

ANALIZADOR DE REDES CVM-NET4



CVM-NET4 es un instrumento que mide y calcula los principales parámetros eléctricos en redes industriales trifásicas (equilibradas o desequilibradas). La medida se realiza en verdadero valor eficaz, mediante tres entradas de tensión alterna y neutro y la medida de hasta 4 circuitos con tres entradas de corriente (a través de transformadores de corriente $I_n / 0,250 A$). Los parámetros medidos y calculados se muestran en la tabla de variables.

Podrá encontrar el presente manual en formato electrónico en la página web de CIRCUITOR: www.circuitor.es

! Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento, modificación de conexiones, reparación, etcétera, debe desconectarse el aparato de toda fuente de alimentación. Cuando se sospeche de un fallo de funcionamiento del equipo ó en la protección del mismo debe dejarse el equipo fuera de servicio. El diseño del equipo permite una sustitución rápida del mismo en caso de avería.

1.- TECLADO

CVM-NET4 dispone de un solo pulsador; cuya función es restaurar los parámetros de comunicación de defecto del equipo.

- Para restablecer los parámetros de comunicación de defecto (19200/8N/1 véase apartado 2.1.-), desconecte la alimentación auxiliar, seguidamente presione la tecla **RESET**, y sin dejar de pulsarla, alimente nuevamente al equipo. Pasados 5 s desde la inicialización, el equipo restablecerá la configuración de fábrica.

2.- CONFIGURACIÓN

Dado que el equipo no dispone de teclado, los parámetros de configuración deben enviarse al dispositivo a través de comandos Modbus/RTU, o bien a través del software PowerStudio de CIRCUITOR, el cual puede descargarse gratuitamente desde la página web www.circuitor.es.

2.1.- Configuración parámetros de configuración

Se dispone de dos opciones para ello:

2.1.1.- Mediante número de periférico

El dispositivo dispone, por defecto, de los siguientes parámetros de comunicación: periférico 4, 19200/8N/1. Para cambiar el número de periférico o la velocidad dispone de los siguientes registros:

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2742	Protocolo	0 - Modbus
2743	Número periférico	00 a FF (0 a 255 dec)
2744	Velocidad (Baud)	0- 9600, 1- 19200, 2- 38400, 3- 57600
2745	Paridad	0- No
2746	Longitud bits	1- 8 bits
2747	Bits de Stop	0- 1 bit

Ejemplo de comando de escritura. Modificación del número de periférico. Del 03 (3 decimal) a 0F (15 decimal), a 9600 bps.

TX: NP 10 274200060C 0000 000F 0001 0000 0001 0000 CRC
RX: NP 10 2742 0006 CRC

2.1.2.- Mediante número de serie (broadcast)

El equipo dispone del número de serie en la etiqueta lateral del dispositivo (ejemplo: 1260000001). Ese número debe traducirse a lenguaje hexadecimal, para poder enviar la sentencia al dispositivo en formato broadcast (*periférico 00*):

1260000001 (Decimal) → 4B1A1301 (Hexadecimal)

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
0BB8, 0BB9	Número serie equipo	0 a FFFFFFFF (N)

0BBA Hi	Número periférico	0 a FF (P)
0BBB Low	Velocidad puerto	0- 9600, 1-19200 (V)

Ejemplo de comando de escritura. Modificación del número de periférico. Del 03 (3 decimal) a 0F (15 decimal), a 9600 bps.

TX: 00 10 0BB8000306 4B1A1301 0F 00 CRC
RX: Time Out

2.2.- Configuración relaciones transformación

El analizador CVM-NET4 puede realizar mediciones de manera indirecta (a través de transformadores de tensión y corriente). Por ello dispone de una tabla de entrada para la configuración de las relaciones de transformación de tensión y corriente. En el caso de que la medida de tensión se efectúe de manera directa, la relación es 1/1.

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2710, 2711	Primario de tensión	0 a 0001 86A0 (100.000)
2712	Secundario de tensión	0 a 03E7 (999)
2713	Primario de corriente	0 a 7530 (30.000)

Ejemplo de programación de las relaciones de tensión; Medida de tensión directa (230 f-N), y transformadores de corriente con relación de 400 A de primario.

Primario Tensión 1(Dec) 00000001 (Hex)
 Secundario Tensión 1(Dec) 0001 (Hex)
 Primario de Corriente 400 (Dec) 0190 (Hex)

TX: NP 10 2710000408 0000 0001 0001 0190 CRC
RX: NP 10 2710000408 CRC

Modbus	Variable	Margen válido de datos
271A	Primario de corriente Canal 2	0 a 7530 (30.000)
2724	Primario de corriente Canal 3	0 a 7530 (30.000)
272E	Primario de corriente Canal 4	0 a 7530 (30.000)

2.2.1.- Lectura relaciones de transformación

Como información adicional, el usuario dispone de un comando Modbus, para la lectura de las relaciones programadas en el equipo:

TX: NP 04 2710 0004 CRC
RX: NP 04 06 0000 0001 0001 0190 CRC

2.2.2.- Selección de cálculo de distorsión armónica

El equipo dispone de dos métodos de cálculo de la distorsión armónica en tensión y corriente: respecto la fundamental (%d) o respecto el valor eficaz (%THD).

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2774	Canal 1 - %d / %THD	0000 - %d / 0001 - %THD
2775	Canal 2 - %d / %THD	0000 - %d / 0001 - %THD
2776	Canal 3 - %d / %THD	0000 - %d / 0001 - %THD
2777	Canal 4 - %d / %THD	0000 - %d / 0001 - %THD

Ejemplo de selección de tasa de distorsión armónica respecto el valor eficaz en el Canal 2.

TX: NP 05 2775 0001 CRC
RX: NP 05 2775 0001 CRC

2.3.- Configuración máxima demanda

El analizador de redes tiene la capacidad de realizar el cálculo de la máxima, la cual se realiza mediante el método de ventana deslizante, fija o térmica según selección. La máxima demanda se calcula de forma simultánea en kW, KVA, A y corriente por fase.

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
274C	Tiempo integración	0 a 003C (0-60 minutos)
274D	Tipo integración	0000 - Deslizante 0001 - Fija

Ejemplo de programación de máxima demanda, en un periodo de 15 minutos en sistema deslizante:

TX: NP 10 274C 0002 04 000F 0000 CRC
RX: NP 10 274C 0002 CRC

2.3.1.- Lectura configuración máxima demanda

Como información adicional, el usuario dispone de un comando Modbus, para la lectura de la configuración de la máxima demanda:

TX: NP 04 274C 0002 CRC
RX: NP 04 04 000F 0000 CRC

2.4.- Borrado de máximos y mínimos

El analizador de redes registra en la tabla de variables Modbus/RTU todos los máximos y mínimos de cada uno de los parámetros medidos. Existe un comando para la puesta a cero o reset de dichos registros:

TX: NP 05 0838 FF 00 CRC
RX: NP 05 0838 FF 00 CRC

2.5.- Inicialización de máxima demanda

La máxima demanda, al realizar el cálculo a través de ventana fija, es un parámetro susceptible de ser reseteado, y por lo tanto, iniciar nuevamente el cálculo.

Dirección Modbus	Variable	Margen datos
0839	Maxima Demanda - Canal 1	FF
083A	Maxima Demanda - Canal 2	FF
083B	Maxima Demanda - Canal 3	FF
083C	Maxima Demanda - Canal 4	FF
083D	Maxima Demanda - 1, 2, 3 y 4	FF

Ejemplo de comando de escritura. Inicialización de la máxima demanda del Canal 1.

TX: NP 05 0839 FF00 CRC
RX: NP 08 0839 FF00 CRC

2.6.- Borrado del máximo de la máxima demanda

El borrado del máximo de la máxima demanda es ajeno al borrado del resto de máximos y mínimos.

Dirección Modbus	Variable	Margen datos
083F	Maxima Demanda - Canal 1	FF
0840	Maxima Demanda - Canal 2	FF
0841	Maxima Demanda - Canal 3	FF
0842	Maxima Demanda - Canal 4	FF

Ejemplo de comando de escritura. Borrado del máximo de la máxima demanda del Canal 1.

TX: NP 05 083F FF00 CRC
RX: NP 08 083F FF00 CRC

2.7.- Configuración y uso salidas digitales

2.7.1.- Forzado salidas digitales

El equipo dispone de cuatro salidas digitales, las cuales pueden ser tele-gestionadas remotamente, tanto en la función de apertura como de cierre de las mismas.

Dirección Modbus	Salida	Abrir / Cerrar
000F	Salida 1	00 / FF
0010	Salida 2	00 / FF
0011	Salida 3	00 / FF
0012	Salida 4	00 / FF

Ejemplo de forzado Salida Digital número 1:

TX: NP 05 000F FF 00 CRC
RX: NP 05 000F FF 00 CRC

2.7.2.- Lectura estado de las salidas digitales

El usuario puede solicitar vía Modbus/RTU la lectura del estado de las salidas digitales mediante la siguiente sentencia:

TX: NP 04 4E21 0001 CRC
RX: NP 04 04 02 000X CRC

Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1
-	-	-	-	Out 4	Out 3	Out 2	Out 1

2.7.3.- Configuración salidas digitales

Las salidas digitales, además de poder ser tele-gestionadas remotamente, pueden utilizarse como elementos de alarma, asociados a una variable eléctrica por un valor máximo o mínimo, o bien realizar la función de impulsos de energía asociados a cualquier parámetro de consumo de energía (activa o reactiva). Para llevar a cabo la programación de las mismas, se presenta la siguiente tabla de entrada:

Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2AF8, 2AF9	Valor MAX ó W-h imp	Valor Hexadecimal
2AFA, 2AFB	Valor MIN	Valor Hexadecimal
2AFC	Número de variable	00 (Ver tabla variables)
2AFD	Retardo / Ancho pulso	0 a 270F (9.999 Decimal)

"Cuando se selecciona una variable de energía, automáticamente el analizador reconoce la función de impulso de energía y aplica el valor de w-h del primer registro. El valor del ancho del impulso es en milisegundos"

Ejemplo de programación de alarma por valor de máximo y mínimo en tensión VL1. Programamos un valor máximo de 240 V, un valor mínimo de 200 V (el valor de tensión, debe enviarse multiplicado por 10 según se indica en la tabla de variables anexa), y un retardo de 10 s.

Valor máximo 2400 (Decimal) → 00000960 (Hexadecimal)
 Valor mínimo 2000 (Decimal) → 000007D0 (Hexadecimal)
 Retardo 10 (Decimal) → 000A (Hexadecimal)
 Número Var 01 (Decimal) → 01 (Hex)

TX: NP 10 2AF8 0006 0C 00000960 000007D0 000A 0010 CRC
RX: NP 10 2AF8 0006 CRC

Salida Digital 2		
Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2B02, 2B03	Valor MAX ó W-h imp	Valor Hexadecimal
2B04, 2B05	Valor MIN	Valor Hexadecimal
2B06	Número de variable	00 (Ver tabla variables)
2B07	Retardo / Ancho pulso	0 a 270F (9.999 Decimal)

Salida Digital 3		
Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2B0C, 2B0D	Valor MAX ó W-h imp	Valor Hexadecimal
2B0E, 2B0F	Valor MIN	Valor Hexadecimal
2B10	Número de variable	00 (Ver tabla variables)
2B11	Retardo / Ancho pulso	0 a 270F (9.999 Decimal)

Salida Digital 4		
Dirección Modbus	Variable	Margen válido de datos
2B16, 2B17	Valor MAX ó W-h imp	Valor Hexadecimal
2B18, 2B19	Valor MIN	Valor Hexadecimal
2B1A	Número de variable	00 (Ver tabla variables)
2B1B	Retardo / Ancho pulso	0 a 270F (9.999 Decimal)

* Lectura configuración salidas digitales

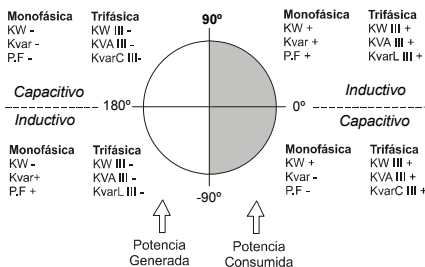
TX: NP 04 04 047X 0006 CRC

RX: NP 04 0C 0000960 00007D0 000A 01 00 CRC

(X: valor del registro inicial de cada una de salidas).

■ CUATRO CUADRANTES DEL CVM-NET4

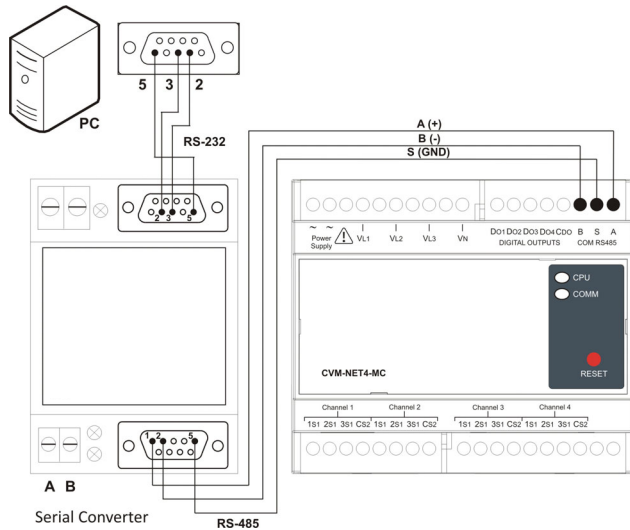
Tipo de medida



2.8.- COMUNICACIONES CVM-NET4

Uno o varios analizadores CVM-NET4 pueden conectarse a un ordenador o PLC. Mediante este sistema puede lograrse, además del funcionamiento habitual de cada uno de ellos, la centralización de datos en un solo punto de registro (Sistema PowerStudio®). El CVM-NET4 dispone de una salida de comunicación serie tipo RS-485. Si se conecta más de un analizador a una bus de comunicación serie (RS-485), es preciso asignar a cada uno de ellos, un número o dirección de periférico (de 01 a 255) y con máximo de 32 equipos por bus de comunicación, a fin que el ordenador central envíe a dichas direcciones las consultas de los diferentes registros medidos o calculados.

El analizador de redes CVM-NET4 se comunica utilizando protocolo MODBUS RTU® (Pulling Pregunta / Respuesta).



3.- MAPA MEMORIA MODBUS/RTU

3.1.- Variables eléctricas instantáneas y energías

	VARIABLES MODBUS / MODBUS VARIABLES		SÍMBOLO	CODIGO	INSTANTANEO	MÁXIMO	MÍNIMO	UNIDADES
	REGISTROS HEXADECIMALES / HEXADECIMAL REGISTERS		SYMBOL	CODE	INSTANTANEOUS	MAXIMUM	MINIMUM	UNITS
Común para Canales 1, 2, 3 y 4	Tensión fase	Voltage phase to neutral	V 1	1	0000-0001	0144-0145	0248-0249	V x10
	Tensión fase	Voltage phase to neutral	V 2	2	0002-0003	0146-0147	024A-024B	V x10
	Tensión fase	Voltage phase to neutral	V 3	3	0004-0005	0148-0149	024C-024D	V x10
	Frecuencia (L1)	Frequency	Hz	4	0006-0007	014A-014B	024E-024F	Hz x 10
	Tensión línea L1-L2	Voltage phase to phase L1-L2	V12	5	0008-0009	014C-014D	0250-0251	x100
	Tensión línea L2-L3	Voltage phase to phase L2-L3	V23	6	000A-000B	014E-014F	0252-0253	V x10
	Tensión línea L3-L1	Voltage phase to phase L3-L1	V31	7	000C-000D	0150-0151	0254-0255	mA
	%THD V 1	%THD V 1	%THDV1	8	000E-000F	0152-0153	0256-0257	% x 10
	%THD V 2	%THD V 2	%THDV2	9	0010-0011	0154-0155	0258-0259	% x 10
	%THD V 3	%THD V 3	%THDV3	10	0012-0013	0156-0157	025A-025B	% x 10
Canal 1	Corriente	Current	A 1	11	0014-0015	0158-0159	025C-025D	mA
	Potencia activa	Active power	kW 1	12	0016-0017	015A-015B	025E-025F	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 1	13	0018-0019	015C-015D	0260-0261	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 1	14	001A-001B	015E-015F	0262-0263	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 1	15	001C-001D	0160-0161	0264-0265	x100
	Corriente	Current	A 2	16	001E-001F	0162-0163	0266-0267	mA
	Potencia activa	Active power	kW 2	17	0020-0021	0164-0165	0268-0269	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 2	18	0022-0023	0166-0167	026A-026B	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 2	19	0024-0025	0168-0169	026C-026D	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 2	20	0026-0027	016A-016B	026E-026F	x100
	Corriente	Current	A 3	21	0028-0029	016C-016D	0270-0271	mA
	Potencia activa	Active power	kW 3	22	002A-002B	016E-016F	0272-0273	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 3	23	002C-002D	0170-0171	0274-0275	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 3	24	002E-002F	0172-0173	0276-0277	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 3	25	0030-0031	0174-0175	0278-0279	x100
	Potencia activa trifásica	Three phase active power	kW III	26	0032-0033	0176-0177	027A-027B	W
	Potencia inductiva trifásica	Three phase reactive inductive power	kvarL III	27	0034-0035	0178-0179	027C-027D	W
	Potencia capacitiva trifásica	Three phase capacitive inductive power	kvarC III	28	0036-0037	017A-017B	027E-027F	W
	Potencia aparente trifásica	Three phase aparent power	Kvall	29	0038-0039	017C-017D	0280-0281	W
	Cos φ trifásico	Three phase cos φ	Cos φ III	30	003A-003B	017E-017F	0282-0283	x100
	Factor de potencia	Power factor	PF III	31	003C-003D	0180-0181	0284-0285	x100
	%THD I 1	%THD I 1	%THDI1	32	003E-003F	0182-0183	0286-0287	% x 10
	%THD I 2	%THD I 2	%THDI2	33	0040-0041	0184-0185	0288-0289	% x 10
	%THD I 3	%THD I 3	%THDI3	34	0042-0043	0186-0187	028A-028B	% x 10

	Máxima demanda kw	Maximum demand kw	<i>Md(Pd) kw III</i>	35	0044-0045	0188-0189	-	W	
	Máxima demanda kva	Maximum demand kva	<i>Md(Pd) kva III</i>	36	0046-0047	018A-018B	-	W	
	Máxima demanda A-AVG	Maximum demand A-AVG	<i>Md(Pd) A III</i>	37	0048-0049	018C-018D	-	mA	
	Máxima demanda A1	Maximum demand A1	<i>Md(Pd) A 1</i>	38	004A-004B	018E-018F	-	mA	
	Máxima demanda A2	Maximum demand A2	<i>Md(Pd) A 2</i>	39	004C-004D	0190-0191	-	mA	
	Máxima demanda A3	Maximum demand A3	<i>Md(Pd) A 3</i>	40	004E-004F	0192-0193	-	mA	
	Energía activa	Active energy	<i>kWh III</i>	41	0050-0051	-	-	W-h	
	Energía reactiva inductiva	Reactive inductive energy	<i>kvarhL III</i>	42	0052-0053	-	-	W-h	
	Energía reactiva capacitiva	Capacitive inductive energy	<i>kvarhC III</i>	43	0054-0055	-	-	W-h	
	Energía Aparente trifásica	Three phase aparent energy	<i>kVAhIII</i>	44	0056-0057	-	-	W-h	
	Energía activa generada	Three phase generated active energy	<i>kWhIII (-)</i>	45	0058-0059	-	-	W-h	
	Energía inductiva generada	Three phase generated reactive inductive	<i>kvarLhIII (-)</i>	46	005A-005B	-	-	W-h	
	Energía capacitiva generada	Three phase generated reactive capacitive	<i>kvarChIII (-)</i>	47	005C-005D	-	-	W-h	
	Energía aparente generada	Three phase generated aparent energy	<i>kVAhIII (-)</i>	48	005E-005F	-	-	W-h	
	Canal 2	Corriente	Current	<i>A 1</i>	49	0060-0061	0194-0195	028C-028D	mA
		Potencia activa	Active power	<i>kW 1</i>	50	0062-0063	0196-0197	028E-028F	W
		Potencia reactiva	Reactive power	<i>kvar 1</i>	51	0064-0065	0198-0199	0290-0291	W
		Potencia aparente	Apparent power	<i>kVA 1</i>	52	0066-0067	019A-019B	0292-0293	W
Factor de potencia		Power factor	<i>PF 1</i>	53	0068-0069	019C-019D	0294-0295	x100	
Corriente		Current	<i>A 2</i>	54	006A-006B	019E-019F	0296-0297	mA	
Potencia activa		Active power	<i>kW 2</i>	55	006C-006D	01A0-01A1	0298-0299	W	
Potencia reactiva		Reactive power	<i>kvar 2</i>	56	006E-006F	01A2-01A3	029A-029B	W	
Potencia aparente		Apparent power	<i>kVA 2</i>	57	0070-0071	01A4-01A5	029C-029D	W	
Factor de potencia		Power factor	<i>PF 2</i>	58	0072-0073	01A6-01A7	029E-029F	x100	
Corriente		Current	<i>A 3</i>	59	0074-0075	01A8-01A9	02A0-02A1	mA	
Potencia activa		Active power	<i>kW 3</i>	60	0076-0077	01AA-01AB	02A2-02A3	W	
Potencia reactiva		Reactive power	<i>kvar 3</i>	61	0078-0079	01AC-01AD	02A4-02A5	W	
Potencia aparente		Apparent power	<i>kVA 3</i>	62	007A-007B	01AE-01AF	02A6-02A7	W	
Factor de potencia		Power factor	<i>PF 3</i>	63	007C-007D	01B0-01B1	02A8-02A9	x100	
Potencia activa trifásica		Three phase active power	<i>kW III</i>	64	007E-007F	01B2-01B3	02AA-02AB	W	
Potencia inductiva trifásica		Three phase reactive inductive power	<i>kvarL III</i>	65	0080-0081	01B4-01B5	02AC-02AD	W	
Potencia capacitiva trifásica		Three phase capacitive inductive power	<i>kvarC III</i>	66	0082-0083	01B6-01B7	02AE-02AF	W	
Potencia aparente trifásica		Three phase aparent power	<i>KvaIII</i>	67	0084-0085	01B8-01B9	02B0-02B1	W	
Cos φ trifásico		Three phase cos φ	<i>Cos φ III</i>	68	0086-0087	01BA-01BB	02B2-02B3	x100	
Factor de potencia		Power factor	<i>PF III</i>	69	0088-0089	01BC-01BD	02B4-02B5	x100	
%THD I 1		%THD I 1	<i>%THDI1</i>	70	008A-008B	01BE-01BF	02B6-02B7	% x 10	
%THD I 2		%THD I 2	<i>%THDI2</i>	71	008C-008D	01C0-01C1	02B8-02B9	% x 10	
%THD I 3		%THD I 3	<i>%THDI3</i>	72	008E-008F	01C2-01C3	02BA-02BB	% x 10	
Máxima demanda kw		Maximum demand kw	<i>Md(Pd) kw III</i>	73	0090-0091	01C4-01C5	-	W	
Máxima demanda kva		Maximum demand kva	<i>Md(Pd) kva III</i>	74	0092-0093	01C6-01C7	-	W	
Máxima demanda A-AVG		Maximum demand A-AVG	<i>Md(Pd) A III</i>	75	0094-0095	01C8-01C9	-	mA	
Máxima demanda A1		Maximum demand A1	<i>Md(Pd) A 1</i>	76	0096-0097	01CA-01CB	-	mA	
Máxima demanda A2		Maximum demand A2	<i>Md(Pd) A 2</i>	77	0098-0099	01CC-01CD	-	mA	
Máxima demanda A3		Maximum demand A3	<i>Md(Pd) A 3</i>	78	009A-009B	01CE-01CF	-	Ma	
Energía activa	Active energy	<i>kWh III</i>	79	009C-009D	-	-	W-h		
Energía reactiva inductiva	Reactive inductive energy	<i>kvarhL III</i>	80	009E-009F	-	-	W-h		
Energía reactiva capacitiva	Capacitive inductive energy	<i>kvarhC III</i>	81	00A0-00A1	-	-	W-h		
Energía Aparente trifásica	Three phase aparent energy	<i>kVAhIII</i>	82	00A2-00A3	-	-	W-h		
Energía activa generada	Three phase generated active energy	<i>kWhIII (-)</i>	83	00A4-00A5	-	-	W-h		
Energía inductiva generada	Three phase generated reactive inductive	<i>kvarLhIII (-)</i>	84	00A6-00A7	-	-	W-h		
Energía capacitiva generada	Three phase generated reactive capacitive	<i>kvarChIII (-)</i>	85	00A8-00A9	-	-	W-h		
Energía aparente generada	Three phase generated aparent energy	<i>kVAhIII (-)</i>	86	00AA-00AB	-	-	W-h		
Canal 3	Corriente	Current	<i>A 1</i>	87	00AC-00AD	01D0-01D1	02BC-02BD	mA	
	Potencia activa	Active power	<i>kW 1</i>	88	00AE-00AF	01D2-01D3	02BE-02BF	W	
	Potencia reactiva	Reactive power	<i>kvar 1</i>	89	00B0-00B1	01D4-01D5	02C0-02C1	W	
	Potencia aparente	Apparent power	<i>kVA 1</i>	90	00B2-00B3	01D6-01D7	02C2-02C3	W	
	Factor de potencia	Power factor	<i>PF 1</i>	91	00B4-00B5	01D8-01D9	02C4-02C5	x100	
	Corriente	Current	<i>A 2</i>	92	00B6-00B7	01DA-01DB	02C6-02C7	mA	
	Potencia activa	Active power	<i>kW 2</i>	93	00B8-00B9	01DC-01DD	02C8-02C9	W	
	Potencia reactiva	Reactive power	<i>kvar 2</i>	94	00BA-00BB	01DE-01DF	02CA-02CB	W	
	Potencia aparente	Apparent power	<i>kVA 2</i>	95	00BC-00BD	01E0-01E1	02CC-02CD	W	
	Factor de potencia	Power factor	<i>PF 2</i>	96	00BE-00BF	01E2-01E3	02CE-02CF	x100	
	Corriente	Current	<i>A 3</i>	97	00C0-00C1	01E4-01E5	02D0-02D1	mA	
	Potencia activa	Active power	<i>kW 3</i>	98	00C2-00C3	01E6-01E7	02D2-02D3	W	
	Potencia reactiva	Reactive power	<i>kvar 3</i>	99	00C4-00C5	01E8-01E9	02D4-02D5	W	

	Potencia aparente	Apparent power	kVA 3	100	00C6-00C7	01EA-01EB	02D6-02D7	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 3	101	00C8-00C9	01EC-01ED	02D8—02D9	x100
	Potencia activa trifásica	Three phase active power	kW III	102	00CA-00CB	01EE-01EF	02DA—02DB	W
	Potencia inductiva trifásica	Three phase reactive inductive power	kvarL III	103	00CC-00CD	01F0-01F1	02DC—02DD	W
	Potencia capacitiva trifásica	Three phase capacitive inductive power	kvarC III	104	00CE-00CF	01F2-01F3	02DE—02DF	W
	Potencia aparente trifásica	Three phase aparent power	KvallI	105	00D0-00D1	01F4-01F5	02E0-02E1	W
	Cos φ trifásico	Three phase cos φ	Cos φ III	106	00D2-00D3	01F6-01F7	02E2-02E3	x100
	Factor de potencia	Power factor	PF III	107	00D4-00D5	01F8-01F9	02E4-02E5	x100
	%THD I 1	%THD I 1	%THDI1	108	00D6-00D7	01FA-01FB	02E6-02E7	% x 10
	%THD I 2	%THD I 2	%THDI2	109	00D8-00D9	01FC-01FD	02E8-02E9	% x 10
	%THD I 3	%THD I 3	%THDI3	110	00DA-00DB	01FE-01FF	02EA-02EB	% x 10
	Máxima demanda kw	Maximum demand kw	Md(Pd) kw III	111	00DC-00DD	0200-0201	-	W
	Máxima demanda kva	Maximum demand kva	Md(Pd) kva III	112	00DE-00DF	0202-0203	-	W
	Máxima demanda A-AVG	Maximum demand A-AVG	Md(Pd) A III	113	00E0-00E1	0204-0205	-	mA
	Máxima demanda A1	Maximum demand A1	Md(Pd) A 1	114	00E2-00E3	0206-0207	-	mA
	Máxima demanda A2	Maximum demand A2	Md(Pd) A 2	115	00E4-00E5	0208-0209	-	mA
	Máxima demanda A3	Maximum demand A3	Md(Pd) A 3	116	00E6-00E7	020A-020B	-	mA
	Energía activa	Active energy	kWh III	117	00E8-00E9	-	-	W-h
	Energía reactiva inductiva	Reactive inductive energy	kvarhL III	118	00EA-00EB	-	-	W-h
	Energía reactiva capacitiva	Capacitive inductive energy	kvarhC III	119	00EC-00ED	-	-	W-h
	Energía Aparente trifásica	Three phase aparent energy	kVAhIII	120	00EE-00EF	-	-	W-h
	Energía activa generada	Three phase generated active energy	kWhIII (-)	121	00F0-00F1	-	-	W-h
	Energía inductiva generada	Three phase generated reactive inductive	kvarLhIII (-)	122	00F2-00F3	-	-	W-h
	Energía capacitiva generada	Three phase generated reactive capacitive	kvarChIII (-)	123	00F4-00F5	-	-	W-h
	Energía aparente generada	Three phase generated aparent energy	kVAhIII (-)	124	00F6-00F7	-	-	W-h
Canal 4	Corriente	Current	A 1	125	00F8-00F9	020C-020D	02EC-02ED	mA
	Potencia activa	Active power	kW 1	126	00FA-00FB	020E-020F	02EE-02EF	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 1	127	00FC-00FD	0210-0211	02F0-02F1	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 1	128	00FE-00FF	0212-0213	02F2-02F3	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 1	129	0100-0101	0214-0215	02F4-02F5	x100
	Corriente	Current	A 2	130	0102-0103	0216-0217	02F6-02F7	mA
	Potencia activa	Active power	kW 2	131	0104-0105	0218-0219	02F8-02F9	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 2	132	0106-0107	021A-021B	02FA-02FB	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 2	133	0108-0109	021C-021D	02FC-02FD	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 2	134	010A-010B	021E021F	02FE-02FF	x100
	Corriente	Current	A 3	135	010C-010D	0220-0221	0300-0301	mA
	Potencia activa	Active power	kW 3	136	010E-010F	0222-0223	0302-0303	W
	Potencia reactiva	Reactive power	kvar 3	137	0110-0111	0224-0225	0304-0305	W
	Potencia aparente	Apparent power	kVA 3	138	0112-0113	0226-0227	0306-0307	W
	Factor de potencia	Power factor	PF 3	139	0114-0115	0228-0229	0308-0309	x100
	Potencia activa trifásica	Three phase active power	kW III	140	0116-0117	022A-022B	030A-030B	W
	Potencia inductiva trifásica	Three phase reactive inductive power	kvarL III	141	0118-0119	022C-022D	030C-030D	W
	Potencia capacitiva trifásica	Three phase capacitive inductive power	kvarC III	142	011A-011B	022E-022F	030E-030F	W
	Potencia aparente trifásica	Three phase aparent power	KvallI	143	011C-011D	0230-0231	0310-0311	W
	Cos φ trifásico	Three phase cos φ	Cos φ III	144	011E-011F	0232-0233	0312-0313	x100
	Factor de potencia	Power factor	PF III	145	0120-0121	0234-0235	0314-0315	x100
	%THD I 1	%THD I 1	%THDI1	146	0122-0123	0236-0237	0316-0317	% x 10
	%THD I 2	%THD I 2	%THDI2	147	0124-0125	0238-0239	0318-0319	% x 10
	%THD I 3	%THD I 3	%THDI3	148	0126-0127	023A-023B	031A-031B	% x 10
	Máxima demanda kw	Maximum demand kw	Md(Pd) kw III	149	0128-0129	023C-023D	-	W
	Máxima demanda kva	Maximum demand kva	Md(Pd) kva III	150	012A-012B	023E-023F	-	W
	Máxima demanda A-AVG	Maximum demand A-AVG	Md(Pd) A III	151	012C-012D	0240-0241	-	mA
	Máxima demanda A1	Maximum demand A1	Md(Pd) A 1	152	012E-012F	0242-0243	-	mA
	Máxima demanda A2	Maximum demand A2	Md(Pd) A 2	153	0130-0131	0244-0245	-	mA
	Máxima demanda A3	Maximum demand A3	Md(Pd) A 3	154	0132-0133	0246-0247	-	Ma
	Energía activa	Active energy	kWh III	155	0134-0135	-	-	W-h
	Energía reactiva inductiva	Reactive inductive energy	kvarhL III	156	0136-0137	-	-	W-h
	Energía reactiva capacitiva	Capacitive inductive energy	kvarhC III	157	0138-0139	-	-	W-h
	Energía Aparente trifásica	Three phase aparent energy	kVAhIII	158	013A-013B	-	-	W-h
	Energía activa generada	Three phase generated active energy	kWhIII (-)	159	013C-013D	-	-	W-h
	Energía inductiva generada	Three phase generated reactive inductive	kvarLhIII (-)	160	013E-013F	-	-	W-h
	Energía capacitiva generada	Three phase generated reactive capacitive	kvarChIII (-)	161	0140-0141	-	-	W-h
	Energía aparente generada	Three phase generated aparent energy	kVAhIII (-)	162	0142-0143	-	-	W-h

3.2.- Armónicos en tensión y corriente

VARIABLES MODBUS / MODBUS VARIABLES REGISTROS HEXADECIMALES / HEXADECIMAL REGISTERS		SÍMBOLO	CODIGO	TENSIÓN L1 / CORRIENTE 1S1	TENSIÓN L2 / CORRIENTE 2S1	TENSIÓN L3 / CORRIENTE 3S1	UNIDADES	
		SYMBOL	CODE	VOLTAGE L1 / CURRENT 1S1	VOLTAGE L2 / CURRENT 2S1	VOLTAGE L3 / CURRENT 3S1	UNITS	
Común para Canales 1, 2, 3 y 4	Fundamental	Foundamental	%THDV	-	0A28-0A29	0A38-0A39	0A48-0A49	% x 10
	Armónico 2 en tensión	Harmonic 2 in voltage	%THDV	-	0A2A	0A3A	0A4A	% x 10
	Armónico 3 en tensión	Harmonic 3 in voltage	%THDV	-	0A2B	0A3B	0A4B	% x 10
	Armónico 4 en tensión	Harmonic 4 in voltage	%THDV	-	0A2C	0A3C	0A4C	% x 10
	Armónico 5 en tensión	Harmonic 5 in voltage	%THDV	-	0A2D	0A3D	0A4D	% x 10
	Armónico 6 en tensión	Harmonic 6 in voltage	%THDV	-	0A2E	0A3E	0A4E	% x 10
	Armónico 7 en tensión	Harmonic 7 in voltage	%THDV	-	0A2F	0A3F	0A4F	% x 10
	Armónico 8 en tensión	Harmonic 8 in voltage	%THDV	-	0A30	0A40	0A50	% x 10
	Armónico 9 en tensión	Harmonic 9 in voltage	%THDV	-	0A31	0A41	0A51	% x 10
	Armónico 10 en tensión	Harmonic 10 in voltage	%THDV	-	0A32	0A42	0A52	% x 10
	Armónico 11 en tensión	Harmonic 11 in voltage	%THDV	-	0A33	0A43	0A53	% x 10
	Armónico 12 en tensión	Harmonic 12 in voltage	%THDV	-	0A34	0A44	0A54	% x 10
	Armónico 13 en tensión	Harmonic 13 in voltage	%THDV	-	0A35	0A45	0A55	% x 10
	Armónico 14 en tensión	Harmonic 14 in voltage	%THDV	-	0A36	0A46	0A56	% x 10
	Armónico 15 en tensión	Harmonic 15 in voltage	%THDV	-	0A37	0A47	0A57	% x 10
Canal 1	Fundamental	Foundamental	%THDA	-	0A58-0A59	0A68-0A69	0A78-0A79	mA x10
	Armónico 2 en corriente	Harmonic 2 in current	%THDA	-	0A5A	0A6A	0A7A	% x 10
	Armónico 3 en corriente	Harmonic 3 in current	%THDA	-	0A5B	0A6B	0A7B	% x 10
	Armónico 4 en corriente	Harmonic 4 in current	%THDA	-	0A5C	0A6C	0A7C	% x 10
	Armónico 5 en corriente	Harmonic 5 in current	%THDA	-	0A5D	0A6D	0A7D	% x 10
	Armónico 6 en corriente	Harmonic 6 in current	%THDA	-	0A5E	0A6E	0A7E	% x 10
	Armónico 7 en corriente	Harmonic 7 in current	%THDA	-	0A5F	0A6F	0A7F	% x 10
	Armónico 8 en corriente	Harmonic 8 in current	%THDA	-	0A60	0A70	0A80	% x 10
	Armónico 9 en corriente	Harmonic 9 in current	%THDA	-	0A61	0A71	0A81	% x 10
	Armónico 10 en corriente	Harmonic 10 in current	%THDA	-	0A62	0A72	0A82	% x 10
	Armónico 11 en corriente	Harmonic 11 in current	%THDA	-	0A63	0A73	0A83	% x 10
	Armónico 12 en corriente	Harmonic 12 in current	%THDA	-	0A64	0A74	0A84	% x 10
	Armónico 13 en corriente	Harmonic 13 in current	%THDA	-	0A65	0A75	0A85	% x 10
	Armónico 14 en corriente	Harmonic 14 in current	%THDA	-	0A66	0A76	0A86	% x 10
	Armónico 15 en corriente	Harmonic 15 in current	%THDA	-	0A67	0A77	0A87	% x 10
Canal 2	Fundamental	Foundamental	%THDA	-	0A88-0A89	0A98-0A99	0AA8-0AA9	mA x10
	Armónico 2 en corriente	Harmonic 2 in current	%THDA	-	0A8A	0A9A	0AAA	% x 10
	Armónico 3 en corriente	Harmonic 3 in current	%THDA	-	0A8B	0A9B	0AAB	% x 10
	Armónico 4 en corriente	Harmonic 4 in current	%THDA	-	0A8C	0A9C	0AAC	% x 10
	Armónico 5 en corriente	Harmonic 5 in current	%THDA	-	0A8D	0A9D	0AAD	% x 10
	Armónico 6 en corriente	Harmonic 6 in current	%THDA	-	0A8E	0A9E	0AAE	% x 10
	Armónico 7 en corriente	Harmonic 7 in current	%THDA	-	0A8F	0A9F	0AAF	% x 10
	Armónico 8 en corriente	Harmonic 8 in current	%THDA	-	0A90	0AA0	0AB0	% x 10
	Armónico 9 en corriente	Harmonic 9 in current	%THDA	-	0A91	0AA1	0AB1	% x 10
	Armónico 10 en corriente	Harmonic 10 in current	%THDA	-	0A92	0AA2	0AB2	% x 10
	Armónico 11 en corriente	Harmonic 11 in current	%THDA	-	0A93	0AA3	0AB3	% x 10
	Armónico 12 en corriente	Harmonic 12 in current	%THDA	-	0A94	0AA4	0AB4	% x 10
	Armónico 13 en corriente	Harmonic 13 in current	%THDA	-	0A95	0AA5	0AB5	% x 10
	Armónico 14 en corriente	Harmonic 14 in current	%THDA	-	0A96	0AA6	0AB6	% x 10
	Armónico 15 en corriente	Harmonic 15 in current	%THDA	-	0A97	0AA7	0AB7	% x 10
Canal 3	Fundamental	Foundamental	%THDA	-	0AB8-0AB9	0AC8-0AC9	0AD8-0AD9	mA x10
	Armónico 2 en corriente	Harmonic 2 in current	%THDA	-	0ABA	0ACA	0ADA	% x 10
	Armónico 3 en corriente	Harmonic 3 in current	%THDA	-	0ABB	0ACB	0ADB	% x 10
	Armónico 4 en corriente	Harmonic 4 in current	%THDA	-	0ABC	0ACC	0ADC	% x 10
	Armónico 5 en corriente	Harmonic 5 in current	%THDA	-	0ABD	0ACD	0ADD	% x 10
	Armónico 6 en corriente	Harmonic 6 in current	%THDA	-	0ABE	0ACE	0ADE	% x 10
	Armónico 7 en corriente	Harmonic 7 in current	%THDA	-	0ABF	0ACF	0ADF	% x 10
	Armónico 8 en corriente	Harmonic 8 in current	%THDA	-	0AC0	0AD0	0AE0	% x 10
	Armónico 9 en corriente	Harmonic 9 in current	%THDA	-	0AC1	0AD1	0AE1	% x 10
	Armónico 10 en corriente	Harmonic 10 in current	%THDA	-	0AC2	0AD2	0AE2	% x 10
	Armónico 11 en corriente	Harmonic 11 in current	%THDA	-	0AC3	0AD3	0AE3	% x 10
	Armónico 12 en corriente	Harmonic 12 in current	%THDA	-	0AC4	0AD4	0AE4	% x 10
	Armónico 13 en corriente	Harmonic 13 in current	%THDA	-	0AC5	0AD5	0AE5	% x 10
	Armónico 14 en corriente	Harmonic 14 in current	%THDA	-	0AC6	0AD6	0AE6	% x 10

	Armónico 15 en corriente	Harmonic 15 in current	%THDA	-	0AC7	0AD7	0AE7	% x 10
Canal 4	Fundamental	Foundamental	%THDA	-	0AE8-0AE9	0AF8-0AF9	0B08-0B09	mA x10
	Armónico 2 en corriente	Harmonic 2 in current	%THDA	-	0AEA	0AFA	0B0A	% x 10
	Armónico 3 en corriente	Harmonic 3 in current	%THDA	-	0AEB	0AFB	0B0B	% x 10
	Armónico 4 en corriente	Harmonic 4 in current	%THDA	-	0AEC	0AFC	0B0C	% x 10
	Armónico 5 en corriente	Harmonic 5 in current	%THDA	-	0AED	0AFD	0B0D	% x 10
	Armónico 6 en corriente	Harmonic 6 in current	%THDA	-	0AEE	0AFE	0B0E	% x 10
	Armónico 7 en corriente	Harmonic 7 in current	%THDA	-	0AEF	0AFF	0B0F	% x 10
	Armónico 8 en corriente	Harmonic 8 in current	%THDA	-	0AF0	0B00	0B10	% x 10
	Armónico 9 en corriente	Harmonic 9 in current	%THDA	-	0AF1	0B01	0B11	% x 10
	Armónico 10 en corriente	Harmonic 10 in current	%THDA	-	0AF2	0B02	0B12	% x 10
	Armónico 11 en corriente	Harmonic 11 in current	%THDA	-	0AF3	0B03	0B13	% x 10
	Armónico 12 en corriente	Harmonic 12 in current	%THDA	-	0AF4	0B04	0B14	% x 10
	Armónico 13 en corriente	Harmonic 13 in current	%THDA	-	0AF5	0B05	0B15	% x 10
	Armónico 14 en corriente	Harmonic 14 in current	%THDA	-	0AF6	0B06	0B16	% x 10
	Armónico 15 en corriente	Harmonic 15 in current	%THDA	-	0AF7	0B07	0B17	% x 10

4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de alimentación : - Monofásica : - Frecuencia : - Consumo máximo : - Temperatura de trabajo : - Humedad (sin condensación) :	85..265V c.a./ 95..300V c.c. 50 - 60 Hz (modo CA.) 6,0 V·A -10+ 50 °C 5 95 %
Características mecánicas: - Material caja : - Protección equipo montado (frontal) : - Protección equipo sin montar (laterales y posterior) : - Dimensiones (mm) : - Peso :	Plástico V0 autoextinguible IP 51 IP 31 105 x 70 x 90 mm (6 módulos) 0.250 kg
Clase Precisión: - Tensión : - Corriente : - Potencia / Energía :	0.5 % 0.5 % 1 %
Captadores de medida : Corriente / Tensión	Transformadores externos / tensión directa
Factor de potencia : Margen de medida fondo escala: Altitud máxima de funcionamiento:	0.5 a 1 1,2 105 % 2.000 metros

Circuito de medición: - Tensión nominal : fase-neutro / entre fases - Frecuencia : - Corriente nominal : - Sobrecarga permanente : - Consumo circuito tensión : - Consumo circuito de corriente :	300 V c.a / 520 V c.a. 45 ~ 65 Hz $I_n / 0.250 A$ $1.3 I_n$ 0.7 VA 0.18 VA x 4 canales
Características transistores salida - Tipo: transistor opto aislado (colector abierto). - Tensión máxima de maniobra: - Intensidad máxima de maniobra: - Frecuencia máxima: - Duración impulso:	NPN 24 V c.c. 50 mA 5 imp / s 100 ms
Seguridad: Categoría III - 300 V c.a. / 520 V c.a. EN-61010 Protección al choque eléctrico por doble aislamiento clase II. El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles tipo gl según IEC 369 o tipo M, con valores comprendidos entre 0,5 y 1A. Debe estar provisto de un interruptor magnetotérmico, o equivalente, para poder desconectar el equipo de la red de alimentación. La sección mínima del cable de alimentación será de 1mm ³ .	
Normas : IEC 664, VDE 0110, UL 94, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1, EN 61000-6-3, EN 61000-6-1, EN 61010-1, EN 61000-4-11, EN 61000-4-3, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 55011, CE	

5.- SERVICIO TECNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo avisar al servicio técnico de **CIRCUITOR SA**
 CIRCUITOR SA - Servicio Posventa
 Vial Sant Jordi, s/n
 08232 -Viladecavalls (Barcelona)
 Tel – 902 449459 (España) / (+34) 93 745 29 00 (Internacional)
 Fax: (+34) 93 745 29 14
 E-mail: sat@circutor.es

6.- CONEXIONADO

Esquema eléctrico de conexionado de 4 canales trifásicos

