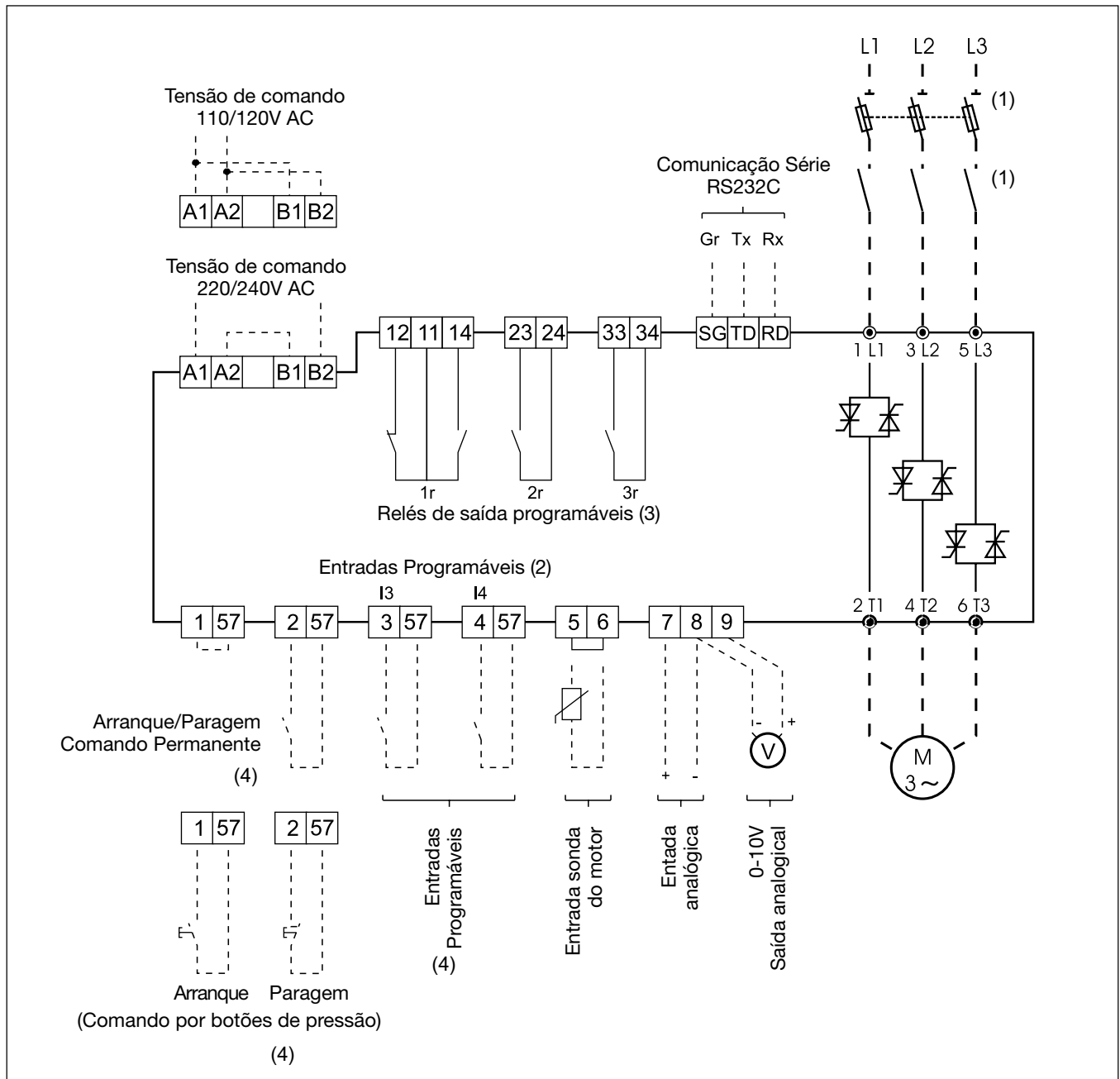
<i>Terminal</i>	<i>Função</i>	<i>Descrição</i>
5, 6	Entrada sonda motor	Esta entrada permite uma sonda motor com um valor de disparo de 2,8 a 3,2K e um valor de reset de 0,75 a 1K. Quando não se utiliza a sonda motor, deve-se realizar uma ponte entre os terminais 5-6

Comunicações

<i>Terminal</i>	<i>Função</i>	<i>Descrição</i>
SG, TD, RD	Gr, Tx, Rx dados	RS232C, 3 fios, semi-duplex. Comprimento máximo do cabo é de 3mts Transmissão de dados assíncrona, 9600 Bauds, 1 bit start, 8 bits data, 2 bits stop. Sem paridade Os protocolos ASCII e ModBus RTU são seleccionáveis a partir do teclado. (Ver apêndice 6-2) Profibus DP e DeviceNet por acessório opcional externo

3.3. Ligações E/S

No seguinte esquema mostra-se a distribuição dos terminais do ASTAT Plus:



(1) As recomendações das ligações principais e de controlo são dadas no capítulo 5.

(2) As entradas programáveis I3, I4 não tem atribuída nenhuma função por defeito. Ver páginas 3-6 antes de utilizar estas entradas.

(3) Os relés programáveis têm atribuídas as seguintes funções por defeito:

- Relé (1r): RUN, (estado RUN)
- Relé (2r): EOR, (fim de rampa)
- Relé (3r): DCBR, (Controlo frenagem por CC)

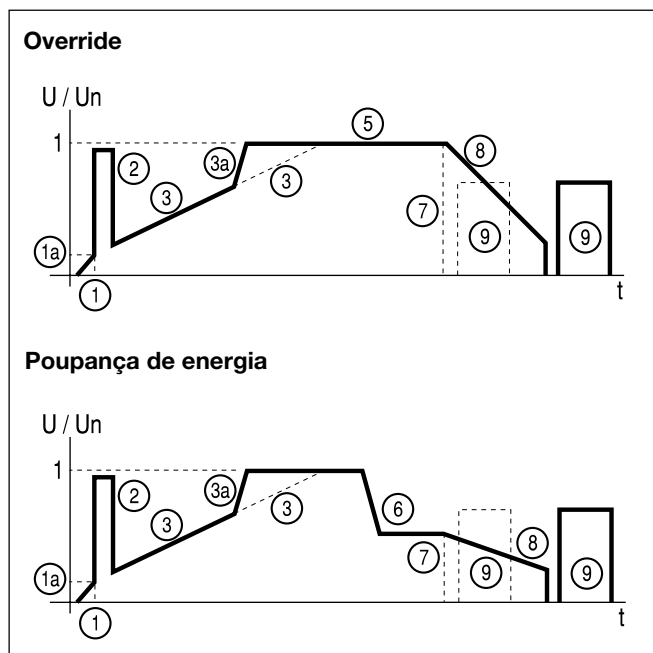
(4) **Importante:** utilizar apenas contactos livres de potência.

3.4. Modos de funcionamento

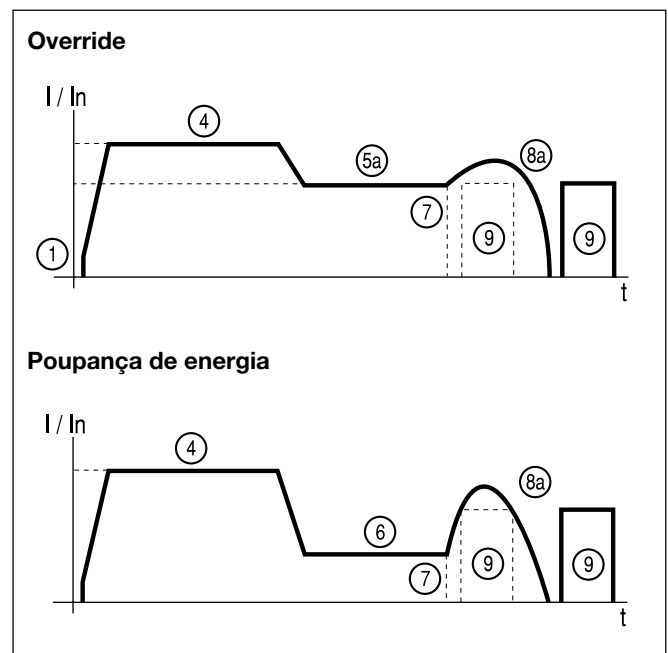
Arranque e paragem

Rampa inicial	①	5 ciclos da frequência principal
Tensão inicial	①a	30 a 95% U_n (ajustável)
Arranque por impulso	②	95% U_n . Activado mediante o parâmetro "Pxxx" em ON
Rampa de aceleração (trampa)	③	Rampa de tensão desde 1 a 99s (ajustável). Possibilidade de dualidade de rampa. Possibilidade de rampa de velocidade linear mediante tacógrafo.
	③a	Incremento rápido da tensão quando o motor alcança a velocidade nominal
Limite de corrente	④	1 a 7 I_n
Regime permanente	⑤	Tensão nominal (Override)
	⑤a	Corrente nominal
	⑥	Poupança de energia Activado mediante o parâmetro "Fxxx" em OFF
Modos de paragem (Seleccionável)	⑦	Corte da alimentação do motor (paragem por inércia). "Sxxx" a OFF, "Cxxx" a OFF
	⑧	Rampa de desaceleração 1 a 120s (ajustável). Rampa secundária 1 a 99s
		Sistemas de rampa de desaceleração:
		- paragem controlada –rampa de tensão-. Activado mediante "Sxxx" a ON
		- controlo de bombas. Activado mediante "Sxxx" a ON e "Cxxx" a ON
		- Rampa de desaceleração linear (é necessário um tacógrafo)
	⑧a	Evolução da corrente durante a rampa de desaceleração
	⑨	Frenagem por CC (0 a 99s ajustável). Activado mediante "Bxxx" a ON

Arranque por rampa de tensão

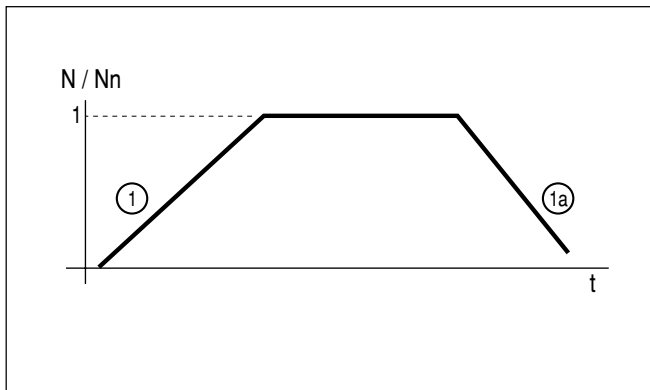
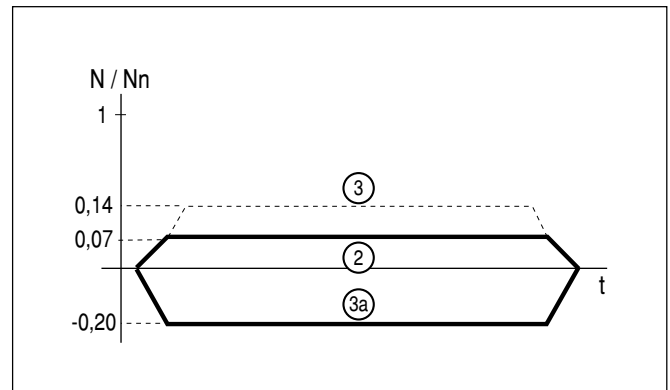
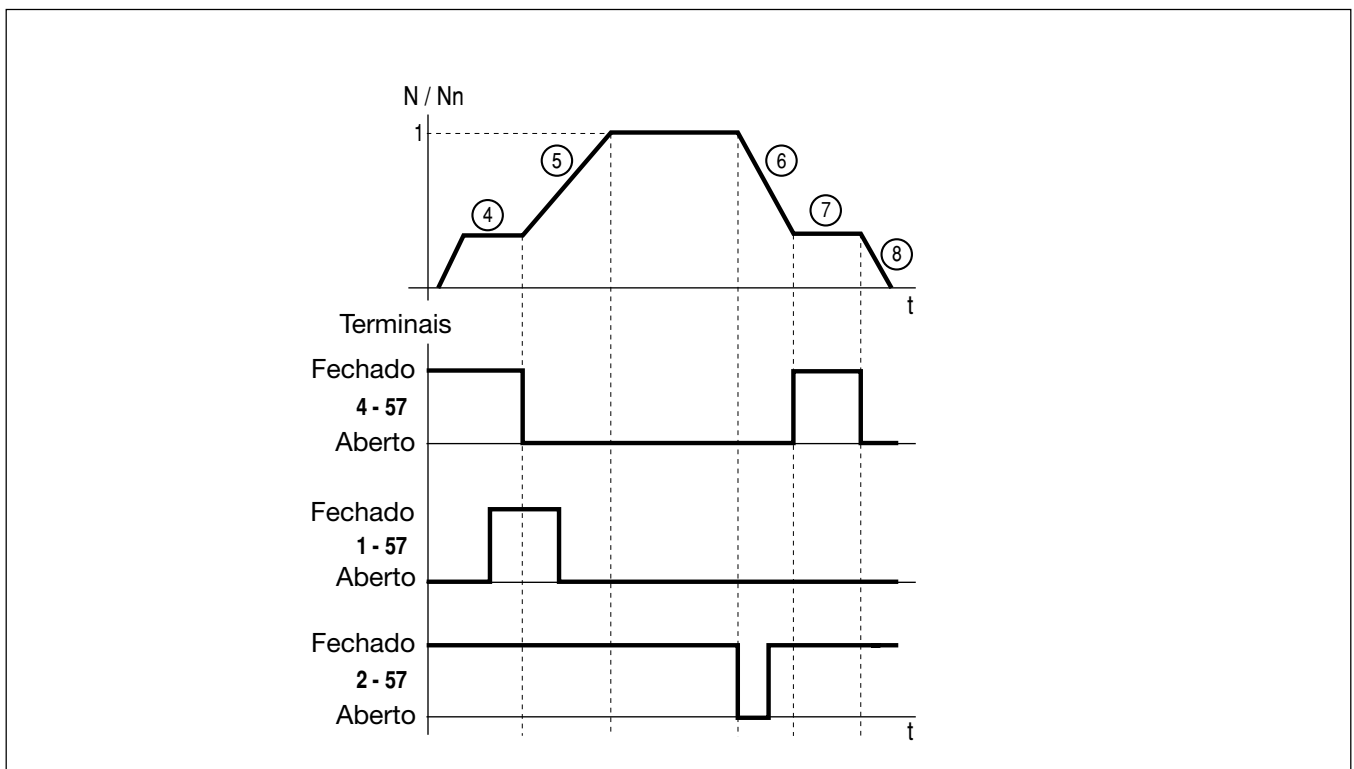


Arranque com limitação de corrente



Velocidade lenta e Rampa linear

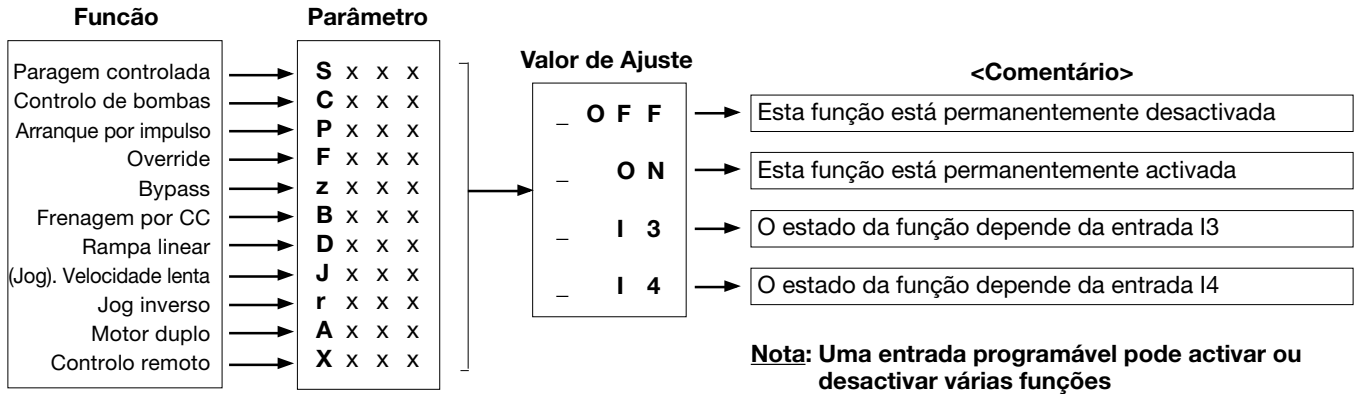
Rampa aceleração e desaceleração linear	① ①a	Tempo de rampa ajustável (seleccionável mediante o parâmetro "Dxxx" a ON)
Velocidade lenta baixa (7%) Velocidade lenta alta (14%)	② ③	Activado mediante o parâmetro "Jxxx" a ONLO Activado mediante o parâmetro "Jxxx" a ONHI
Velocidade lenta inversa (20%)	③a	Activado mediante o parâmetro "Jxxx" a ON e "rxxx" a ON
Velocidade lenta (7% ou 14%)	④	Activado mediante o parâmetro "Jxxx" a ON
Rampa de aceleração	⑤	Tempo de rampa ajustável
Paragem controlada (rampa de desaceleração)	⑥	Tempo de rampa ajustável
Velocidade lenta (7% or 14%)	⑦	Activado mediante o parâmetro "Jxxx" a ON
Frenagem por injeção de CC	⑧	Corrente e tempo ajustáveis Activado pelo parâmetro Bxxx a ON, e regulações em bxx , lxxx

Rampa linear com realimentação por tacógrafo.

Velocidade lenta. Esquema básico

Velocidade lenta. Esquema completo




Entradas programáveis e funções

As funções do ASTAT Plus tais como a paragem controlada, arranque por impulso, etc, podem ser activadas ou desactivadas ajustando a ON ou a OFF o parâmetro correspondente, utilizando as funções do teclado. Muitas destas funções podem ser activadas ou desactivadas remotamente, através das entradas programáveis I3 ou I4 (terminais 3-57 e 4-57)



As funções do ASTAT Plus podem ajustar-se tanto pelo visor, como por entradas programáveis I3 e I4, por vezes podem produzir-se conflitos entres as funções seleccionadas. A tabela seguinte mostra a prioridade existente ao seleccionar várias funções simultâneamente:

Condição	Acção
Frenagem CC (B=ON)	a A unidade pára por rampa linear
Rampa linear (S, D=ON)	b A unidade pára por frenagem CC depois de completar a Paragem controlada
Paragem controlada (S=ON)	c A unidade pára por Controlo de bombas
Controlo de bombas (S, C=ON)	

Frenagem CC (B=ON)
 Rampa linear (S, D=ON)
 Paragem controlada (S=ON)
 Controlo de bombas (S, C=ON)

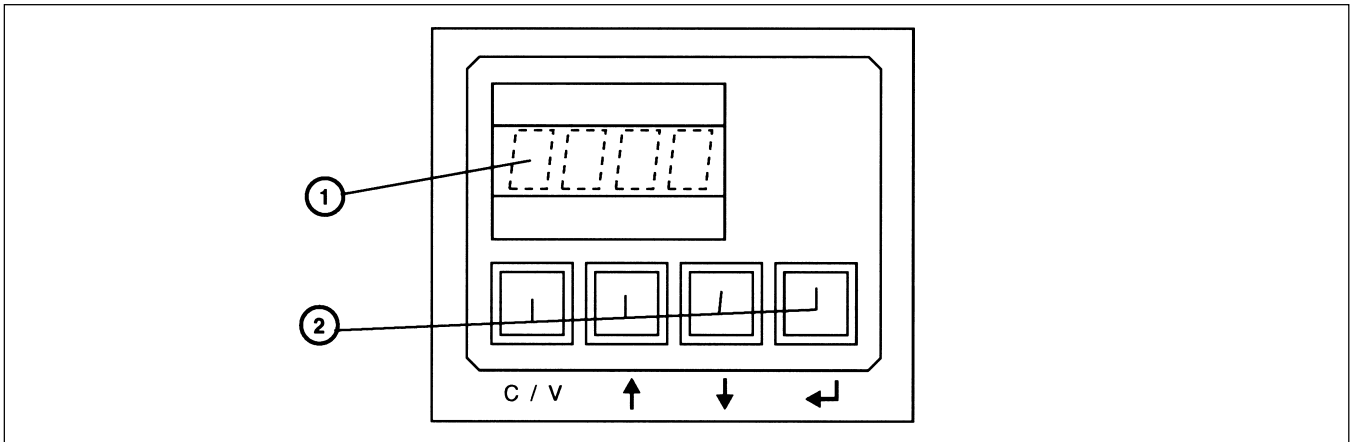
Saídas de relé programável

O ASTAT Plus inclui 3 relés programáveis 1r, 2r e 3r, (contactos livres de potencial 11-12-14, 23-24 e 33-34). A estes relés podem-se atribuir diferentes funções, como se demonstra a seguir:

Relé N#	Parâmetro	Valor de ajuste	<Comentário>
Relé 1r	1 r x x	20	EOR Activa-se com o fim de rampa de tensão. – Só pode ser atribuído ao relé 2r-
Relé 2r	1 r x x	21	Frenagem CC Comando frenagem por corrente contínua - Só pode ser atribuído ao relé 3r-
Relé 3r	3 r x x	22	Falha Activa-se com falhas do ASTAT
		23	Baixa tensão Activa-se segundo o limite ajustado no parâmetro UVxx
		24	Sobretensão Activa-se segundo o limite ajustado no parâmetro OVxx
		25	RUN Activa-se com o estado de marcha do ASTAT
		26	JOG Activa-se com a função Jog (Velocidade lenta)
		27	Baixa corrente Activa-se segundo o limite ajustado no parâmetro UCxx
		28	Sobrecarga Activa-se segundo o limite ajustado no parâmetro OCxx
		29	O relé não tem nenhuma função atribuída
		30	Uso futuro

4. Programação

4.1. Descrição do teclado e visor



Visor ① Monitorização do visor, códigos de funcionamento, códigos de falhas e valores das funções de ajuste

Visor	F V V V	Código estado	F V V V	Código de falhas	F F/V V V	Código da função(*)
<p>Código da função</p> <p>Dados</p>	O N	Equipamento ligado (equipamento em ON)	E 0 1 0	Erro da frequência	M x x x	Corrente do motor
	S T O P	Ordem de paragem local	E 0 1 1	Disparo por sobrecarga	v x x x	Versão Software
	L O C K	Ordem de paragem remota	E 0 1 3	Perda de sincronismo	.	.
	P U L S	Arranque por impulso	E 0 1 4	Tiristor fase U	P F x x	Factor de potência
	R A M P	Rampa aceleração	E 0 1 5	Tiristor fase V	.	.
	F U L L	Condução plena	E 0 1 6	Tiristor fase W	.	.
	S A V E	Poupança de energia	E 0 1 7	Temperatura radiador	L x x x	Limite de corrente
	S O F T	Paragem controlada	E 0 1 8	Sonda motor	T x x x	Binário de arranque
	P U M P	Controlo de bombas	E 0 1 9	Não condução fase U	a x x x	Tempo da rampa de aceleração
	D C B K	Frenagem por CC	E 0 2 0	Não condução fase V	d x x x	Tempo da rampa de desaceleração
	I N C H	Velocidade lenta	E 0 2 1	Não condução fase W	S x x x	Paragem controlada
	T A C H	Rampa linear (tacógrafo)	E 0 2 2	Rótor bloqueado	.	.
			E 0 2 3	Falha interna	L K x x	Lock out
			E 0 2 5	Tempo acel. excessivo	.	.
			E 0 2 6	Tempo vel. lenta excessivo	.	.
		E 0 2 7	Lock-out	.	.	
		E 0 2 8	Baixa tensão	.	.	
		E 0 2 9	Sobretensão	.	.	
		E 0 3 0	Baixa corrente	.	.	
		E 0 3 1	Sobrecorrente	.	.	
		E 0 3 2	Reinício excessivos	.	.	

(*) Isto são exemplos. Para mais informações consultar as secções 4-2, 4-3, 4-4, 4-5 e 4-6.

Teclas ② Permitem ajustar os parâmetros e funções

SELECÇÃO
Com ↑ ou ↓ pode-se seleccionar o parâmetro ou código da função para ser visualizada e/ou modificado.

PESQUISA / REGULAÇÃO
Diminui o valor do parâmetro seleccionado

PESQUISA / REGULAÇÃO
Incrementa o valor do parâmetro seleccionado

INTRODUÇÃO / GRAVAÇÃO
- Introdz o novo valor do parâmetro na memória
- Actualiza o valor do parâmetro seleccionado com o valor visualizado

4.2. Configuração dos parâmetros

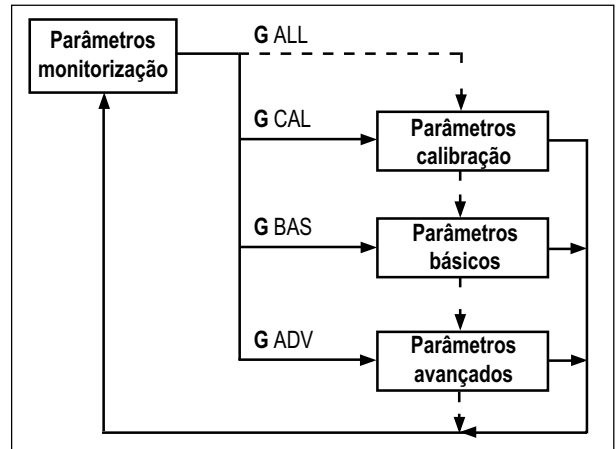
Seleção de modo

O ASTAT plus dispõe de diversos parâmetros que se dividem em quatro blocos:

Monitorização, Calibração, Básicos e Avançados. Os parâmetros de cada um dos grupos podem ser visualizados ou omitidos de acordo com a seleção do parâmetro "G".

Os parâmetros de monitorização visualizam-se para qualquer ajuste do parâmetro "G".

- Gxxx** Os parâmetros de monitorização visualizam-se para qualquer ajuste do parâmetro "G"
- GCAL** Visualizam-se os parâmetros de Calibração
- GBAS** Visualizam-se os parâmetros Básicos
- GADV** Visualizam-se os parâmetros Avançados
- GALL** Visualizam-se todos os parâmetros



Pesquisa e ajuste dos parâmetros

Os parâmetros do ASTAT Plus visualizam-se sequencialmente ao pressionar a tecla e a tecla ou .

Para visualizar automaticamente o parâmetro "G" pressionar as teclas e .

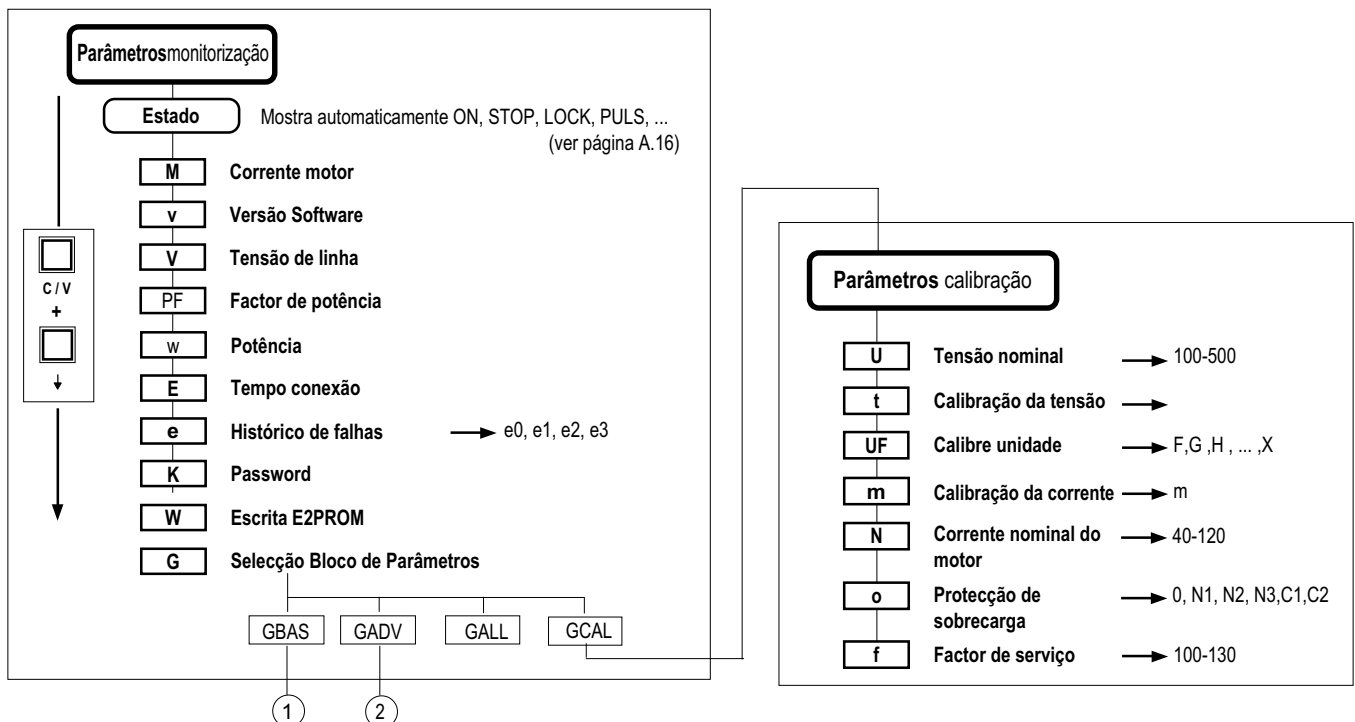
Uma vez visualizado o parâmetro "G", selecciona-se o valor pretendido pressionando a tecla ou .

O valor visualizado no visor gravar-se-á na memória temporária ao pressionar a tecla .

Os valores gravados na memória temporária perder-se-ão se a alimentação for cortada. Se pretender gravar na memória permanente E2PROM, memorizar com o parâmetro "W". Informações mais detalhadas são fornecidas na página 4-4.

O exemplo anterior é do parâmetro "G", mas todos os parâmetros do ASTAT Plus modificam-se de uma forma similar.

Distribuição de parâmetros





1

Parâmetros básicos

		Unidade	Gama
L	Limite de corrente	→ %	100-700
T	Binário de arranque	→ %	010-090
a	Rampa de aceleração	→ sec.	01-99
d	Rampa de desaceleração	→ mS	01-120
p	Tempo Arranque por impulso	→ sec.	000-999
b	Tempo de frenagem por CC	→ sec.	000-099
l	Corrente de frenagem por CC	→ %	050-250
S	Paragem controlada	→	OFF, ON, I3, I4
O	Controlo de bombas	→	OFF, ON, I3, I4
ST	Seleção curva da bomba (início)	→ %	050-250
SP	Seleção curva da bomba (paragem)	→ %	050-250
P	Arranque por impulso	→	OFF, ON, I3, I4
F	Override	→	OFF, ON, I3, I4
z	Bypass	→	OFF, ON, I3, I4
B	Frenagem por CC	→	OFF, ON, I3, I4 PON, PI3, PI4

2

Parâmetros Avançados

		Unidade	Gama
LK	Lock-out	→ minutes	00-45
R	Leitura E2PROM	→	ON, OFF
Q	Ajuste de fábrica	→	ON, OFF
Y	Reinício	→ n. attempts	000-004
y	Tempo reinício	→ sec.	001-099
UV	Baixa tensão	→ %	00-50
uv	Tempo de disparo baixa tensão	→ sec.	00-99
OV	Sobretensão	→ %	00-30
ov	Tempo de disparo sobretensão	→ sec.	00-99
UC	Baixa corrente	→ %	00-99
uc	Tempo de disparo baixa corrente	→ sec.	00-99
OC	Sobrecarga	→ %	00-50
oc	Tempo de disparo de sobrecarga	→ sec.	00-99
2a	Rampa acel. Secundária	→ sec.	01-99
2d	Rampa desacel. Secundária	→ sec.	01-99
2t	Binário de arranque secundário	→ %	10-90
D	Controlo Rampa linear (tacógrafo)	→	ON, OFF, I3, I4
J	Controlo Velocidade lenta	→	OFF, I3, I4
j	Baixa/ Alta Velocidades lentas	→	LO, HI
r	Velocidade lenta inversa	→	OFF, ON, I3, I4
A	Controlo 2 motores	→	OFF, ON, I3, I4
X	Controlo remoto	→	OFF, ON, I3, I4
XP	Seleção do protocolo de comunicação	→	00-02
D	Número da estação	→	001-247
1r	Relé de saída 1r	→	22-30
2r	Relé de saída 2r	→	20, 22-30
3r	Relé de saída 3r	→	21, 22-30



4.3. Bloco Parâmetros de Monitorização

Visor	Função	Defeito	Gama	Unidade	Descrição
O N	Status	O N	ON STOP LOCK PULS RAMP FULL SAVE SOFT PUMP DCBK INCH TACH	-	Equipamento ligado (equipamento em ON) Ordem de paragem local Ordem de paragem remota Arranque por impulso Rampa aceleração Condução plena Poupança de energia Paragem controlada Controlo de bombas Frenagem por CC Velocidade lenta Rampa linear (tacógrafo)
M x x x	Corrente do motor		000-999 1.0-9.9	A kA %	Visualiza a corrente do motor em Amps. Para consumos superiores a 999A visualiza-se em kA Se o parâmetro UFxx não está calibrado, a corrente do motor visualiza-se em %N
v x x x	Versão software		-	-	xxx = Versão software
V x x x	Tensão de linha		-	V	Visualiza-se a tensão de alimentação em Volts.
P F x x	Factor de potência		00-99	%	Visualiza-se o factor de potência de linha
w x x x	Potência		-	kW	Visualiza-se a potência de linha
E x x x	Tempo conexão		-	Hrs	Visualiza-se o tempo em RUN, horas(x 1000)
e x x x	História de falhas		e0xx-e3xx	-	Memoriza as 4 últimas falhas e0xx: Falha 1 -Última falha- xx: Código do erro e1xx: Falha 2 e2xx: Falha 3 e3xx: Falha 4
K x x x	Password	K 0 0 0	000-999	-	= 69 Permite escrever na memória E2PROM = 10 Teclado desbloqueado = 20 Teclado bloqueado
W x x x	Escrita E2PROM	W O F F	ON, OFF	-	Grava os parâmetros actuais na memória E2PROM
G x x x	Seleção parâmetro visor	G B A S	CAL, BAS, ADV, ALL	-	CAL: Visualizam-se os parâmetros de Calibração BAS: Visualizam-se os parâmetros Básicos ADV: Visualizam-se os parâmetros Avançados ALL: Visualizam-se todos os parâmetros
<p>Nota: Os parâmetros de Monitorização visualizam-se em todo o momento</p>					



4.4. Bloco Parâmetros de Calibração-CAL-

Visor	Função	Defeito	Gama	Unidade	Descrição
U x x x	Tensão nominal	U 4 0 0	100-500	V	Tensão de linha desde 100 a 500V. Ajustar segundo a rede
t x x x	Calibração da tensão	t 4 0 0	000-600	V	Ajustar este parâmetro para obter uma maior precisão na monitorização ou as protecções de tensão. (Ver o processo de calibração de tensão)
U F x	Calibre unidade	U F 0	F, G, H, I, J, K, L, M, N, Q, R, ...X	-	Calibre da unidade (F,G,H,...X) Ajustando a "0" inibe-se a calibração
m x x x	Calibração da corrente	m 0 0 0	000-1000	A	Ajustar este parâmetro para obter uma maior precisão na monitorização ou as protecções de corrente. (Ver o processo de calibração de corrente)
N x x x	Corrente nominal do motor	N 1 0 0	040-120	%	100 x I motor/ I unidade Quando este parâmetro se ajustar a um valor superior a 105%, a protecção de sobrecarga ajusta-se automaticamente à Classe 10. "C1", ou à Nema 20 "N2"
o x x x	Protecção de sobrecarga	o C 1	OFF N1, N2, N3, C1, C2	-	Seleccionar entre as diferentes curvas de protecção térmica OFF: Protecção térmica desactivada (Deve-se utilizar um relé de protecção térmica externo) N1: Nema 10 N2: Nema 20 N3: Nema 30 C1: Class 10 C2: Class 20
f x x x	Factor de serviço	f 1 0 0	100-130	%	Ajusta o factor de serviço do motor (Aplicável apenas em curvas Nema)

(1) Processo de calibração de tensão

Quando se instala a unidade, o erro da leitura de tensão pode ser de 10%. Para melhorar a precisão até se conseguir um erro de 3% deve-se realizar o seguinte processo:

- Ligar o ASTAT Plus e medir a tensão eficaz entre as fases 1L1-3L2 utilizando um voltímetro calibrado.
- Procurar o parâmetro "txxx", ajustar a tensão medida (nesse mesmo instante) e gravar este valor pressionando a tecla Enter.

←
Não é necessário escrever o valor na memória E2PROM para guardar o novo ajuste, o processo é automático.
- Uma vez que o ASTAT Plus está calibrado, não é necessário repetir este processo. Nota: O parâmetro "txxx" mostrará o último valor introduzido, que poderá diferir do valor actual da tensão

(2) Processo de calibração da corrente

Quando se instala a unidade, o erro de leitura da corrente pode ser de 10%. Para melhorar a precisão até se conseguir um erro de 3% deve-se realizar o seguinte processo:

- Procurar o parâmetro "UF x" e introduzir o calibre do ASTAT Plus ("F", "G", "H", ..etc.).
- Arrancar o motor e medir a corrente eficaz com um amperímetro calibrado (não parar o motor).
Estas medidas devem realizar-se depois de o arranque estar completo assim que o motor estiver completamente estabilizado.
- Procurar o parâmetro "mxxx", ajustar a corrente medida (indicada no aparelho de medida nesse mesmo instante, sempre com o motor em regime nominal) e gravar este valor carregando na tecla Enter. Não é necessário escrever o valor na memória E2PROM para guardar o novo ajuste, o processo é automático.
- Uma vez que o ASTAT Plus está calibrado, não é necessário repetir este processo. Nota: O parâmetro "mxxx" mostrará o último valor introduzido, que poderá diferir do valor actual da corrente.



4.5. Bloco Parâmetros Básico -BAS-

4.5.1. Funções básicas

Visor	Função	Defeito	Gama	Unidade	Descrição
L x x x	Limite de corrente	L 3 5 0	100-700	%	<p>Ajusta a protecção de limitação de corrente. Ajustar o limite de corrente do motor se o parâmetro "N" estiver correctamente ajustado.</p> <p>A gama máxima ajusta-se automaticamente em função da seguinte expressão: Limite máx = (450 / N) x 100 (até 700%) N é a capacidade do motor / capacidade ASTAT ajustado em "Nxxx".</p>
T x x	Binário de arranque	t 2 0	10-90	%	Ajustar a tensão inicial aplicada no processo de arranque
a x x	Tempo de rampa de aceleração	a 2 0	01-99	sec.	Ajustar o tempo de rampa de tensão. O tempo de aceleração real do motor depende da carga
d x x x	Tempo de rampa de desaceleração	d 0 2 0	001-120	sec.	Ajustar o tempo de rampa de tensão. O tempo de desaceleração real do motor depende da carga. Activado apenas se o parâmetro "Sxxx" em ON
p x x x	Tempo Arranque por impulso	p 0 0 0	000-999	ms.	Tempo prévio aceleração na qual se aplicará ao motor 95% da tensão Un. Útil para cargas com uma elevada fricção estática. Activado apenas se o parâmetro "Pxxx" em ON
b x x	Tempo de frenagem por CC	b 0 0	00-99	sec.	Realiza uma injeção de CC durante a frenagem
l x x x	Corrent de frenagem por CC	l 0 5 0	050-250	%	Activado apenas se o parâmetro "Bxxx" em ON

PRECAUÇÃO: Se se activar o controlo de bombas (C=ON), as funções de arranque por impulso e frenagem de CC desactivam-se automaticamente, e os parâmetros "p", "b" e "l" são utilizados pelo algoritmo PID do controlo de bombas



4.5.2. Funções básicas programáveis

Visor	Função	Defeito	Gama	Descrição
S x x x	Paragem controlada	S O F F	OFF, ON, I3, I4	Activa ou desactiva os diferentes sistemas de paragem
C x x x	Controlo de bombas	C O F F	OFF, ON, I3, I4	Activa a função Controlo de bombas (limita o golpe de ariete). O parâmetro "Sxxx" deve estar activo. Nota: os parâmetros "p", "b" e "i" desactivam-se quando "C" está activado
ST x x	Seleccção de curva bombas na fase do arranque	ST 0 0	00-03	Existem vários algoritmos de controlo seleccionáveis para o arranque: 00: rampa de tensão 01-03: algoritmos de arranque de bombas
SP x x	Seleccção de curva bombas na fase da paragem	SP 0 2	00-05	Existem vários algoritmos de controlo seleccionáveis para a paragem: 00: rampa de tensão 01-05: algoritmos de paragem de bombas
P x x x	Arranque por impulso	P O F F	OFF, ON, I3, I4	Activa ou desactiva a função Arranque por impulso Se o Controlo de bombas "C" está activo, tanto o Arranque por impulso como a Frenagem por CC estão desactivados
F x x x	Override	F O F F	OFF, ON, I3, I4	Activa ou desactiva a função Poupança de energia, mantém constante a tensão de saída depois do arranque. Activando esta função o ASTAT Plus produz uma menor distorção harmónica Note-se que a função Poupança de energia está desactivada quando a função Override está activa
z x x x	Bypass	z O F F	OFF, ON, I3, I4	Esta função permite o controle de um contactor externo de bypass, evitando as perdas e os harmónicos da unidade. Quando a função bypass, "z", está activa, o relé programável de saída 2r assinala automaticamente esta função, e deve utilizar-se para o controlo do contactor externo de bypass
B x x x	Frenagem CC	B O F F	OFF, ON, I3, I4, PON, PI3, PI4	Activa ou desactiva a função Frenagem CC. Quando a função Frenagem CC, "B", está activa, o relé programável de saída 3r assinala automaticamente esta função. O ajuste de PON, PI3 ou PI4 permite a Frenagem CC antes de arrancar o motor. Esta função é útil para parar ventiladores que estão a girar em sentido contrário antes de arrancar

- Curva 0 (ST00, SP00): Rampa standard de tensão, tanto de arranque como de paragem.
- Curva 1 (ST01, SP01): Algoritmo para bombas baseado na média estimada do factor de potência –PF- com um longo período de amostragem.
- Curva 2 (ST02, SP02): Algoritmo para bombas baseado no factor de potência –PF- instântaneo com um período curto de amostragem.
- Curva 3 (ST03, SP03): Algoritmo para bombas baseado na média estimada do factor de potência –PF- com um período curto de amostragem
- Curva 4 (SP04): como a Curva 3, mas com elevada precisão na média estimada do factor de potência –PF.
- Curva 5 (SP05): Algoritmo para bombas baseado no precedente ASTAT CD.



4.6. Bloco Parâmetros Avançado -ADV-

4.6.1. Funções Avançadas

Visor	Função	Defeito	Gama	Unidade	Descrição
L K x x	Lock-Out	L K 0 0	00-45	min.	Ajusta-se o tempo entre arranques consecutivos. Ajustado a "0" esta função está desactivada
R x x x	Leitura E2PROM	R O F F	ON, OFF	-	Carrega os parâmetros da memória E2PROM para a memória temporária.
Q x x x	Ajuste de fábrica	Q O F F	ON, OFF	-	Carrega os parâmetros de fábrica para a memória temporária.
Y x	Reinício	Y 0	0-4	-	Permite até 4 engates de arranque depois de uma falha. Ajustado a "0" esta função está desactivada.
y x x	Tempo de Reinício	y 1 0	01-99	seg.	Tempo entre engates
U V x x	Baixa tensão	U V 0 0	00-50	%	A unidade dispara se a tensão diminui abaixo da percentagem ajustada. Ajustado a "0" a protecção é desactivada.
u v x x	Tempo de disparo de baixa tensão	u v 2 0	00-99	sec.	Nota: Ajustar "U" antes de activar esta função Tempo de disparo retardado
O V x x	Sobretensão	O V 0 0	00-30	%	A unidade dispara se a tensão aumenta acima da percentagem ajustada. Ajustado a "0" a protecção é desactivada.
o v x x	Tempo de disparo de sobretensão	o v 2 0	00-99	seg.	Nota: Ajustar "U" antes de activar esta função Tempo de disparo retardado
U C x x	Baixa corrente	U C 0 0	00-99	%	A unidade dispara se a tensão diminui abaixo da percentagem ajustada. Ajustado a "0" a protecção é desactivada.
u c x x	Tempo de disparo de baixa corrente	u c 2 0	00-99	seg.	Nota: Ajustar "m" antes de activar esta função Tempo de disparo retardado
O C x x	Sobrecorrente	O C 0 0	00-50	%	A unidade dispara se a tensão aumenta acima da percentagem ajustada. Ajustado a "0" a protecção é desactivada.
o c x x	Tempo de disparo de sobrecarga	o c 2 0	00-99	seg.	Nota: Ajustar "m" antes de se activar esta função. Tempo de disparo retardado
2 a x x	Rampa acel. secundária	2 a 2 0	01-99	%	Existem os parâmetros de rampa aceleração, rampa desaceleração e binário de arranque secundário que substituem os parâmetros "a", "d" e "T" quando se activa a função programável "A".
2 d x x	Rampa desacel. secundária	2 d 2 0	01-99	%	
2 T x x	Binário de arranque secundário	2 T 2 0	10-90	%	



4.6.2. Funções programáveis avançadas

Visor	Função	Defeito	Gama	Descrição
D x x x	Rampa linear	D O F F	OFF, ON, I3, I4	Esta função permite uma rampa de aceleração e desaceleração linear numa ampla gama de condições em carga. Deve-se instalar no motor um tacógrafo que proporcione um sinal analógico de realimentação de 0-5VCC
J x x x	Velocidades lentas	J O F F	OFF, I3, I4	Esta função permite trabalhar com uma velocidade lenta Tempo máximo de operação 120 seg.
j x x x	Mudança de velocidade	j L O	LO, HI	LO: Baixa velocidade, 7% da velocidade nominal. HI: Alta velocidade, 14% da velocidade nominal
r x x x	Velocidade lenta inversora	r O F F	OFF, ON, I3, I4	A inversão da direcção está apenas permitida com a velocidade lenta Com uma velocidade de 20% da velocidade nominal.
A x x x	Controlo 2 motores	A O F F	OFF, ON, I3, I4	Esta função permite a dualidade da aceleração, desaceleração e binário de arranque, sendo útil para arrancar e/ou parar motores com diferentes condições de carga. Quando se activa esta função, os parâmetros 2a, 2d e 2T tomam a função dos parâmetros a, d e T.
X x x x	Controlo remoto	X O F F	OFF, ON, I3, I4	Permite o controlo mediante a comunicação série com os terminais SG, TD e RD. Para mais informações consultar o Apêndice
X P x x	Protocolo de comunicações	X P O O	00-02	Protocolos de comunicações série 0: ASCII 1: Modbus RTU 2: Módulos externos (DeviceNet, ProfibusDP ...) O protocolo ASCII permite um máximo de 90 posições
X x x x	Número de posição	s O O 1	001-247	O protocolo ASCII permite no máximo 90 estações.



4.6.3. Funções Relés de saída programáveis

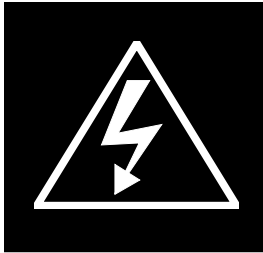
Visor	Função	Defeito	Gama	Descrição
1 r x x	Relé de saída	1 r 2 5 (RUN)	22-30	Relé programável, com contactos livres de potencial NA/NF, terminais 11-12-14
2 r x x	Relé de saída	2 r 2 0 (EOR)	20, 22-30	Relé programável, com contacto livre de potencial NA, terminais 23-24 Este relé é atribuído automaticamente ao controlo BYPass se a função “z” está em ON.
3 r x x	Relé de saída	3 r 2 1 (Frenagem CC)	21, 22-30	Relé programável, com contacto livre de potencial NA, terminais 33-34 Este relé é atribuído automaticamente ao controlo de frenagem CC se a função “B” está em ON.

Aos relés programáveis podem ser atribuídas as seguintes funções:

Gama	Função	Comentários
20	EOR	Activa-se com o fim de rampa de tensão. -Só pode ser atribuída ao relé 2r-
21	Frenagem CC	Comando frenagem CC -Só pode ser atribuído ao relé 3r-
22	FALHA	Activa-se com uma falha do ASTAT Plus
23	Baixa tensão	Activa-se ao alcançar o limite ajustado no parâmetro “UV”
24	Sobretensão	Activa-se ao alcançar o limite ajustado no parâmetro “OV”
25	RUN	Activa-se quando o equipamento está em marcha RUN
26	Velocidade lenta	Activa-se quando o equipamento funciona a baixa velocidade “Velocidade lenta”
27	Baixa corrente	Activa-se ao alcançar o limite ajustado no parâmetro “UC”
28	Sobrecorrente	Activa-se ao alcançar o limite ajustado no parâmetro “OC”
29	Desactivado	O relé não tem nenhuma função atribuída
30	Uso futuro	

5. Instalação

5-1. Instalação do equipamento



PRECAUÇÃO! DESLIGAR A POTÊNCIA ANTES DE INSTALAR OU MANIPULAR O EQUIPAMENTO.

APENAS O PESSOAL ESPECIALIZADO PODERÁ INSTALAR O EQUIPAMENTO E SÓ DEPOIS DE TER LIDO O PRESENTE MANUAL DE UTILIZADOR.

OS DANOS PESSOAIS OU MATERIAIS DERIVADOS DO USO INDEVIDO DO EQUIPAMENTO SERÃO DA EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO UTILIZADOR.

EM CASO DE DÚVIDAS, CONSULTE O SEU FORNECEDOR.

Considerações

Os condutores para a ligação de potência deverão ter a mesma secção que se utilizaria no caso de utilização de arrancadores directos. Como indicação, a queda de tensão Vd, nos cabos não deverá ser superior a 2%.

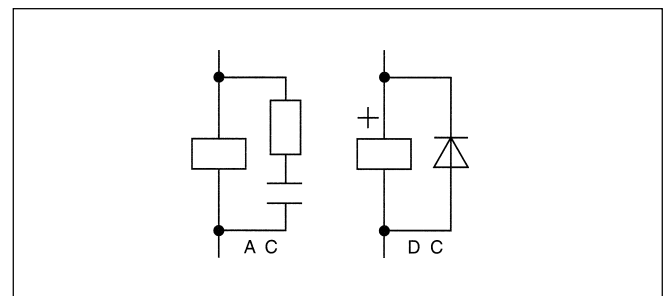
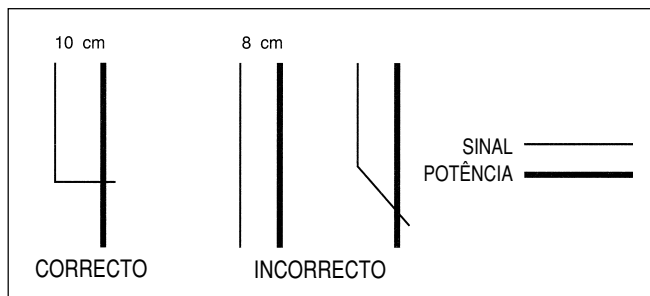
$$Vd = \frac{\sqrt{3} \times R \times L \times I_n}{1000}$$

R = Resistência do condutor (mΩ / m)
L = Comprimento do condutor (m)
I_n = Corrente nominal do motor (A)

Secção do condutor (mm ²)	2.5	4	6	10	16	25	35	50	100	150
Resistência R (Cu) 20°C (mΩ / m)	7.5	4.55	3.05	1.85	1.13	0.725	0.528	0.254	0.183	0.122
Resistência R (Al) 20°C (mΩ / m)					1.86	1.188	0.868	0.416	0.3	0.2

As ligações de sinal não devem ter um comprimento superior a 50cm, devendo estar separadas das ligações de potência (linha, motor, relés de comando, etc) pelo menos 10 cm, e em caso de se cruzarem, deverão fazer um ângulo de 90°.

Os relés e contactores situados no mesmo armário que o equipamento, deverão incorporar em paralelo uma bobine, um supressor RC (ou um díodo de inversão, em caso de comando por CC).



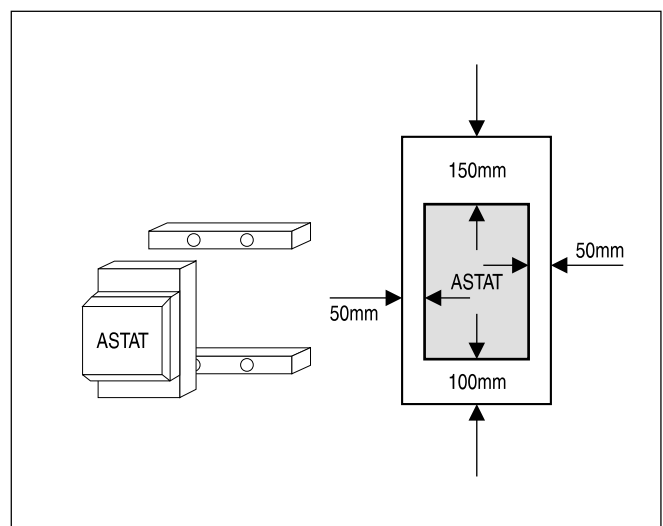
Não se deverão instalar condensadores para correcção do factor de potência entre a saída do equipamento e o motor.

Se o equipamento é alimentado com um transformador de linha, a sua potência deve ser de pelo menos 1,5 vezes superior à do equipamento, mas sem superar 10 vezes a deste.

Instalação do equipamento

Na instalação do equipamento deve-se ter em consideração os seguintes pontos:

- O equipamento deve ser instalado de forma vertical e suspenso sobre plataforma ou barras. A posição vertical é indispensável para a correcta circulação de ar de refrigeração.
- As condições ambientais devem estar de acordo com as seguintes gamas e valores máximos:
 - Temperatura de funcionamento: 0°C a +55°C
 - Humidade relativa (sem condensação): 95%
 - Altitude máxima: 3000m
 Reduzir a intensidade de trabalho em 1.5%/ °C a partir de 40°C e 1%/ 100m a partir de 1000m.
- Deve-se evitar a instalação do equipamento em atmosferas que contenham gases explosivos ou inflamáveis, assim como junto a focos importantes de calor.
- Deve-se prever espaços de ventilação ao redor do equipamento, como mínimo, os indicados na figura.
- Quando o equipamento é para ser montado sobre uma plataforma submetida a vibrações fortes, deve ser feita numa base elástica, de forma que o equipamento fique protegido.





5.2. Fusíveis, contactores e ligações de potência

Gama CEI Classe 10

Tipo	In	Perdas totais 100% In W	Fusível Tipo Jean Müller (xx=Segundo desenho mec.)	Fusível Tipo BUSSMANN (Typower Sicu 660V-)	Tensão controlo de Consumo fusível Tamanho In	Contactor DC 1	Contactor DC (1)	Secção Condutor mm ²
	A					A	VA	
QC _ F DP	17	67	25	1	18	CL02	CL02	4
QC _ G DP	21	78	32	1	18	CL03	CL03	4
QC _ H DP	27	88	40	1	18	CL04	CL03	6
QC _ I DP	38	116	63	1	18	CL45	CL04	10
QC _ J DP	58	208	80	2	55	CL07	CL45	16
QC _ K DP	75	277	100	2	55	CL08	CL06	25
QC _ L DP	86	302	125	2	55	CL09	CL06	35
QC _ M DP	126	389	200	2	55	CK75	CL07	50
QC _ N DP	187	719	250	2	78	CK08	CL10	95
QC _ Q DP	288	1097	400	2	78	CK95	CK85	185
QC _ R DP	378	1286	500	4	118	CK10	CK85	240
QC _ S DP	444	1374	630	4	118	CK11	CK95	platina (2)
QC _ T DP	570	2086	800	4	118	CK12	CK10	platina (2)
QC _ U DP	732	2352	1000	4	248	CK12	CK10	platina (2)
QC _ V DP	1020	3000	1250	4	248	CK13	CK11	platina (2)
QC _ X DP	1290	3839	2x800	4	248	CK13	CK12	platina (2)

Gama CEI Classe 20

QC _ F DP	14	56	20	1	18	CL01	CL01	4
QC _ G DP	17	65	25	1	18	CL02	CL02	4
QC _ H DP	22	74	32	1	18	CL03	CL03	4
QC _ I DP	32	99	63	1	18	CL04	CL04	6
QC _ J DP	48	178	80	2	55	CL06	CL04	10
QC _ K DP	63	236	80	2	55	CL07	CL04	16
QC _ L DP	72	257	100	2	55	CL08	CL06	25
QC _ M DP	105	325	160	2	55	CL10	CL06	35
QC _ N DP	156	591	200	2	78	CK75	CL07	70
QC _ Q DP	240	901	315	2	78	CK85	CK75	120
QC _ R DP	315	1063	400	4	118	CK95	CK85	185
QC _ S DP	370	1136	500	4	118	CK10	CK85	240
QC _ T DP	475	1721	630	4	118	CK11	CK95	platina (1)
QC _ U DP	610	1950	800	4	248	CK12	CK10	platina (1)
QC _ V DP	850	2491	1000	4	248	CK13	CK10	platina (1)
QC _ X DP	1075	3168	1250	4	248	CK13	CK12	platina (1)

(1) Os 3 contactos do DC3 devem estar ligados em paralelo. (2) Segundo CEI 947.

Protecções de acordo com UL

Tipo	Fusíveis semicondutores Gould-Shawmut				Gama máx. curto-circuito @480V		
	Tipo A50QS (3)	Tipo A50P (3)	Fusível máx. Gama classe RK5 & J	Calibre do aparelho de protecção	Não combinados	Combinados	<Comentários>
QC _ F DP	50A	-	30A	35A	25KA	5KA	(3) Adequado para usar num circuito capaz de entregar não mais que 100KA RMS, para 208V, 240V e até 480V como máximo, quando usado com fusível semi-condutor para protecção de curto-circuito. Listado com Gould Shawmut Form 101, Tipo A5QS ou A50P
QC _ G DP	60A	-	35A	40A	25KA	5KA	
QC _ H DP	80A	-	40A	50A	25KA	5KA	
QC _ I DP	100A	-	70A	80A	25KA	5KA	
QC _ J DP	150A	-	100A	125A	25KA	10KA	
QC _ K DP	200A	-	125A	150A	25KA	10KA	
QC _ L DP	225A	-	150A	150A	25KA	10KA	
QC _ M DP	350A	-	200A	250A	25KA	10KA	
QC _ N DP	450A	-	350A	350A	65KA	25KA	
QC _ Q DP	600A	-	500A	600A	65KA	25KA	
QC _ R DP	2x500A em paralelo	-	600A	700A	65KA	25KA	
QC _ S DP	2x600A em paralelo	-	600A	800A	65KA	25KA	
QC _ T DP	-	2x1000A em paralelo	-	800A	65KA	30KA ²	(4) Adequado para usar num circuito capaz de entregar não mais que 65KA RMS, para 208V, 240V e até 480V como máximo, quando utilizado com contactores (isolamento ou bypass)
QC _ U DP	-	2x1200A em paralelo	-	1000A	65KA	30KA ²	
QC _ V DP	-	2x1600A em paralelo	-	1200A	65KA	65KA	

Nota: Quando os arrancadores ASTAT Plus de tensão reduzida são usados em conjunção com fusíveis semi-condutores Tipo 2 é considerada CEI 60947-4. Estes fusíveis são recomendados para uma protecção total de curto-circuito. Usar estes fusíveis para cumprimento das protecções UL. Ter sempre em atenção as normas locais aplicáveis.



5.3. Arranque

<p>- Certifique-se que a ligação do equipamento corresponde com um dos esquemas de aplicação recomendados ou equivalentes</p>	<p>- Se o motor não dispõe de sonda térmica, realizar uma ponte entre os terminais 5 e 6</p>															
<p>- Certifique-se que a ligação efectuada corresponde à tensão de controlo utilizada.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>110/120V ac</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>220/240V ac</p> </div> </div>															
<p>- Adaptar o calibre do equipamento, ajustando o parâmetro de corrente nominal do motor</p>	<p>$N \times \times \times ; \times \times \times = \frac{I_n (\text{motor})}{I_r (\text{ASTAT})} \times 100$</p> <p style="text-align: right;">Ajuste de fábrica N 1 0 0</p>															
<p>- Seleccionar a curva de disparo de sobrecarga consoante a aplicação.</p>	<p>oxxx ; xx x OFF= desactivada (utilizar relé de sobrecarga externo) C1/C2 = CEI Classe 10 ou Classe 20 N1/N2/N3= Nema 10, 20 ou 30</p> <p style="text-align: right;">Ajuste de fábrica o C1</p>															
<p>- Ajustar os parâmetros de arranque consoante a aplicação.</p> <p style="text-align: center;">$L \times \times \times = \frac{I_m (\text{arranque})}{I_n (\text{motor})} \times 100$</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Binário de arranque</td> <td>T _ x x</td> <td style="text-align: right;">T _ 20</td> </tr> <tr> <td>Tempo de rampa de aceleração</td> <td>a x x x</td> <td style="text-align: right;">a _ 2 0</td> </tr> <tr> <td>Arranque por impulso</td> <td>P ON/OFF/13/14</td> <td style="text-align: right;">P OFF</td> </tr> <tr> <td>Tempo do arranque por impulso</td> <td>p x x x (se P activo)</td> <td style="text-align: right;">P 1 0 0</td> </tr> <tr> <td>Limite de corrente</td> <td>L x x x</td> <td style="text-align: right;">L 3 0 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Ajuste de fábrica</p>	Binário de arranque	T _ x x	T _ 20	Tempo de rampa de aceleração	a x x x	a _ 2 0	Arranque por impulso	P ON/OFF/13/14	P OFF	Tempo do arranque por impulso	p x x x (se P activo)	P 1 0 0	Limite de corrente	L x x x	L 3 0 0
Binário de arranque	T _ x x	T _ 20														
Tempo de rampa de aceleração	a x x x	a _ 2 0														
Arranque por impulso	P ON/OFF/13/14	P OFF														
Tempo do arranque por impulso	p x x x (se P activo)	P 1 0 0														
Limite de corrente	L x x x	L 3 0 0														
<p>- Ajustar os parâmetros de paragem e frenagem consoante a aplicação.</p>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>Paragem controlada</td> <td>S ON/OFF/13/14</td> <td style="text-align: right;">S OFF</td> </tr> <tr> <td>Tempo de rampa de desaceleração</td> <td>d x x x</td> <td style="text-align: right;">d _ 2 0</td> </tr> <tr> <td>Frenagem por injeção CC</td> <td>B ON/OFF/13/14</td> <td style="text-align: right;">B OFF</td> </tr> <tr> <td>Tempo de frenagem por CC</td> <td>b _ x x (se B activo)</td> <td style="text-align: right;">b _ _ 5</td> </tr> <tr> <td>Corrente de frenagem por CC</td> <td>l x x x (se B activo)</td> <td style="text-align: right;">l 1 5 0</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Ajuste de fábrica</p>	Paragem controlada	S ON/OFF/13/14	S OFF	Tempo de rampa de desaceleração	d x x x	d _ 2 0	Frenagem por injeção CC	B ON/OFF/13/14	B OFF	Tempo de frenagem por CC	b _ x x (se B activo)	b _ _ 5	Corrente de frenagem por CC	l x x x (se B activo)	l 1 5 0
Paragem controlada	S ON/OFF/13/14	S OFF														
Tempo de rampa de desaceleração	d x x x	d _ 2 0														
Frenagem por injeção CC	B ON/OFF/13/14	B OFF														
Tempo de frenagem por CC	b _ x x (se B activo)	b _ _ 5														
Corrente de frenagem por CC	l x x x (se B activo)	l 1 5 0														
<p>Se é pretendido conservar esta configuração de trabalho, gravar os parâmetros na E2PROM:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Por a ON o parâmetro K (ON = 69 + ⏏) - Por a ON o parâmetro W - Pressionar ⏏ (o parâmetro W passa para OFF automaticamente) 															
<p>- Dar ordem de marcha ao equipamento e comprovar que o funcionamento é o previsto.</p>																



5.4. Detecção de falhas

Sintoma ou falha	Causa possível de falha	Acções a tomar
Visor apagado	Ausência de tensão de controlo	Comprovar as ligações e tensão de controlo
	Fusível F1 fundido na carta de alimentação	Comprovar e trocar
	O cabo plano que une as cartas de alimentação e controlo, mal ligado.	Verificar os conectores
O equipamento não responde aos controlos Paragem / Arranque	Fusível F2 fundido na carta de alimentação	Comprovar e trocar
Erro de frequência (admite $45\text{Hz} \leq f_{\text{rede}} \leq 65\text{Hz}$)	Ausência de fase 1L1 ou frequência fora da gama	Comprovar a fase 1L1 e/ou frequência de rede
Disparo por sobrecarga	Carga excessiva ou corrente excessiva durante o arranque	Verificar as condições de sobrecarga no arranque e em fase permanente. Comprovar os parâmetros "Nxxx", "Lxxx", e "oxxx"
Perda de sincronismo (Ex13)	Ausência da fase 1L1	Comprovar a fase 1L1s
Tiristor de fase U, V, W (Ex14) (Ex15) (Ex16)	Tiristor em curto-circuito	Comprovar o módulo de tiristores correspondente
	Ausência de fases de saída	Comprovar as fases 2T1, 4T2 e 6T3
Temperatura radiador (Ex17)	O termóstato do radiador disparou por sobretemperatura ou está defeituoso.	Comprovar o termóstato e a sua ligação
Sonda motor (Ex18) (Ex18)	A sonda do motor disparou por sobretemperatura ou está defeituosa.	Comprovar a sonda e sua ligação
Perda de fase U, V, W (Ex19) (Ex20) (Ex21)	Ausência de fases de entrada e saída	Comprovar as ligações de potência das fases 1L1, 3L2, 5L3, 2T1, 4T2 e 6T3
	Tiristor avariado ou falha na ligação	Verificar a ligação de portas e cátodos Verificar os tiristores
Rótor bloqueado (Ex22)	O equipamento detectou bloqueio do rótor do motor	Arrancar novamente o equipamento e observar se existe uma perda considerável da velocidade do motor (i.e. quando o motor entra em carga. Neste caso, faça uma ponte entre os terminais de bypass 3-57 no final da rampa de aceleração).
Falha interna (Ex23)	Mal funcionamento do microcontrolador	Comprovar a correcta inserção de IC1 e IC8 nos seus pontos de ligação
Tempo de aceleração excessivo (Ex25)	O equipamento esteve em limitação de corrente mais de 2 x ta seg. ou 240 seg. (ta = tempo da rampa de aceleração)	Incrementar o tempo da rampa de aceleração e/ou o limite de corrente
Tempo de velocidade lenta excessivo (Ex26)	O equipamento esteve em modo de velocidade lenta mais de 120 seg.	Evitar esta condição, alterando as condições iniciais de arranque (tempo ou binário).
Lock-out (Ex27)	O tempo entre arranques consecutivos é inferior ao ajustado no parâmetro "LKxx"	Verificar se este ajuste está correcto Esta protecção pode-se desactivar.
Baixa tensão Sobretensão (Ex28) (Ex29)	A tensão de alimentação excede os limites ajustados nos parâmetros "UVxx" ou "OVxx"	Verificar se este ajuste está correcto Esta protecção pode-se desactivar.
Baixa corrente Sobrecarga (Ex30) (Ex31)	A corrente do motor excede os limites ajustados nos parâmetros "UCxx" ou "OCxx"	Verificar se este ajuste está correcto Esta protecção pode-se desactivar.
Reinício (Ex32)	A função de reinício não arranca depois de uma falha	Comprovar a última mensagem "e1xx" e corrigir. Comprovar se os reinícios se realizam correctamente.

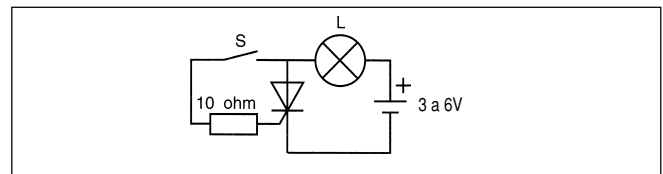
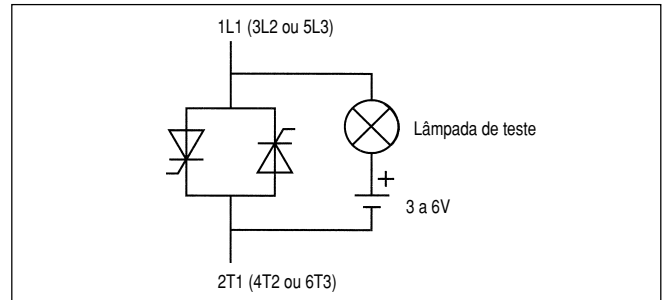
5.5. Verificação dos tirístores

Curto-circuito

- Comprovar com uma lâmpada de teste entre a fase de entrada e de saída o módulo de potência supostamente defeituoso.
Se a lâmpada se acender, pelo menos um dos tirístores está curto-circuitado.
- Comprovar, com um aparelho de verificação, a resistência R entre a fase de entrada e a de saída (retirar antes o conector B da carta de controlo).
Se $R < 50k\Omega$, pelo menos um dos tirístores está defeituoso.

Tiristor aberto

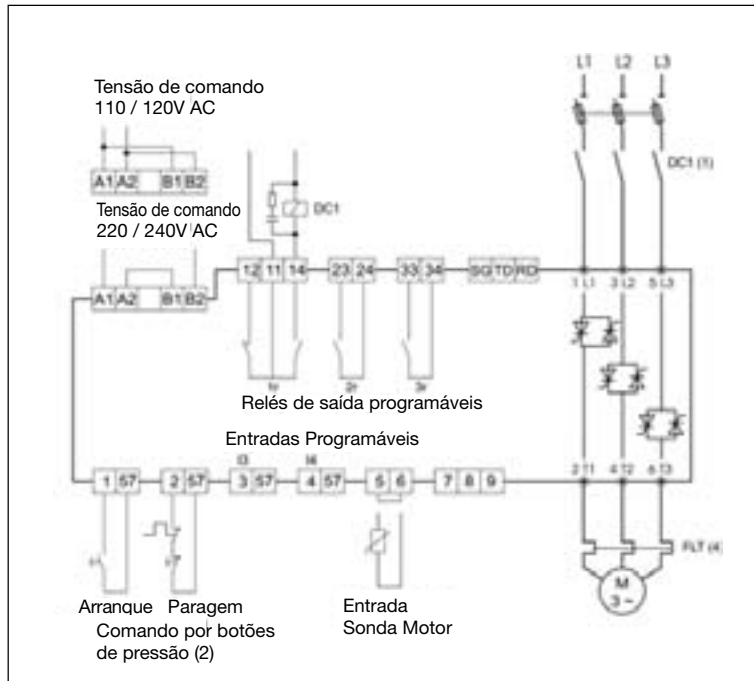
Com a montagem simples da seguinte figura, a lâmpada L deve-se acender ao fechar o selector S e permanecer aceso ao abri-lo.
Caso contrário, o tiristor está defeituoso.



6. Apêndice

6.1. Esquemas de aplicação

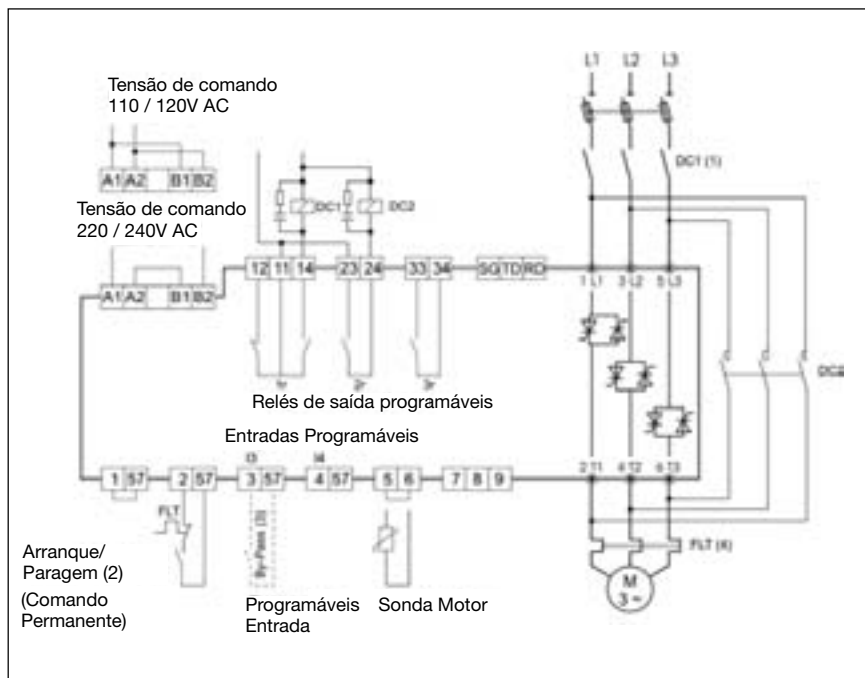
Esquema básico



Comentários:

- (1) O contactor de isolamento DC1 não é necessário para o funcionamento do motor. Porém, o DC1 permite um isolamento galvânico da potência, aumentando assim a segurança do circuito de alimentação.
- (2) Neste exemplo, a ordem de arranque e de paragem realiza-se mediante botões de pressão. O comando permanente realiza-se ligando os terminais 1, 2 e 57 como é demonstrado na página 3-3.
- (3) Os relés de saída permitem o controlo de contactores de acordo com as gamas especificadas na página 3-2 deste manual
- (4) O ASTAT Plus incorpora uma protecção térmica electrónica do motor, que pode ser adequada e suficiente em muitas aplicações. Deve-se utilizar uma protecção térmica externa se assim for requerida pelas normas locais, ou para proteger o motor face a desequilíbrios de consumo entre fases.

Esquema básico com contactor de ByPass

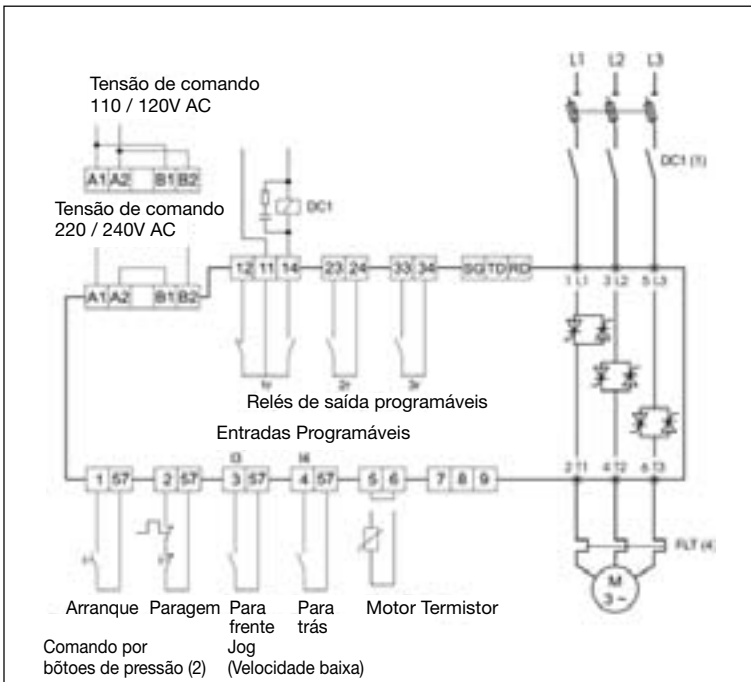


Comentários

- (1) O contactor de isolamento DC1 não é necessário para o funcionamento do motor. Porém, o contactor DC1 permite um isolamento galvânico da potência, aumentando a segurança do circuito de alimentação.
- (2) Neste exemplo, a ordem de arranque e de paragem realiza-se mediante comando permanente. O comando por botões de pressão realiza-se ligando 1, 2 e 57 como é mostrado na página 3-3.
- (3) Os relés de saída permitem o controlo de contactores de acordo com as gamas especificadas na página 3-2.
- (4) **PRECAUÇÃO:** No modo bypass deve-se utilizar um relé térmico de protecção externo.
- (5) O controlo Bypass utiliza a função "zxxx" e o contactor externo DC2.

Função Bypass

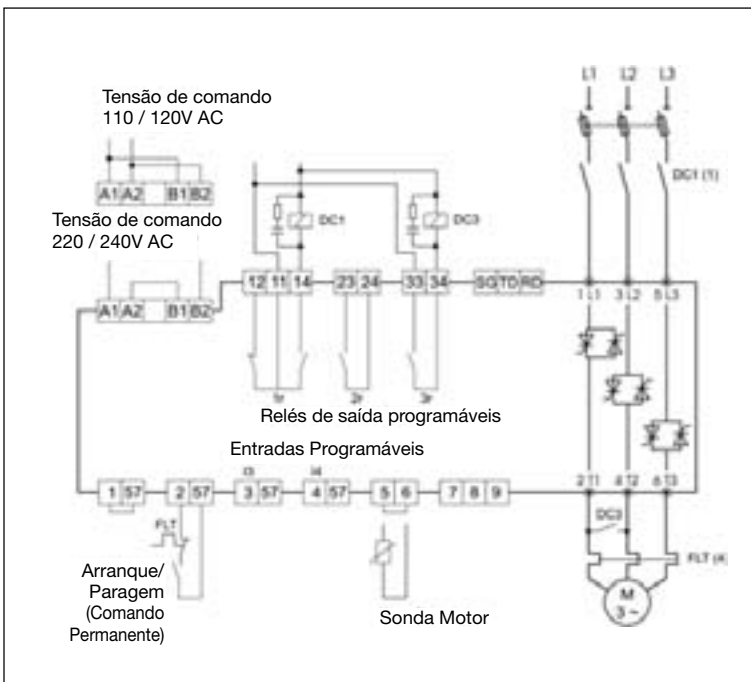
1. A função de bypass activa-se mediante "zxxx" a ON, o bypass realiza-se automaticamente uma vez finalizado o arranque.
Se a "zxxx" se atribui uma entrada programável "I3" ou "I4", o bypass pode ser controlado mediante um sinal remoto (5). Ver a secção 4-5-2 para mais informações.
2. Uma vez que a função está activa, o relé 2r assinala automaticamente esta função (ver secção 4-6-3). Este relé deve ser utilizado para o controlo do contactor de bypass.

Esquema básico com velocidade lenta

COMENTÁRIOS

- (1) O contactor de isolamento DC1 não é necessário para o funcionamento do motor. Porém o DC1 permite um isolamento galvânico da potência, aumentando assim a segurança do circuito de alimentação.
- (2) Neste exemplo, a ordem de arranque e de paragem realiza-se mediante botões de pressão. O comando permanente realiza-se ligando os terminais 1, 2 e 57 como é demonstrado na página 3-3.
- (3) Os relés de saída permitem o controlo de contactores de acordo com as gamas especificadas na página 3-2 deste manual.
- (4) O ASTAT Plus incorpora uma protecção térmica electrónica do motor, que pode ser adequada e suficiente em muitas aplicações. Deve-se utilizar uma protecção térmica externa se assim for requerida pelas normas locais, ou para proteger o motor face a desequilíbrios de consumo entre fases.
- (5) Velocidade lenta mediante a utilização das entradas programáveis I3, I4.

Função Velocidade lenta

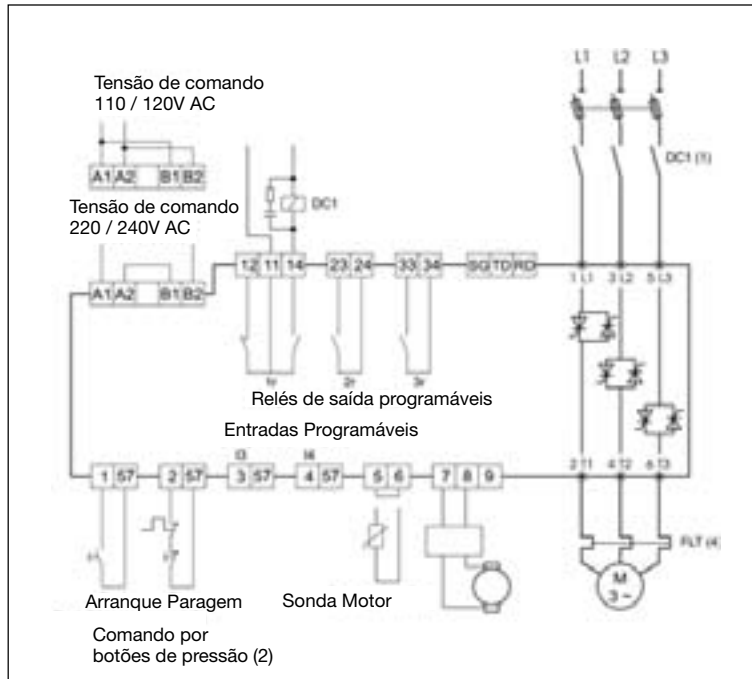
1. A função Velocidade lenta activa-se com o parâmetro "Jxxx" a I3. Neste caso, a velocidade lenta activa-se mediante os terminais 3-57 do ASTAT Plus. É possível o motor rodar em sentido inverso ajustando "rxxx" a ON. Se se atribuir "rxxx" à entrada programável I4, o sentido de rotação inverso pode ser controlado mediante uma entrada externa (5). Ver secção 4-6-3.
2. A velocidade lenta pode ser efectuada com o ASTAT Plus no estado Stop. A Velocidade lenta e o comando RUN estão associados internamente.

Esquema básico com Frenagem CC

COMENTÁRIOS

- (1) O contactor de isolamento DC1 não é necessário para o funcionamento do motor. Porém, o contactor DC1 permite um isolamento galvânico da potência aumentando assim a segurança do circuito de alimentação.
- (2) Neste exemplo, a ordem de arranque e de paragem realiza-se mediante botões de pressão. O comando permanente realiza-se ligando os terminais 1, 2 e 57 como é demonstrado na página 3-3.
- (3) Os relés de saída permitem o controlo de contactores de acordo com as gamas especificadas na página 3-2 deste manual.
- (4) O ASTAT Plus incorpora uma protecção térmica electrónica do motor, que pode ser adequada e suficiente em muitas aplicações. Deve-se utilizar uma protecção térmica externa se assim for requerida pelas normas locais ou para proteger o motor face a desequilíbrios de consumo entre fases.
- (5) A frenagem CC durante a paragem realiza-se mediante a função Frenagem CC e um contactor externo DC3. PRECAUÇÃO: Os 3 contactos do DC3 devem estar ligados em paralelo entre as fases 2T1 e 4T2, caso contrário poderia existir um curto-circuito.

Função de Frenagem CC

1. A Frenagem CC activa-se mediante o parâmetro "Bxxx" a ON.
2. Uma vez que esta função está activada, o relé 3r assinala automaticamente esta função. Este relé deve-se utilizar para o controlo do contactor de Frenagem CC. Ver secção 4-5-1 e 4-5-2 para mais informações.

Esquema básico com rampa linear**COMENTÁRIOS**

- (1) O contactor de isolamento DC1 não é necessário para o funcionamento do motor. Porém o DC1 permite um isolamento galvânico da potência aumentando assim a segurança do circuito de alimentação.
- (2) Neste exemplo, a ordem de arranque e de paragem realiza-se mediante botões de pressão. O comando permanente realiza-se ligando os terminais 1, 2 e 57 como é demonstrado na página 3-3.
- (3) Os relés de saída permitem o controlo de contactores de acordo com as gamas especificadas na página 3-2 deste manual.
- (4) O ASTAT Plus incorpora uma protecção térmica electrónica do motor, que pode ser adequada em muitas aplicações. Deve-se utilizar uma protecção térmica externa se assim for requerida pelas normas locais ou para proteger o motor face a desequilíbrios de consumo entre fases.
- (5) A função Rampa linear é activada com "Dxxx" a ON. Deve ser associado um tacógrafo CC para obter informação sobre a velocidade do motor.

Função Rampa linear

A função Rampa linear activa-se mediante o parâmetro "Dxxx" a ON. Neste caso, realiza-se a rampa de forma linear independentemente da carga. Esta função necessita da realimentação mediante um tacógrafo com uma fonte de alimentação externa. Para mais informações consultar a secção 4-6-2.

6.2. Comunicação série

O ASTAT Plus é capaz de emitir e receber dados através de uma porta série RS232C. Através da comunicação série, o ASTAT pode arrancar e parar um motor de corrente alternada assim como ser programado. Com esta porta o ASTAT Plus pode comunicar com PC / PLC ou com um sistema industrial centralizado para ser arrancado, parado, programado ou verificado.

Existem 3 possibilidades de comunicação:

- Ligação a um PC / PLC utilizando o protocolo ASCII. (Ferramenta de software para PC para o sistema operativo Windows).
- Ligação a um PC / PLC utilizando o protocolo Modbus RTU.
- Ligação a um sistema industrial (Profibus DP / DeviceNet). Neste caso é necessário utilizar um módulo de comunicações externas. O ASTAT Plus comunica com este módulo utilizando o protocolo Modbus RTU, e o módulo actua como porta para o sistema industrial.

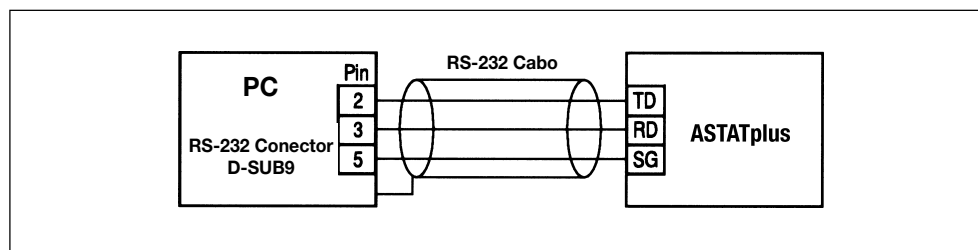
Para seleccionar o procedimento de comunicações desejado o utilizador deve alterar o valor do parâmetro XP.

Protocolo	Ajuste XP
ASCII	0
Modbus RTU	1
Profibus/DeciceNet	2

6.2.1 Porta RS232, ligações e ajuste de comunicações

RS232 é standard físico de comunicações, apenas define os termos de características eléctricas (tensão, tempo, etc.), enquanto que os procedimentos de comunicação são definidos através de diferentes protocolos (Modbus, ASCII, Profibus, DeviceNet, etc.). O comprimento máximo do cabo para a comunicação RS232 é de 3 metros. O ASTAT Plus utiliza um conector com apenas 3 pinos: TD, RD, SG.

Terminal ASTAT	Denominação
TD	Transmite Dados
RD	Recebe Dados
SG	Sinal Comum



A tabela seguinte indica as comunicações usadas pelo ASTAT Plus para desempenhar a comunicação de dados via a sua porta série.

Item	Ajuste	Descrição
Velocidade	9600 bps	Velocidade de transmissão em bits por segundo
Paridade	Nenhuma	Método de verificação de erros em dados
Bits de dados	8	Número de bits de dados em cada transmissão
Bits de Start	1	Número de bits que indicam o início da transmissão
Bits de Stop	2	Número de bits que indicam o fim da transmissão
Dados	ASCII / RTU	Protocolo de comunicações utilizado
Controle de linhas	Nenhuma	Não necessita RTS nem CTS

**6.2.2 Protocolo ASCII**

Para seleccionar este protocolo de comunicações, o parâmetro XP deve estar ajustado a 00. É possível operar o ASTAT Plus através de um host utilizando caracteres ASCII standard. Duas funcionalidades permitem a leitura e a escrita de parâmetros.

Escrita de parâmetros no ASTAT Plus:

Para escrever dados num parâmetro, o formato do comando é o seguinte:

Requerimento do host: :**ssW**xxxyyy ↵
 Resposta do ASTAT: :**ssW**xxxyyy ↵

Onde ‘:’ :é um carácter para indicar o início do comando, ‘**ss**’: é o número de estação (endereço), ‘**xxx**’: (3 bytes) é o número do parâmetro, ‘**yyy**’: (3 bytes) é o valor para escrever no parâmetro ‘ ↵ ’: indica o fim do comando

Nota: Não são permitidas modificações dos parâmetros com o arrancador em marcha.

Leitura de parâmetros no ASTAT Plus:

Para ler um dado de um parâmetro, o formato do comando é o seguinte:

Requerimento do host: :**ssR**xxx ↵
 Resposta do ASTAT: :**ssR**xxxyyyyy ↵

Onde ‘:’ :é um carácter para indicar o início do comando ‘**ss**’: é o número de estação (endereço), ‘**xxx**’: (3 bytes) é o número do parâmetro ‘**yyyyy**’: (5 bytes de resposta) é o valor para escrever no parâmetro, ‘ ↵ ’: indica o fim do comando

Exemplos:

Se se tenta comunicar com a estação número 2:

- para arrancar o ASTAT, o comando é: :**02W060000** ↵
- para parar o ASTAT, o comando é: :**02W060001** ↵
- para ajustar a rampa de aceleração a 35seg., o comando é: :**02W005035** ↵
- para saber que tipo de curva térmica está seleccionada, o comando é: :**02R016** ↵
 (se, por exemplo, a resposta é :**02R01600004** ↵, isto significa que a curva de protecção térmica seleccionada é CEI classe 10).

A tabela apresentada em 6-2-5 é uma completa referência dos parâmetros que podem ser controlados mediante a comunicação série.

6-2-3. Protocolo MODBUS RTU

O Modbus RTU é um protocolo de comunicação standard. Está completamente pré-definido, logo qualquer dispositivo mestre Modbus RTU é capaz de enviar e receber dados do ASTAT Plus. Para seleccionar este protocolo de comunicação, o parâmetro XP deve estar ajustado a 1.

A comunicação tem início quando o mestre realiza uma petição, à qual responde o escravo (ASTAT Plus). Cada mensagem do mestre para o escravo e vice-versa é transmitido assincronamente como é demonstrado seguidamente:

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	0-247	1-24	N caracteres	2 car.	3.5 caracteres

Todos os valores são introduzidos em hexadecimal. É requerido para dar endereços diferentes para cada escravo. O mestre Modbus é capaz de lidar até 248 endereços diferentes, mas como o endereço 0 é reservado para comandos de transmissão, apenas são permitidos 247 escravos. O CRC é um código de detecção de erro. Além de que o protocolo Modbus define até 24 funções diferentes, apenas 3 delas serão úteis nas comunicações com o ASTAT Plus:

- Leitura: 3H - Escrita: 10H - Leitura + Escrita: 17H



Leitura de parâmetros no ASTAT Plus:

O código designado para a leitura 'Read' é '3' (3H).

A mensagem de requerimento do mestre deve conter a seguinte informação:

- Endereço do escravo: o mestre deve indicar qual o escravo que foi seleccionado. Os escravos não endereçados vão receber a mensagem mas não executarão o comando. Apenas o escravo com o endereço correspondente irá emitir uma mensagem de resposta
- Código da função: como já mostrado anteriormente, o comando de leitura 'Read' é o número 3H.
- Campo de dados: como é um comando de leitura, é o endereço inicial a ler e o número de endereços a ler.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	3	Endereço inicial # nº endereços a ler	2 car.	3.5 car.

A resposta do ASTAT Plus irá conter o mesmo endereço do escravo e código da função, mas o campo de dados irá incluir o número total dos bytes lidos e o valor dos parâmetros requeridos.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	3	Contador de bytes lidos # valor de parâmetros	2 car.	3.5 car.

Escrita de parâmetros no ASTAT Plus:

O código designado para a escrita 'Write' é '16' (10H).

A mensagem de requerimento do mestre deve conter a seguinte informação:

- Endereço do escravo: o mestre deve indicar qual o escravo que foi seleccionado. Os escravos não endereçados vão receber a mensagem mas não executarão o comando. Apenas o escravo com o endereço correspondente irá emitir uma mensagem de resposta
- Código da função: como já mostrado anteriormente, o comando de escrita 'Write' é o número 10H.
- Campo de dados: como é um comando de escrita é o endereço inicial para começar a escrever, número de endereços a escrever, contador de bytes a escrever e valores a escrever.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	10	Endereço inicial # nº endereços a escrever # contador de bytes a escrever # valores a escrever	2 car.	3.5 car.

A resposta do ASTAT Plus irá conter o mesmo endereço do escravo e código da função, mas o campo de dados irá incluir o endereço inicial e o número de endereços escritos.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	10	Endereço inicial # nº endereços escritos	2 car.	3.5 car.

Leitura + Escrita no ASTAT Plus:

O código designado para a leitura e escrita 'Read and Write' é '23' (17H).

A mensagem de requerimento do mestre deve conter a seguinte informação para efectuar ambas as operações :

- Endereço do escravo: o mestre deve indicar qual o escravo que foi seleccionado. Os escravos não endereçados vão receber a mensagem mas não executarão o comando. Apenas o escravo com o endereço correspondente irá emitir uma mensagem de resposta.
- Código da função: como já mostrado anteriormente, o comando de leitura e escrita 'Read and Write' é o número 17H.
- Campo de dados: como o comando de leitura requiere o endereço de inicio de leitura e o número de endereços a ler; e como também é um comando de escrita, requiere o endereço de inicio de escrita, número de parâmetros a escrever, contador de bytes a escrever e valores a escrever.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	17	Endereço inicial de leitura # nº endereços a ler # endereço inicial de escrita # número de endereços de escrita # contador de bytes a escrever # valores a escrever	2 car.	3.5 car.



A resposta do ASTAT Plus irá conter o mesmo endereço do escravo e código da função, mas o campo de dados irá incluir o número total de caracteres lidos e o valor dos parâmetros requeridos.

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	escravo	17	# contador de bytes lidos # valores dos parâmetros lidos	2 car.	3.5 car.

Exemplos

Supondo que se pretende comunicar com o escravo 17 (note-se que 17 é 11H):

- Para ler os parâmetros 3, 4, 5 e 6:

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	11	03	0003 0004	2 car.	3.5 car.

- Para escrever os valores 1, 2 e 3 nos parâmetros 9, 10 e 11:

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	11	10	0009 0003 06 0001 0002 0003	2 car.	3.5 car.

- Para executar estes dois comandos num só:

Tempo de espera	Endereço Escravo	Código Função	Dados Campo	CRC	Tempo de espera
3.5 caracteres	11	17	0003 0004 0009 0003 06 0001 0002 0003	2 car.	3.5 car.



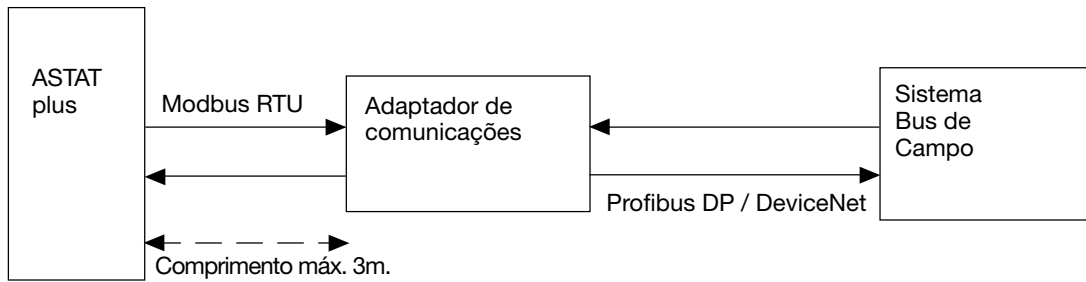
6-2-4. Profibus/ DeviceNet

É possível ligar o ASTAT Plus a um sistema industrial. Sendo apenas necessário um adaptador de comunicações. É também necessário ajustar o parâmetro XP a 02.

Existem dois módulos diferentes:

Profibus DP Cat. Nr.: QCPPDP Código 6 dígitos : 129769
DeviceNet Cat. Nr.: QCPDNT Código 6 dígitos : 129768

O ASTAT Plus comunica com os módulos utilizando o protocolo Modbus RTU.



Para informação mais detalhada acerca destes adaptadores de comunicações recorrer ao manual do produto especificado.



6-2-5. Lista completa dos parâmetros que podem ser controlados mediante a comunicação série

Número do Parâmetro	Nome do Parâmetro	Função	Leitura/ Escrita (L/E)	Gama (valor)	Comentários
000	Estado	Estado do arrancador estético	L/-	0-14	0: ON 1: STOP 2: LOCK 3: Alarm (erros) 4: PULS 5: RAMP 6: FULL 7: SAVE 8: SOFT 9: DCBK 10: FULL (override) 11: Não utilizado 12: INCH 13: TACH 14: PUMP
001	M	Corrente do motor (%N ou Amps, dependendo do parâmetro UF)	L/-		
002	N	Corrente nominal do motor (% corrente ASTAT)	L/E	40-120	
003	L	Limite de corrente (% In)	L/E	100-700	
004	T	Binário de arranque (% Binário DOL)	L/E	10-90	
005	a	Tempo da rampa de aceleração (seg)	L/E	1-99	
006	d	Tempo da rampa de desaceleração (seg)	L/E	1-120	
007	p	Tempo do arranque por impulso (mseg)	L/E	0-999	
008	b	Tempo de frenagem por CC (seg)	L/E	0-99	
009	l	Corrente de frenagem por CC (% In)	L/E	50-250	
010	S	Controlo de paragem controlada	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
011	C	Controlo de bomba	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
012	P	Controlo do arranque por impulso	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
013	F	Override	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
014	B	Controlo de frenagem por CC	L/E	0-6	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4 4: PON 5: PI3 6: PI4
015	LK	Lockout (min.)	L/E	0-45	
016	o	Protecção sobrecarga	L/E	0-5	0: OFF 1: N1 2: N2 3: N3 4: C1 5: C2
017		Uso interno			
018	W	Escrita EEPROM	-/E	1	
019	R	Leitura EEPROM	-/E	1	



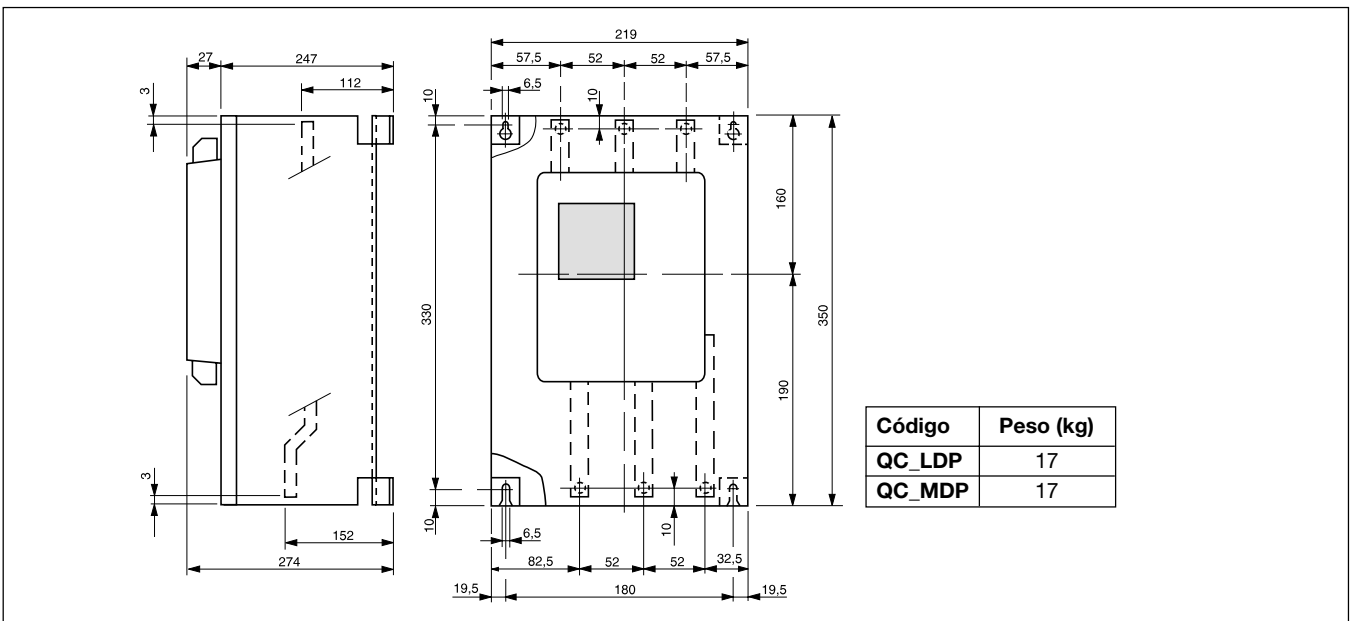
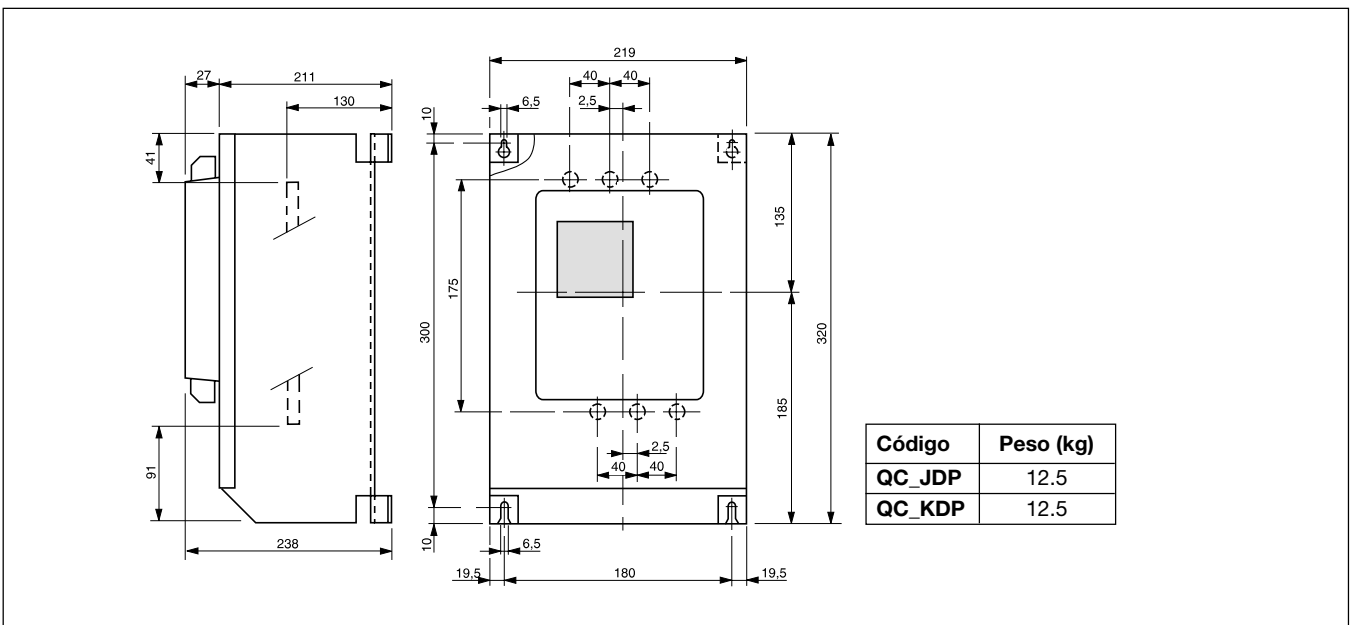
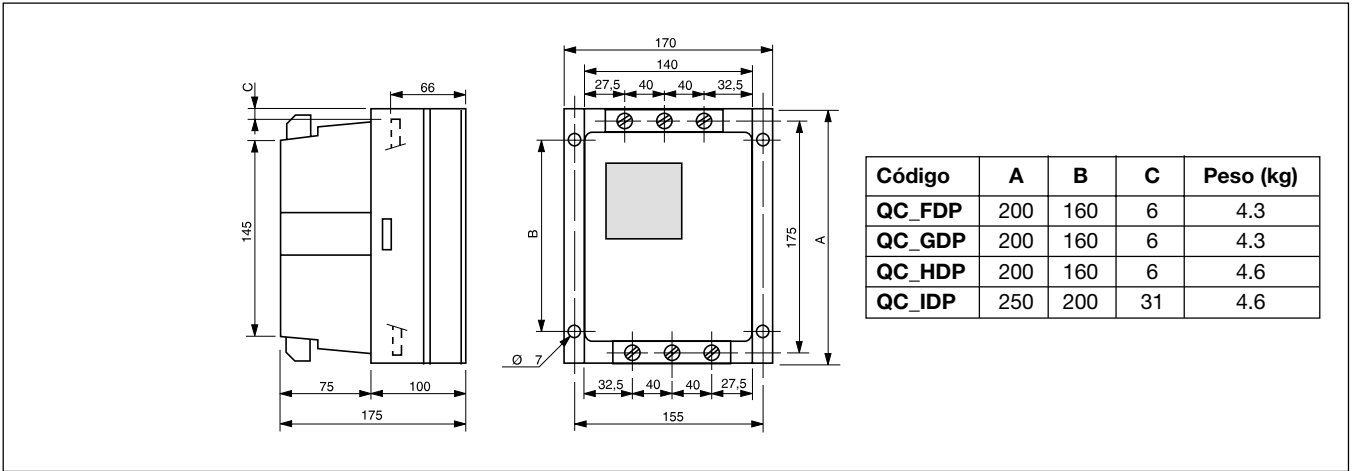
Número do Parâmetro	Nome do Parâmetro	Função	Leitura/ Escrita (L/E)	Gama (valor)	Comentários
020	---	Uso interno			
021	v	Versão Software	L/-	xxx	vxxx
022	---	Uso interno			
023	---	Uso interno			
024	1r	Relé programável 11-12-14	L/E	22-30	Ver as funções dos Relés programáveis na página 3-6
025	2r	Relé programável 23-24	L/E	20,22-30	
026	3r	Relé programável 33-34	L/E	21-30	
027	OC	Sobrecarga (%N)	L/E	0-50	0: OFF
028	oc	Tempo de sobrecarga(seg)	L/E	0-99	
029	r	Velocidade lenta inversa	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
030	Y	Reinício	L/E	0-4	
031	y	Tempo de reinício (seg)	L/E	1-99	
032	UV	Baixa tensão (%U)	L/E	0-50	0: OFF
033	uv	Tempo de baixa tensão (seg)	L/E	0-99	
034	OV	Sobretensão (%U)	L/E	0-30	0: OFF
035	ov	Tempo de sobretensão (seg)	L/E	0-99	
036	UC	Baixa corrente (%N)	L/E	0-99	0: OFF
037	uc	Tempo de baixa corrente (seg)	L/E	0-99	
038	PF	Factor de potência (%)	L/-	00-99	
039	U	Tensão nominal (volt)	L/E	100-500	
040	V	Tensão na linha (volt)	L/-		
041	w	Potência (KW*10)	L/-		
042	X	Controlo local/remoto		0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
043	D	Controlo da rampa linear	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
044	J	Controlo velocidade lenta	L/E	0-2	0: OFF 1: I3 2: I4
045	j	Tipo velocidade lenta	L/E	0-1	0: HI 1: LO
046	2a	Tempo de rampa de desaceleração secundária (seg)	L/E	1-99	
047	2d	Tempo de rampa de desaceleração secundária (seg)	L/E	1-99	
048	A	Seleção da rampa dual	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
049	UF	Calibre unidade	L/E	0-16	0: não definido 1 a 16: calibres FaX
050	E	Tempo conexão (horas)	L/-		
051	---	Uso interno			
052	Q	Ajuste de fabrica	-/E	1	
053	2T	Binário de arranque secundário (% binário DOL)	L/E	10-90	
054	m	Calibração da corrente	L/-		
055	---	Uso interno			
056	z	Função Bypass	L/E	0-3	0: OFF 1: ON 2: I3 3: I4
057	---	Uso interno			

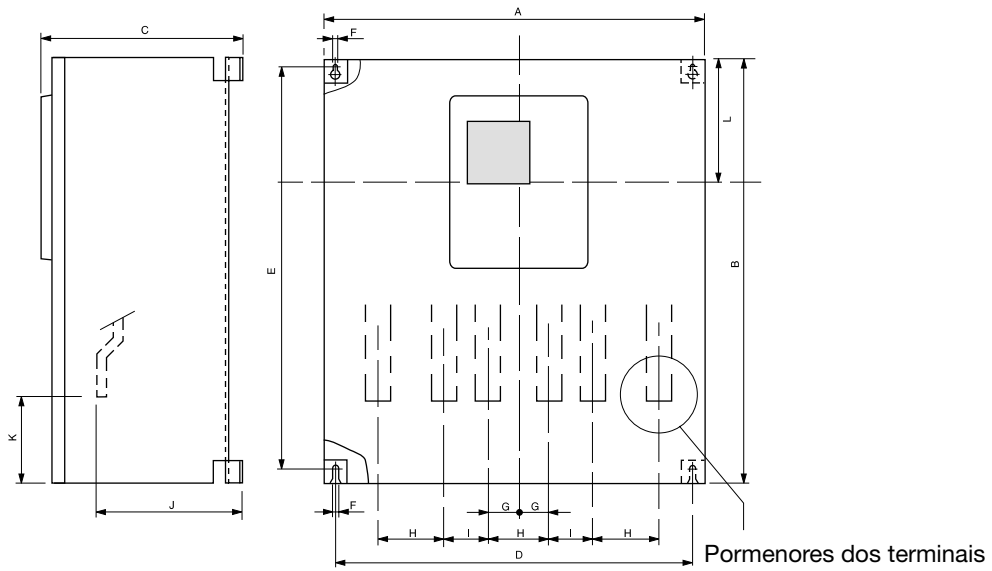


Número do Parâmetro	Nome do Parâmetro	Função	Leitura/ Escrita (L/E)	Gama (valor)	Comentários
058	f	Factor de serviço (%N)	L/E	100-300	
059	t	Calibração da tensão	L/-		
060	RUN/STOP	Ordem de Arranque/Paragem	-/E	0: Arranque 1: Paragem	
061	---	Uso interno			
062	---	Uso interno			
063	---	Uso interno			
064	---	Uso interno			
065	---	Uso interno			
066	---	Uso interno			
067	---	Uso interno			
068	---	Uso interno			
069	---	Uso interno			
070	ST	Curva de selecção para controlo de bomba	L/E	0-3	0: rampa tensão standard 1-3 : Algoritmos de bombas
071	---	Uso interno			
072	---	Uso interno			
073	ST	Curva de selecção para controlo de bombas	L/E	0-5	0 : Rampa de tensão 1-5 : Algoritmos de bombas
074	---	Uso interno			
075	---	Uso interno			
076	---	Uso interno			
077	---	Uso interno			
078	---	Uso interno			
079	---	Uso interno			
080	---	Uso interno			
081	---	Uso interno			
082	---	Uso interno			
083	XP	Protocolo de comunicação	L/E	0-2	0 : ASCII 1 : Modbus RTU 2 : outros (com módulo externo)
084	s	Número da posição para a comunicação	L/E	1-247	
085	e0xx	Erro e0	L/-		xx: Código de falha
086	e1xx	Erro e1	L/-		xx: Código de falha
087	e2xx	Erro e2	L/-		xx: Código de falha
088	e3xx	Erro e3	L/-		xx: Código de falha

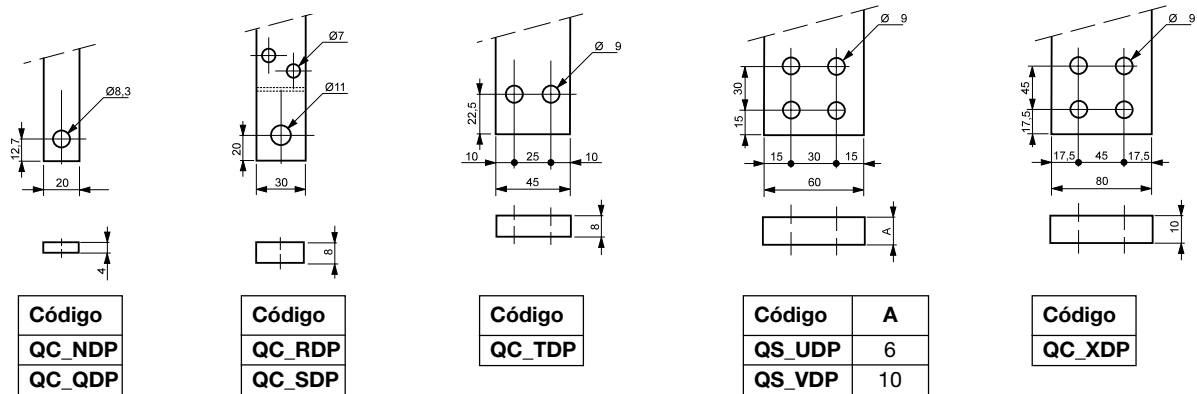


6-3. Dimensões





Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Peso (kg)
QC_NDP	510	490	305	460	465	9	53	106	54	259	70	168	45
QC_QDP	510	490	305	460	465	9	53	106	54	259	70	168	45
QC_RDP	550	540	317	480	495	9	59	118	54	275	78	168	45
QC_SDP	550	540	317	480	495	9	59	118	54	275	78	168	45
QC_TDP	590	685	317	520	640	9	59	118	64,5	270	100	168	80
QC_UDP	790	850	402	700	805	11	60	120	120	352	120	175	80
QC_VDP	790	850	402	700	805	11	60	120	120	352	120	175	80
QC_XDP	810	1000	407	720	995	11	70	140	110	357	120	175	80

Pormenores dos terminais

6-4. Esquemas P.C.B.'s
