



REGULADORES DE ENERGÍA REACTIVA computer 8d, 14d, 8df, 14df

Los **computer 8d, 14d, 8df y 14df** utilizan un microprocesador con el programa FCP (Fast Computerised Program).

El programa FCP toma decisiones sobre el estado de la red y decide la conexión o desconexión de condensadores de forma rápida y precisa, para mantener el $\cos \varphi$ al valor pre ajustado.

Adaptabilidad

El **computer** puede configurarse para tipos de instalaciones diversas, desde las monofásicas que consumen energía hasta las trifásicas que generan energía y que requieren un programa de compensación exacto.

Pasos de condensador

Permite el control de 1 a 8 condensadores en el **computer 8d y 8df** y de 1 a 14 condensadores en el **computer 14d y 14df**. 8 ó 14 LED, informan de cuantos condensadores están conectados.

Alarma

Los reguladores están provistos de un sistema de alarma con temporización. Para cada condición de alarma existe un literal que la identifica. Dicho literal aparecería en el display del regulador. El **computer** analiza las siguientes condiciones de alarma:

- **C.E (Compensation Error)** La potencia reactiva está fuera del margen establecido en el setup y no puede ser reestablecida por la conexión o desconexión de condensadores
- **d.E (distortion Error)** Presencia de armónicos que podrían dañar los condensadores o reducir su tiempo de vida
- **A.E (Ampere Error)** La entrada de corriente está por encima de los valores tolerados
- **U.E (Voltage Error)** Tensión de alimentación del regulador fuera de los valores tolerados

Al pulsar cualquier tecla desaparece el literal para poder reconocer las causas de la alarma.

computer 14d-144



REACTIVE ENERGY REGULATORS computer 8d, 14d, 8df, 14df

computer 8d-96



computer 8d, 14d, 8df and 14df regulators are based on a microprocessor that incorporates FCP program (Fast Computerized Program).

The FCP program monitors the power system status, and accurately and quickly takes decisions on the connection or disconnection of capacitors in order to reach the preset target $\cos \varphi$.

Adaptability

The **computer** can be user-configured to operate in diverse installation types, thus from energy-consuming single-phase ones to energy-generating three-phase ones; all requiring an accurate power factor correction system.

Capacitor steps

computer 8d and 8df types permit to control from 1 to 8 capacitors; while **computer 14d and 14df types** permit to control from 1 to 14 capacitors. Every type is provided with LED for the indication of connected steps.

Alarm

Regulators are equipped with a time-delayed alarm system. For each alarm condition a sign is defined for its identification on display. The **computer** analyses alarm conditions listed below:

- **C.E (Compensation Error)** When the inductive power is out of range and the connection or the disconnection of capacitors cannot restore it to the preset value
- **d.E (distortion Error)** Presence harmonics that may damage or shorten the life span of capacitors
- **A.E (Ampere Error)** Current input signal exceeds allowable values
- **U.E (Voltage Error)** Regulator supply voltage is out of the allowable range of values

The identification sign is off from display when any key is pressed, in order to permit the user the alarm cause determination.

Modularidad

Esta serie de **computer** tiene diseño modular. Usted puede disponer del regulador completo ó del que se ajusta sus necesidades. Más tarde el **computer** puede ser ampliado cambiando la tarjeta de relés. La ampliación puede ser necesaria debido al crecimiento de la instalación.




Modos de funcionamiento

El control de todas las funciones efectuadas por el **computer** se realiza mediante el siguiente teclado con 4 pulsadores:





La función de las teclas puede variar según los tres modos de funcionamiento siguientes:

Modo 1 - Estado energético de la red

-  Conexión de un paso de condensador
-  Desconexión de un paso de condensador
-  Se visualiza el siguiente parámetro en el display (cos ϕ , A, d %, ciclo continuo de visualización)

Modo 2 - Visualización del setup

En este **modo** se pueden visualizar los valores programados en el setup y así el instalador puede asegurarse de que la configuración es la correcta.

-  Pasa del modo 1 al 2 y a la inversa
-  Permite visualizar la siguiente variable de forma cíclica (es decir; después de la última variable se visualiza de nuevo la primera)

Modo 3 - Programación del setup

Mediante un sistema de seguridad el equipo pasa a **modo** programación pudiendo cambiar los parámetros del setup.

Comunicaciones

Unicamente para los tipos **computer 14d** hay disponible, de forma opcional, una tarjeta de comunicaciones para la lectura remota en tiempo real de los datos de funcionamiento y medida del regulador en un PC, vía RS-485 a través de protocolo MODBUS y por medio de un *software* que se incluye con la tarjeta. Dicha tarjeta se inserta en la parte posterior del regulador y debe alimentarse externamente a 230 V c.a. (**Cód. 1 11 160**).

De esta manera, se podría visualizar la información sobre el funcionamiento del regulador, es decir, número de pasos conectados, condiciones de alarma y cuadrante de medida; así como leer los parámetros medidos, o sea, el cos ϕ de la instalación, la corriente medida por el transformador que proporciona la señal al regulador y la distorsión armónica de dicha corriente.

Al tratarse de comunicación RS-485, se podría incluso configurar una red con diversos reguladores para la lectura conjunta de todos ellos.

Modularity




This is a modular-designed **computer** Series, that is, the user can purchase the whole regulator, or just the equipment fitted to his requirements, and in case of, for instance, a facility expansion, the number of output relays in the **computer** could be later increased by plugging a relay card into it.

Operation modes

Control of all functions performed by the **computer** is carried out through the following 4 press-button keyboard:



The function of each key can change according to the three operation modes mentioned below:

Mode 1 – Energetic status of the power system

-  Switching a capacitor step on
-  Switching a capacitor step off
-  Visualization on display of the next parameter (cos ϕ , A, d %, continuous visualisation cycle)

Mode 2 - Setup visualization

This mode permits to visualize all setup values, so that the user can check whether the regulator configuration is the suitable one for the facility.

-  Switching from mode 1 to 2, and vice-versa
-  Visualization of the next parameter in cyclic mode (i.e., after the last parameter the first one is again shown on display).

Mode 3 – Programming the setup

Through a safety system the user can access the setup mode where configuration parameters are allowed to be modified.

Communications

Only for the case of **computer 14d** types, the regulator can be optionally equipped with a communication card for the remote real-time reading on a PC of operation and measuring data of the regulator. Communication is established via RS-485 through the MODBUS protocol and completed with a software that is factory-supplied together with the card. This communication card must be externally power supplied at 230 V a.c. (**Code 1 11 160**).


That way, this communication system would permit the visualization of information on the regulation performance, that is, the number of active capacitor stages, alarm conditions, and measuring quadrant; as well as, a real-time reading of measured parameters, i.e., the cos ϕ of the monitored power system, the current measured by the current transformer that delivers the current signal to the regulator, and the harmonic distortion of this current.

As communication is done via RS-485, a network with several discrete regulators could even be built.



PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Indicador numérico


Dispone de un indicador numérico de tres dígitos. Cuando el equipo funciona bajo el **modo 1** (ver pág. 7), se puede visualizar el $\cos \varphi$ (inductivo o capacitivo), la corriente en A ó la distorsión armónica (factor d) en %, ó los tres parámetros de forma cíclica. Mediante el pulsador  se decide la variable a visualizar o si se desea visualización cíclica.

Setup o menú de configuración

El visualizador numérico mencionado arriba, junto con 9 LED informan acerca de los parámetros ajustados en la memoria del regulador. Dicho ajuste se realiza mediante un setup o menú, que permite al usuario alterarlos (**modo 3**) o simplemente visualizarlos (**modo 2**).

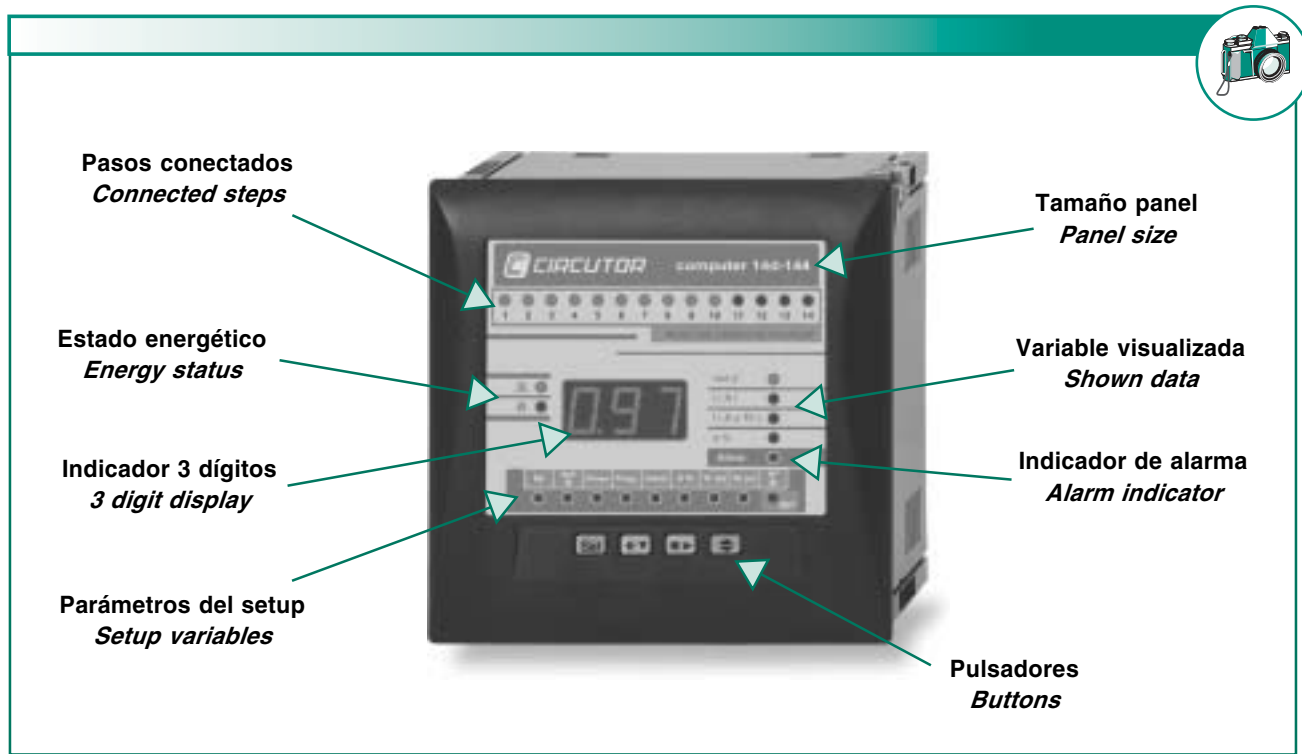
INFORMATION DISPLAY

Numeric display

The regulator is equipped with a three-digit numeric display. When the regulator is performing on **mode 1** (see page 7), the $\cos \varphi$ (inductive or capacitive), the current in A, or the harmonic distortion rate (d factor) in % can be visualised, or the 3 in a cyclic mode. The user can press the button  to decide the parameter to be shown on display or to set a cyclic visualisation of all them.

Setup menu

The above mentioned display together with 9 built-in LED give information about the regulator configuration set in its internal memory. The user can either modify or just visualise each configuration parameter through a setup menu.



Parámetros del setup

Setup variables

Primario del transformador (<i>I_p</i>)	5...9990 A	Transformer primary value (<i>I_p</i>)
Corriente del primer condensador (<i>I_{c1}</i>)	0,01...999 A	First capacitor current (<i>I_{c1}</i>)
Tipo de conexión (Phase)	t-1, t-2, t-3, t-4, t-5, t-6	Connection type (Phase)
Programa de compensación (Prog.)	1:1:1:1, 1:2:2:2, 1:2:4:4, 1:2:4:8, 1:1:2:2	Operation program (Prog.)
Ajuste del $\cos \varphi$ (cos φ)	0,80 Ind...0,95 Cap	Target $\cos \varphi$ (cos φ)
Alarma para el factor de distorsión (0 % = alarma de distorsión inactiva) (d%)	0...999 %	Distortion rate alarm (0 % = distortion alarm disabled) (d%)
Tiempo de conexión (<i>T_r</i> (s))		Switching time (<i>T_r</i> (s))
• computer 8d, 14d	4...999 s	• computer 8d, 14d
• computer 8df, 14df	0,1...9,99 s	• computer 8df, 14df
Tiempo de seguridad (<i>T_s</i> (s))		Security time (<i>T_s</i> (s))
• computer 8d, 14d	20...999 s	• computer 8d, 14d
• computer 8df, 14df	0,1...9,99 s	• computer 8df, 14df
Número de condensadores instalados (N°)		Number of available capacitors (N°)
• computer 8d, 8df	1...8	• computer 8d, 8df
• computer 14d, 14df	1...14	• computer 14d, 14df

PROGRAMAS DE COMPENSACIÓN

Según el grado de precisión requerido en la compensación de la energía reactiva, la batería puede estar compuesta de condensadores de la misma capacidad (programa 1:1:1:1) o de capacidad creciente (programas 1:2:2:2, 1:2:4:4, etc.).

El regulador **computer** puede ser configurado para 5 programas distintos, todos ellos basados en el sistema FCP (Fast Computerised Program).

En los gráficos adjuntos, se compara el sistema clásico y el sistema FCP para un aumento del 100 % en la demanda de energía reactiva, configurando al regulador para el programa 1:2:2, con 6 pasos de condensador, un tiempo entre pasos de $T_r = 10$ s y un tiempo de seguridad de $T_s = 50$ s.

Las gráficas muestran la evolución de la demanda, es decir, el exceso de energía reactiva, a lo largo del tiempo. Observe que en el sistema clásico se producen oscilaciones hasta llegar a la compensación total de la demanda, mientras que el sistema FCP está optimizado para que la compensación se realice de la forma más directa y efectiva.

OPERATION PROGRAMS

Depending on the required accuracy degree for the power factor correction, the automatic capacitor bank can be composed by equal-power capacitors (program 1:1:1:1) or by growing-power capacitors (programs 1:2:2:2, 1:2:4:4, etc.).

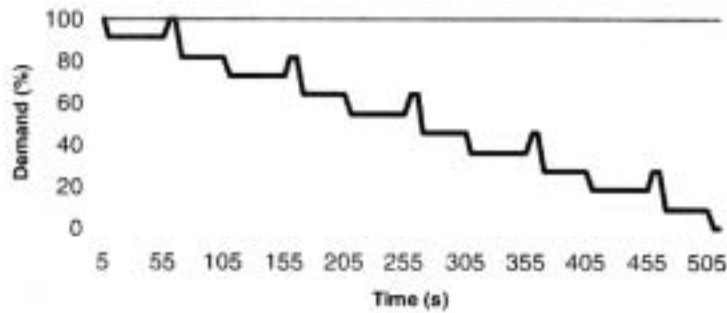
*The **computer** regulator provides up to 5 different, FCP (Fast Computerized Program) system based, operation programs.*

Below graphs compare the classical system with the FCP system, in case of a 100% requirement of the total power of a capacitor bank equipped with a 6 output regulator set at program 1:2:2, switching time of $T_r = 10$ s and safety time of $T_s = 50$ s.

The following charts represent the demand evolution, that is, the exceeding reactive energy, along the time. As respects the classical system, oscillations occur until the reactive energy is totally corrected, whereas the FCP system optimises the correction process to be the most direct and effective.

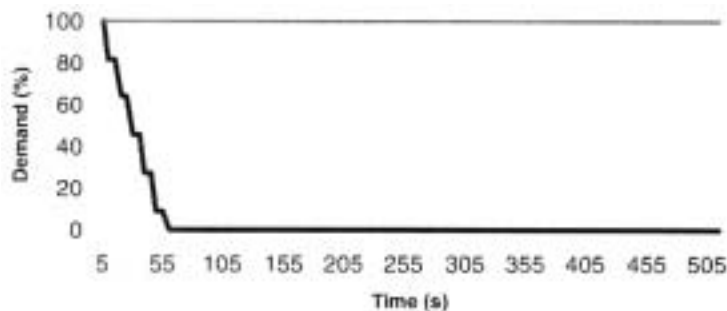


Sistema clásico / Classical system



Tiempo de compensación / Total correction time: 500 s

Sistema FCP / FCP system



Tiempo de compensación / Total correction time: 50 s

**Compensación estática**

Para la compensación estática de la energía reactiva se utilizan baterías con módulos electrónicos que conectan los condensadores cuando su tensión es la misma que la tensión de red, evitando así las puntas de sobrecorriente.

Para este tipo de compensación se considera que la conexión y desconexión de condensadores es instantánea y para ello debe utilizarse el **computer 8df** ó **14df**, ya que pueden ser programados para un tiempo de seguridad T_s y de reconexión T_r de 0,1 a 10 s.

Para la compensación estática, el tiempo total de compensación se reduce a alrededor de 0,5 s en el ejemplo anterior.

Static-type power factor correction

The static-type power factor correction implies the use of automatic capacitor banks provided with electronic boards to control the switching of each capacitor to occur at zero voltage across the switch, thus avoiding transients and disturbances.

*These static capacitors banks must be equipped with a fast response power factor regulator, **computer 8df and 14df**, that permits to set both switching and safety time within a range from 0,1 to 10 s.*

In case of a static-type power factor correction, the total correction time will be reduced to about 0,5 s for the example above.

CÓDIGOS Y TIPOS / CODES AND TYPES computer 8d / 14d

230 V / 400 V c.a. / a.c.
± 15 %

Código y tipo <i>Code and type</i>	Panel <i>Panel</i>	Alarma <i>Alarm</i>	Número de relés <i>Number of relays</i>
1 11 001 computer 8d-3-96	96 x 96		3
1 11 051 computer 8d-3-144	144 x 144		3
1 11 002 computer 8d-4-96	96 x 96		4
1 11 008 computer 8d-4-96a	96 x 96	●	4
1 11 052 computer 8d-4-144	144 x 144		4
1 11 058 computer 8d-4-144a	144 x 144	●	4
1 11 005 computer 8d-5-96	96 x 96		5
1 11 015 computer 8d-5-96a	96 x 96	●	5
1 11 055 computer 8d-5-144	144 x 144		5
1 11 065 computer 8d-5-144a	144 x 144	●	5
1 11 003 computer 8d-6-96	96 x 96		6
1 11 010 computer 8d-6-96a	96 x 96	●	6
1 11 053 computer 8d-6-144	144 x 144		6
1 11 060 computer 8d-6-144a	144 x 144	●	6
1 11 006 computer 8d-7-96	96 x 96		7
1 11 016 computer 8d-7-96a	96 x 96	●	7
1 11 056 computer 8d-7-144	144 x 144		7
1 11 066 computer 8d-7-144a	144 x 144	●	7
1 11 004 computer 8d-8-96	96 x 96		8
1 11 009 computer 8d-8-96a	96 x 96	●	8
1 11 054 computer 8d-8-144	144 x 144		8
1 11 059 computer 8d-8-144a	144 x 144	●	8
1 11 085 computer 14d-9-144a	144 x 144	●	9
1 11 087 computer 14d-10-144a	144 x 144	●	10
1 11 086 computer 14d-11-144a	144 x 144	●	11
1 11 088 computer 14d-12-144a	144 x 144	●	12
1 11 090 computer 14d-13-144a	144 x 144	●	13
1 11 089 computer 14d-14-144a	144 x 144	●	14

Reguladores para compensación estática. computer 8df, 14df

Para instalaciones donde las fluctuaciones de carga son rápidas, se requieren baterías estáticas con velocidades de respuesta inferiores al segundo.

Para la regulación de dichas baterías **CIRCUTOR** ha concebido el **computer 8df** y **computer 14df**, de características iguales a sus equivalentes **8d** y **14d**, pero con tiempos de respuesta inferiores (0,1 ... 10 s).

Power factor regulators for static correction computer 8df, 14df

For such facilities with presence of fast load fluctuations, the use of static capacitor banks able to provide a response time lower than one second becomes essential.

*For the control of such capacitor banks, **CIRCUTOR** has developed the **computer 8df** and **computer 14df**, which offer similar features that their equivalent types, **8d** and **14d**, but with lower response time (0.1 ... 10 s).*

CÓDIGO Y TIPO / CODE AND TYPE computer 8df / 14df



230 V / 400 V c.a. / a.c. ± 15 %

Código y tipo <i>Code and type</i>	Panel <i>Panel</i>	Alarma <i>Alarm</i>	Número de relés <i>Number of relays</i>
1 11 309 computer 8df-8-96a	96 x 96	●	8
1 11 359 computer 8df-8-144a	144 x 144	●	8
1 11 389 computer 14df-14-144a	144 x 144	●	14

TIPO DE CONEXIÓN

Los **computer 8d, 14d, 8df** y **14df** vienen por defecto de fábrica configurados para ser conectados a la red según indica la Fig. 1 (caso trifásico).

En realidad, los **computer 8d, 14d, 8df** y **14df** permiten realizar la conexión a la red de forma arbitraria y ajustar posteriormente la fase de conexión. En la Fig. 2 se muestra un caso posible de conexión arbitraria.

Dicha prestación es accesible desde el menú de configuración o setup y viene incluida tanto en los **computer** monofásicos, como en los trifásicos.

Ésto es útil en instalaciones donde el acceso a determinadas fases es difícil o bien cuando no se conoce exactamente su disposición.

Conociendo el $\cos \varphi$ de la red en el momento de la instalación del **computer**, se barren manualmente todas las posibles consignas de desfase entre tensión y corriente hasta que el display visualiza el $\cos \varphi$ que corresponde.

CONNECTION MODE

computer 8d, 14d, 8df and **14df** regulators are configured with the default connection according to Fig. 1 (three-phase case).

*Moreover, **computer 8d, 14d, 8df** and **14df** include a feature that permit to initially connect to the power system in an arbitrary way, to be later adjusted at the selected connection mode. Fig. 2 shows a possible arbitrary connection.*

The mentioned feature can be accessed through the own regulator setup process.

This ability is specially useful for such installations without an easy accessibility to some phase cables, or when the exact power system layout is unknown.

*As the user can estimate an approximate expected value of the $\cos \varphi$ of the power system when setting the **computer**, all possible phase relation positions delivered by the regulator must be checked to select the right one.*



Fig. 1
Conexión por defecto / *Default connection*

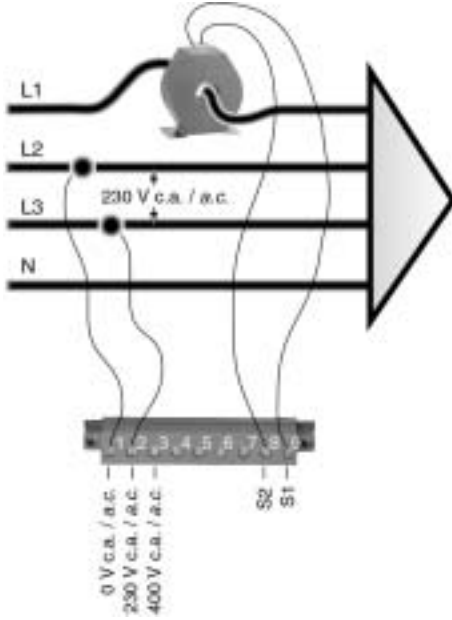
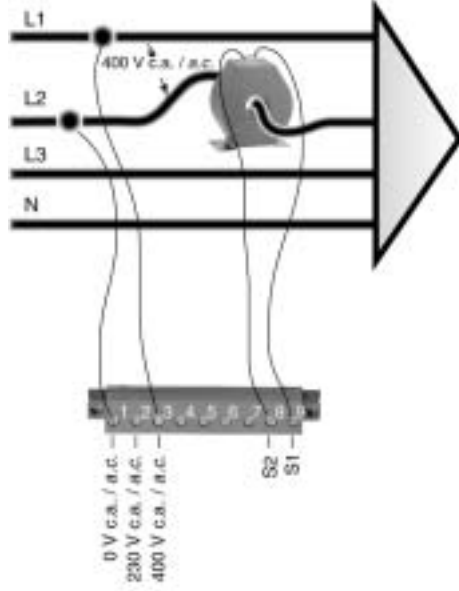
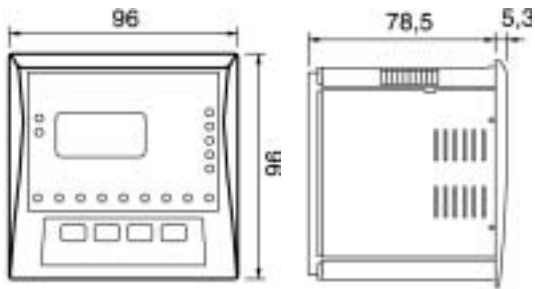


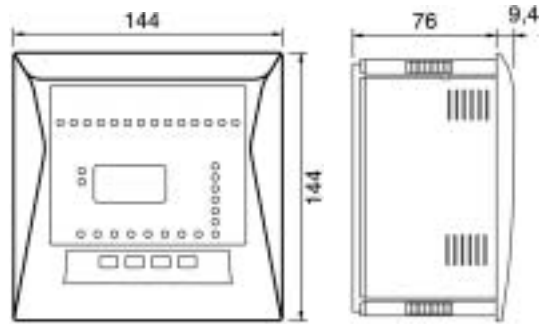
Fig. 2
Conexión arbitraria / *Arbitrary connection*



DIMENSIONES / DIMENSIONS



computer 8d-96, 8df-96



computer 8d-144, 14d-144, 8df-144, 14df

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
TECHNICAL FEATURES
Circuito de tensión
Voltage circuit

Tensión de alimentación	230 / 400 c.a. / a.c. *	Supply voltage
Tolerancia tensión	±15%	Voltage tolerance
Consumo	5 VA	Burden
Frecuencia	45...65 Hz	Frequency
* Bajo demanda, otras tensiones		* On request, other voltages

Circuito de corriente (aislado)
Current circuit (insulated)

Corriente nominal (I_n)	5 A c.a. / a.c.	Rated current (I_n)
Sobrecarga permanente	2 I_n	Permanent overload
Sobrecarga transitoria	5 / n durante / during 10 s	Short-time overload
Consumo	0,5 VA	Burden

Relé de salida: computer 6e, 4er, 8d, 14d
Output relay: computer 6e, 4er, 8d, 14d

Tensión máxima (U_l)	380 V c.a. / a.c. / 250 V c.c. / d.c.	Maximum voltage (U_l)
Corriente térmica (I_{th})	- en el contacto: 10 A - en la pista común: 16 A	Thermal current (I_{th}) In the contact - In the ground -
Carga inductiva C.A. 11 (I_o / U_o)	4 A / 240 V c.a. / a.c.	Inductive load A.C. 11 (I_o / U_o)
C.C. 11 (I_o / U_o)	1 A / 110 V c.c. / d.c.	D.C. 11 (I_o / U_o)
Vida mecánica (nº maniobras)	30 x 10 ⁶	Mechanical endurance (nr. operations)
Vida eléctrica (nº maniobras a plena carga)	20 x 10 ⁴	Electrical endurance (nr. operations at full load)

Relé de salida: computer 8df, 14df
Output relay: computer 8df, 14df

Tipo	Static MOS	Type
Tensión máxima (U_l)	130 V c.a. / a.c. / 200 V c.c. / d.c.	Maximum voltage (U_l)
Corriente máxima	80 mA c.a. / a.c. / 80 mA c.c. / d.c.	Maximum current

Otras características
Other features

Montaje panel 96 x 96 mm	computer 8d-96, 8df-96	Panel mounting 96 x 96 mm
panel 144 x 144 mm	computer 6e, 8d-144, 14d-144, 8df-144, 14df	Panel mounting 144 x 144 mm
Montaje rail DIN 46227 (EN50022)	computer 4er (6 módulos / modules)	DIN 46227 (EN50022) rail mounting
Conexión:	Regleta enchufable / Plug-in connection terminal	Connection:
(excepto computer 4er: Bornes metálicos)	(excepts for the computer 4er: Metallic terminals)	
Grado de protección: - sobre el frontal	IP 54	Protection degree: front panel -
- sobre los laterales	IP 31	side and rear plates -
(computer 6e, 4er: IP 41)		(computer 6e, 4er: IP41)
Temperatura de trabajo	-10 / +50 °C	Working temperature

Normas

EN 61010-1, IEC 1010-1, EN 50081-2, EN 50082-2

Standards