

[1] Introdução

El Multimedidor **Mult-K Plus** es un instrumento digital micro procesado, para la instalación en puerta del panel, lo que permite la medición de hasta 44 parámetros eléctricos en sistema de corriente alterna (AC). Las lecturas de los parámetros pueden ser hechas localmente o remotamente.

Puede ser equipado con una memoria masiva lo que permite el almacenamiento de hasta diez magnitudes eléctricas con un intervalo mínimo de 1 minuto.

También existe la opción de suministro de Mult-K Plus con transformadores de corriente externa especiales (**split core**).



Foto ilustrativa

[2] Princípio de funcionamento

A través de las señales de tensión y corriente del sistema que se está midiendo (monofásico, bifásico o trifásico), el Multimedidor **Mult-K Plus** calcula los parámetros eléctricos utilizando un convertidor A/D interno de alta resolución y con 64 muestras por ciclo.

El Multimedidor se puede aplicar tanto en los sistemas de baja, media o alta tensión, ya que es posible programar la relación de TP (transformador de potencial) o TC (transformador de corriente) envuelto en la medición.

[3] Aplicaciones

- Automatización de subestaciones;
- Automatización industrial y de edificios;
- Análisis de circuitos y equipos eléctricos;
- Levantamiento de curva de carga y histórico de un circuito eléctrico;
- Prorrato de costos;
- Sustitución de instrumentos analógicos;
- Cualquier aplicación que requiera la medición de parámetros eléctricos.

[4] Valores medidos

Medición de hasta 44 parámetros eléctricos, como sigue:

- Tensión (fase-fase y fase-neutro)
- Frecuencia
- Corriente (por fase y trifásicos)
- Potencia activa (por fase y trifásicos)
- Potencia reactiva (por fase y trifásicos)
- Potencia aparente (por fase y trifásicos)
- Factor de potencia (por fase y trifásicos)
- THD (por tensión de fase y corriente, hasta la 31ª orden)
- Demanda activa (media y máxima)
- Demanda aparente (media y máxima)
- Energía activa (positiva y negativa)
- Potencia reactiva (positiva y negativa)
- Máximo (tensión y corriente)

[5] Precisión

- Tensión, corriente, y potencia: 0,2% *
- Factor de potencia: 0,5% *
- Frecuencia: 0,1 Hz
- Energía: 0,5%
- THD: <3%

* La precisión se refiere a la escala completa

(a 25°C, respetados los límites recomendados para la tensión y corriente)

[6] Características Eléctricas

CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN

- Nominal: 12*, 24 ou 48 Vd.c / 120-220 Va.c
 - Rango de funcionamiento: 80 a 120% del valor nominal
- Fuente de alimentación UNIVERSAL:: 85-265 Va.c. e 100-375 Vd.c.
- Consumo interno: <10 VA

* Límites de funcionamiento de 90 a 120% del valor nominal.

ENTRADA DE TENSIÓN (MEDICIÓN)

- Rango de trabajo: 20 a 500 Va.c. (F-F)
- Sobrecarga: 1,5 x Vmáx (1s)
- Frecuencia de funcionamiento: 44 a 72Hz
- Consumo interno: < 0,5 VA

ENTRADA DE CORRIENTE (MEDICIÓN)

- Nominal (In): 1Aa.c ou 5Aa.c.
- Indicación mínima: 20mA
- Fondo de Escala:
 - Estándar: 1,5 x In
 - Opcional: 2 x In *
- Sobrecarga corta duración:
 - 20 x In durante 1 segundo
- Consumo interno: < 0,5 VA

* Sólo para la corriente nominal de 5 Aa.c., escala

[7] Características Mecânicas

DISPLAY

- Tipo: 7 segmentos - 4 dígitos x 3 líneas
- Tamaño: 10 mm
- Color: rojo (alto brillo)

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Material: Termoplástico (ABS V0)
- Grado de protección: IP-40 para panel frontal (IP54 opcional) e IP-20 para caja (IP 40 opcional)

MONTAJE

- Tipo: puerta del panel (superposición)
- Posición de montaje: cualquiera
- Fijación: pestillos laterales

CONEXIONES ELÉTRICAS

- Tipo: borne con protección
- Clase de protección: IP-00
- Cable máximo a utilizar 2,5mm²

[8] Condições ambientais relevantes

- Temperatura de funcionamiento: 0 a 60 ° C
- Temperatura de almacenamiento y transporte: -25 a 60 ° C
- Humedad relativa del aire: máximo del 90% (sí condensación)
- Coeficiente de temperatura: 50ppm / ° C

completa de 10Aa.c.

[9] Interface Serial

- Tipo: RS-485 a dos hilos, protocolo MODBUS-RTU
- Velocidad: 9600, 19200, 38400 o 57600bps (configurable)
- Formato de datos: 8N1, 8N2, 8E1, 8O1 (configurable)
- Dirección: 1-247 (configurable)
- Protocolo: Modbus-RTU
- Codificación de la información:

MODBUS-RTU partir da version 2.4:

Mapeo FlexData, con punto flotante configurable IEEE 754 (32 bits), formatos de lectura en 16 bits (entero con signo y sin signo).

Cable: Para RS-485 siempre debe ser utilizado cable blindado, con al menos dos vías (2x24 AWG), sección mínima de 0,25mm² y la impedancia característica de 120 ohmios.

[10] Salidas de Pulsos (opcional)

- Tipo: coletor abierto
- Parámetros: energía activa positiva (salida 1) y energía reactiva positiva (salida 2)
- Ancho de pulso: 200ms
- Corriente máxima: 1mA
- Frecuencia máxima: 1Hz

[11] Softwares aplicáveis

- Software para la lectura y parametrización: RedeMB5 5:19 o superior (disponible de forma gratuita pela Kron).
- Compatible con aplicaciones de control, PLC y concentradores que apoyan el MODBUS-RTU

[12] Esquema de Conexiones

Descripción de los bornes:

Borne	Descripción	Borne	Descripción
1	Tensión Vc	11	Alimentación auxiliar
2	Tensión Vb	12	
3	Tensión Va	13	
4	Neutro	14	Serial: DATA-
5	Corriente Ic	15	Serial DATA+
6	Corriente •Ic	16	Serial: Terra
7	Corriente Ib	17	Pulso Reactivo: C
8	Corriente •Ib	18	Pulso Reactivo: E
9	Corriente Ia	19	Pulso Activo: C
10	Corriente •Ia	20	Pulso Activo: E

Versión E-13

La versión **E-13** del Mult-K Plus cuenta con tres entradas digitales y una salida de relé, pero no tiene salida pulsante. Por lo tanto, para este caso tenemos:

Borne	Descripción	Borne	Descripción	Borne	Descripción
1	Tensión Vc	9	Corriente Ia	29	NA – Salida a Relé
2	Tensión Vb	10	Corriente •Ia	30	Común: Salida a Relé
3	Tensión Va	11	Alimentación auxiliar	31	Entrada Digital 1: C
4	Neutro	12		32	Entrada Digital 1: E
5	Corriente Ic	13		33	Entrada Digital 2: C
6	Corriente •Ic	14	Serial: DATA-	34	Entrada Digital 2: E
7	Corriente Ib	15	Serial DATA+	35	Entrada Digital 3: C
8	Corriente •Ib	16	Serial: Tierra	36	Entrada Digital 3: E

Descripción de los bornes en relación con la alimentación auxiliar:

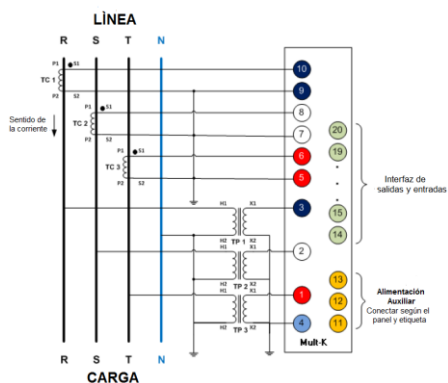
Alimentación 120/220 Va.c.	Alimentación fuente CC (12/24/48 Vd.c.)	Alimentación fuente UNIVERSAL (85 a 265 Vc.a. / 100 a 375 Vc.c.)
	<p>Respetar las polaridades</p>	<p>No hay polaridad para la señal en corriente continua.</p>

Recomendaciones

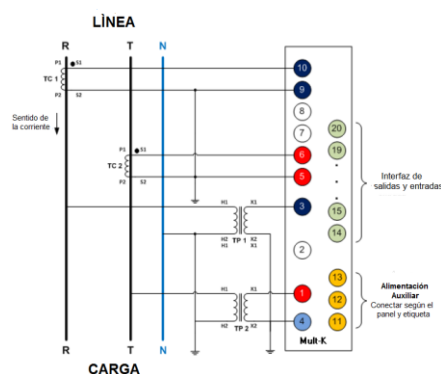
- Cable recomendado: sección mínima de 1,5mm² para la tensión y alimentación auxiliar.
- Para la señal de corriente, el dimensionamiento depende de la distancia y la potencia de los TCs involucrados.
- La alimentación auxiliar (bornes 11, 12 e 13) debe siempre ser hecha de acuerdo con etiqueta afijada en el instrumento.
- Con relación a la utilización de Fuente UNIVERSAL, se deben alimentar los bornes 11 y 13 respetando los límites característicos, sin la necesidad de observar la polarización, ya la señal de entrada de corriente continua, ya de corriente alternada.

[12] Esquemas de conexión (continuación)

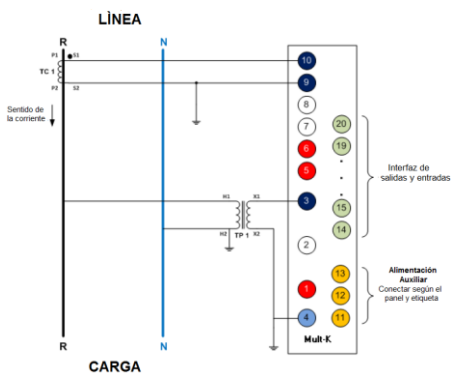
TL-00: Trifásico Estrella (3F + N)



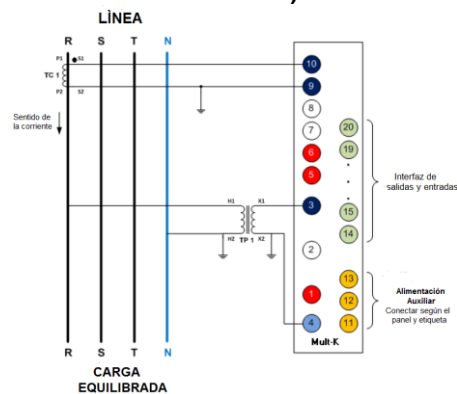
TL-01: Bifásico (2F + N)



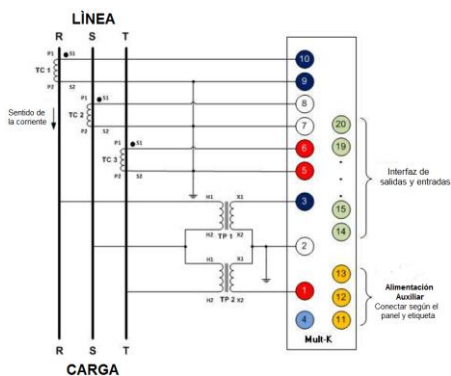
TL-02: Monofásico (1F + N)



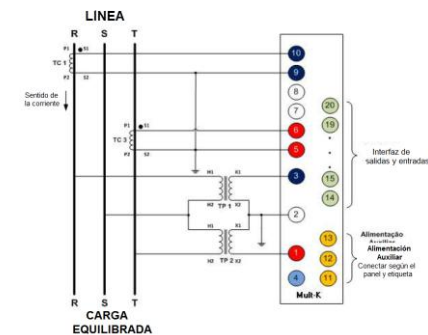
TL-03: Trifásico Equilibrado (3F + N, medición con solo 1 elemento)



TL-48: Trifásico Delta (3F)



TL-49: Trifásico Delta (3F, medición con solo 2 elementos)



- En caso de utilizar transformadores externos, estos deberán ser de **medición**.
- El uso de TP (transformador de potencial) es dispensable para tensiones inferiores a 500 V de corriente alterna (F-F).
- **Nunca** deje abierto el secundario del TC, no utilice fusibles o disyuntores en serie con el circuito de corriente y no utilizar los TC con la corriente de trabajo encima permitido. Se recomienda instalar el bloque de cortocircuito.
- La puesta a tierra se muestra en líneas punteadas en los diagramas son recomendados para la seguridad y no interfiere directamente en la medición o la precisión del instrumento...

[13] Memoria Masiva (opcional)

Aplicación: se trata de una memoria no volátil (los datos no se pierden en caso de falta de alimentación auxiliar) que permite registrar el historial de hasta 10 valores eléctricos.

La memoria masiva de **Mult-K** Grafic se puede configurar con un intervalo mínimo de un minuto y máximo de 540 minutos (nueve horas), siendo que la autonomía (el tiempo para llenar la memoria) dependerá de la cantidad de valores elegidos y del intervalo de almacenamiento.

Se almacenan las informaciones en formato de coma flotante de 24 bits, con fecha y hora oriundas de un reloj interno existente en el medidor de potencia.

- **Tipo:** memoria no volátil (retentiva);
- **Capacidad:** 512 Kbytes;
- **Modo de almacenamiento:** circular (cuando la capacidad de memoria se agota, los datos más antiguos se suprimen para grabar los más nuevos, por sector) o lineal (cuando la capacidad de memoria se agota, ya no se almacenan los datos);
- **Cantidad de valores que se pueden almacenar:** de uno a 10 valores;
- **Intervalo mínimo entre grabaciones:** un minuto;
- **Intervalo máximo entre grabaciones:** 540 minutos (nueve horas).

Las interfaces en serie o Ethernet pueden recoger los datos almacenados, utilizando controladores lógicos programables, concentradores de datos, aplicaciones de supervisión o el *software* RedeMB en las versiones para **Modbus RTU¹** y **Modbus TCP / IP²** (suministrados a título gratuito). Este *software* permite la exportación de informaciones en archivo de texto sin formateo (.txt), lo que facilita la composición de gráficos en Excel, por ejemplo.

La tabla abajo contiene la cantidad de informaciones máximas que se puede almacenar, lo que varía de acuerdo con el número de valores seleccionados:

Cantidad de valores	Total de registros	Ejemplos de autonomía en un intervalo de 15 minutos (en días)
1	58236	606
2	43677	454
3	34940	364
4	29118	303
5	24958	260
6	21837	227
7	19405	202
8	17470	182
9	15877	165
10	14559	152


[14] Transformadores externos especiales

En **Mult-K Grafic**, se pueden utilizar transformadores de corriente de pinza tipo **split core**. Esto permite que se lleve a cabo la instalación sin la necesidad de apagar la red eléctrica. Se suministran los conjuntos con los medidores y son exclusivos para cada instrumento.

Transformadores de corriente de pinza

Además de la practicidad en la instalación, cuentan con dimensiones reducidas que facilitan, por ejemplo, su utilización en lugares con limitaciones de espacio.

Se puede abrir y cerrar la **pinza** hasta 50 veces sin que las mediciones cambien.

	Corriente máxima
	120 ACA
	200 ACA
	300 ACA

Consideraciones y recomendaciones



Los transformadores externos especiales siempre se deben conectar de conformidad con la indicación de fase presente en la etiqueta. Por ejemplo, un transformador que dice **FASE A** solamente se debe conectar con las entradas **.Ia** e **la** del medidor. El procedimiento es análogo para las fases **B** y **C**.

Se suministra cada instrumento con su **propio** conjunto de transformadores y no se puede utilizar otro, aunque tenga el mismo valor de corriente nominal.



NUNCA DESCONECTAR LOS TRANSFORMADORES EXTERNOS ESPECIALES DEL MEDIDOR MIENTRAS ESTÉN CONECTADOS CON LA CARGA.

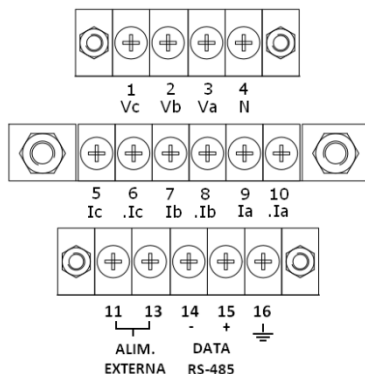
LA DESCONEXIÓN EN LA SITUACIÓN SUSODICHA DAÑARÁ EL MEDIDOR Y CONLLEVARÁ ALTOS RIESGOS DE SEGURIDAD.

Nota: el largo máximo del cable que conecta los transformadores de corriente con los bornes del medidor es de un metro. Mantener la relación del transformador de corriente con los valores de fábrica al utilizar transformadores de corriente de pinza.

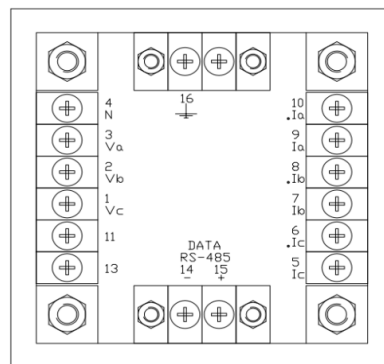
[15] Terminal de anillo

En el Mult-K Plus, además de la conexión para borner de acoplamiento rápido, pueden ser seleccionados tres opciones con terminal de anillo.

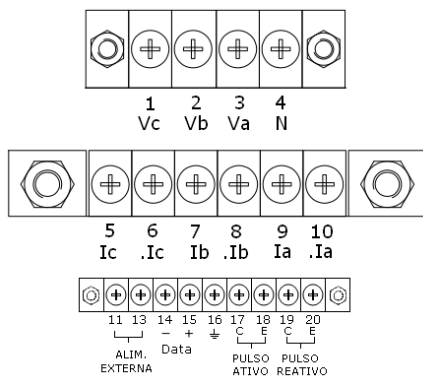
Terminal de Anillo Tipo 1 – Disposición Horizontal



Terminal de Anillo Tipo 2 – Disposición Rectangular



Terminal de Anillo Tipo 3 – Disposición Horizontal con Salidas Pulsantes



Observaciones:

- Algunas versiones del **Mult-K Plus** pueden no tener estas posibilidades o utilizaren sólo una de las opciones. Para más detalles, consultar el artículo **Versiones Especiales**.

- Para cualquier caso de utilización de terminal de anillo no es posible el fornecimiento del medidor con alimentación auxiliar tipo 120/220Va.c..

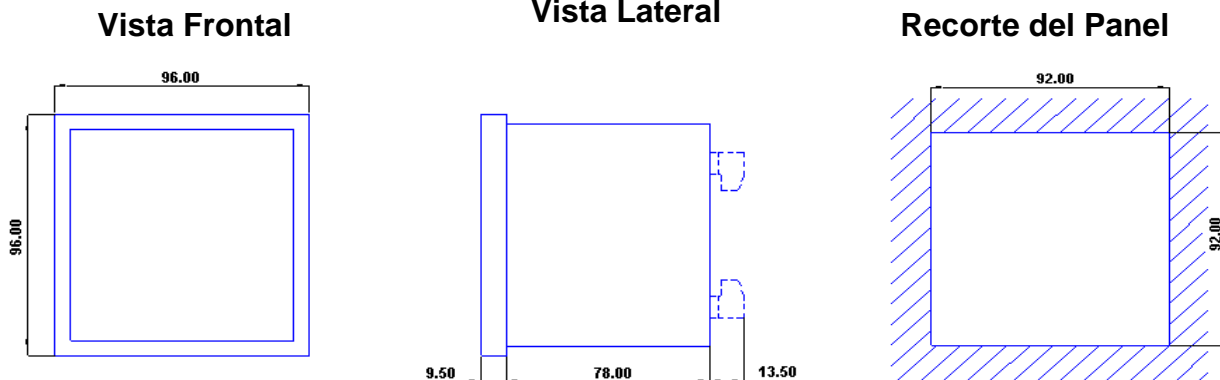
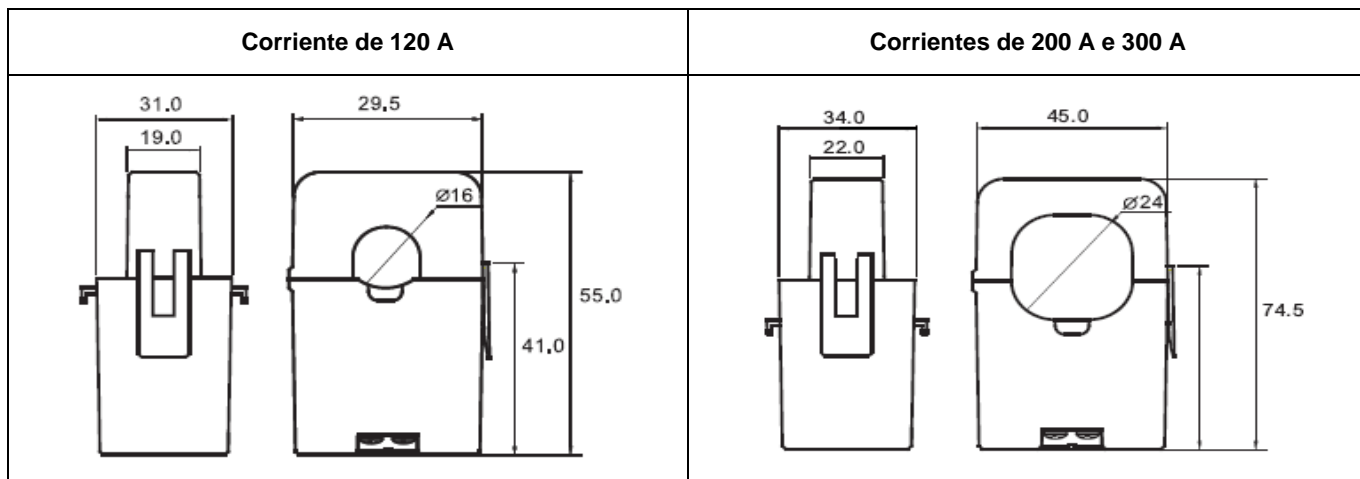
[16] Normas

Los productos de la línea Mult-K cumplen las siguientes normas:

- IEC 61000-4-2;
- IEC 61000-4-3;
- IEC 61000-4-4;
- IEC 61000-4-5;
- IEC 61000-4-6;
- IEC 61000-4-8;
- IEC 61000-4-11;
- CISPR 11.

[17] Dimensiones

Dimensiones en milímetros.
Tolerancia: ± 1 mm.

MULT-K PLUS**Transformadores externos especiales: transformadores de corriente de pinza****[18] Versiones especiales****• E-10: Medición horo-sazonal**

Permite la medición (y el prorrateo) de energía eléctrica basada en períodos diarios, es decir, considerando las horas de punta y fuera de punta.

Esta versión es, obligatoriamente equipada con memoria masiva y realiza la separación por hora sin la necesidad de ningún control externo.

Observaciones:

- ✓ **Entrada de corriente:** 5Aa.c. ($I_{\text{máx}} = 7,5A_{\text{ac}}$)
- ✓ **Salida:** solamente RS-485 (no puede ser producido con salidas pulsantes)

• E-11: Protocolo especial

Protocolo de comunicación implementado con la codificación de la información en punto flotante IEEE-754 y entero de 16 bits utilizando la función "0x04 – Read Input Register".

Permite

KRON Instrumentos Eléctricos Ltda.

Fone: (11) 5525-2000

Site: <http://www.kron.com.br> - Email: energia@kron.com.br

Permite la indicación de la señal negativos en interfaz hombre-máquina para la grandeza: potencia activa, reactiva y factor de potencia (por fase y trifásicos). No cuenta con memoria masiva.

Observaciones:

- ✓ **Terminales para conexión:** sólo terminal de anillo tipo 1 (disposición horizontal).
- ✓ **Entrada de corriente:** 5 Aa.c. (Imáx = 10 Aa.c.)

• **E-12: Especial para concesionaria**

Identificación en el panel frontal a través de color, cálculo de la corriente de neutro y máximos y mínimos para la tensión y corriente. No tiene TL-01 implementado.

Observaciones:

- ✓ **Terminales para conexión:** sólo terminal de anillo tipo 2 (disposición rectangular).

• **E-13: Medición horo-sazonal con entradas y salida digitales.**

Además del implementado en la versión E-10, cuenta con tres entradas digitales para medición de agua e gas, y tiene también una salida relé que puede ser utilizada en conjunción con la primera entrada digital, pudiendo mediante una programación específica, activar o desactivar el relé.

Como en la versión E-10, el opcional de salida de pulsos no está disponible para esta versión.

No cuenta con TL-02 e TL-03 implementados y, como la versión E-10, es equipada, obligatoriamente, con memoria masiva.

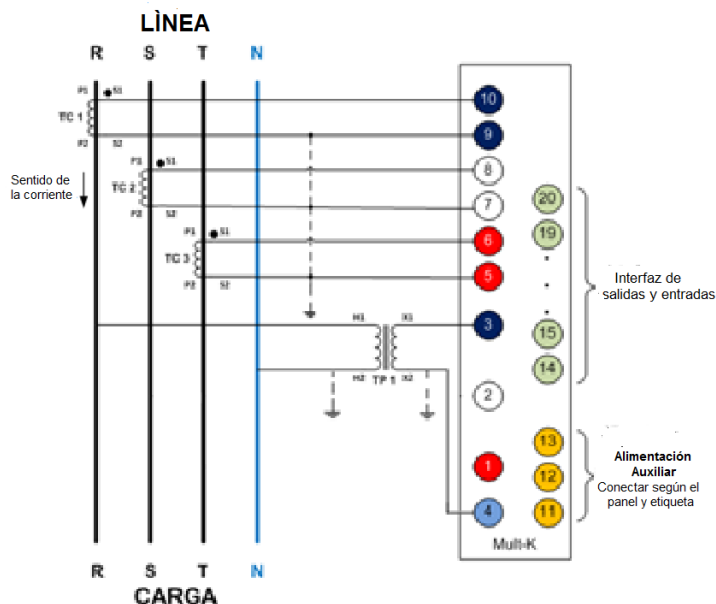
Observaciones:

- ✓ **Terminales para conexiones:** sólo borner de acoplamiento rápido.
- ✓ **Entrada de corriente:** sólo 5 Aa.c. (Imáx = 7,5 Aa.c.)
- ✓ **Salidas:** RS-485 + 1 salida digital (no puede ser producido con salida de pulsos)

• **E-16: TL-05**

Implementado el TL-05, con medición de tensión en una fase (Fase R) y de corriente en 3 fases.

TL-05 (3F+N, medición de Tensión en la Fase R y de corrientes en las 3 fases)



Características de este Modelo:

- 1) No tiene los TL-02 y TL-03.
- 2) No cuenta con memoria masiva.

Observaciones:

- ✓ **Terminales para conexión:** sólo terminal de anillo tipo 2 (disposición rectangular).
 - ✓ **Alimentación auxiliar:** 48 Vd.c. ou FUENTE UNIVERSAL.
 - ✓ **Entrada de corriente:** 5Aa.c. (Imáx = 7,5Aac)
 - ✓ **Salida:** sólo RS-485 (no puede ser producido con salida de pulsos)

 - ✓ TL-05 – Funcionamiento:
 - a. La IHM sigue el estándar del TL-00 En este caso, no hay código de error para secuencia/fallo de fase
 - b. Las tensiones VB y VC asumen el valor obtenido en la medición de VA.
 - c. Factor de potencia, potencias activa, aparente y reactiva y THD de tensión relacionada a la fase A se calcula normalmente.
 - d. Las potencias aparentes de las fases B y C, se dan por:
$$S2 = VB \times IB \quad S3 = VC \times IC$$
 - e. Los factores de potencias de las fases B y C asumen el valor obtenido para la fase A.
 - f. Los THDs de Tensión de las fases B y C asumen el valor obtenido para la fase A.
 - g. Las potencias activas de las fases B y C se dan por:
$$P2 = S2 \times FP2 \quad P3 = S3 \times FP3$$
 - h. Las potencias reactivas de las fases B y C se dan por:
$$Q2 = \sqrt{S2^2 - P2^2} \quad Q3 = \sqrt{S3^2 - P3^2} .$$
- Estas asumen el misma señal de la potencia reactiva de la fase A.
- a. Los cálculos de THD's de corriente, valores trifásicos y energías y demandas se calcula normalmente.

- **Fondo de Escala de 10 Aa.c.**

Disponible, mediante especificación en pedido, versión con apoyo a la medición de hasta 10 Aa.c..

Observaciones:

- ✓ **Terminales para conexión:** sólo con terminal de anillo (tipo 1 o tipo 2)
- ✓ **Alimentación auxiliar:** sólo FONTE UNIVERSAL
- ✓ **Salida:** sólo RS-485 (no puede ser producido con salida de pulsos)



Multimedidor Mult-K Plus

Ficha técnica – K0004
Revisão 9.6 – 29/01/2014