

REGULADOR DE ENERGIA REACTIVA Computer *smart fast*



Este manual pretende ser um guia rápido do uso e funcionamento do regulador **Computer *smart fast***. Para mais informações, é possível descarregar o manual completo na página de Internet da Circutor: www.circutor.es



Qualquer manuseamento ou uso do equipamento que não corresponda à especificação do fabricante poderá comprometer a segurança do utilizador. Antes de efectuar qualquer operação de manutenção, o equipamento deve ser desligado da rede de alimentação. No caso de falha de funcionamento ou das protecções, o equipamento deve ser deixado fora de serviço e a sua religação deve ser impedida até o problema ter sido sanado.

1.- Principais prestações

- Regulador de $\cos \phi$ → Ligação de condensadores (6 ou 12 passos)
- Analisador de rede → Medição de parâmetros eléctricos
- Gestor de alarmes → Visualização e solução automática

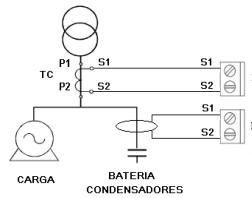
2.- Esquema de ligações

Para a colocação em funcionamento, é necessária a instalação de um transformador de intensidade ($I_n / 5$ A) em função da corrente total da carga.

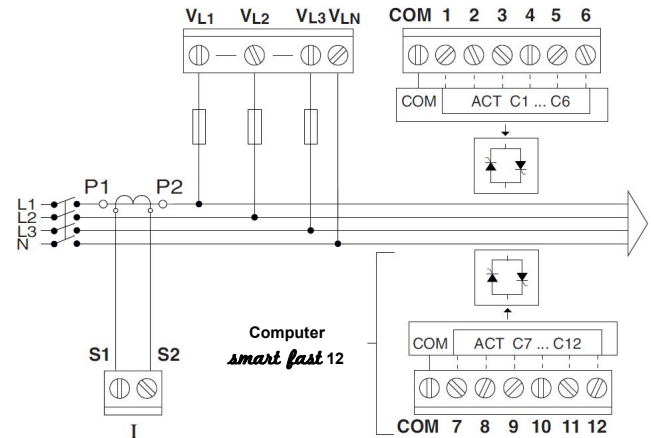
A tensão de alimentação do regulador é realizada entre duas fases, preferencialmente L1 para U_{L1} e L2 para U_{L2} , sendo a corrente preferencialmente adquirida a partir de L1. A alimentação deve ser fornecida através de um interruptor ou interruptor automático. Consultar as secções dos cabos e protecções na tabela de características técnicas.

O transformador de corrente TC tem que ser colocado de forma a medir a corrente total das cargas, acrescida dos condensadores.

O transformador para a corrente de fuga deve ser colocado de forma a medir a corrente na bateria de condensadores e deve compreender as linhas L1, L2, L3 e N.



O equipamento dispõe de um relé comutado em exclusivo para a saída de alarmes.



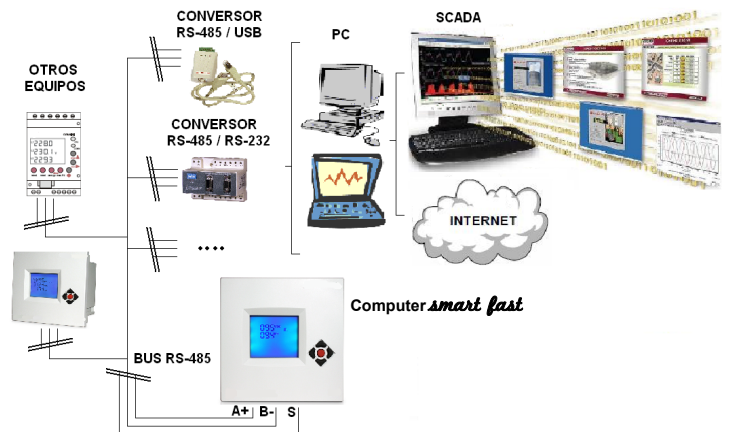
➤ 2.1.- Comunicações

Os reguladores **Computer *smart fast*** podem ser ligados a um computador ou outro equipamento através do bus série RS-485 incorporado. Mediante este sistema, é possível obter-se a centralização de dados num só ponto de registo (Sistema Power Studio®).

No âmbito de uma rede de equipamentos, o **Computer *smart fast*** comunica através de uma lógica de pergunta-resposta (escravo [slave]).

O **Computer *smart fast*** comunica utilizando o protocolo **MODBUS RTU®**, através do qual é possível aceder aos parâmetros eléctricos e às principais variáveis e configurações. Contacte o fabricante para obter a tabela de endereços.

Para alterar a configuração das comunicações, consulte a secção 4.4.

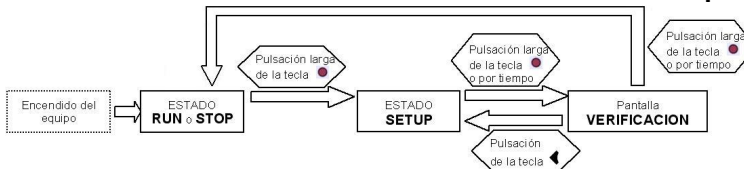


3.- Características Técnicas

Alimentação principal e medição de tensão.	480, 400, 230, ou 110 V c.a. +15% -10%; 50 / 60 Hz, (ver etiqueta) Alimentação: U_{L1} - U_{L2} . Medição U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} e U_N
Cabos de alimentação	Secção 1,5 mm ² , Fusível de protecção tipo gI de 0,5 a 2 A
Circuito de medição de corrente	Transformador de corrente (TC), $I_n / 5$ A c.a., Colocar preferencialmente na fase L1. Secção de cabo mín. 2,5 mm ²
Circuito de medição de corrente de fugas	Corrente nominal do secundário de transf. : $I_{\Delta sec} = 2$ mA c.a. Transformador com relação de 500: $I_{\Delta} = 1$ A c.a. +20%
Margem de medição de corrente	Corrente I: 0,05 a 5 A c.a. (sobrecarga máxima +20%) Corrente de fuga I_{Δ} : 0,01...1 A c.a. (sobrecarga máxima +20%)
Precisão das medições	Tensão e corrente: 1%; $\cos \phi$: 2% ± 1 dígito
Medição de temperatura	Aprox. temperatura externa. Intervalo: 0...80 °C. Precisão: ± 3 °C
Consumo máximo	8,2 VA
Saída	Estática tipo MOS. Máx 60V, 0,2 A
Relé de alarme	Relé comutado para uso exclusivo nos alarmes. Contactos para $U_{máx}$. 250 V c.a., 4 A c.a., AC1.
Normas	IEC 62053-23 (2003-01) Ed. 1.0 IEC 61326-1, EN61010-1 UL 508
Segurança /isolamento	Categoria III, Classe II, segundo EN 61010-1

Grau de protecção	IP40 (equipamento montado, frontal armário) IP30 (equipamento não montado) segundo EN-60529
Condições ambientais admissíveis	Temperatura: -20...+60 °C; Humidade relativa: máx. 95% (sem condensação). Altitude máx.: 2000 m
Sistema de controlo	FCP [Fast Computerized Program] (Programa que minimiza o número de manobras) Total (Lig./Desactiv. dos condensadores necessários à vez)
Comunicações	Interface: RS-485. Protocolo: MODBUS. Velocidade: 9600, 19200, 38400
O regulador Computer <i>smart fast</i> mede e opera em 4 quadrantes segundo o diagrama anexo.	<div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Potência Gerada Potência Consumida</p> </div>

4.- Manuseamento e configuração



4.1.- RUN / STOP

Quando se encontra em RUN, o equipamento compensa a energia reactiva ligando os condensadores necessários. Neste modo, o ecrã pode apresentar diferentes parâmetros da instalação, dependendo do ecrã onde se encontre.

Se se encontra em STOP, não liga condensadores, fazendo antes uma simulação dos que ligaria se estivesse em RUN. Neste estado, a palavra STOP é mostrada intermitentemente em cada ecrã.

Pressionando as setas \blacktriangle e \blacktriangledown é possível mover-se pelos diferentes ecrãs de medição.

Premindo a seta \blacktriangleright são mostrados os valores máximos e pressionando \blacktriangleleft são mostrados os valores mínimos das variáveis que são apresentadas em cada ecrã. Se pretender voltar a ver os valores instantâneos, deve premir a tecla \bullet ou aguardar 5 segundos para fazê-lo automaticamente.

Quando se encontra num ecrã de máximos ou mínimos, estes podem ser reiniciados premindo prolongadamente \blacktriangleright para os máximos e \blacktriangleleft para os mínimos. Se premir prolongadamente \blacktriangle e \blacktriangledown enquanto se encontra num ecrã de máx. ou mín., são todos reiniciados.

Ecrãs de Medição	Variáveis mostradas	Unidades	Máx.	Mín.
Ecrã por defeito	Co-seno e tipo de co-seno		X	X
	U III	V	X	X
	I	A	X	X
Potências III	Potência Activa III	kW	X	X
	Potência Reactiva III	kvar	X	X
	Potência Aparente III	kVA	X	X
Tensões Simples	U1, U2, U3	V	X	X
	Frequência	Hz	X	X
Tensões Compostas	U12, U23, U31	V	X	X
	Frequência	Hz	X	X
Correntes	I	A	X	X
	I Δ	mA	X	X
	Temperatura (**)	°C	X	X
Cos/PF	Co-seno e tipo de co-seno		X	X
	Factor de potência		X	X
THD	THDU	%	X	
	THDI	%	X	
Harmónicas de tensão	Harmónicas ímpares de U de 3 a 13	%	X	
Harmónicas de corrente	Harmónicas ímpares de I de 3 a 13	%	X	
Número de ligações (*)	N.º de ligações de cada condensador	X1000		

(*) São reiniciados premindo prolongadamente a tecla \blacktriangleright .

(**) Constitui uma aproximação da temperatura externa do equipamento mediante um sensor interno.

4.2.- Códigos de erros e alarmes

Dentro dos ecrãs de medição, podem surgir diferentes códigos de erro ou alarme, fazendo piscar a retroiluminação do ecrã. O significado de cada um dos códigos é resumido na tabela seguinte:

Mensagem de ERRO	Descrição
E01 \triangle	Falta de corrente. Corrente de carga inferior ao mínimo ou transformador de corrente não ligado. Aparece se a corrente de secundário for < 50 mA.
E02 \triangle	Sobrecompensação. O equipamento mede a potência capacitiva e estão todos os escalões desligados.
E03 \triangle	Subcompensação. O equipamento mede a potência indutiva e todos os escalões estão ligados.
E04 \triangle	Sobrecorrente. A corrente medida excede a corrente nominal em +20 %. Considera-se corrente nominal a do primário do TC.
E05 \triangle	Sobretensão. A tensão medida excede a tensão nominal em +15 %.
E06 \triangle	Tensão baixa. A tensão numa das fases é inferior ao 90 % da nominal.
E07 \triangle	Alarme de THDU. Os níveis de THDU são superiores aos configurados no Alarme de THDU.
E08 \triangle	Alarme de THDI. Os níveis de THDI são superiores aos configurados no Alarme de THDI.
E09 \triangle	Alarme de Fuga. A corrente de fuga é superior à configurada no Alarme de Corrente de fuga.
E10 \triangle	Alarme de co-seno φ . O co-seno φ encontra-se fora do intervalo configurado no Alarme de co-seno φ .
E11 \triangle	Alarme de Temperatura. A Temperatura medida é superior à configurada no Alarme de Temperatura.
E12 \triangle	Alarme de Fugas Repetidas. Foram detectadas fugas no sistema mas não é detectada a causa.
E13 \triangle	Alarme de Fugas em Condensadores. Foram detectadas fugas causadas por um dos condensadores e o referido condensador é desactivado. Os condensadores desactivados são mostrados de forma intermitente. Para voltar a activá-los, ver a configuração do Alarme de Fugas na secção 4.4.
E14 \triangle	Alarme de Transformador de corrente de fugas não ligado (se o Alarme de Fugas estiver activado).

4.3.- AUTO-TESTE

O equipamento permite realizar um auto-teste para realizar uma manutenção dos condensadores, ligando-os individualmente e medindo a potência ligada e a corrente de fuga. Para realizar o auto-teste, o equipamento deve estar nos ecrãs de SETUP e deverá pressionar \blacktriangle e \blacktriangledown uma de cada vez durante alguns segundos. No ecrã de AUTO-TESTE, com as teclas \blacktriangleright e \blacktriangleleft é possível ver os dados de cada condensador. Para iniciar o processo, é necessário pressionar prolongadamente \blacktriangleright . É importante que a carga seja estável durante o processo. Para sair do SETUP, premir durante alguns segundos \blacktriangle e \blacktriangledown uma de cada vez ou premir prolongadamente a tecla \bullet para ir para o ecrã de verificação. Mais informação sobre o AUTO-TESTE pode ser encontrada no manual.

CIRCUTOR SA Vial Sant Jordi, s/n 08232 Viladecavalls
Tel. - 93 745 29 00 Fax - 93 745 29 14 E-mail: central@circutor.es

4.4.- SETUP

Dentro do SETUP, é possível percorrer os diferentes ecrãs com as teclas \blacktriangle e \blacktriangledown e ver quais são os parâmetros configuráveis do equipamento.

Para editar qualquer dos parâmetros, premir a tecla \bullet para entrar em modo de edição, fazendo piscar o parâmetro a editar. Poderão então utilizar-se as teclas \blacktriangleright ou \blacktriangleleft para aumentar ou diminuir o valor e as teclas \blacktriangle ou \blacktriangledown para alterar o parâmetro editável. Uma vez configurados os parâmetros do ecrã, premir \bullet para validar e sair do modo de edição.

P&P (PLUG AND PLAY): Para iniciar o processo, premir prolongadamente \blacktriangleright . O P&P ajusta automaticamente os parâmetros de PHASE, C/K, PROG e STEPS, mediante um processo de ligação dos passos. Ao terminar, mostra o co-seno medido (validação da PHASE [FASE] escolhida) e a configuração realizada. Para um bom funcionamento, a carga deve ser indutiva, com cos phi > 0,5 e estável (variação < 10 %). Se o programa não é padrão, o P&P inicia-se com \blacktriangleleft (prolongado). Uma vez finalizado o P&P, para que o equipamento meça correctamente a corrente e as potências, é necessário configurar o primário do TC (ecrã IP). Mais informação sobre o Plug&Play pode ser encontrada no manual.

IP: A corrente de primário do transformador instalado é configurada tendo em conta que o secundário de corrente é sempre de 5 A. Intervalo de valores entre 5 e 9999.

COS: Configuração do co-seno phi que se pretende alcançar e do respectivo tipo (indutivo \sim ou capacitivo ||). Intervalo de valores entre 0,70 e 1,00.

PHASE: Configuração da fase à qual tenha sido ligado o transformador de corrente. É apresentado também o co-seno phi para verificar qual é a fase correcta, entendendo-se que, numa instalação normal, deve situar-se entre 0,60 ind e 0,99 cap.

Mostrador	Ph1	Ph2	Ph3	Ph4	Ph5	Ph6
Ligação do TC	L1	L2	L3	L1 (TC invertido)	L2 (TC invertido)	L3 (TC invertido)

C/K: Configuração da relação entre a corrente do primeiro passo e o transformador de corrente. Intervalo de valores entre 0,02 e 1,00. Tabela para uma tensão de rede de 400 V.

TC	Potência em kvar do primeiro escalão a 440 V													
	2,5	5	6,25	7,5	10	12,5	15	20	25	30	50	60	75	100
75/5	0,20	0,40	0,60	0,80	0,99									
100/5	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,89								
150/5	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	0,99						
200/5	0,07	0,15	0,22	0,30	0,37	0,45	0,60	0,75	0,89					
250/5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,95				
300/5	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	0,99			
400/5	0,07	0,11	0,15	0,19	0,22	0,30	0,37	0,45	0,60	0,75	0,89			
500/5	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,89	0,95	
600/5	0,05	0,07	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,75	0,80	
800/5	0,06	0,07	0,09	0,11	0,15	0,19	0,22	0,30	0,37	0,45	0,56	0,60		
1000/5		0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,45	0,48	
1500/5			0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,30	0,32	
2000/5					0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,24	
2500/5						0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,18	0,19	
3000/5							0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,16
4000/5									0,04	0,06	0,07	0,09	0,11	0,12

Para tensões de rede diferentes de 400 V, o resultado da tabela deve ser multiplicado por Urede / 400. É possível calcular C/K seguindo as expressões seguintes:

Exemplo do cálculo do C/K: Relação do TC = 500/5; 1r condensador: 60 kvar, 440 V c.a.

I_t = Corrente de primário do TC; I_c = corrente do primeiro condensador

$$K = \frac{I_t}{5} = \frac{500}{5} = 100; \quad I_c = \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{60000 \cdot 400}{1,73 \cdot 440^2} = 71,6 \text{ A c.a.}; \quad C/K = \frac{I_c}{K} = \frac{71,6}{100} = 0,72$$

PROG: Esta configuração depende da relação de kvar entre os diferentes escalões relativamente ao primeiro. Por exemplo, 10+20+20+20 kvar seria um programa 1222. Se não é um programa padrão, seleccionar OPEN e configurar qualquer programa entre 1111 e 1999.

Também é possível configurar o tipo de manobra: Total ou Sequencial (tot/seq) e a possibilidade de ter o equipamento em modo RUN ou STOP ao sair do Setup.

STEPS: Configuração do número de passos da bateria.

DELAY: Configuração do tempo de ligação entre passos em ciclos de rede. Intervalo de valores de 2 a 200 ciclos.

COMM: Baud Rate (9600 - 19200 - 38400), paridade (nenhuma-ímpar-par), numero de bits de paragem (1 ou 2) e número de periférico (1-255).

ALARM: activação (on-off) dos alarmes e a possibilidade de dispararem o relé de alarme (yes-no). Com as teclas \blacktriangleright e \blacktriangleleft são visualizados os diferentes alarmes.

ALARM COS: Configuração do valor limite de co-seno e tipo de co-seno (indutivo \sim ou capacitivo ||) abaixo do qual dispararia o alarme (E10). É-lhe associado também um valor mínimo de corrente necessário para para fazer disparar o alarme de co-seno.

ALARM THD: São configurados os valores limite acima dos quais seriam disparados os alarmes de THDU e/ou THDI (E07 e E08) em %. Para que dispare um alarme de THD, deve estar um passo ligado.

ALARM ILEAK: Configurado do valor limite acima do qual seria disparado o alarme de corrente de fuga (E09) em mA. Também é configurada a opção de pesquisa de condensadores defeituosos uma vez disparado E09 (Off-On). Se existirem condensadores anulados por este alarme, surge a opção de reset (yes-no).

ALARM TEMP: Valor limite para o alarme de temperatura (E11) em °C.

On/Off/Auto: Configuração do estado dos condensadores da bateria (On: Sempre ligado, Off: sempre desligado, e Auto: o regulador decide deve ligá-lo ou desligá-lo). Com as teclas \blacktriangleright e \blacktriangleleft são visualizados os diferentes condensadores.

DISPLAY: É configurada a percentagem de luminosidade da retroiluminação e o seu estado (On: sempre ligado, Off: sempre apagado, Auto: apaga-se 5 minutos depois de não ser pressionada qualquer tecla).

Assistência técnica: Em caso de qualquer dúvida de funcionamento ou avaria consulte o manual do equipamento, www.circutor.es ou informe a assistência técnica: e-mail: sat@circutor.es
Espanha:902 449 459 Internacional: +34 93 745 29 00