

Multimedidor IoT de Grandezas Eléctricas y Utilidades

MMW04

Manual del Usuario



Manual del Usuario

MMW04

Language: Español

Documento: 10012208031

Revisión: 01

Data: 12/2024

SUMARIO DE LAS REVISIONES

La Información de abajo describe las revisiones ocurridas en este manual.

Version	Revision	Descripción
-	R00	Primera edición
-	R01	Corrección del valor de tensión

1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD	1-1
1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL.....	1-1
2 INFORMACIONES GENERALES	2-1
2.1 AUTODECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	2-1
2.1.1 Normas de Referencia.....	2-1
3 VISIÓN GENERAL	3-1
3.1 MEDICIÓN DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS.....	3-1
3.1.1 Básicos	3-1
3.1.2 Energía.....	3-1
3.1.3 Armónicos	3-2
3.1.4 Agregaciones, Máximos y Mínimos.....	3-2
3.2 RECIBIENDO EL PRODUCTO	3-2
3.3 CONSTRUCCIÓN	3-3
3.3.1 Tablero Frontal.....	3-3
3.3.2 Tablero Trasero - Conectores	3-4
3.4 COMUNICACIÓN.....	3-5
3.5 POWER MANAGER	3-5
4 INSTALACIÓN	4-1
4.1 MONTAJE EN EL TABLERO.....	4-1
4.2 ENERGIZACIÓN.....	4-2
4.3 CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA	4-2
5 OPERACIONES BÁSICAS	5-1
5.1 NAVEGACIÓN	5-1
5.1.1 Menú Mediciones	5-2
5.1.2 Menú Configuraciones.....	5-4
5.1.3 Menú Entradas y Salidas	5-6
5.2 PARÁMETROS DEL EQUIPO.....	5-8
5.2.1 Interfaz de Usuario.....	5-8
5.2.2 Fecha y Hora.....	5-9
5.2.3 Comunicación	5-10
5.2.4 Contraseña	5-15
5.3 RESETEOS	5-17
5.4 INFORMACIONES DEL EQUIPO.....	5-19
6 MEDICIÓN DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS	6-1
6.1 TENSIÓN, CORRIENTE Y FRECUENCIA	6-1
6.2 POTENCIAS Y FACTOR DE POTENCIA.....	6-2
6.2.1 Modo de Suma	6-3
6.2.2 Convención del Factor de Potencia.....	6-3
6.2.3 Promedio, Máximo y Mínimo	6-3
6.3 DEMANDA DE POTENCIA.....	6-4
6.4 ENERGÍA	6-5
6.5 ARMÓNICOS	6-6
6.6 PARAMETRIZACIÓN	6-6
6.7 MONITOREO.....	6-10
6.7.1 Página Fiscal	6-10

7 REGISTRO DE DATOS Y EVENTOS	7-1
7.1 REGISTRO DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS	7-1
7.1.1 Bloques de Datos	7-1
7.2 PARAMETRIZACIÓN.....	7-2
7.3 OPERACIÓN	7-3
7.3.1 Estado de Error.....	7-5
7.3.2 Borrar Áreas.....	7-5
7.3.3 Autonomía	7-6
7.4 LECTURA Y VISUALIZACIÓN	7-7
8 AUTOMATIZACIÓN	8-1
8.1 ENTRADAS DIGITALES	8-1
8.2 SALIDAS DIGITALES.....	8-3
8.3 EVENTOS POR ALARMAS	8-5
8.4 MONITOREO Y PARAMETRIZACIÓN	8-10
8.5 REGISTRO DE EVENTOS EN LAS ENTRADAS Y SALIDAS	8-11
9 ESPECIFICACIONES.....	9-1
9.1 INFORMACIONES GENERALES.....	9-1
9.2 GRANDEZAS ELÉCTRICAS.....	9-1
9.2.1 Frecuencia.....	9-1
9.2.2 Tensión.....	9-2
9.2.3 Corriente	9-2
9.2.4 Potencia	9-3
9.2.5 Factor de Potencia	9-3
9.2.6 Energía	9-4
9.2.7 Demanda de Potencia.....	9-4
9.2.8 Armónicos de Tensión y Corriente	9-5
9.2.9 THD de Tensión y Corriente.....	9-5
9.3 ENTRADA DIGITAL.....	9-5
9.4 SALIDA DIGITAL	9-5
9.5 INTERFACES DE COMUNICACIÓN	9-5
9.5.1 Ethernet	9-5
9.5.2 RS-485.....	9-6
9.6 MEMORIA DE MASA.....	9-6
9.7 RELOJ Y CALENDARIO	9-6
9.8 INTERFACES CON EL USUARIO.....	9-6
9.8.1 Teclado.....	9-6
9.8.2 Display.....	9-6
9.9 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	9-6
9.10 CONDICIONES AMBIENTALES.....	9-7

1 INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Este equipo utiliza tensiones elevadas para su funcionamiento, además de ser proyectado para operar en sistemas de alta potencia eléctrica, debiendo ser operado cuidadosamente para evitar incendios o shocks eléctricos. Por esos motivos, lea estas instrucciones cuidadosamente e intente familiarizarse con el equipo antes de instalarlo u operarlo.

1.1 AVISOS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

En este manual son utilizados los siguientes avisos de seguridad:



¡PELIGRO!

Indica una situación de riesgo inminente. Si no fueran tomados los debidos cuidados, resultará en muerte o serios daños.



¡ATENCIÓN!

Indica una situación de peligro potencial. Si no son tenidos en cuenta los debidos cuidados, podrá resultar en daños leves o moderados a los usuarios o al equipo.



¡NOTA!

Indica un mensaje de sugerencia u observación, pudiendo ser usado en diversos contextos, de forma de ayudar al usuario en la utilización del equipo.



¡PELIGRO!

- Solamente personas técnicamente cualificadas deben instalar y operar este equipo.
- Tenga conocimiento sobre el equipo antes de operarlo.
- Conozca las características del sistema donde el equipo va a ser instalado.
- Nunca trabaje solo.
- No haga mediciones en ambientes con presencia de gases inflamables. El uso del equipo puede generar chispas que pueden desencadenar una explosión.
- Nunca haga mediciones en superficies húmedas o con las manos mojadas.
- No exceda los límites máximos permitidos para cualquier rango de medida.
- Conecte antes los cables de medición de tensión y corriente en el equipo y solamente después en el circuito en prueba.
- Nunca desconecte los cables de medición de tensión ni los cables de los sensores de corriente mientras el instrumento esté en uso.
- Nunca realice cualesquiera mediciones si el equipo presentara alguna condición anormal, como por ejemplo, cables con fallas de aislamiento o partes de metal expuestas.



¡ATENCIÓN!

- No instale componentes extras ni haga cualesquiera modificaciones en el equipo.
- En caso de que sea necesario, contacte a la asistencia técnica para reparaciones, calibración o en caso de fallas de operación.
- No tire de cualesquiera cables del equipo, ni coloque cosas pesadas o pise sobre éstos.
- No coloque los cables en contacto con superficies calentadas.
- Ante la eventualidad de que el equipo comience a producir humo, esté sobrecalentado, o exhale cualquier olor extraño, apáguelo inmediatamente. En caso de que no represente riesgo, remueva los sensores de corriente y los cables de medición de tensión y contacte a la asistencia técnica.
- Siempre utilice EPIs apropiados al manipular este tipo de equipo.
- Ponga atención a los conductores bajo prueba, ya que éstos pueden estar calentados.
- Nunca coloque el equipo bajo fuertes vibraciones ni lo someta a fuertes impactos mecánicos.
- No exponga el equipo a altas temperaturas ni a humedad.
- No utilice abrasivos ni solventes para limpiar el equipo.
- No guarde el instrumento si éste estuviera húmedo o mojado.

El no cumplimiento de las instrucciones arriba citadas puede resultar en riesgo de muerte, heridas graves o perjuicio a la integridad del equipo.

2 INFORMACIONES GENERALES

Este manual describe cómo instalar, configurar y operar el multimetro de grandezas eléctricas MMW04. Para garantizar la integridad del equipo y para su correcta utilización, así como para asegurar aspectos que involucren seguridad, léalo atentamente.

2.1 AUTODECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Éste es un equipo producido en conformidad con CE.

- Cumple la directiva RoHS.
- Cumple las normativas de seguridad.
- Cumple las normativas de compatibilidad electromagnética.

2.1.1 Normas de Referencia

- IEC 61557-12 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD).
- IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test.
- IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.
- IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test.
- IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test.
- IEC 61000-4-6 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields.
- IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions (equipment input current = 16 A per phase).
- IEC 62052-11 Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment.
- ABNT NBR 14519 Medidores electrónicos de energía eléctrica - Especificación.
- ABNT NBR 14520 Medidores electrónicos de energía eléctrica - Método de ensayo.
- ABNT NBR 14521 Aceptación de lotes de medidores electrónicos de energía eléctrica - Procedimiento.

3 VISIÓN GENERAL

Utilizando métodos basados en normas internacionales, el MMW04 mide grandezas eléctricas básicas, tales como tensión, corriente y frecuencia, además de medir potencia, demanda de potencia y energía en los cuatro cuadrantes, o sea, es posible utilizarlo tanto en la generación como en el consumo de energía eléctrica. Puede ser utilizado para monitorear valores instantáneos y estadísticos, suministrando resultados precisos y confiables, siendo posible la lectura de todas las grandezas en el propio display o remotamente, vía software.

El MMW04 es recomendado para las siguientes aplicaciones:

- Industria 4.0 con publicación de grandezas vía MQTT.
- Registro en memoria de masa de grandezas eléctricas en general.
- Mediciones comerciales e industriales.
- Análisis de cargas.
- Automatización de edificios.
- Estudios de eficiencia energética.
- Medición de energía consumida y generada en sistemas On Grid.

3.1 MEDICIÓN DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS

El MMW04 realiza la medición de grandezas eléctricas, armónicos de tensión y corriente, y se destina a aplicaciones de eficiencia energética. A seguir son presentadas las mediciones realizadas por el equipo.

3.1.1 Básicos

El equipo proporciona el valor de la medición de las siguientes grandezas eléctricas básicas:

- Valores True RMS de tensión y corriente.
- Potencias y demandas de potencia activa, reactiva y aparente.
- Factor de potencia verdadero.
- Frecuencia instantánea.

(*) Todos los valores de demanda de potencia medidos se refieren al total.

3.1.2 Energía

El equipo funciona como un medidor de energía bidireccional, realizando la medición y la acumulación de la energía en los cuatro cuadrantes. Son suministrados los siguientes valores de energía:

- Energía activa, reactiva y aparente directa y reversa.
- Energía activa, reactiva y aparente líquida (directa – reversa).
- Energía activa, reactiva y aparente bruta (directa + reversa).

(*) Todos los valores de energía medidos se refieren al total.

3.1.3 Armónicos

El equipo suministra los siguientes valores de medición relacionados a las distorsiones armónicas de tensión y corriente:

- Componentes armónicos individuales hasta 31° orden.
- Distorsión armónica total (THD).

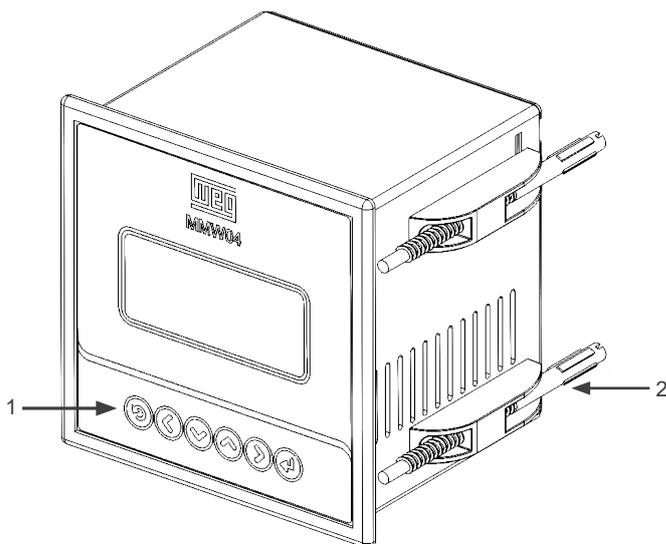
3.1.4 Agregaciones, Máximos y Mínimos

El equipo permite configurar diferentes intervalos de agregación de datos. Al realizar la agregación de los valores medidos durante un intervalo, se puede realizar el análisis de los datos con una cantidad menor de información.

Debido al carácter estadístico de la agregación de los datos, ésta causa la pérdida de la información de los valores extremos medidos para la grandezza monitoreada. Para contornar eso, el equipo mantiene la información de los valores mínimos y máximos de todas las grandezas medidas, permitiendo verificar el rango de variación de tales grandezas durante cada intervalo de agregación.

3.2 RECIBIENDO EL PRODUCTO

El MMW04 sale de fábrica embalado de modo de protegerlo contra posibles daños durante el transporte. Al recibirlo, verifique si los siguientes ítems se encuentran disponibles. En caso de que algún ítem esté visualmente dañado, contacte inmediatamente a la Asistencia Técnica.



Ítem	Cantidad	Descripción
1	1	MMW04
2	2	Tornillos para fijación en la puerta de tablero

3.3 CONSTRUCCIÓN

El MMW04 está construido con materiales resistentes, evitando la corrosión de éstos y garantizando durabilidad. Como diferenciales constructivos podemos listar:

- Material plástico resistente al calor (ABS).
- Monobloque con tablero frontal solidario.
- IP54.
- Aletas de ventilación.
- Caja clip sin uso de tornillos.

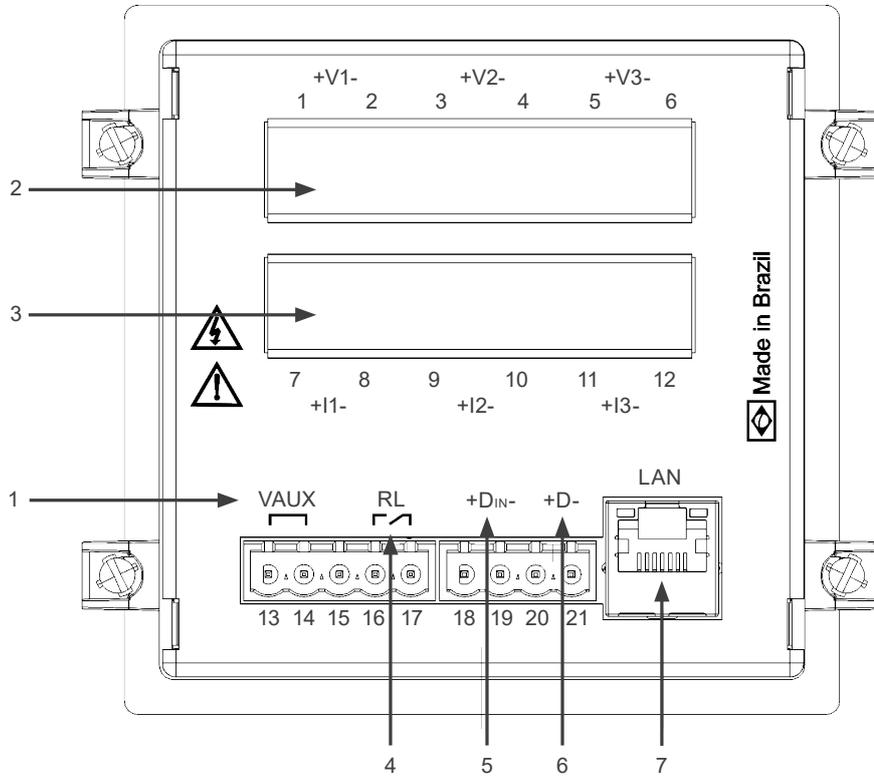
3.3.1 Tablero Frontal

La parte frontal del MMW04 está compuesta por un display matricial y un teclado de membrana para navegación y operación.



3.3.2 Tablero Trasero - Conectores

En la parte trasera del MMW04 se encuentran los conectores para conexión de los cables de alimentación (terminales 13 y 14), medición de tensión (terminales 1 a 6) y corriente (terminales 7 a 12), para las comunicaciones ethernet (RJ-45) y serial RS-485 (terminales 20 y 21), salida de relé (terminales 16 y 17) y entrada digital (terminales 18 y 19). El terminal 15 es no conectado.



Ítem	Descripción
1	Conectores para los cables de alimentación
2	Conectores para los cables de medición de tensión
3	Conectores para los cables de medición de corriente
4	Conectores para salida de relé
5	Conectores para entrada digital
6	Conector para interfaz de comunicación serial RS-485
7	Conector RJ-45 para interfaz de comunicación ethernet



¡NOTA!

La sección Especificaciones presenta las dimensiones externas del producto.



¡PELIGRO!

La sección Especificaciones define los límites máximos de tensión soportables entre los conductores de medición. Para no dañar el equipo, no aplique tensiones que excedan esos límites.



¡ATENCIÓN!

Para evitar medición de ruidos, mantenga todos los sensores conectados durante la operación del equipo.

3.4 COMUNICACIÓN

El MMW04 proporciona dos puertos para comunicación, siendo estos ethernet y RS-485.

Estos puertos permiten la comunicación del equipo con la computadora, por medio del software WEG Power Manager desktop, permitiendo la configuración y visualización de las grandezas en tiempo real.

Además de eso, es posible hacer la descarga de los datos de forma rápida, para la elaboración de informes de medición y análisis de datos registrados.

Los protocolos de comunicación disponibles en el MMW04 son el Modbus RTU (a través de la interfaz de comunicación serial RS-485) y Modbus TCP, MQTT y SNTP (a través de la interfaz de comunicación ethernet).

3.5 POWER MANAGER

En conjunto con el software WEG Power Manager desktop, es posible hacer la lectura de las mediciones en tiempo real, descarga de los datos registrados en memoria de masa, generación de informes y actualización de firmware remotamente.

4 INSTALACIÓN

En este capítulo son abordados algunos ítems relacionados a la conexión del MMW04 al barramiento eléctrico (sistema de generación o distribución).

Tenga conocimiento sobre los niveles de tensión del sistema. El MMW04 posibilita mediciones de tensión y corriente, de forma directa, cuando los límites no exceden la capacidad del equipo, y medición de tensión y corriente indirecta, con la utilización de transformadores de potencial (TPs) y transformadores de corriente (TCs). Para eso, tenga disponible el número de transformadores necesarios para el tipo de conexión seleccionada. Además de eso, tenga en manos las informaciones sobre las relaciones de transformación de cada uno de ellos y observe la polaridad de éstos.



¡PELIGRO!

Antes de iniciar a instalação, leia as advertências e cuidados que devem ser tomados quanto ao uso deste equipamento, os quais estão descritos na seção Informações de segurança.



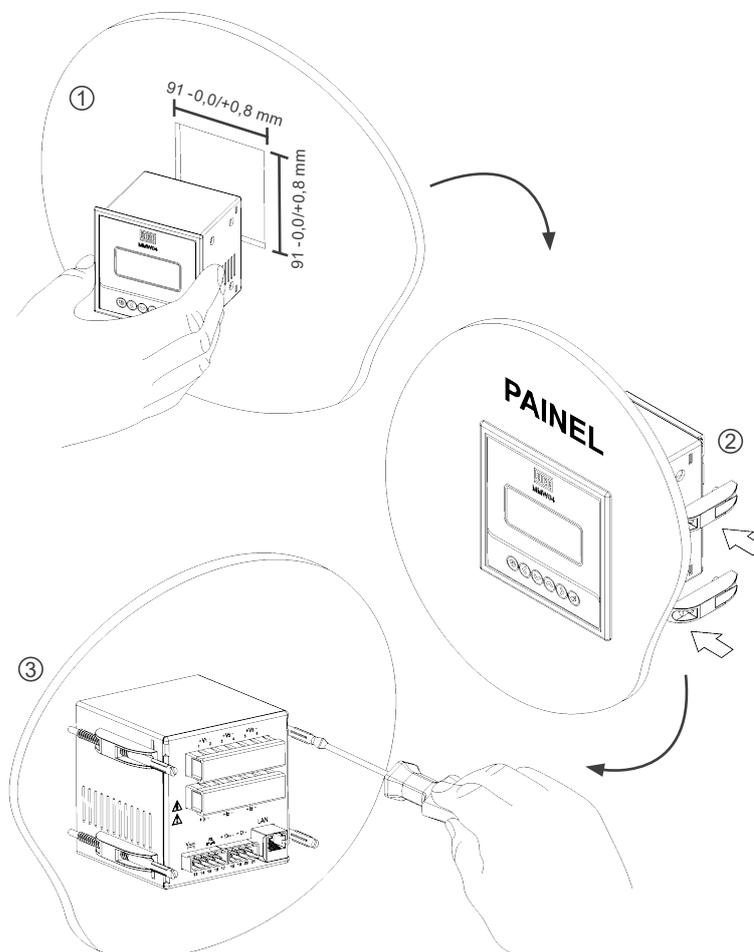
¡ATENCIÓN!

No energice el TC con el secundario en abierto. Nunca desconecte el secundario del TC con el primario energizado.

4.1 MONTAJE EN EL TABLERO

Para montaje del MMW04 en el tablero, haga una abertura de 91,00 x 91,00 mm.

Observe que las tolerancias de la abertura son de hasta 0,8 mm. La fijación del equipo al tablero es hecha a través de cuatro tornillos que vienen con el producto.



4.2 ENERGIZACIÓN

El MMW04 no tiene botón de enciende y apaga. Para encenderlo es necesario conectar los cables en los conectores traseros indicados por **Vaux** y aplicar una tensión mínima de funcionamiento, descrita en la sección especificaciones. algunos segundos después de la conexión de los terminales de alimentación a la red eléctrica, el equipo presentará la pantalla de identificación del producto.

El producto puede ser identificado por su nombre, versión de firmware y número de serie.



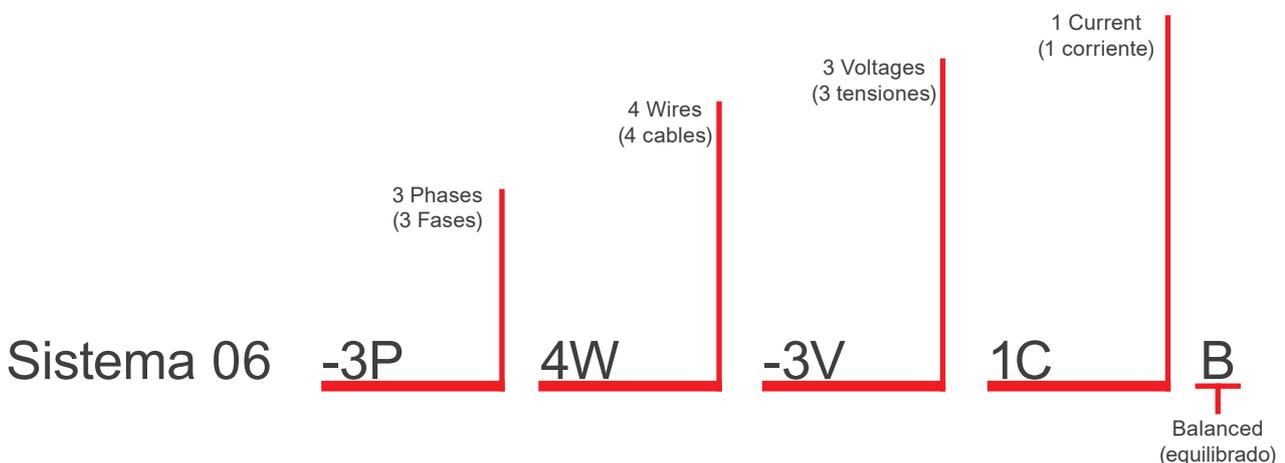
En caso de que la fecha y la hora aún no hayan sido ajustadas, será presentado el mensaje de alerta de al lado. Para ajustarlas, siga los procedimientos descritos en la sección Operaciones Básicas.



4.3 CONEXIÓN A LA RED ELÉCTRICA

El MMW04 permite la selección de 21 topologías de conexiones. Para identificación de la conexión es utilizada una codificación, informando el número de elementos de corriente y tensión y la configuración del sistema.

En el ejemplo está representada una conexión estrella con 3 elementos para medición de tensión y un elemento para medición de corriente. En este caso, como hay solamente un elemento para medición de corriente, el sistema debe ser equilibrado, indicado por la letra B.



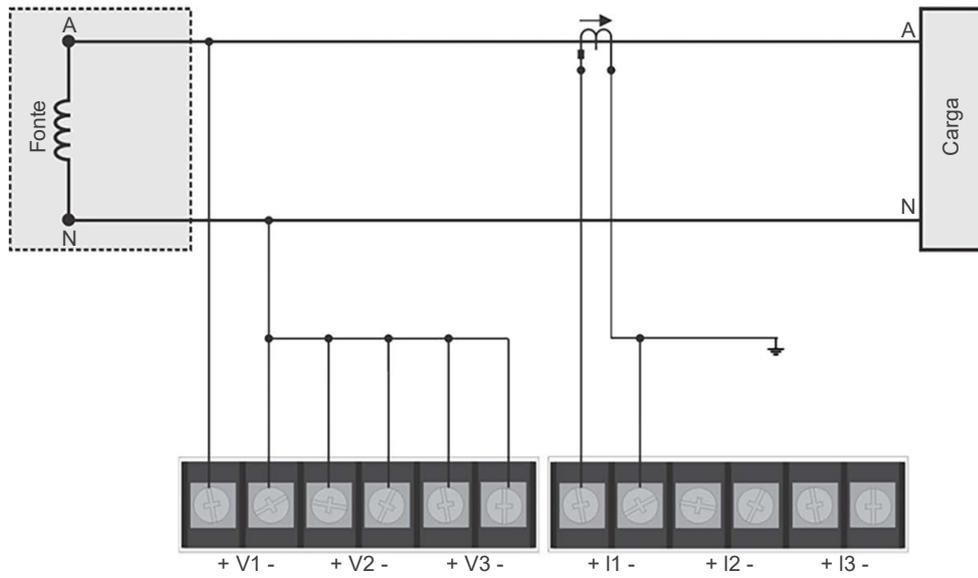


Figura 4.1: 1P2W-1V1C - Monofásico (LN)

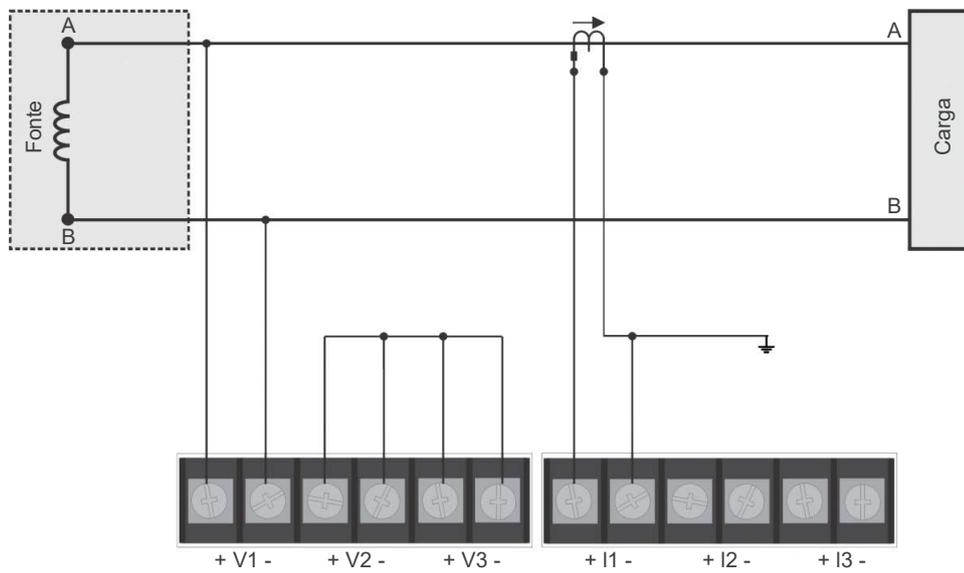


Figura 4.2: 2P2W-1V1C - Bifásico (LL)

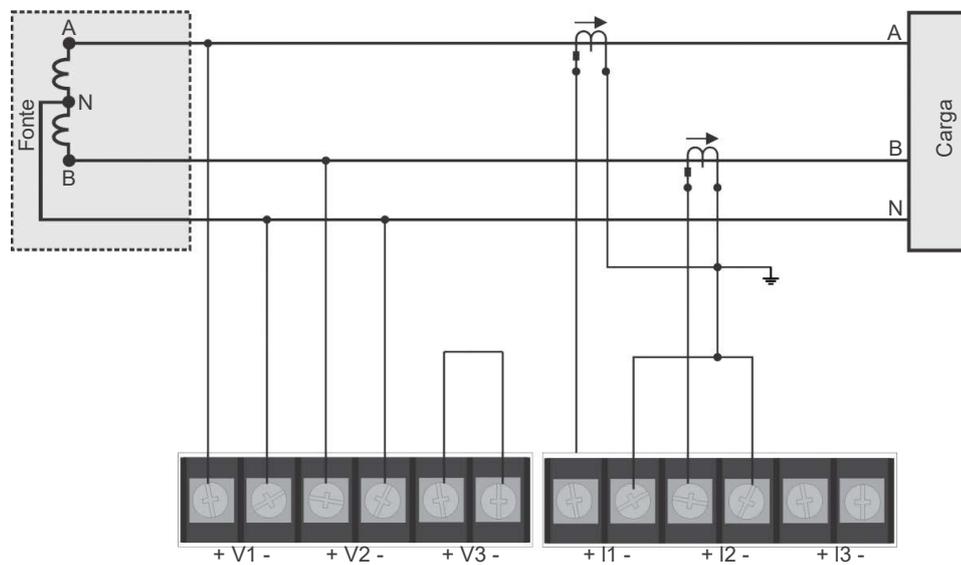


Figura 4.3: 2P3W-2V2C - Bifásico (LL+N)

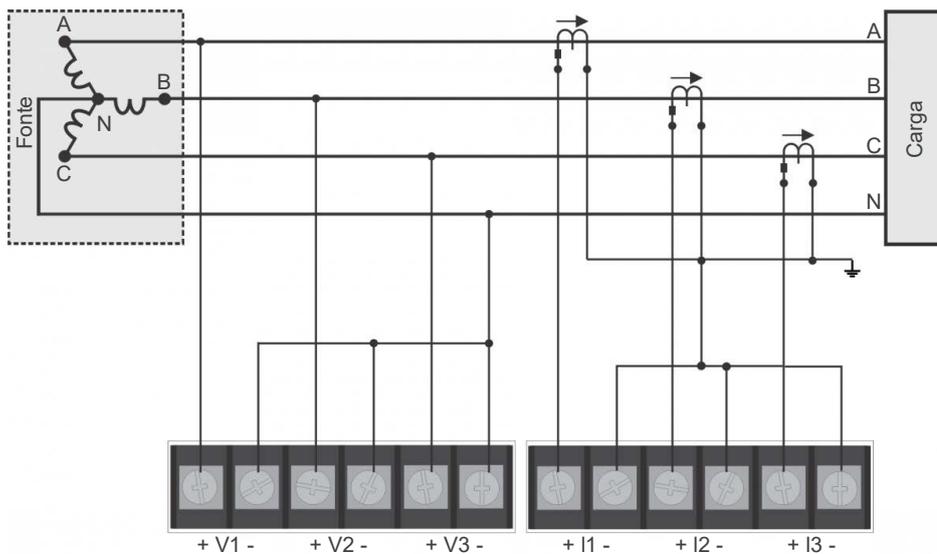


Figura 4.4: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 cables, estrella, conexión directa, 3 TC

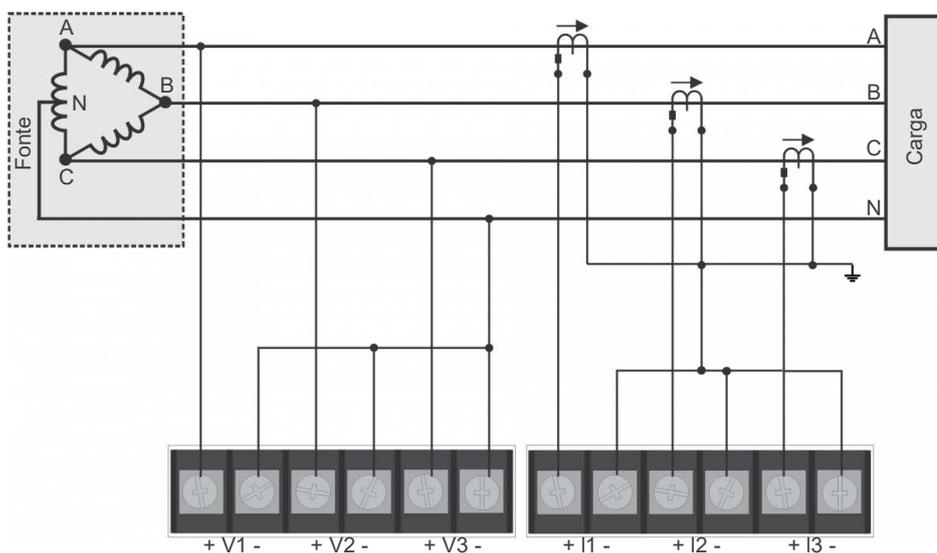


Figura 4.5: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 cables, delta, conexión directa, 3 TC ("high leg")

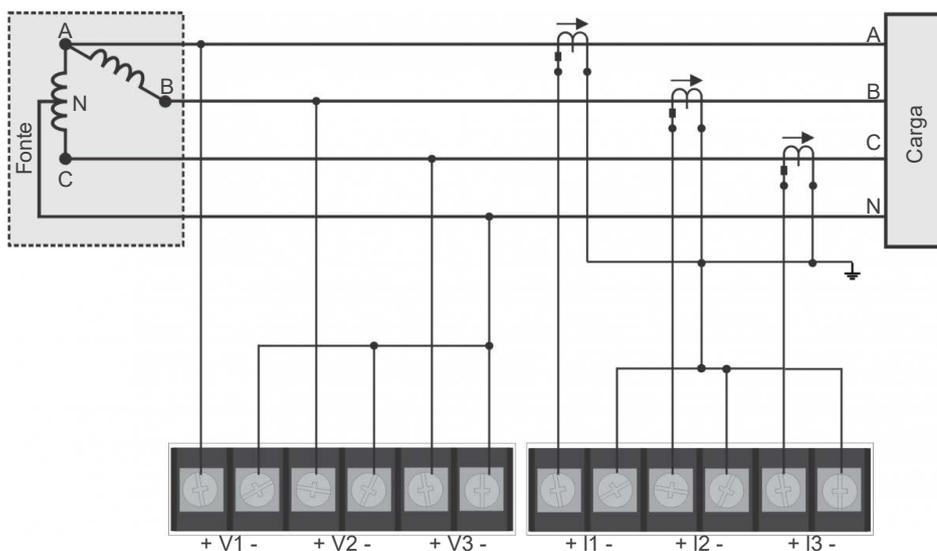


Figura 4.6: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 cables, delta abierto, conexión directa, 3 TC

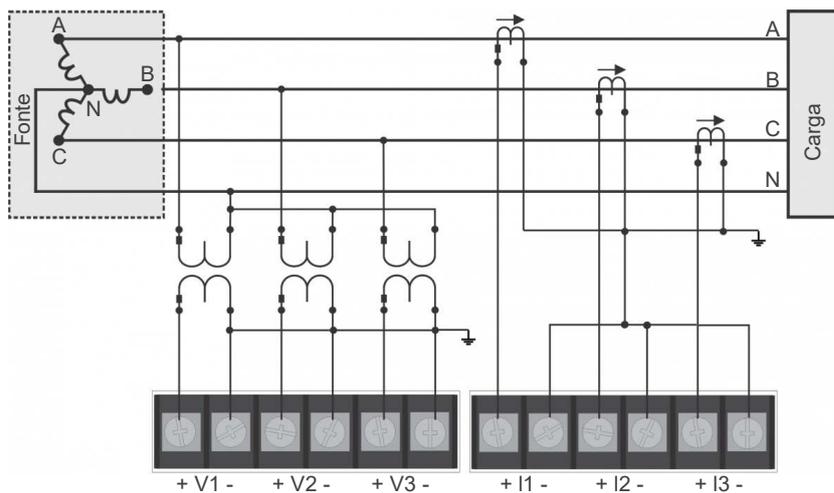


Figura 4.7: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 cables, estrella, conexión 3 TP, 3 TC

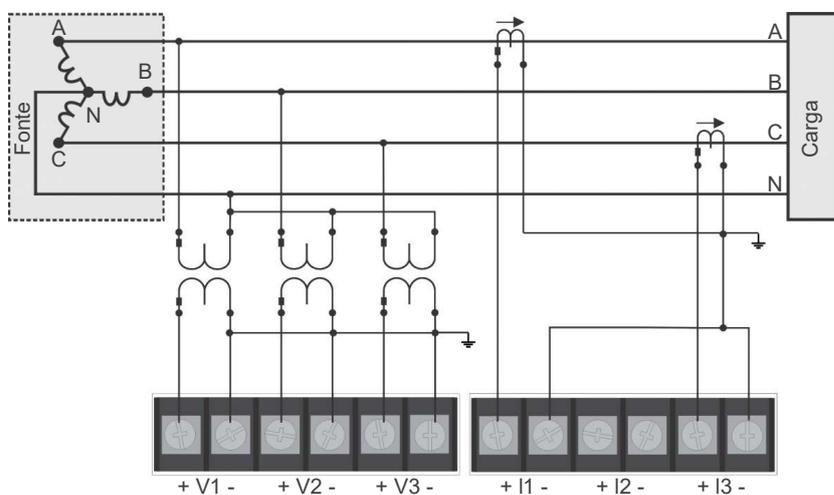


Figura 4.8: 3P4W-3V2C B - Trifásico 4 cables, estrella balanceado, conexión 3 TP, 2 TC

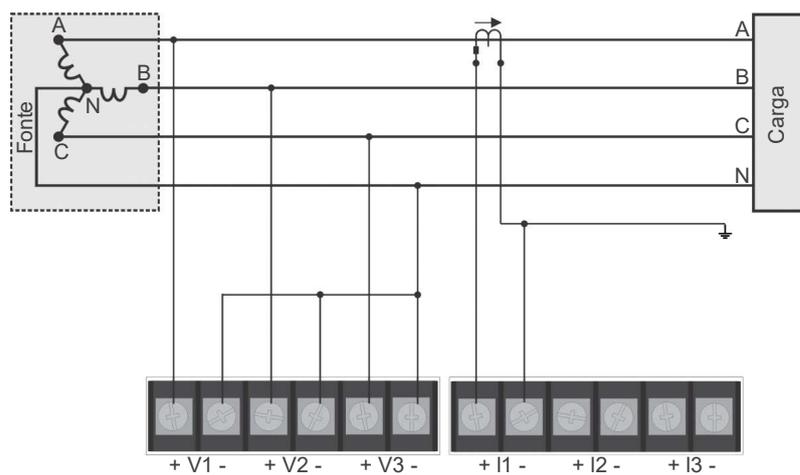


Figura 4.9: 3P4W-3V1C B - Trifásico 4 cables, estrella balanceado, conexión directa, 1 TC

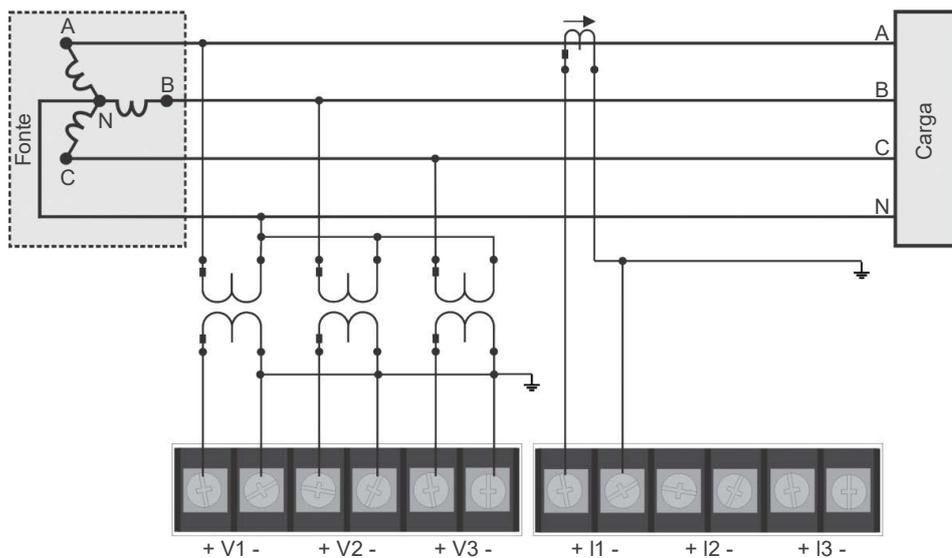


Figura 4.10: 3P4W-3V1C B - Trifásico 4 cables, estrella balanceado, conexión 3 TP, 1 TC

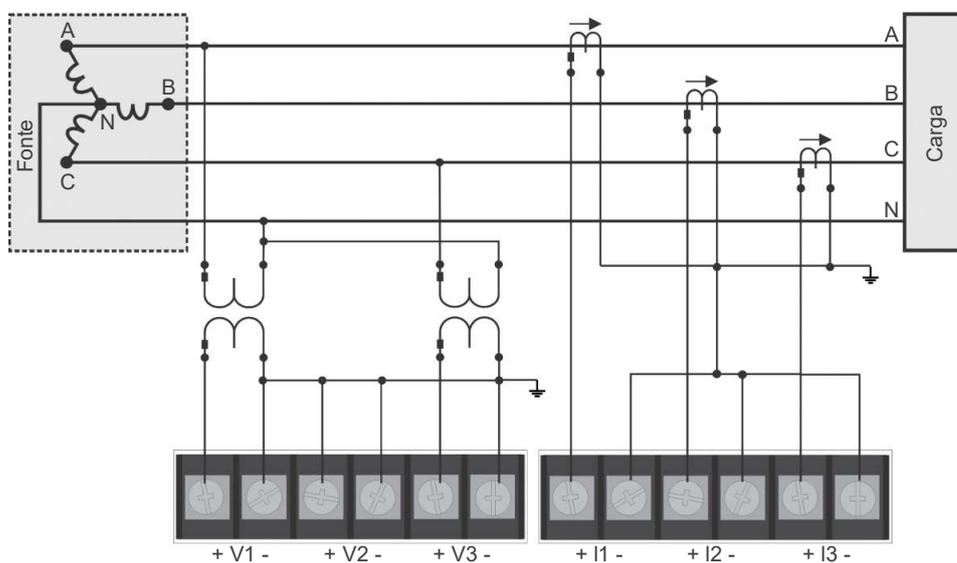


Figura 4.11: 3P4W-2V3C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado, conexión 2 TP, 3 TC

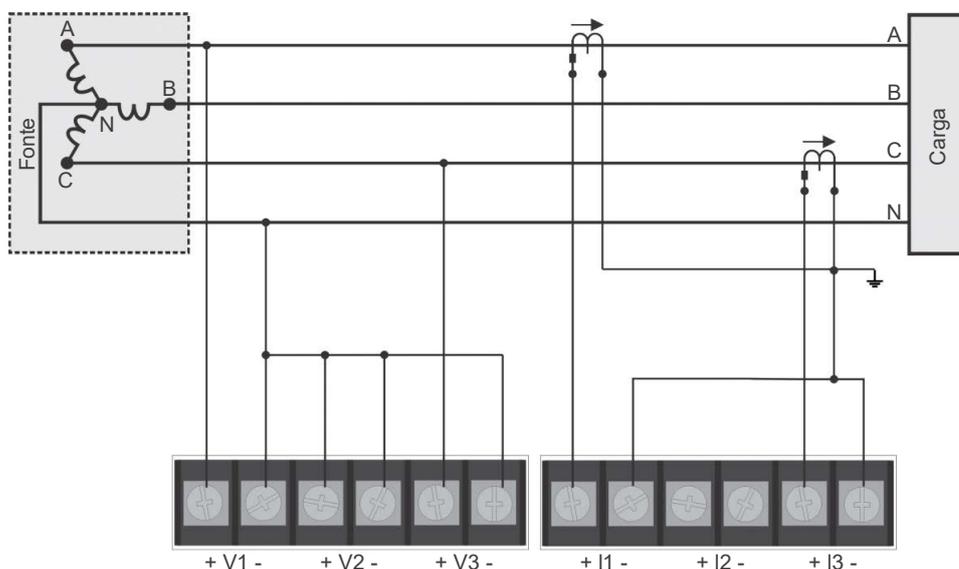


Figura 4.12: 3P4W-2V2C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado y balanceado, conexión directa, 2 TC

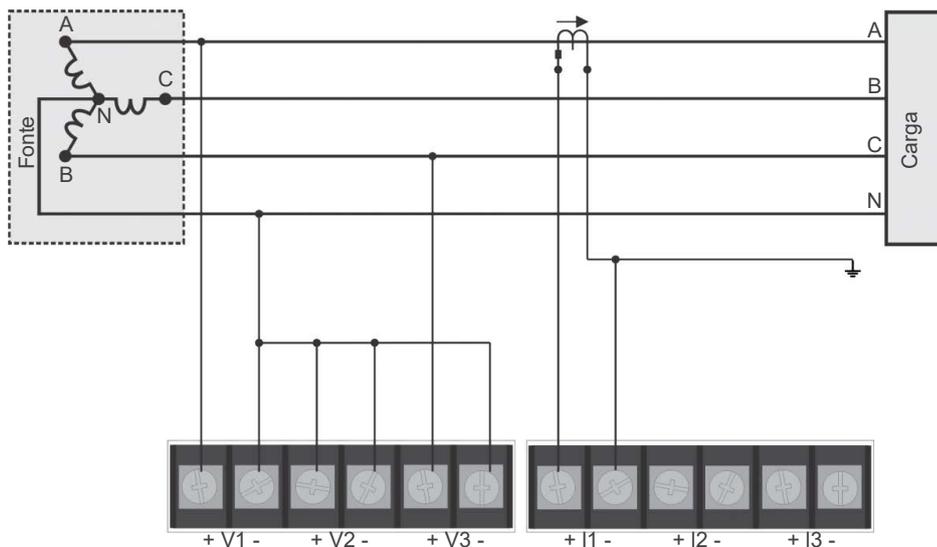


Figura 4.13: 3P4W-2V1C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado, conexión directa, 1 TC

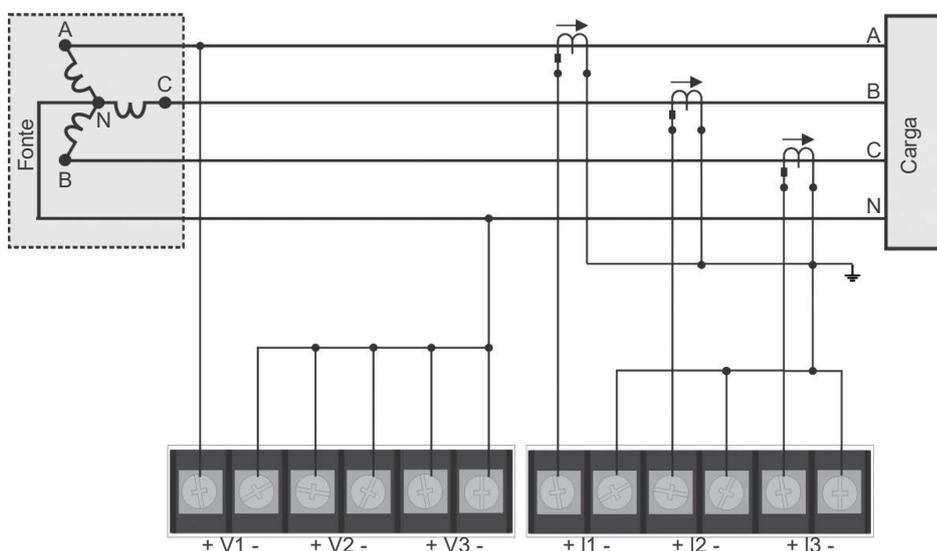


Figura 4.14: 3P4W-1V3C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado, conexión directa, 3 TC

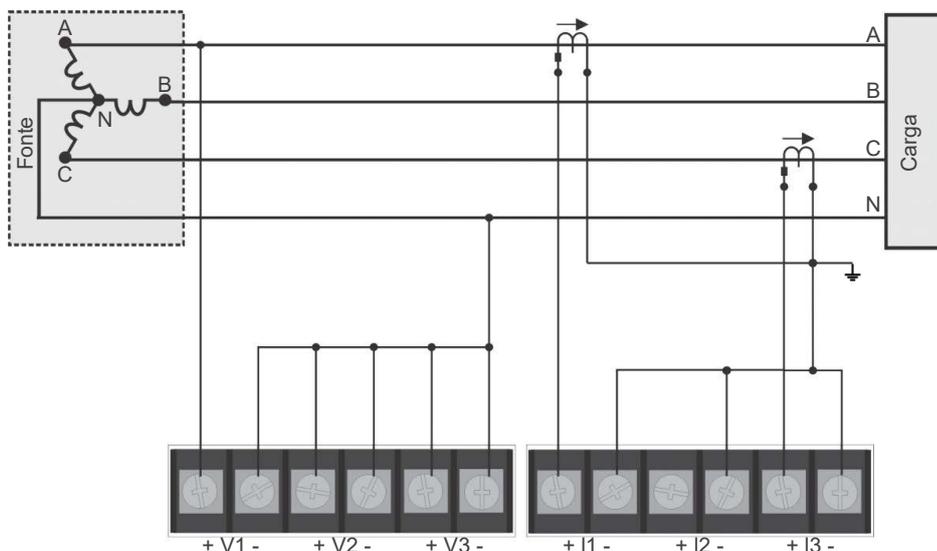


Figura 4.15: 3P4W-1V2C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado, conexión directa, 2 TC

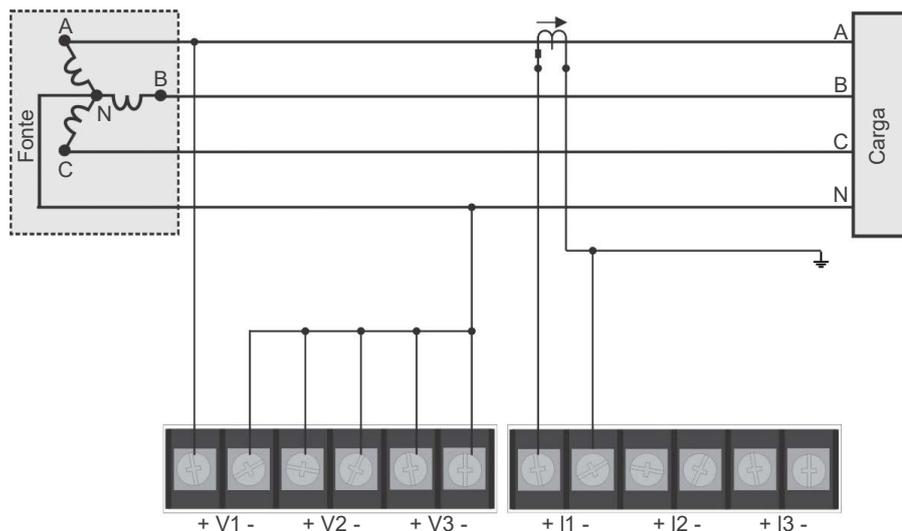


Figura 4.16: 3P4W-1V1C B - Trifásico 4 cables, estrella equilibrado, conexión directa, 1 TC

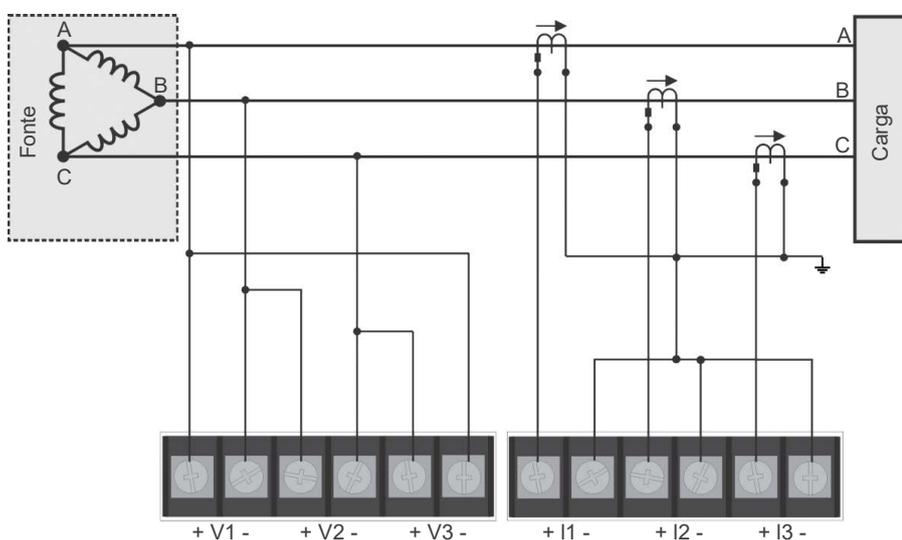


Figura 4.17: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 cables, delta, conexión directa, 3 TC

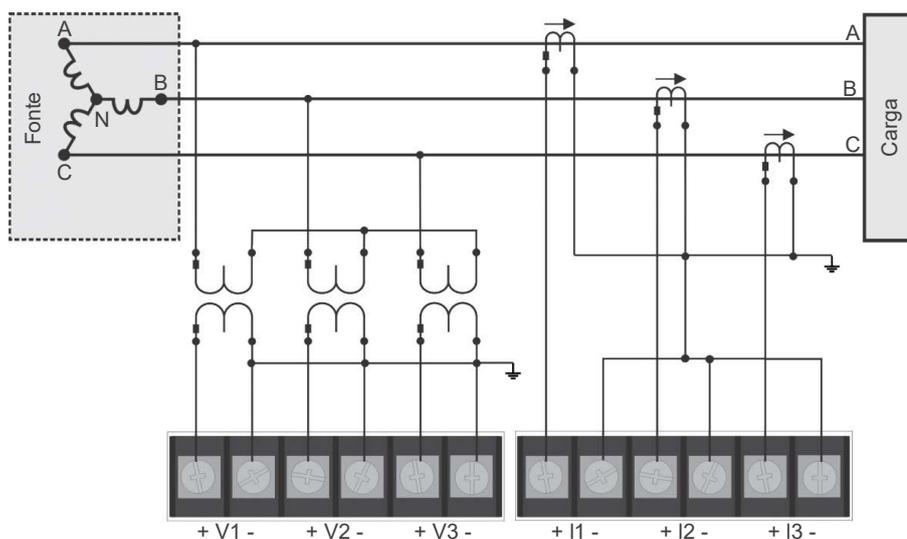


Figura 4.18: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 cables, estrella balanceado, conexión 3 TP, 3 TC

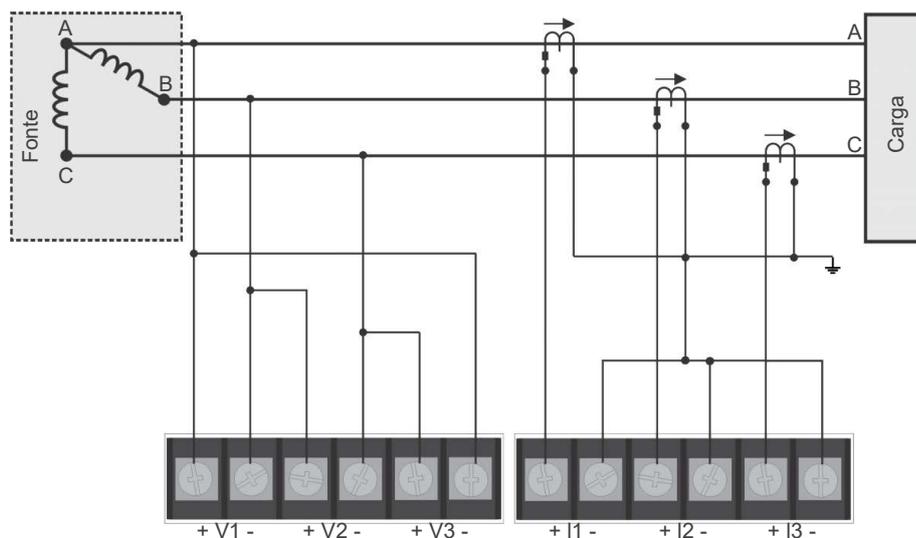


Figura 4.19: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 cables, delta abierto, conexión directa, 3 TC

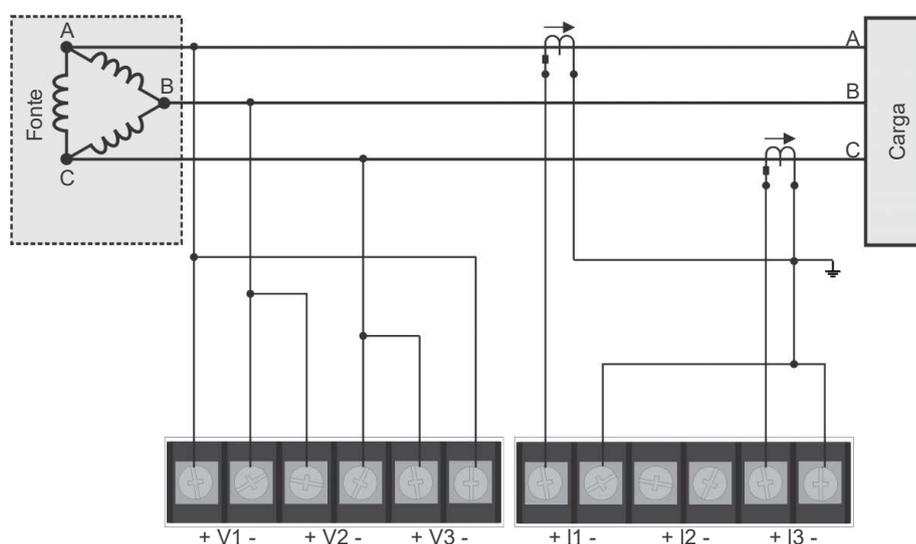


Figura 4.20: 3P3W-3V2C - Trifásico 3 cables, delta, conexión directa, 2 TC

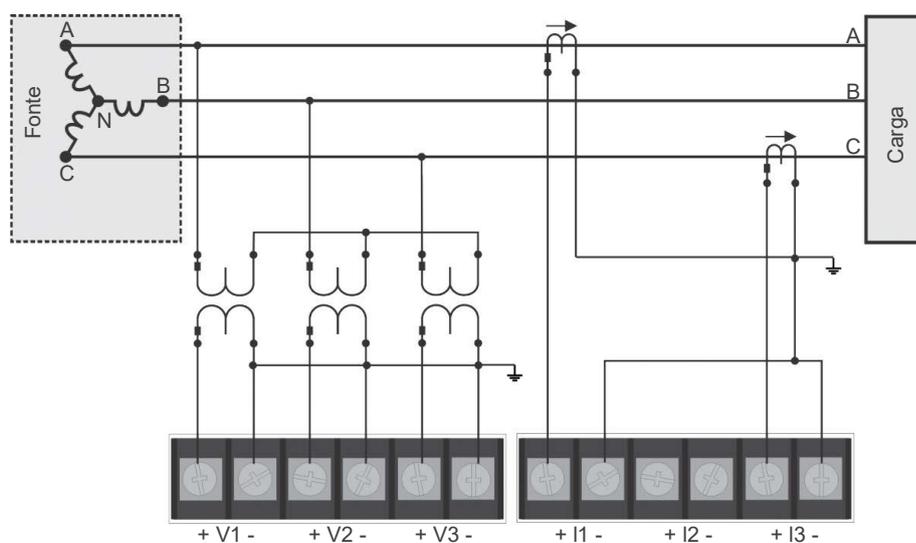


Figura 4.21: 3P3W-3V2C - Trifásico 3 cables, estrella, conexión 3 TP, 2 TC

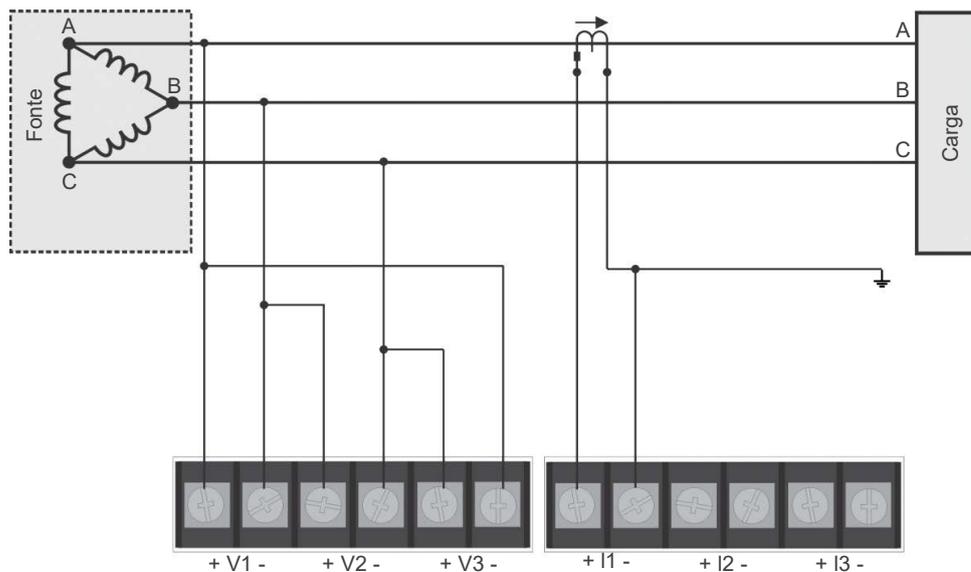


Figura 4.22: 3P3W-3V1C B - Trifásico 3 cables, delta balanceado, conexión directa, 1 TC

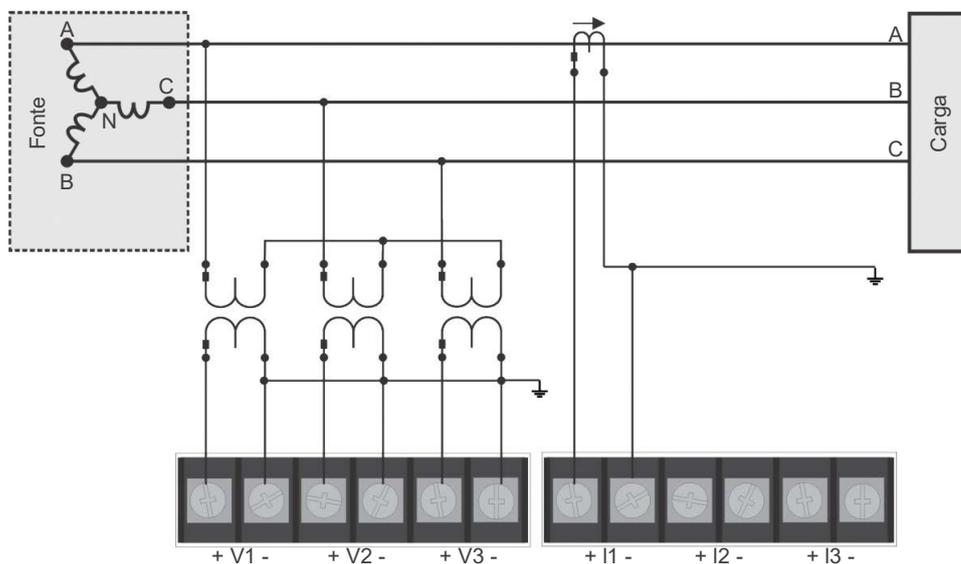


Figura 4.23: 3P3W-3V1C B - Trifásico 3 cables, estrella balanceado, conexión 3 TP, 1 TC

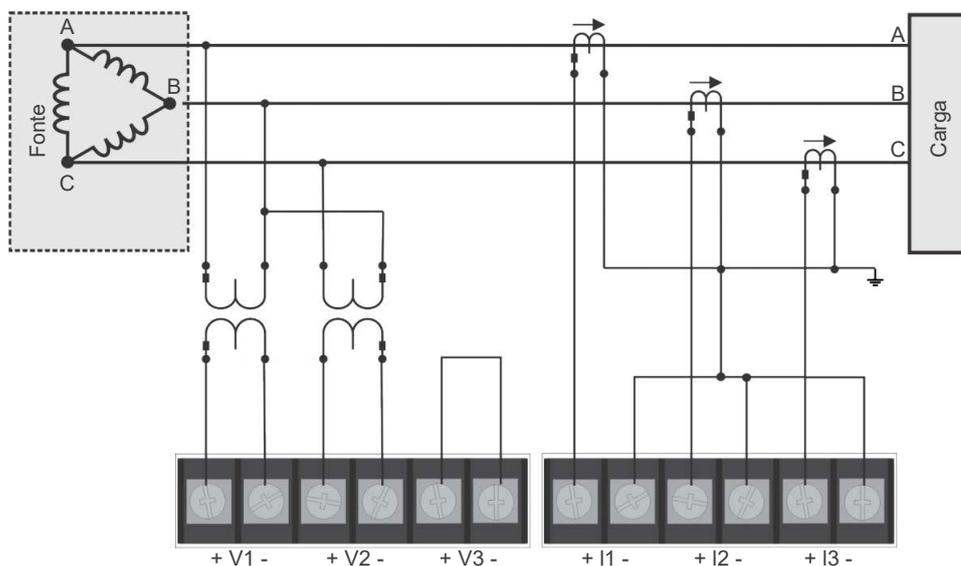


Figura 4.24: 3P3W-2V3C - Trifásico 3 cables, delta, conexión 2 TP, 3 TC

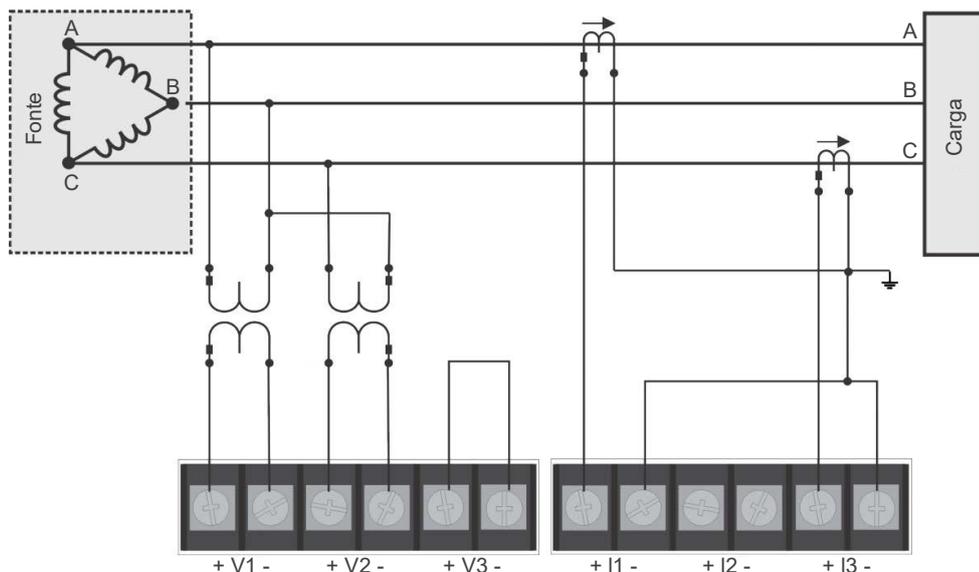


Figura 4.25: 3P3W-2V2C - Trifásico 3 cables, delta, conexión 2 TP, 2 TC

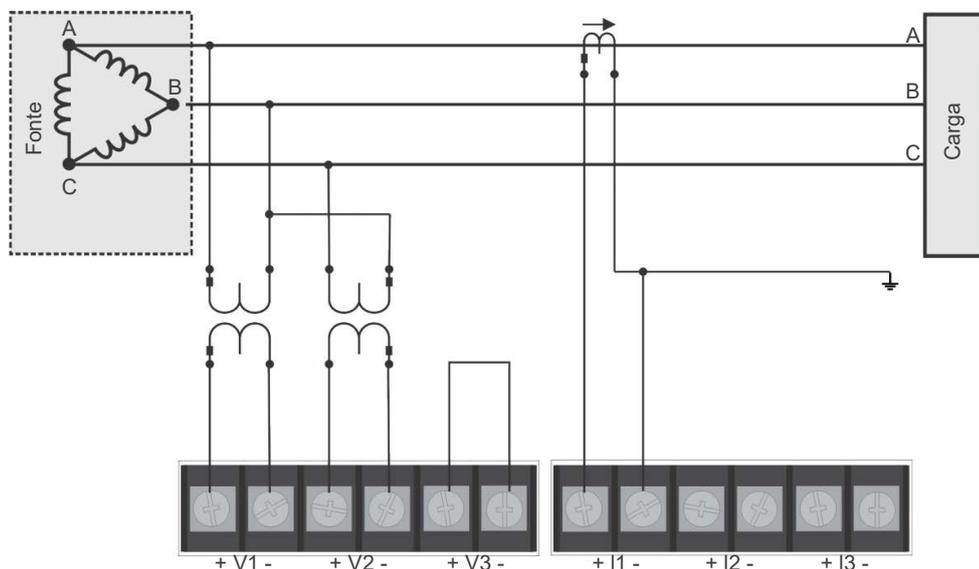


Figura 4.26: 3P3W-2V1C B - Trifásico 3 cables, delta balanceado, conexión 2 TP, 1 TC

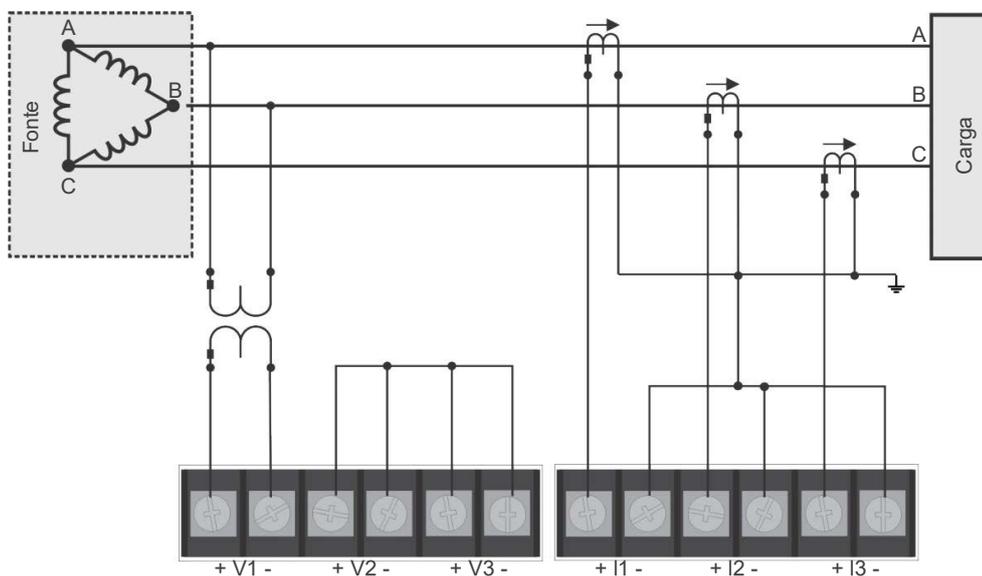


Figura 4.27: 3P3W-1V3C B - Trifásico 3 cables, delta equilibrado, conexión 1 TP, 3 TC

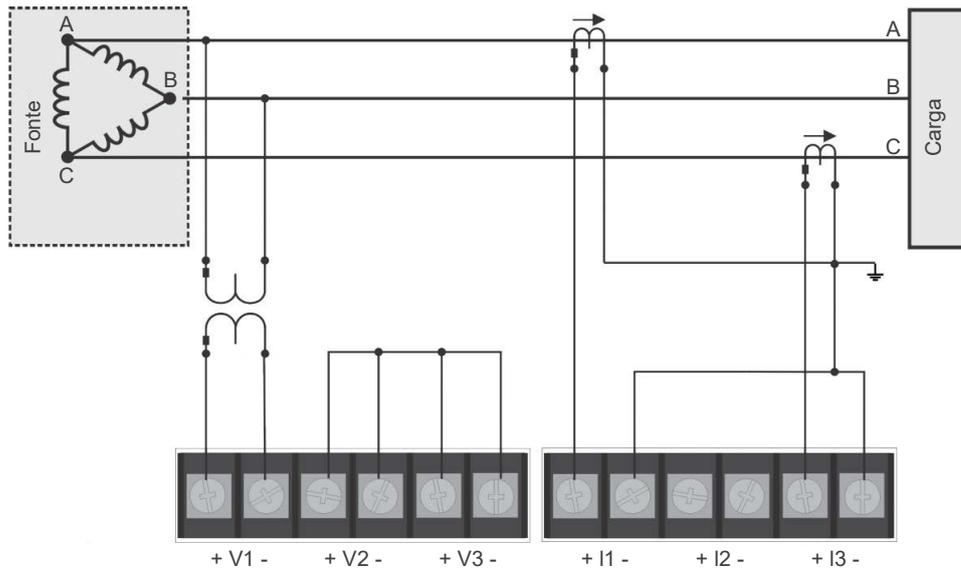


Figura 4.28: 3P3W-1V2C B - Trifásico 3 cables, delta equilibrado, conexión 1 TP, 2 TC

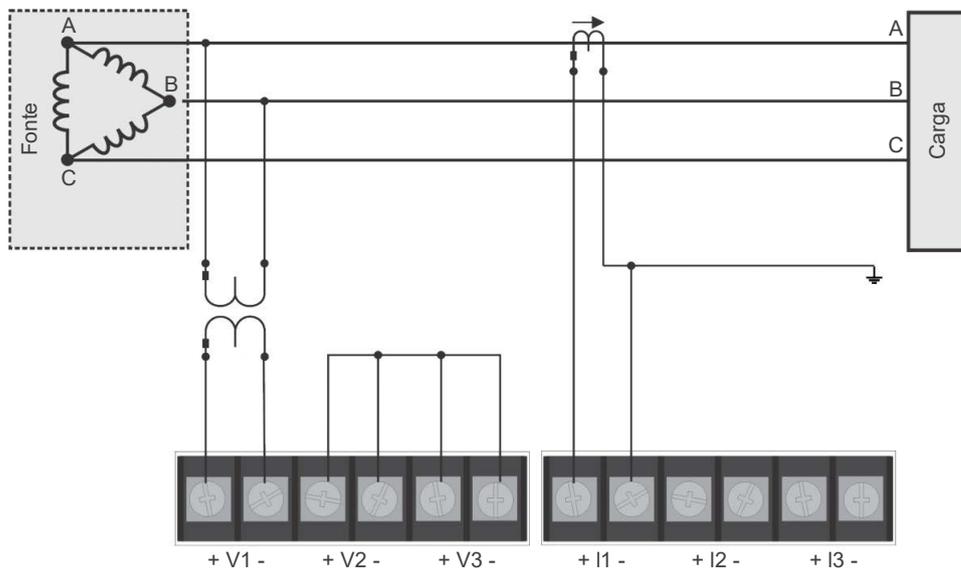


Figura 4.29: 3P3W-1V1C B - Trifásico 3 cables, delta equilibrado, conexión 1 TP, 1 TC



¡ATENCIÓN!

Observe que para la correcta conexión de los cables de medición de tensión y corriente se debe tener conocimiento de las fases del sistema, en caso contrario, la secuencia de fase quedará invertida, haciendo que el MMW04 mida de forma incorrecta.

5 OPERACIONES BÁSICAS

En este capítulo son presentadas la interfaz de usuario y la parametrización básica del equipo.

5.1 NAVEGACIÓN

Las pantallas del MMW04 son organizadas en categorías bien definidas, siendo posible acceder a ellas a través de los diferentes menús del equipo. Los menús siguen el concepto de navegación jerárquica, siendo accedidos por selección y confirmación. Para salir de un menú, en cualquier punto de la jerarquía, presione la tecla salir/ volver .

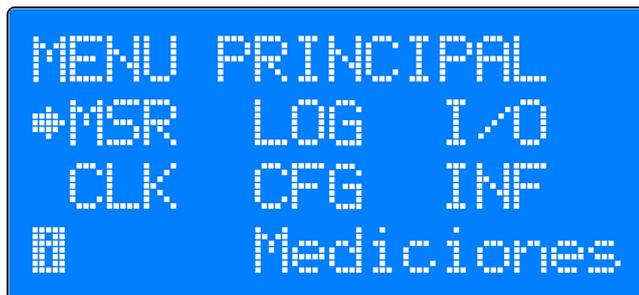
La navegación y el acceso a las operaciones de las pantallas y menús pueden ser realizados a través de las teclas direccionales y de funciones, respectivamente. Las mismas operaciones de navegación descritas a seguir también pueden ser realizadas a través del WEG Power Manager desktop.

Símbolo	Descripción
	Teclas direccionales. Presione estas teclas para navegar entre las pantallas o alterar valores configurados
	Tecla Prog (editar/entrar). Presione esta tecla para acceder a las pantallas y menús, además de iniciar y confirmar la alteración de los valores configurados
	Tecla Clear (cancelar/volver). Presione esta tecla para volver al menú de origen o cancelar la edición de los parámetros
	Mantenga estas teclas presionadas para bloquear o desbloquear la navegación del MMW04

A través del menú principal, se puede acceder a todas las funcionalidades del equipo:

- Mediciones (MSR).
- Datalog (LOG).
- Entradas y Salidas (I/O).
- Reloj (CLK).
- Configuraciones (CFG).
- Informaciones (INF).

Acceda al menú principal presionando la tecla  repetidamente a partir de cualquier pantalla del equipo. Utilizando las teclas direccionales, seleccione la categoría deseada y confirme la opción presionando la tecla .



5.1.1 Menú Mediciones

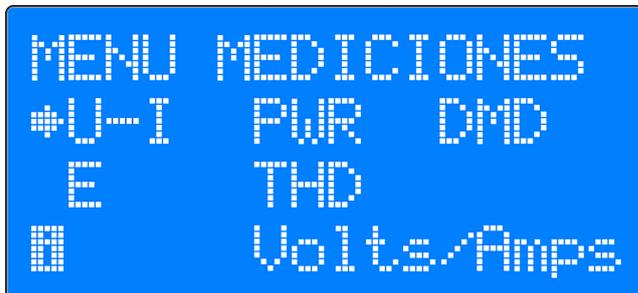
El MMW04 concentra una amplia gama de mediciones de eficiencia energética, que, para mejor experiencia de navegación por las pantallas, son concatenadas en el menú de mediciones, descrito en la secuencia.

A través del menú principal, seleccione o menú **Mediciones** (MSR) y presione .



Seleccione y confirme **Tensión/Corriente** (U-I), para tener acceso a las siguientes mediciones:

- **Tensiones de fase:** (True RMS).
- **Tensiones de línea:** (True RMS).
- **Corrientes:** (True RMS).
- **Frecuencia:** (instantánea).



- Seleccione y confirme **Potencia** (PWR) para tener acceso a las siguientes mediciones:
- **Potencias totales:** (activa, reactiva y aparente).
- **Potencias por fase:** (activa, reactiva y aparente).
- **Factor de potencia verdadero:** (total y por fase).



Demanda (DMD), para tener acceso a las siguientes mediciones:

- **Demanda de potencia proyectada:** (activa, reactiva capacitiva, reactiva inductiva y aparente).
- **Demanda de potencia máxima:** (activa, reactiva capacitiva, reactiva inductiva y aparente).
- **Demanda de potencia en el último intervalo de integración completo:** (activa, reactiva capacitiva, reactiva inductiva y aparente).



Seleccione y confirme **Energía (E)** para tener acceso a las siguientes mediciones:

- **Energía líquida:** (activa, reactiva y aparente).
- **Energía bruta:** (activa y reactiva).
- **Energía consumida:** (activa, reactiva capacitiva y reactiva inductiva).
- **Energía generada:** (activa, reactiva capacitiva y reactiva inductiva).



Seleccione y confirme la opción **Armónicos (THD)** para tener acceso a las siguientes mediciones:

- **Distorsión armónica total:** (THD de tensiones y corrientes).
- **Magnitud de los componentes armónicos hasta a 31°:** (de tensiones y corrientes).



5.1.2 Menú Configuraciones

El MMW04 concentra todas las parametrizaciones posibles en el menú de configuraciones del equipo. Esto permite un comisionamiento más eficiente y rápido por parte del usuario. El paso a paso siguiente demuestra el uso de los submenús. Para parametrización de parámetros consulte la subsección edición de los parámetros.

En el menú principal utilice las teclas direccionales para selección del menú de **Configuraciones** (CFG) y presione .



Seleccione y confirme **Sistema** (SYS) para tener acceso a la configuración de los siguientes parámetros:

- Conexión eléctrica del sistema.
- Frecuencia nominal del sistema.
- Transformador de potencial (TP).
- Transformador de corriente (TC).
- Polarización de TCs.
- Modo de suma de potencias.
- Intervalo de integración de demandas.



Seleccione y confirme **Datalog** (LOG) para tener acceso a la configuración de los siguientes parámetros:

- Intervalo de registro de datos.
- Bloques de datos para registro.



Interfaz (UI) para tener acceso a la configuración de los siguientes parámetros:

- Idioma.
- Tasa de actualización de la pantalla.
- Tiempo de iluminación de la pantalla (backlight).

```
MENU CONFIG
SYS LOG #UI
COM PWD RST
# Interfaz
```

Seleccione y confirme **Comunicación** (COM) para tener acceso a la configuración de los siguientes parámetros:

- Dirección modbus, formato y byte swap.
- Interfaz de comunicación Serial RS-485.
- Interfaz de comunicación Ethernet.

```
MENU CONFIG
SYS LOG UI
#COM PWD RST
# Comunicación
```

Seleccione y confirme **Contraseña** (PWD) para habilitar o deshabilitar una contraseña de acceso a los parámetros.

```
MENU CONFIG
SYS LOG UI
COM #PWD RST
# Clave
```

OPERACIONES BÁSICAS

Seleccione y confirme **Reset** (RST) para retornar el equipo al estándar de fábrica y hacer el reseteo de las energías y demandas.

Al confirmar cualquiera de las opciones a través de la tecla , será exhibida la pantalla de reset de valores.

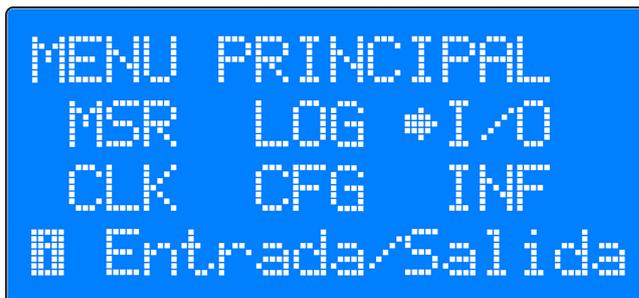
Será exhibida una nueva pantalla, aguardando a que el usuario haga la confirmación de la acción.



5.1.3 Menú Entradas y Salidas

El MMW04 permite aplicaciones de automatización, suministrando alarmas de medición y accionamientos por medio de salidas por relé. El acceso a los parámetros de alarmas y salidas, así como la verificación del estado actual de estos, es hecho a través del menú de entradas y salidas, descrito a continuación.

A través del menú principal, seleccione el menú **Entrada/salida** (I/O) y presione .



Entradas (IN), para tener acceso a:

- **Estado de las entradas:** (estado actual de los entrada digital).
- **Parametrización de las entradas:** (factor de escala y modo de detección).
- **Contadores.**



Seleccione y confirme **Salidas (OUT)**, para tener acceso a:

- **Estado de las salidas:** (estado actual de los relés).
- **Parametrización de las salidas:** (asociación de salidas a las alarmas).



Seleccione y confirme **Alarmas (ALR)** para tener acceso a:

- **Estado de los alarmas:** (indicación de alarma activa/inactiva).
- **Parametrización de las alarmas:** (grandezas, fases, acción, tiempos de pre y pos y zonas de alarma).



5.2 PARÁMETROS DEL EQUIPO

El MMW04 tiene una gama de recursos personalizables para adecuarse mejor las necesidades del usuario, permitiendo configurar la interfaz de usuario, fecha y hora, horario de verano, además de proveer recursos de seguridad y diversas interfaces de comunicación.

Use las teclas  y  para navegar entre las pantallas de los submenús. Cuando es accedida una pantalla de parametrización (menú de Configuraciones), la alteración de los parámetros es iniciada presionándose la tecla . Dependiendo del tipo de valor a ser ajustado, las modificaciones son realizadas por uno de los cuatro modos distintos:

- Incremento/decremento en lista con opciones predefinidas. Para eso, utilice las teclas  y .
- Incremento/decremento de la unidad, decena, centena, etc., para valores numéricos. Para eso, utilice las teclas , ,  y .
- Programación de palabras. Para eso, mantenga la tecla  presionada para seleccionar entre los grupos: números, símbolos, letras mayúsculas y letras minúsculas; utilice las teclas  y  para avanzar y retroceder posiciones y las teclas  y  para seleccionar los caracteres.

Para finalizar la edición del parámetro, presione la tecla . Para cancelar la edición, presione la tecla . En pantallas con más de un parámetro, la edición de los parámetros es realizada secuencialmente, donde la efectucción de las alteraciones sólo se dará cuando el último parámetro sea confirmado.

Si es deseado, se puede realizar la parametrización del MMW04, a través del WEG Power Manager desktop. Para eso, estando en la pestaña **Programación**, haga clic en el botón **Parametrización** y seleccione un equipo para parametrizar.



5.2.1 Interfaz de Usuario

El MMW04 permite la parametrización de su interfaz con el usuario y ajustes de cómo son presentados los valores en la pantalla de cristal líquido, tornando la visualización más accesible y agradable. Utilice el siguiente paso a paso para ajustes que faciliten la utilización del equipo.

Acceda al submenú de configuraciones **Interfaz** (IU), conforme es descrito en la sección Navegación.



La primera pantalla del submenú de configuraciones de la interfaz permite la parametrización de:

Idioma: lenguaje utilizado por el equipo.

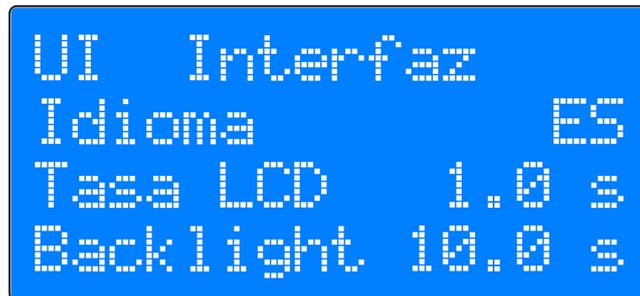
- { Portugués | Inglés | Español }.

Actualización: tasa con la que el equipo actualiza los valores en la pantalla.

- { 1,0 | 2,0 | 5,0 }.

Backlight: tiempo en el que el equipo mantiene la luz de fondo del display encendida tras el último comando.

- { 10,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 | 50,0 | 60,0 | Siempre }.



5.2.2 Fecha y Hora

El MMW04 utiliza el formato de fecha conforme es definido en el estándar internacional, de la siguiente forma: AAAA-MMDD, siendo AAAA el año entre 2000 y 2099 con cuatro dígitos, MM el mes entre 1 y 12 con dos dígitos, y DD el día entre 1 y 31 con dos dígitos. Todas las fechas utilizadas en el analizador obedecen a este formato. El día de la semana es ajustado automáticamente.

El formato de la hora es definido de la forma: hh:mm:ss, siendo hh la hora entre 0 y 23, mm el minuto entre 0 y 59, y ss el segundo entre 0 y 59, todos con dos dígitos. El ajuste de la hora se refiere a la hora local, o sea, es la hora universal (UTC - Coordinated Universal Time), referenciada por el meridiano de Greenwich, incrementada del huso horario local (GMT - Greenwich Mean Time). Además de eso, la hora local puede ser ajustada teniéndose en cuenta el horario de verano (DST - Daylight Saving equipo), el cual debe ser informado por el usuario.

El ajuste de estos dos parámetros debe ser realizado de acuerdo con la región donde el analizador sea instalado, tomándose en consideración si el horario es normal u horario de verano.

A través del menú principal, acceda al submenú **Reloj** (CLK), conforme es descrito en la sección Navegación.



OPERACIONES BÁSICAS

La primera pantalla disponible para parametrización del reloj permite la configuración de:

Fecha: año, mes y día, configurados en secuencia. El día de la semana es ajustado automáticamente.

Hora: hora, minutos y segundos.



La pantalla siguiente, CLK Config, permite la parametrización de:

UTC: Coordinated Universal Time, permite la configuración del huso horario.

- UTC-03:00 [UTC-12:00 , UTC+14:00].

DST: Daylight Saving Time, permite la corrección automática del horario en caso de entrada del horario de verano.

- { Normal | Verano }.



Sincronización automática del reloj.

El MMW04 permite la sincronización automática del reloj, vía protocolo SNTP (Simple Network Time Protocol). Por medio de este protocolo, el equipo hace solicitudes periódicas a un servidor NTP, a través de la conexión ethernet, ajustando su reloj interno y manteniendo el sincronismo durante largos intervalos de medición.

Para el correcto funcionamiento del SNTP, los parámetros de red (IP, máscara de subred, gateway estándar y servidor DNS) deberán estar debidamente ajustados, permitiendo el acceso del equipo al servidor NTP externo. Mayores detalles de estas parametrizaciones en la sección Ethernet.

Para activar el sincronismo vía SNTP, deberá ser utilizado el software WEG Power Manager desktop. En la pestaña de parametrización de la ethernet se encuentra el acceso a la parametrización de la url del servidor SNTP, así como botón para habilitar la funcionalidad. La imagen a continuación ilustra el proceso.

5.2.3 Comunicación

El MMW04 proporciona un puerto de comunicación del tipo Serial RS-485. Este puerto es utilizado para establecer comunicación entre el equipo y la computadora, para uso en conjunto con el software WEG Power Manager desktop, permitiendo que el usuario:

- Monitoree las mediciones del equipo en tiempo real.
- Parametrice el equipo de forma rápida y facilitada.
- Inicie y pare el registro de datos en memoria de masa.
- Haga la descarga de los datos registrados de manera rápida.
- Genere gráficos e informes directamente por el software.

Además de ese puerto de comunicación, el MMW04 proporciona un puerto de comunicación Ethernet. Ambas interfaces de comunicación funcionan de forma independiente y simultánea.

El protocolo de comunicación utilizado en la transferencia de los datos es el Modbus RTU o Modbus TCP, siendo necesario configurar la dirección de red para identificación del analizador en la red. Las configuraciones del protocolo pueden ser hechas conforme el procedimiento descrito a seguir.

A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú Comunicación (con), conforme es descrito en la sección Navegación.



La primera pantalla del submenú de comunicación es la de parametrización del protocolo Modbus, donde es posible la configuración de:

Dirección: dirección que el equipo utilizará en la red Modbus.

- 1 [1, 247].

Formato: formato con que los registros Modbus (coils, inputs y data holdings) son direccionados.

- { Short (16bits) | Long (32bits) }.

Swap: utilizado en situaciones específicas donde se hace necesario alternar el orden de los bytes o de las palabras en la comunicación.

- { None | Byte | Word | Both }.



Serial RS-485

El MMW04 tiene salidas D+ y D- que permiten la comunicación vía interfaz RS-485 a una baudrate estándar de **19200 bps**. Esta interfaz utiliza el protocolo Modbus RTU.

A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Comunicación** (COM), conforme es descrito en la sección Navegación.



Utilice las teclas  y  para localizar la pantalla de configuraciones de la interfaz Serial (RS-485). En esta pantalla, se parametriza:

Baud: baudrate utilizada en la comunicación de datos en bits por segundo.

- 19200 [1200 - 115200].

Formato: formato utilizado en código <bits de datos>-<paridad>-<bits de fin>.

- 8-N-1.



Ethernet

En el submenú de configuración de las comunicaciones existen pantallas para configuración de esta interfaz. El equipo permite configurar el IP, máscara de subred, gateway y DNS primario y secundario, asociados a la comunicación ethernet.

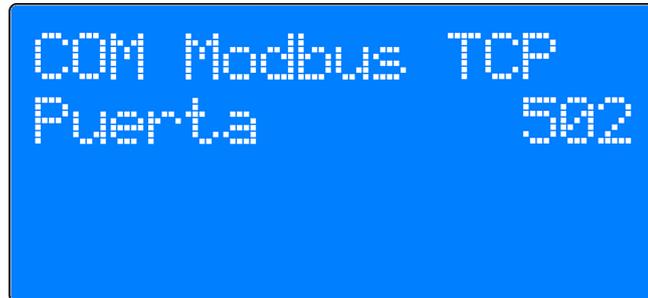
Para comunicación a través del protocolo Modbus TCP es necesario también programar el puerto de acceso.

A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Comunicación** (COM), conforme es descrito en la sección Navegación.



Utilice las teclas  y  para localizar las pantallas de configuraciones de la interfaz Ethernet. En estas pantallas, se parametrizan:

- **Puerto:** puerto de acceso.



```
COM Modbus TCP
Puerta          502
```

- **DHCP:** habilita el suministro automático de IP.
- **SNTP:** habilita la sincronización automática de fecha y hora.



```
COM Ethernet
DHCP           Sim
SNTP           Nao
```

- **IP:** dirección IP.



```
COM Eth. IP
192.168.1.27
```

- **Mask:** máscara de subred.



```
COM Eth. Mask
255.255.255.0
```

OPERACIONES BÁSICAS

- **Gw:** dirección del gateway estándar.

```
COM Eth. Gateway
      192.168.1.1
```

- **DNS 1:** dirección del DNS primario.

```
COM Eth. DNS 1
      8.8.8.8
```

- **DNS 2:** dirección del DNS secundario.

```
COM Eth. DNS 2
      8.8.4.4
```



¡NOTA!

En DHCP encendido verifique el IP del WEG Power Manager, por la pantalla del dispositivo o accediendo a la página fiscal por el hostname.



¡NOTA!

Consulte el Manual de Programación del MMW04 para integración del equipo con plataformas de terceros, a través de los protocolos Modbus o MQTT.

5.2.4 Contraseña

Para evitar ajustes por personas no autorizadas, el MMW04 permite que sea programada una contraseña de acceso. Cuando esta opción esté habilitada, será solicitada la entrada de la contraseña, antes de cualquier alteración de parámetro del analizador, inviabilizando cualquier parametrización indebida.

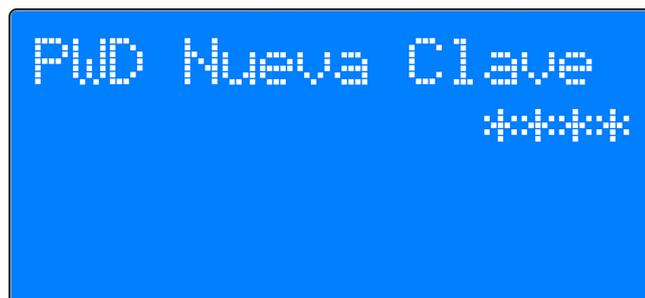
A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Contraseña** (PWD), conforme es descrito en la sección Navegación.



A primera pantalla permite habilitar, o deshabilitar, esta funcionalidad. Presione  y altere el parámetro a Habilitada. Confirme la acción presionando nuevamente .



Luego de habilitar el uso de contraseña, el usuario será redireccionado a la pantalla de ingreso de la nueva contraseña. Defina una contraseña con 4 valores alfanuméricos.



OPERACIONES BÁSICAS

Al final, la contraseña de parametrización estará habilitada.



Luego de habilitada, use las teclas direccionales para seleccionar la pantalla de parametrización de:

Timeout: tiempo que el equipo espera, después de ingresada la contraseña correcta, para que ésta sea nuevamente solicitada.

- 5 [0 , 10] min.



Acceda a la pantalla de nueva contraseña para actualizar la contraseña antigua. Para definir una nueva contraseña, será solicitada la entrada de la contraseña antigua.



¡NOTA!

En caso de que la contraseña sea habilitada, se recomienda anotarla en un lugar seguro, para que no sea olvidada.

Para garantizar mayor seguridad, el MMW04 no tiene una contraseña estándar. Para recuperar la contraseña es necesario obtener una contraseña maestra a través del número serial y del Token generado por el equipo. El Token es una secuencia alfanumérica que es generada automáticamente por el equipo cada vez que una nueva contraseña es programada.



¡ATENCIÓN!

Asegúrese de utilizar la función de recuperación de contraseña, sólo si la contraseña realmente hubiera sido olvidada, ya que la generación del Token implica el bloqueo permanente del equipo. A partir del momento en que el Token sea accedido, la contraseña antigua será invalidada.

El Token puede ser obtenido siguiendo los pasos a continuación:

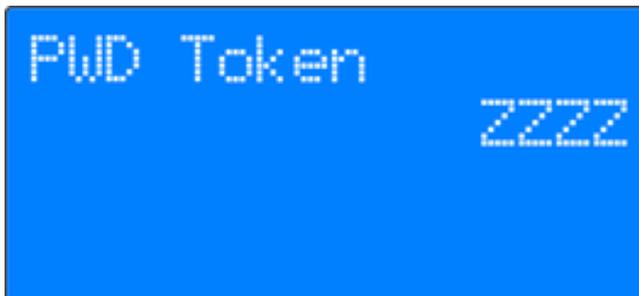
A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Contraseña** (PWD), conforme es descrito en la sección Navegación.



Utilizando las teclas direccionales, encuentre la pantalla de recuperación de la contraseña. Solamente presione  si no supiera la contraseña antigua, ya que ésta será modificada.



Una vez presionada la tecla , será generado el Token. Anote el código que aparece en la pantalla y el número de serie del equipo, y entre en contacto con el soporte técnico, para obtención de la contraseña maestra. En posesión de la contraseña maestra, digítela en el equipo, y altérela en caso de que así lo prefiera.



5.3 RESETEOS

El MMW04 permite aplicar los valores estándar de fábrica a todos los parámetros del equipo en un único comando, además de permitir borrar los valores de energías y demandas.

Para tal, siga el procedimiento a continuación:

A través del menú principal, seleccione el submenú **Reseteos** (RST), conforme es descrito en la sección Navegación.

Adicionalmente, cada acumulador podrá ser reseteado individualmente. Utilice las teclas direccionales hasta localizar la opción para reseteo. Confirme utilizando la tecla .

RST Energías

Presione <Prog>

RST Demandas

Presione <Prog>

Finalmente, es posible retornar de los valores parametrizados en el equipo a los valores estándar de fábrica.

RST Estándar Fca

Presione <Prog>



¡ATENCIÓN!

Recuerde que toda la programación actual del equipo será perdida.



¡NOTA!

Para redefinición de los parámetros de configuración utilice el software WEG Power Manager desktop. Su utilización torna la configuración más rápida, además de posibilitar guardar perfiles de configuración específicos que pueden ser utilizados para configurar más de un analizador.

5.4 INFORMACIONES DEL EQUIPO

El MMW04 proporciona un submenú de informaciones, donde se puede acceder a datos del equipo y al estado de la interfaz de comunicación ethernet. El siguiente paso a paso muestra cómo acceder a las pantallas de ayuda y de información.

Através del menú principal, seleccione el submenú informaciones (INF), conforme es descrito en la sección Navegación.

```
MENU PRINCIPAL
MSR LOG I/O
CLK CFG #INF
■ Información
```

La primera pantalla del submenú presenta las informaciones básicas del equipo:

Nombre: identificación del modelo de equipo.

Versión: versión de firmware del analizador.

S/N: número de serie del equipo.

```
WEG MMW04
Modelo M
Versión 1.2.0w
S/N 0177508
```

Siguiendo por el menú INF, se encuentra la pantalla de informaciones de la ethernet:

MAC: dirección MAC del equipo.

Link: status de hardware del link ethernet, Up o Down. En caso Up, significa que hay cable ethernet conectado.

SNTP: status del sincronismo del reloj vía SNTP. En caso de Freerun, el equipo estará contando el tiempo por el reloj interno, sin sincronismo. En caso de Sincronizado, el equipo estará sincronizado al reloj del servidor NTP.

```
INF Ethernet
MAC 04E1C812D687
Link Up
SNTP Locked
```

Navegando a la próxima pantalla del menú INF se encuentra la pantalla de informaciones de la conexión con broker MQTT:

Broker: informa el estado de la conexión con broker MQTT. En caso de error, verificar estado del link ethernet, validar la red (IP, gateway y servidores DNS) y la URL del broker MQTT.

Auth: informa el estado de la autenticación en el broker MQTT. En caso de error, verificar los parámetros de usuario y contraseña.

Envíos: indica el número de publicaciones realizadas en la última sección abierta con el broker. En caso de que no esté incrementando, verificar el tópic informado y las políticas de publicación de la plataforma IoT.



```
INF MQTT
Broker      OK
Auth       OK
Envíos     2
```

6 MEDICIÓN DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS

En este capítulo son abordadas las mediciones y los cálculos realizados por el MMW04 para la medición de grandezas eléctricas.

Se presenta la metodología de medición de cada variable, la parametrización posible para conformidad de las mediciones con las necesidades del usuario y las funcionalidades de monitoreo disponibles en el analizador, a través del software WEG Power Manager desktop.

6.1 TENSIÓN, CORRIENTE Y FRECUENCIA

La metodología utilizada en los cálculos de las grandezas está de acuerdo con las definiciones de las normas IEC 61557-12 y IEC 61000-4-30. El muestreo es realizado secuencialmente en los seis canales de medición (tres de tensión y tres de corriente), a 128 muestras por ciclo y con resolución de 12 bits por muestra.

La frecuencia instantánea es calculada utilizando la metodología de conteo de cruces por cero, donde es inicialmente referenciada a la tensión del canal A. En caso de que ocurra una interrupción en el canal A, la frecuencia será calculada sobre la tensión del canal B, y, ante la falta de éste, sobre la tensión del canal C. En el caso de ausencia total de señal en los canales de tensión, el MMW04 generará una señal de referencia interna, con frecuencia igual al valor de frecuencia declarado.

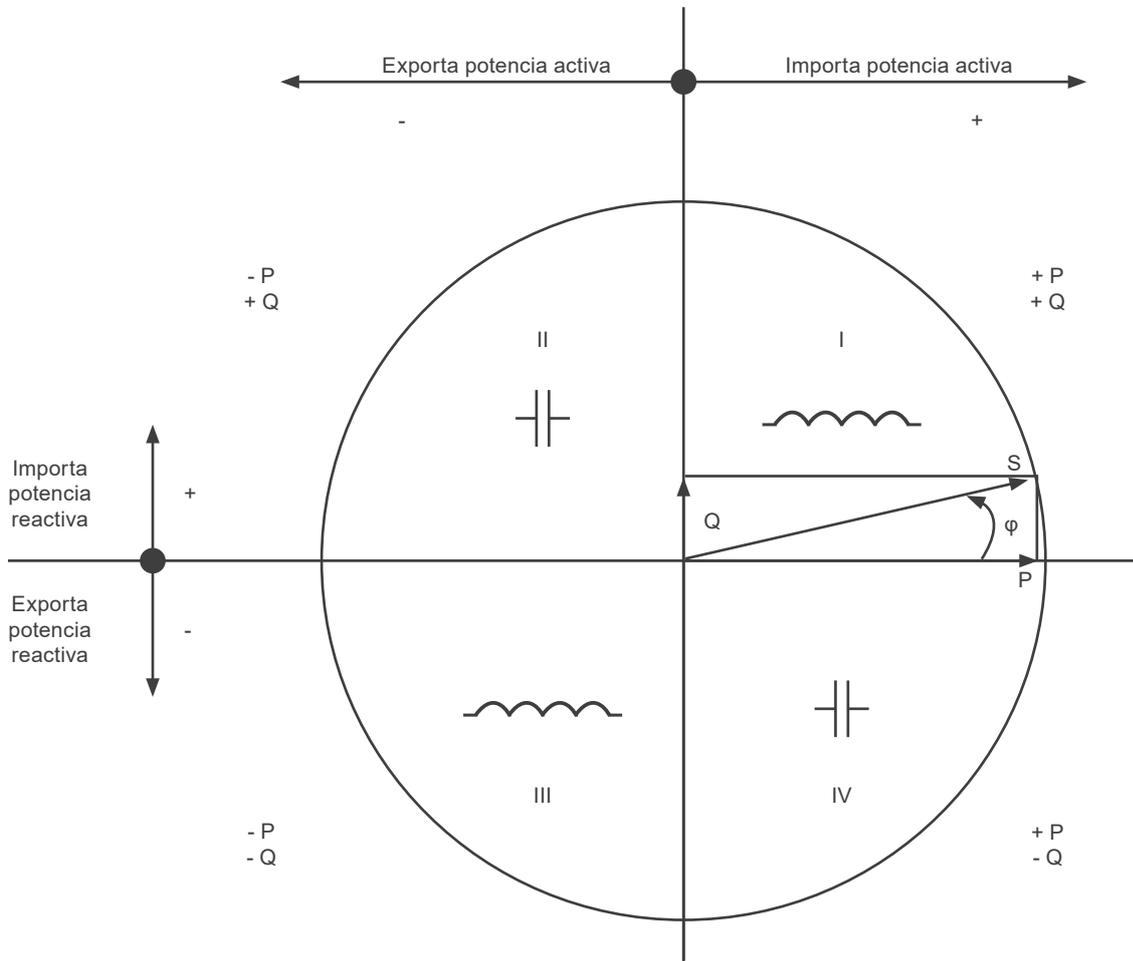
El mapa de pantallas del MMW04 referentes a la medición de tensión, corriente y frecuencia puede ser visualizado en la figura a seguir. Para acceder a éstas, consulte el capítulo Operaciones Básicas - Navegación - Menú mediciones.

<p>U-I Resumen</p> <p>$U_{3\phi}$ 123.42 V</p> <p>$I_{3\phi}$ 73.28 A</p> <p>F 59.96 Hz</p> <p>1</p>	<p>Tensión FF</p> <p>U_{AB} 204.04 V</p> <p>U_{BC} 209.34 V</p> <p>U_{CA} 208.41 V</p> <p>2</p>	<p>Tensión FN</p> <p>U_{AN} 121.63 V</p> <p>U_{BN} 124.06 V</p> <p>U_{CN} 124.54 V</p> <p>3</p>	<p>Corriente</p> <p>I_A 95.20 A</p> <p>I_B 68.51 A</p> <p>I_C 55.30 A</p> <p>4</p>
--	--	--	---

1. Resumen de las mediciones trifásicas: tensión trifásica media $V_{3\phi}$ [V], corriente trifásica promedio $I_{3\phi}$ [A] y frecuencia del sistema F [Hz].
2. Valor True RMS de la tensión de línea U_{ab} , U_{bc} y U_{ca} [V].
3. Valor True RMS de la tensión de fase U_{an} , U_{bn} y U_{cn} [V].
4. Valor True RMS de la corriente I_a , I_b e I_c [A].

6.2 POTENCIAS Y FACTOR DE POTENCIA

El MMW04 realiza mediciones de potencia y factor de potencia con base en los métodos definidos por la norma IEC 61557-12. Las mediciones son realizadas en los cuatro cuadrantes, posibilitando la medición en puntos con flujos de generación o consumo de energía. De acuerdo con el defasaje entre tensiones y corrientes, las potencias activa y reactiva pueden asumir valores positivos o negativos, conforme el diagrama y la tabla a seguir.



Cuadrante	Potencia Activa [W]		Potencia Reactiva [VAR]	
	Señal	Clasificación	Señal	Clasificación
I	Positiva	Importada	Positiva	Importada inductiva
II	Negativa	Exportada	Positivo	Importada capacitiva
III	Negativa	Exportada	Negativa	Exportada inductiva
IV	Positiva	Importada	Negativa	Exportada capacitiva

El mapa de pantallas del MMW04 referente a medición de potencias y factor de potencia puede ser visualizado en la figura a seguir. Para acceder a éste, consulte el capítulo Operaciones Básicas - Navegación - Menú mediciones.

PMR Resumen

P 22.744kW

Qv -3.129kVAR

Sv 22.958kVA

Potencia Activa

Pa 9.276kW

Pb 6.383kW

Pc 6.447kW

Pot. Reactiva

Qa -3.223kVAR

Qb 1.855kVAR

Qc -2.118kVAR

Pot. Aparente

Sa 9.687kVA

Sb 6.544kVA

Sc 6.887kVA

Factor Pot.

PFa 0.95 c

PFb 0.95 i

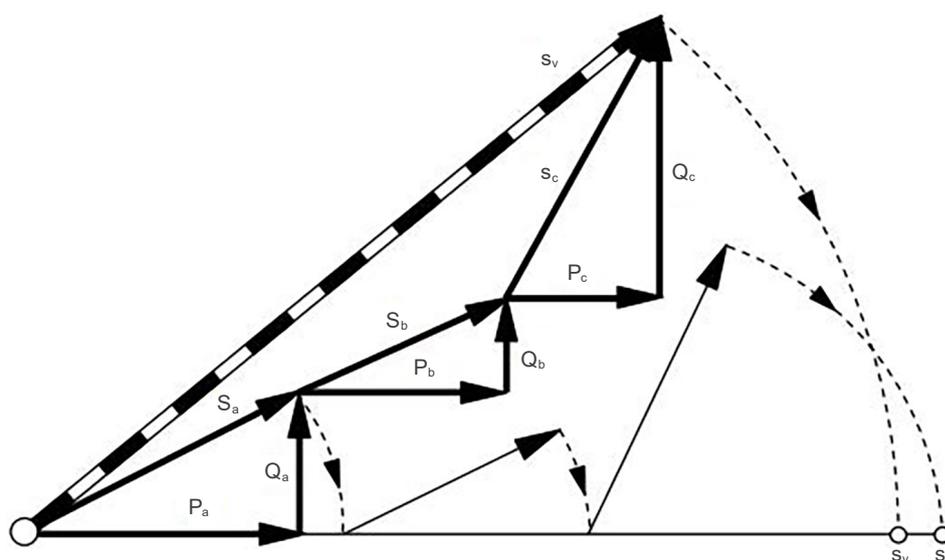
PFc 0.95 c

1. Potencias activa P [W], reactiva Q_x [VAr] y aparente S_x [VA] totales.
2. Potencia activa de fase P_a , P_b y P_c [W].
3. Potencia reactiva de fase Q_a , Q_b y Q_c [VAr].
4. Potencia aparente de fase S_a , S_b y S_c [VA].
5. Factor de potencia real de fase PF_a , PF_b , PF_c .

6.2.1 Modo de Suma

Las potencias totales pueden ser calculadas de dos modos diferentes, según la norma IEC 61557-12: Vectorial o Aritmético.

El modo Aritmético calcula la potencia reactiva con base en el valor de la potencia aparente, desconsiderando el ángulo entre tensión y corriente de la fase. El modo vectorial (estándar de fábrica) calcula la potencia aparente con base en el valor de la potencia reactiva, considerando el ángulo entre tensión y corriente de cada fase. Ambos métodos de suma de las potencias son ilustrados a seguir, donde: S_A es la suma aritmética y S_V la suma vectorial de las potencias; los valores con subíndices en letras minúsculas representan potencias activa (P), reactiva (Q) y aparente (S) de cada una de las fases (a , b o c).



6.2.2 Convención del Factor de Potencia

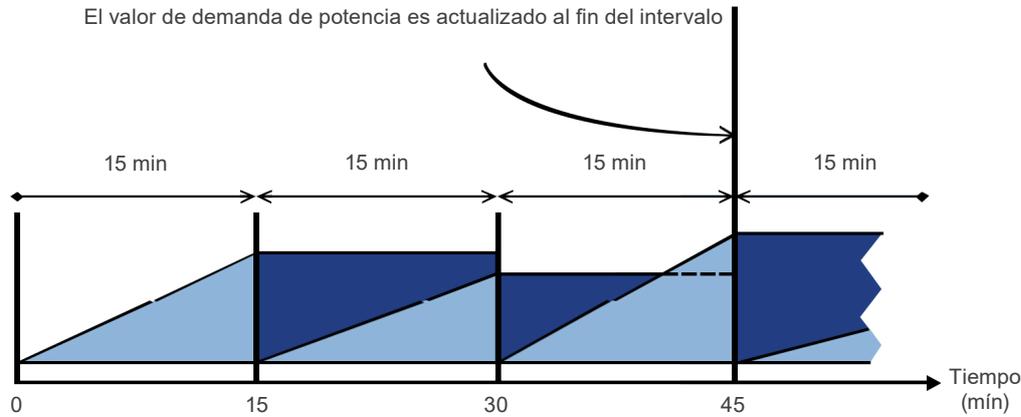
El factor de potencia es la razón entre la potencia activa y la potencia aparente, siendo un número entre 0 y 1, donde la señal y la característica son determinadas por convención. La señal del factor de potencia asume el mismo de la potencia activa, siendo positiva en el caso de consumo (la corriente fluye de la fuente a la carga) y negativa en caso de generación (la corriente fluye de la carga a la fuente). La característica es igual al defasaje entre corriente y tensión, pudiendo ser inductiva (corriente atrasada con relación a la tensión), o capacitiva (corriente adelantada con relación a la tensión).

6.2.3 Promedio, Máximo y Mínimo

El valor promedio de factor de potencia es calculado a través de la razón entre la energía activa líquida (energía activa consumida menos energía activa generada) y la energía aparente acumulada durante el intervalo de agregación. Los valores máximo y mínimo son separados por la característica, capacitiva o inductiva, pero ignoran la señal. De esa forma, el MMW04 considera como valor máximo el factor de potencia más cercano a 1 o -1, mientras que para el valor mínimo, el factor de potencia más cercano a 0.

6.3 DEMANDA DE POTENCIA

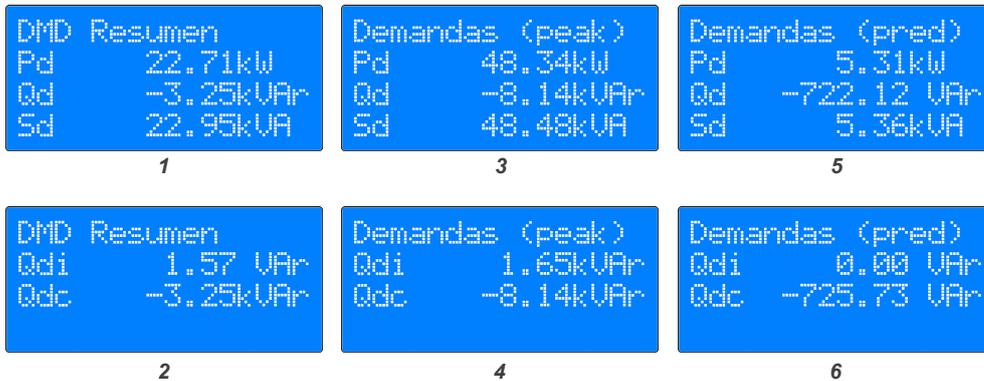
El MMW04 calcula la demanda de potencia total en ventanas fijas, o sea, la potencia total es acumulada durante un intervalo fijo y al final, dividida por el tiempo del intervalo. El gráfico de abajo ilustra ese método.



- Potencia total acumulada a cada instante de tiempo dentro del intervalo actual dividido por el intervalo completo.
- Potencia total acumulada durante el último intervalo dividido por el intervalo completo.

Al fin del intervalo estarán disponibles los valores de demanda de potencia activa, reactiva y aparente. En caso de que esos valores sean los mayores medidos hasta el momento, éstos también estarán disponibles en los valores de pico. Para acompañar el crecimiento de la demanda de potencia, el MMW04 también proporciona el valor actual dentro del intervalo.

El mapa de pantallas del MMW04 referentes a la medición de demanda de potencia puede ser visualizado en la figura de abajo. Para su acceso, consulte el capítulo Operaciones Básicas - Navegación - Menú mediciones.



1. Demanda de potencia activa Pd [W], reactiva Qd [VAr] y aparente Sd [VA] totales.
2. Demanda de potencia reactiva total inductiva Qd {i} y capacitiva Qd {c} [VAr].
3. Máxima demanda de potencia activa Pd peak [W], reactiva Qd peak [VAr] y aparente Sd peak [VA] totales.
4. Máxima demanda de potencia reactiva total inductiva Qd peak {i} y capacitiva Qd peak {c} [VAr].
5. Previsión de demanda de potencia activa Pd prev [W], reactiva Qd prev [VAr] y aparente Sd prev [VA] totales.
6. Previsión de demanda de potencia reactiva total inductiva Qd prev {i} y capacitiva Qd prev {c} [VAr].

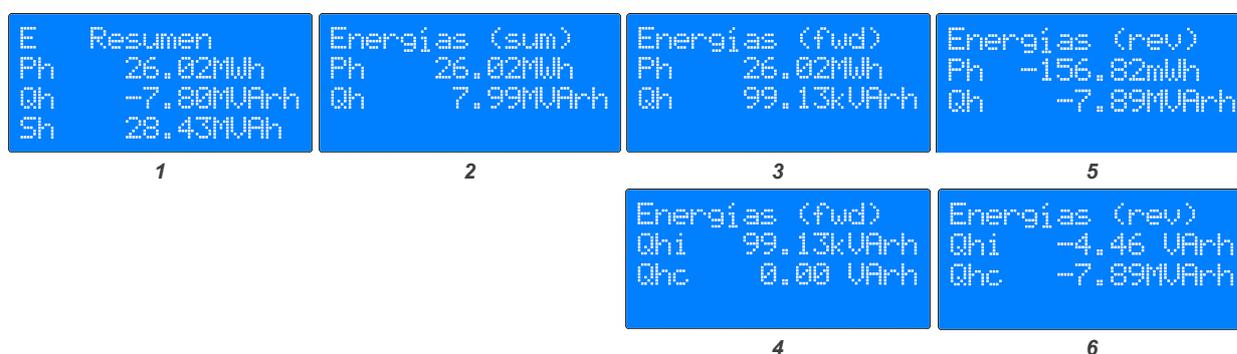
6.4 ENERGÍA

El MMW04 realiza las mediciones de energía con base en las mediciones de potencia. La base de tiempo para integración de la potencia es obtenida a través del reloj de tiempo real del analizador. Para la energía activa y reactiva, los resultados son separados en grupos, de acuerdo con el sentido del flujo de energía (directo para energía consumida, e inverso para energía generada). Además de eso, para la energía reactiva, es realizada una separación de resultados con referencia a la característica del sistema (característica inductiva o capacitiva).

El MMW04 también proporciona el valor total de energía, de dos formas independientes:

- Líquida: la energía generada es sustraída de la consumida.
- Bruta: la energía generada es sumada a la consumida.

El mapa de las pantallas referente a las mediciones de energía puede ser visualizado en la figura de abajo. Para su acceso, consulte el capítulo Operaciones Básicas - Navegación - Menú mediciones.



1. Energía activa total líquida (I+IV)-II+III) Ph [Wh], Energía reactiva total líquida (I+II)-III+IV) Qh [VAh] y Energía aparente total Sh [VAh].
2. Energía activa total bruta (I+IV)+II+III) Ph sum [Wh] y Energía reactiva total bruta (I+II)+III+IV) Qh sum [VAh].
3. Energía activa directa I+IV Ph fwd [Wh], Energía reactiva directa I+II Qh fwd [VAh].
4. Energía reactiva directa inductiva I Qh fwd {i} [VAh] y Energía reactiva directa capacitiva II Qh fwd {c} [VAh].
5. Energía activa reversa II+III Ph rev [Wh], Energía reactiva reversa III+IV Qh rev [VAh].
6. Energía reactiva reversa inductiva III Qh rev {i} [VAh] y Energía reactiva reversa capacitiva IV Qh rev {c} [VAh].

6.5 ARMÓNICOS

Las distorsiones armónicas son definidas como siendo deformaciones en la forma de onda senoidal, causadas por componentes de una onda periódica, cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de la red.

El mapa de pantallas del MMW04 referente a la medición de armónicos y distorsión armónica puede ser visualizado en la figura de abajo. Para su acceso, consulte el capítulo Operaciones Básicas - Navegación - Menú mediciones.



1. THD de los componentes armónicos de tensión THDVa, THDVb y THDVc [%].
2. Componentes armónicos de tensión Hrm Va, Hrm Vb y Hrm Vc [%].
3. THD de los componentes armónicos de corriente THDIa, THDIb y THDIc [%].
4. Componentes armónicos de corriente Hrm Ia, Hrm Ib y Hrm Ic [%].

6.6 PARAMETRIZACIÓN

El MMW04 tiene diversos recursos configurables por el usuario. A seguir es presentado el paso a paso para realizar la parametrización del MMW04, de modo de permitir la correcta medición de tensiones, corrientes, frecuencia y potencias para el sistema eléctrico bajo análisis. Utilice las teclas y para navegar entre las pantallas de los submenús.

Através del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Sistema** (SYS), conforme es descrito en la sección Navegación.



Parametrización básica del sistema eléctrico de potencia bajo análisis.

Conexión: conexión eléctrica del sistema bajo análisis.

Fnom: frecuencia nominal del sistema eléctrico.

- { 50 | 60 } Hz.

```
SYS Sistema
04: 3P4W-3U3C
Fnom      60 Hz
```

TP: modo de parametrización del transformador de potencial.

- { Prim/Sec | Relación }.

TC: modo de parametrización del transformador de corriente.

- { Prim/Sec | Relación }.

```
SYS Modo TV/TI
TV      Prim/Sec
TI      Prim/Sec
```

En caso de que el modo de parametrización de TP configurado sea Prim/Sec, se podrá parametrizar la relación de TP a través de los valores de tensión del primario y secundario:

Primario: tensión en el primario del transformador.

- 220 [50, 999999] V.

Secundario: tensión en el secundario del transformador.

- 220 [50, 999999] V.

```
SYS Config TV
Prim.      127 V
Sec.       127 V
RTV        1.00
```

MEDICIÓN DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS

En el caso de que el modo TP sea Relación, se parametriza la relación de transformación directamente:

RTP: relación de transformación del transformador de potencial.

- 1 [1, 20000].



En el caso de que el modo de parametrización de TC configurado sea Prim/Sec, se puede parametrizar la relación de TC a través de los valores de tensión del primario y secundario:

Primario: corriente en el primario del transformador.

- 5 [5, 100000] A.

Secundario: corriente en el secundario del transformador.

- 5 [5] A.



En el caso de que el modo TC sea Relación, se parametriza la relación de transformación directamente:

RTC: relación de transformación del transformador de corriente.

- 1 [1.00, 20000].



Permite la inversión del sentido de la corriente del TC, sin que sea necesaria la alteración física del sensor:

Ia: polarización del TC del canal A de corriente.

- { Directo (+) | Inverso (-) }.

Ib: polarización del TC del canal B de corriente.

- { Directo (+) | Inverso (-) }.

Ic: polarización del TC del canal C de corriente.

- { Directo (+) | Inverso (-) }.

```
SYS Polarización
Ia   Directo (+)
Ib   Directo (+)
Ic   Directo (+)
```

Modo Suma: método de cálculo de las potencias totales.

- { Vectorial | Aritmética }.

```
SYS Modo Suma
      Vectorial
```

Intervalo: intervalo de tiempo para integración de la demanda de potencia.

- 15 [1, 60] min.

```
SYS Demanda
Intervalo 15 min
```

6.7 MONITOREO

Además de los valores mostrados en la pantalla del MMW04, se puede visualizar, a través del WEG Power Manager desktop, todas las mediciones de tensión, corriente y frecuencia, incluyendo estadísticas de máximos y mínimos. Para eso, estando en la pestaña **Datos**, apriete el botón **Monitoreo** y seleccione un equipo, para visualizar la medición.

Seleccionando la pestaña **Instantáneos**, es posible visualizar la medición en tiempo real de los valores instantáneos, o sea, agregados cada 10/12 ciclos, del MMW04.

Seleccionando la pestaña **Estadísticos**, es posible visualizar la medición en tiempo real de los valores agregados durante los intervalos de agregación programados en el MMW04.

A través de la pestaña **Triángulo de potencia** es posible monitorear, en tiempo real, el triángulo de potencias, tornando la visualización de las potencias y de factores de potencia mucho más directa para generación de informes.

6.7.1 Página Fiscal

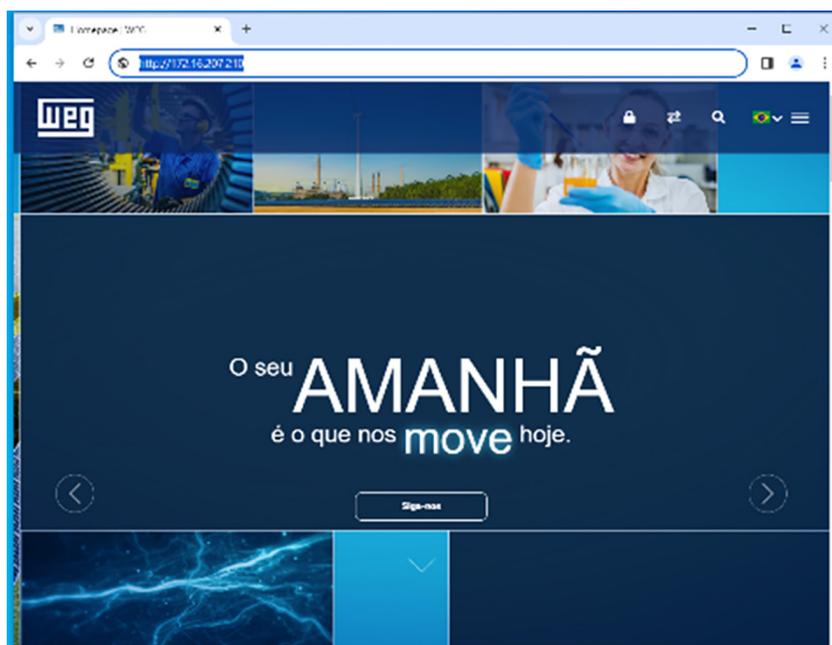
Alternativamente, el WEG Power Manager proporciona acceso a una página fiscal vía web server embarcado. En esta página son puestas a disposición informaciones básicas del equipo, grandezas medidas instantáneamente y el gráfico fasorial del momento de la lectura. Estas informaciones facilitan la instalación del equipo y también sirven para monitoreo de la carga medida.

Para acceso a la página fiscal, el equipo necesariamente deberá estar en la red local (LAN) ethernet con DHCP encendido o con IP, máscara de subred y gateway estándar configurados adecuadamente. La configuración de estos parámetros por las pantallas es dada conforme es indicado en el capítulo Operaciones Básicas - Parametrización - Ethernet. hecha la correcta parametrización de la red, la página fiscal podrá ser accedida conforme es descrito abajo.

Acción Resultado

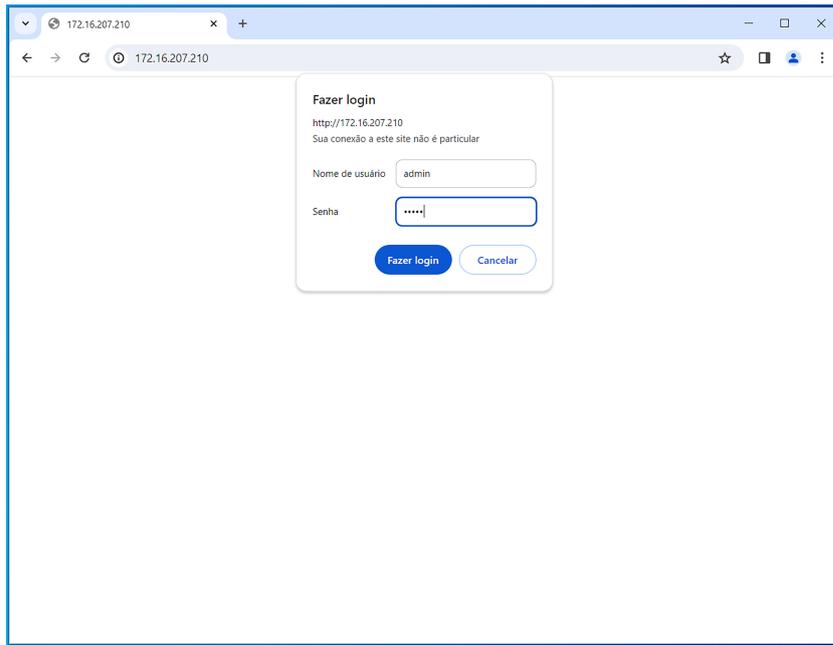
Através del acceso a la IP del equipo.

- En el browser de su preferencia digite "http://<IP del equipo>" y presione enter.

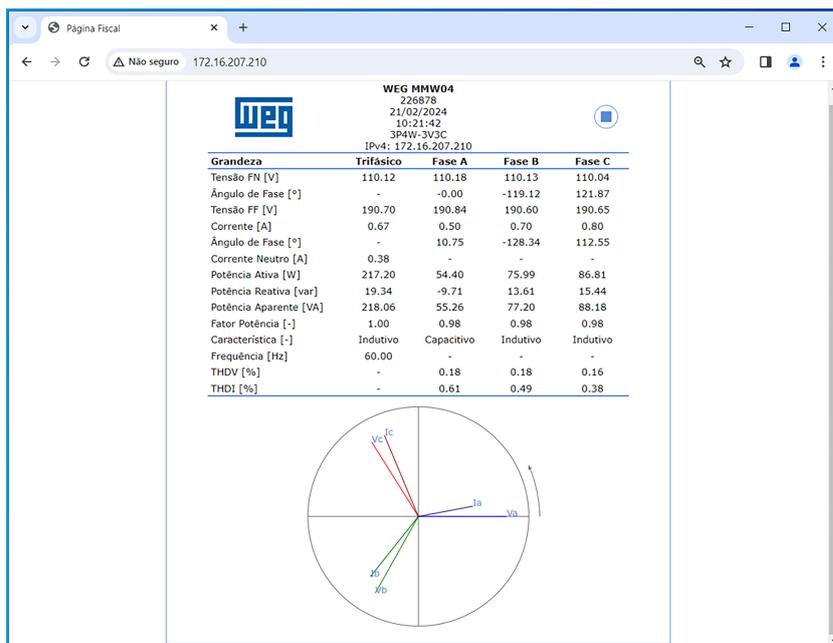


En seguida, entre con usuario y contraseña:

- Usuario: admin
- Contraseña: admin



Resultado de la visualización en el browser.



7 REGISTRO DE DATOS Y EVENTOS

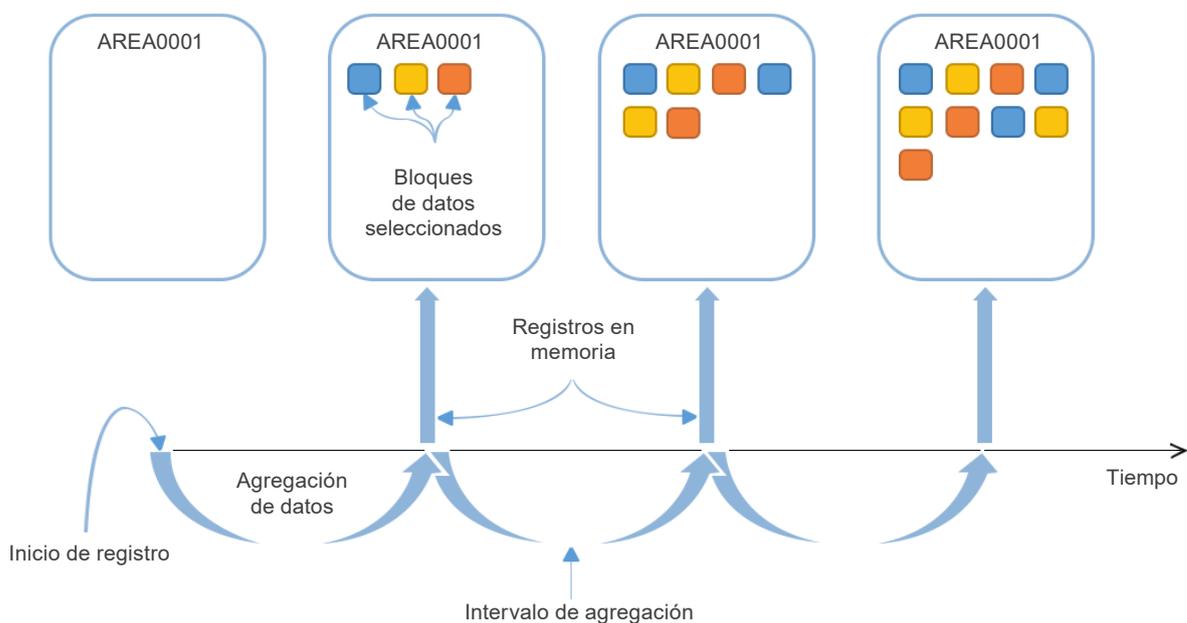
En este capítulo son presentadas las características y funcionalidades del MMW04, relacionadas al registro de datos en memoria de masa.

7.1 REGISTRO DE GRANDEZAS ELÉCTRICAS

El registro de datos en memoria de masa del MMW04 funciona de modo análogo al de un cuaderno de anotaciones. Al iniciar el registro de datos, es creada en la memoria del equipo una nueva área. En esta área constan los datos de identificación y configuración del analizador, en el momento en que el registro fue iniciado.

Durante el intervalo de agregación, las mediciones instantáneas son agregadas y los valores máximos y mínimos son obtenidos. al fin del intervalo de agregación, es escrita una nueva línea, conteniendo las grandezas eléctricas seleccionadas, en el área creada, y el proceso es reiniciado.

El proceso de registro de datos es ilustrado en la figura de abajo.



7.1.1 Bloques de Datos

Para flexibilizar y optimizar el uso de la memoria de masa, el MMW04 permite seleccionar los bloques de datos específicos, agrupados por el tipo de medición, que serán grabados. Los bloques disponibles en el MMW04 son:

- Básicos.
- Energías.
- Demandas.
- Entradas y salidas (IOs).

Como estándar de fábrica, el MMW04 registra todas las grandezas eléctricas medidas y agregadas de todos los bloques de datos disponibles.

(*) En el bloque de entradas y salidas son registradas modificaciones en el nivel lógico de las entradas digitales y de las salidas a relé. Este bloque no está habilitado de fábrica, siendo necesario habilitarlo vía software.

7.2 PARAMETRIZACIÓN

El MMW04 tiene diversos recursos para registro de datos configurables. A seguir es presentado el paso a paso para realizar la parametrización del equipo, de modo de configurar el registro de datos, para atender las necesidades del usuario. utilice las teclas  y  para navegar entre las pantallas de los submenús.

A través del menú de configuraciones, seleccione el submenú **Datalog** (LOG), conforme es descrito en la sección Navegación.



Parametrización del intervalo de tiempo entre los registros en la memoria de masa. Este intervalo puede ser ajustado con valores que van desde 1 minuto hasta 24 horas*.

(*) Los intervalos son siempre divisores enteros de 60 para segundos y minutos, y divisores enteros de 24 para horas. Eso permite realizar la agregación de un número completo de registros dentro de las horas y minutos sincronizados en cero (medianoche).



Configuración de los bloques de datos que serán grabados en la memoria de masa.

Básico: habilita el bloque de datos referente a las mediciones de tensión, corriente, frecuencia, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia y THD.

■ { Sí | No }.

Demandas: habilita el bloque de datos referente a las mediciones de demanda de potencia.

■ { Sí | No }.

Energías: habilita el bloque de datos referente a las mediciones de energía.

■ { Sí | No }.



7.3 OPERACIÓN

Asegúrese de que, antes de iniciar el registro de datos, todas las parametrizaciones deseadas hayan sido aplicadas en el MMW04 conforme su necesidad, ya que después del inicio de la grabación, todas las parametrizaciones serán bloqueadas, para preservar la integridad de los datos registrados.



¡ATENCIÓN!

La programación de todos los parámetros permanecerá bloqueada en caso de que el registro de datos esté activo.

El registro de datos se da de forma circular, o sea, al final de la autonomía de memoria, los datos más antiguos serán sobrescritos por datos más recientes.



¡ATENCIÓN!

El inicio de una nueva área de memoria automáticamente borra los datos anteriormente registrados. Transfiera el área grabada a la computadora, antes de iniciar nuevamente el registro de datos.

El MMW04 tiene un algoritmo que coordina las acciones de registro en memoria de masa.

El usuario podrá iniciar, pausar y parar el registro de datos por la pantalla de operación del datalog, seleccionable a través del menú principal. El siguiente paso a paso presenta la operación del datalog.

A partir del menú principal, seleccione el submenú **Datalog** (LOG), conforme es descrito en la sección Navegación.



Control y operación del registro de datos.

Status: estado actual del registro de datos.

Acciones: acciones que pueden ser ejecutados por el usuario para controlar el registro de datos.

En caso de que el status sea **Parado**, se podrá iniciar el registro de datos, manteniendo la tecla  presionada por más de 1 segundo. En este caso, el registro de datos pasará al estado **Preparando**, momento en que el área será creada.



REGISTRO DE DATOS Y EVENTOS

En seguida, la máquina de estados del registro de datos pasará a **Sincronizando**, estado indicativo de que el equipo está aguardando sincronización del reloj con intervalo de agregación parametrizado.

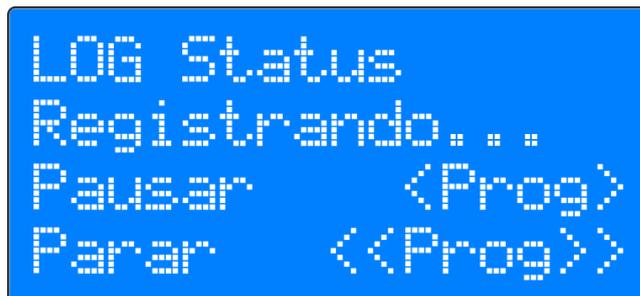


Luego del pasaje del estado intermedio, el MMW04 iniciará el registro de datos.

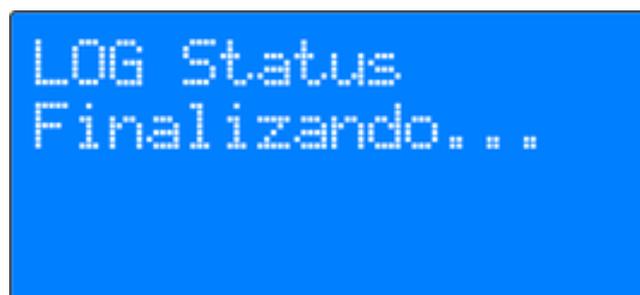
En la pantalla de registro de datos el usuario podrá:

Pausar: pausa temporariamente el registro de datos, donde el usuario podrá continuar grabando datos en la misma área de memoria. Para pausar el registro de datos, apriete  brevemente. Para continuar la grabación, apriete  nuevamente.

Parar: esta acción cierra el área actual, finalizando el registro de datos y permitiendo que el usuario haga nuevas parametrizaciones en el equipo. Para parar el registro de datos, mantenga la tecla  presionada por más de 1 segundo.



Será exhibida una pantalla indicando que el equipo está finalizando el área. Luego de eso, el equipo volverá al estado **Parado**, posibilitando que el usuario reinicie el proceso de registro de datos.



7.3.1 Estado de Error

Durante la inicialización o finalización de alguna área, el MMW04 realiza diversas verificaciones, para garantizar la integridad de los datos. En caso de inconsistencia, el registro de datos exhibirá el estado error, apuntando el código de **error**.

En caso de inconsistencia, el estado del registro de datos será **Error**.



Presione la tecla  para exhibir la pantalla con la descripción del error identificado.



Identificado el problema y su causa, proceda a la parametrización pertinente para solución del problema, y reinicie el proceso de inicio de registro de datos.

7.3.2 Borrar Áreas

Para reutilización del espacio de memoria interno, el MMW04 permite que las áreas ya exportadas sean borradas del equipo. A este proceso, se le da el nombre de formatear la memoria de masa.



¡ATENCIÓN!

Observe que este procedimiento no podrá ser revertido.

Através del submenú de control del registro de datos, acceda a la pantalla de memoria libre.

En esta pantalla se encuentran las informaciones de **Memoria disponible** y **Autonomía**.



REGISTRO DE DATOS Y EVENTOS

Para borrar los datos y formatear la memoria, presione la tecla



El equipo exhibirá una pantalla para confirmación de la acción. Presione nuevamente para borrar los datos. Presione para cancelar la acción. En caso de que la acción sea confirmada, el equipo exhibirá el estado **Formateando**, quedando inaccesible por algunos segundos.



Al final del proceso, una nueva pantalla será exhibida momentáneamente, indicando que la memoria está disponible para uso.



7.3.3 Autonomía

La variable de autonomía permite al usuario saber por cuánto tiempo el MMW04 permanecerá registrando antes de que la memoria disponible en el área termine.

La autonomía de la memoria de masa está directamente relacionada al intervalo de agregación y a la cantidad de grandezas eléctricas seleccionadas para registro.

A través del display del equipo es posible visualizar la memoria libre disponible y el tiempo esperado para que el uso de la memoria llegue al fin, dada la configuración actual del MMW04.

Intervalo	Energías	Todos los Bloques
1 min	1,3 años	66,6 horas
5 min	6,3 años	333 días
15 min	18,8 años	2,7 años

El MMW04 proporciona pantallas para verificación de la autonomía del equipo. Para acceder a ellas, siga el procedimiento a continuación.

A través del submenú de control del registro de datos, acceda a la pantalla de memoria libre, presionando .



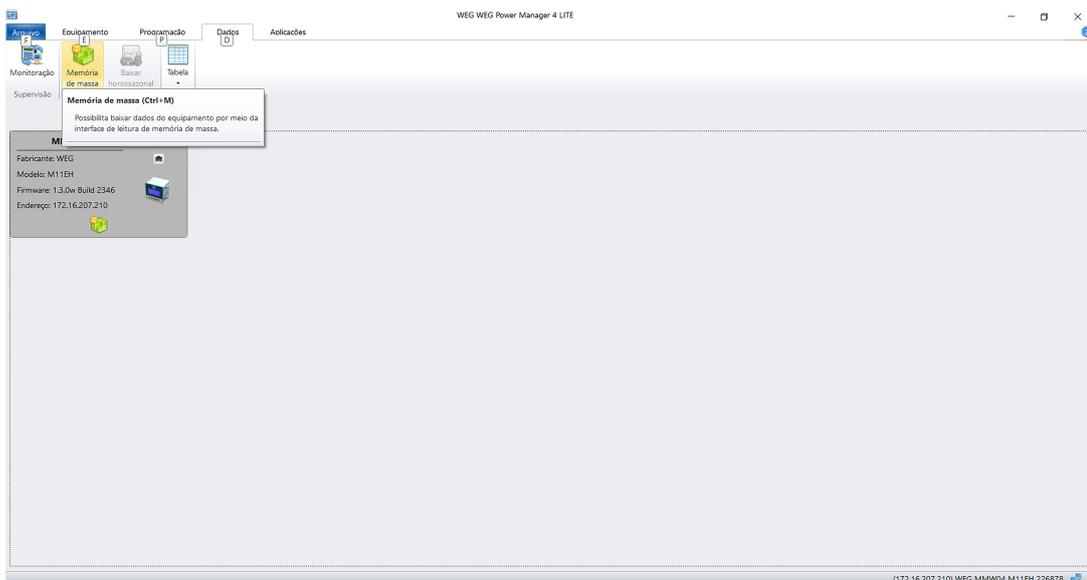
En esta pantalla se encuentran las informaciones de **Memoria Libre** y **Autonomía**.



7.4 LECTURA Y VISUALIZACIÓN

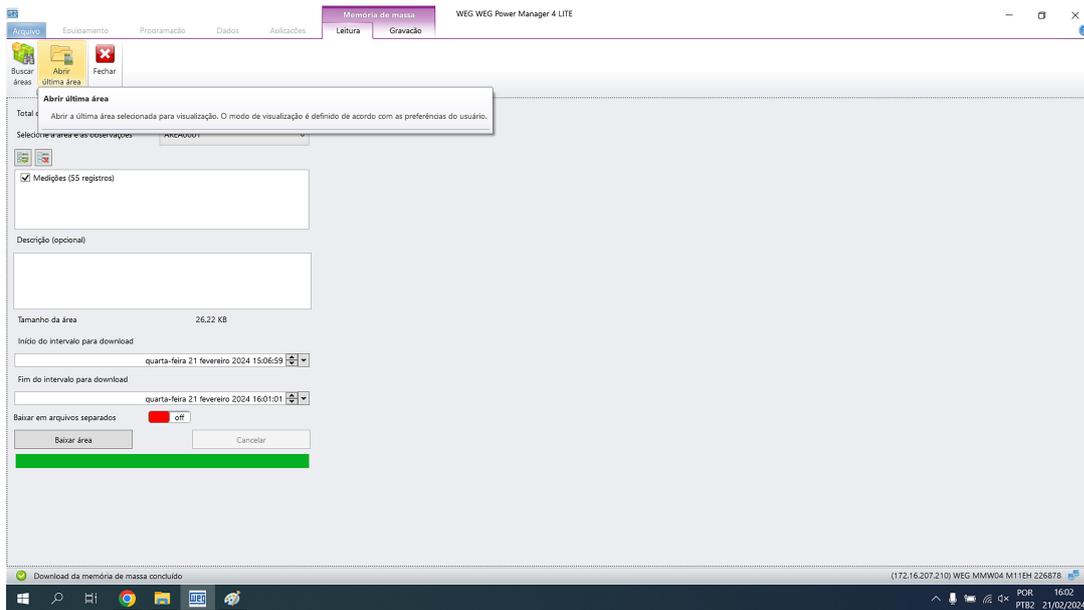
La visualización de las áreas grabadas en el MMW04 es hecha a través del WEG Power Manager desktop.

En la pestaña Datos, haga clic en el botón **Memoria de masa** y seleccione la opción **Lectura**.

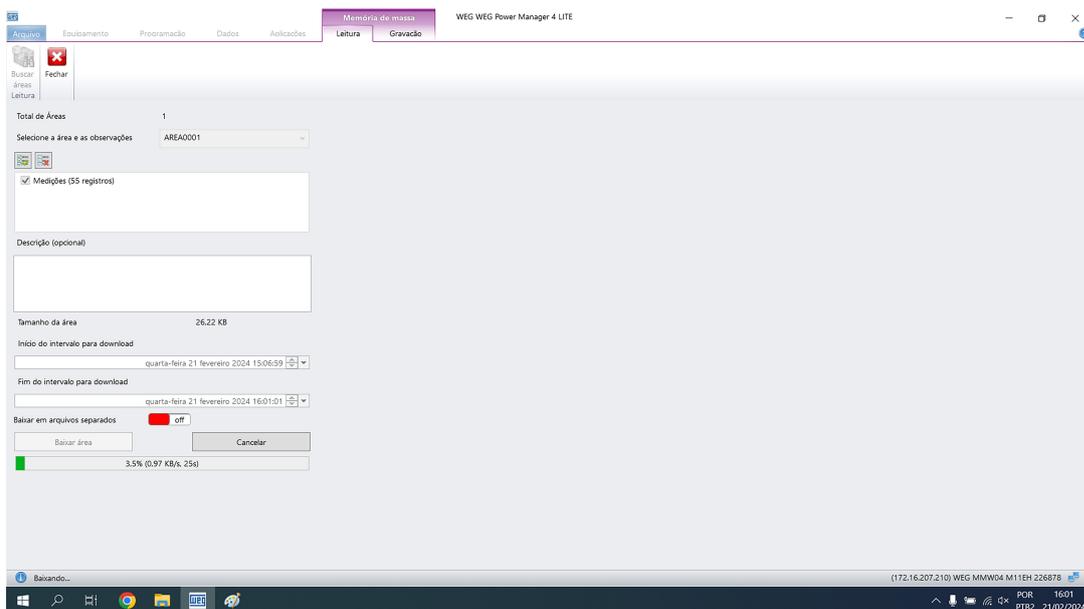


REGISTRO DE DATOS Y EVENTOS

Haga clic en el botón **Buscar áreas** y seleccione el área y los bloques de datos que serán leídos del MMW04. Haga clic en **Bajar área** para iniciar la lectura de los datos.



Al término del proceso, haga clic en el botón **Abrir última área** para cargar la visualización de los datos del área descargada.



El WEG Power Manager desktop permite visualizar los datos en la forma de tablas. Haga clic en **Alternar tablas** para cambiar los bloques de medición del área. Los botones **Gráfico** e **Informe** permiten visualizar gráficos y generar informes de la tabla de datos seleccionada.

The screenshot shows the WEG Power Manager 4 LITE software interface. The main window displays a data table with the following columns: Registro, Van min [V], Vbn min [V], Von min [V], Uab min [V], Ubc min [V], Uca min [V], Van avg [V], Vbn avg [V], Von avg [V], Uab avg [V], Ubc avg [V], Uca avg [V], Van max [V], Vbn max [V], Von max [V], Uab max [V], Ubc max [V], Uca max [V], Ia min [A], Ib min [A]. The table contains multiple rows of numerical data representing electrical measurements over time. The interface includes a menu bar with options such as 'Alternar Tablas', 'Gráfico', and 'Informe'. A status bar at the bottom indicates 'Tabla cargada con sucesso' and a reference number '(172.16.207.210) WEG MMW04 M11EH 226878'.

Registro	Van min [V]	Vbn min [V]	Von min [V]	Uab min [V]	Ubc min [V]	Uca min [V]	Van avg [V]	Vbn avg [V]	Von avg [V]	Uab avg [V]	Ubc avg [V]	Uca avg [V]	Van max [V]	Vbn max [V]	Von max [V]	Uab max [V]	Ubc max [V]	Uca max [V]	Ia min [A]	Ib min [A]
2024-02-21 15:07:00.000	109.96	109.91	109.95	190.38	190.36	190.45	110.06	110.02	110.02	190.57	190.51	190.56	110.15	110.15	110.08	190.75	190.66	190.69	0.50	0.70
2024-02-21 15:08:00.000	109.93	109.93	109.95	190.38	190.33	190.43	110.05	110.05	110.02	190.59	190.54	190.54	110.14	110.16	110.07	190.79	190.68	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:09:00.000	110.00	109.96	109.97	190.53	190.41	190.43	110.09	110.08	110.02	190.68	190.56	190.56	110.16	110.16	110.08	190.77	190.69	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:10:00.000	109.94	109.93	109.96	190.39	190.38	190.39	110.05	110.03	110.02	190.57	190.51	190.56	110.16	110.13	110.09	190.77	190.64	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:11:00.000	110.00	109.88	109.95	190.39	190.38	190.51	110.09	110.02	110.03	190.62	190.49	190.61	110.17	110.18	110.07	190.83	190.67	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:12:00.000	109.97	109.94	109.95	190.38	190.38	190.45	110.08	110.04	110.02	190.62	190.52	190.57	110.17	110.17	110.08	190.80	190.73	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:13:00.000	109.95	109.91	109.96	190.39	190.40	190.42	110.00	110.00	110.02	190.49	190.52	190.50	110.09	110.12	110.07	190.63	190.65	190.60	0.50	0.70
2024-02-21 15:14:00.000	109.95	109.91	109.97	190.36	190.36	190.41	110.04	110.02	110.02	190.54	190.51	190.55	110.16	110.14	110.07	190.81	190.65	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:15:00.000	109.91	109.90	109.97	190.36	190.39	190.42	110.03	110.01	110.02	190.53	190.50	190.54	110.15	110.13	110.07	190.75	190.64	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:16:00.000	109.95	109.92	109.97	190.37	190.35	190.45	110.06	109.97	110.02	190.52	190.45	190.59	110.13	110.05	110.10	190.65	190.55	190.71	0.50	0.70
2024-02-21 15:17:00.000	109.95	109.90	109.96	190.38	190.38	190.41	110.04	110.03	110.02	190.56	190.53	190.53	110.15	110.13	110.07	190.78	190.64	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:18:00.000	109.96	109.95	109.95	190.40	190.40	190.40	110.08	110.06	110.01	190.64	190.53	190.56	110.16	110.13	110.06	190.77	190.66	190.69	0.50	0.70
2024-02-21 15:19:00.000	109.98	110.04	109.95	190.53	190.45	190.44	110.04	110.09	110.01	190.63	190.59	190.49	110.10	110.16	110.05	190.75	190.66	190.54	0.50	0.70
2024-02-21 15:20:00.000	109.95	109.90	109.97	190.37	190.35	190.42	110.03	110.01	110.02	190.53	190.52	190.53	110.17	110.15	110.09	190.79	190.68	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:21:00.000	109.95	109.98	109.95	190.35	190.40	190.41	109.99	109.99	110.02	190.45	190.49	110.03	110.10	110.10	110.06	190.59	190.67	190.58	0.50	0.70
2024-02-21 15:22:00.000	109.95	109.93	109.97	190.43	190.40	190.45	110.06	110.04	110.02	190.59	190.53	190.55	110.17	110.15	110.07	190.78	190.65	190.69	0.50	0.70
2024-02-21 15:23:00.000	109.95	109.89	109.97	190.40	190.33	190.41	110.03	110.06	110.01	190.58	190.56	190.50	110.12	110.16	110.06	190.71	190.70	190.69	0.50	0.70
2024-02-21 15:24:00.000	109.94	109.91	109.95	190.38	190.37	190.39	110.05	110.01	110.03	190.55	190.51	190.57	110.13	110.16	110.09	190.70	190.70	190.70	0.50	0.70
2024-02-21 15:25:00.000	109.97	109.91	109.98	190.41	190.35	190.43	110.07	110.06	110.02	190.64	190.55	190.56	110.17	110.16	110.09	190.83	190.67	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:26:00.000	109.92	109.92	109.94	190.38	190.32	190.40	110.05	110.03	110.02	190.57	190.52	190.54	110.15	110.14	110.08	190.76	190.65	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:27:00.000	109.91	109.91	109.97	190.37	190.38	190.40	110.05	110.02	110.02	190.56	190.51	190.55	110.17	110.17	110.08	190.78	190.66	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:28:00.000	109.92	109.90	109.97	190.40	190.35	190.39	110.02	110.04	110.02	190.55	190.55	190.51	110.15	110.16	110.10	190.75	190.67	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:29:00.000	109.94	109.90	109.98	190.34	190.38	190.40	110.05	110.02	110.02	190.56	190.51	190.55	110.17	110.16	110.08	190.79	190.69	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:30:00.000	109.92	109.92	109.98	190.42	190.41	110.06	110.05	110.02	110.02	190.60	190.53	190.56	110.16	110.17	110.07	190.81	190.67	190.68	0.50	0.70
2024-02-21 15:31:00.000	109.95	109.92	109.99	190.40	190.37	190.43	110.04	110.03	110.02	190.57	190.52	190.55	110.14	110.17	110.08	190.80	190.66	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:32:00.000	109.95	109.91	109.97	190.34	190.41	190.42	110.05	110.04	110.02	190.58	190.53	190.53	110.15	110.15	110.07	190.81	190.66	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:33:00.000	109.94	109.92	109.96	190.41	190.38	190.43	110.09	110.07	110.01	190.66	190.54	190.57	110.16	110.17	110.06	190.81	190.66	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:34:00.000	110.07	109.97	109.97	190.58	190.37	190.51	110.12	110.07	110.02	190.70	190.51	190.61	110.18	110.18	110.07	190.81	190.67	190.70	0.50	0.70
2024-02-21 15:35:00.000	109.95	109.93	109.95	190.41	190.41	190.42	110.05	110.06	110.01	190.61	190.56	190.52	110.14	110.16	110.08	190.77	190.69	190.65	0.50	0.70
2024-02-21 15:36:00.000	109.95	109.89	109.98	190.36	190.36	190.44	110.03	110.00	110.02	190.51	190.50	190.54	110.17	110.13	110.08	190.75	190.63	190.67	0.50	0.70
2024-02-21 15:37:00.000	109.95	109.91	109.95	190.43	190.38	190.39	110.04	110.03	110.02	190.57	190.53	190.53	110.17	110.15	110.08	190.78	190.67	190.66	0.50	0.70
2024-02-21 15:38:00.000	109.95	109.91	109.96	190.38	190.36	190.38	110.03	110.03	110.02	190.56	190.53	190.52	110.15	110.15	110.08	190.82	190.65	190.67	0.50	0.70

8 AUTOMATIZACIÓN

En este capítulo son presentadas las funcionalidades de automatización del MMW04. Estas funcionalidades permiten que el equipo realice la lectura de las grandezas medidas por sensores con salidas de pulso a través de la entrada digital, y actúe en el accionamiento o apagado de cargas o emita avisos vía salida digital (relés).

8.1 ENTRADAS DIGITALES

El MMW04 proporciona una entrada digital para monitoreo y conteo de los pulsos de tensión suministrados por otros medidores y sensores. De esta forma, las funcionalidades del MMW04 pueden ser extendidas a la medición de otras grandezas del proceso no relacionadas directamente con la energía eléctrica, tales como flujo de agua o gas.



¡ATENCIÓN!

Consulte el capítulo **Especificaciones** para visualizar las características eléctricas de la entrada digital.

La entrada digital del MMW04 puede ser parametrizada para adecuarla a las especificaciones de la señal de tensión que será monitoreada. A seguir, es presentado el paso a paso para realizar el monitoreo de la señal y de la parametrización de la entrada digital. Utilice las teclas  y  para navegar entre las pantallas de los submenús.

Através del menú de entradas y salidas, seleccione el submenú **Entradas** (IN), conforme es descrito en la sección Navegación.



Estado de la entrada digital. El círculo vacío corresponde a un nivel bajo en la entrada digital, mientras que el círculo lleno corresponde a un nivel alto en la entrada digital.



Parametrización de la entrada digital y lectura de la cantidad de pulsos contados, multiplicados por un factor de escala.

Modo: modo de conteo de la señal de tensión, en flanco de subida, de bajada, o ambos flancos.

- { Subida | Bajada | Ambos | Ninguno }.

Factor: factor de escala que permite la conversión de los pulsos contados para la grandezza física medida.

- 1.000 [0.001, 1000.0].



Parametrización de la entrada digital y lectura de la cantidad de pulsos contados.

Modo: modo de conteo de la señal de tensión, en flanco de subida, de bajada, o ambos.

- { Subida | Bajada | Ambos | Ninguno }



Para reiniciar el conteo de pulsos, mantenga la tecla  presionada en las pantallas de parametrización de la entrada digital. será mostrado un mensaje.

Presione la tecla  para confirmar la acción.



¡ATENCIÓN!

El valor máximo del contador de las entradas digitales es 9999999. Luego de eso, ocurre el **rollover** del contador, donde éste retorna a cero.

8.2 SALIDAS DIGITALES

El MMW04 proporciona una salida digital que puede ser controlada de forma manual, a través de comandos procedentes de un supervisor externo, o a través de los eventos de alarma de medición disponibles en el equipo, posibilitando un control simple de procesos. El relé disponible en el MMW04 es del tipo normalmente abierto (NA), o sea, éste permanecerá abierto durante el tiempo en que el equipo esté sin tensión.



¡ATENCIÓN!

Consulte el capítulo **Especificaciones** para visualizar las características eléctricas de la salida digital.

La salida digital del MMW04 puede ser parametrizada para adecuarla a las necesidades del usuario. Utilice las teclas ◀ y ▶ para navegar entre las pantallas de los submenús.

A través del menú de entradas y salidas, seleccione el submenú **Salidas** (OUT), conforme es descrito en la sección Navegación.



Estado de la salida digital. Los símbolos corresponden a los estados abierto o cerrado del relé.



AUTOMATIZACIÓN

Parametrización de la salida digital y lectura del estado del relé.

Modo: modo de actuación del relé, a través de comando manual, o a través de los eventos de alarma de medición.

■ { Manual | Alarma }.



01 Cerrado
Modo Alarma
Abrir <<Prog>>

Si el modo de actuación fuera manual, se podrá mantener presionada la tecla  para abrir o cerrar el relé. En caso contrario, esa funcionalidad estará deshabilitada.



<(!) Configura
relé para
manual!

8.3 EVENTOS POR ALARMAS

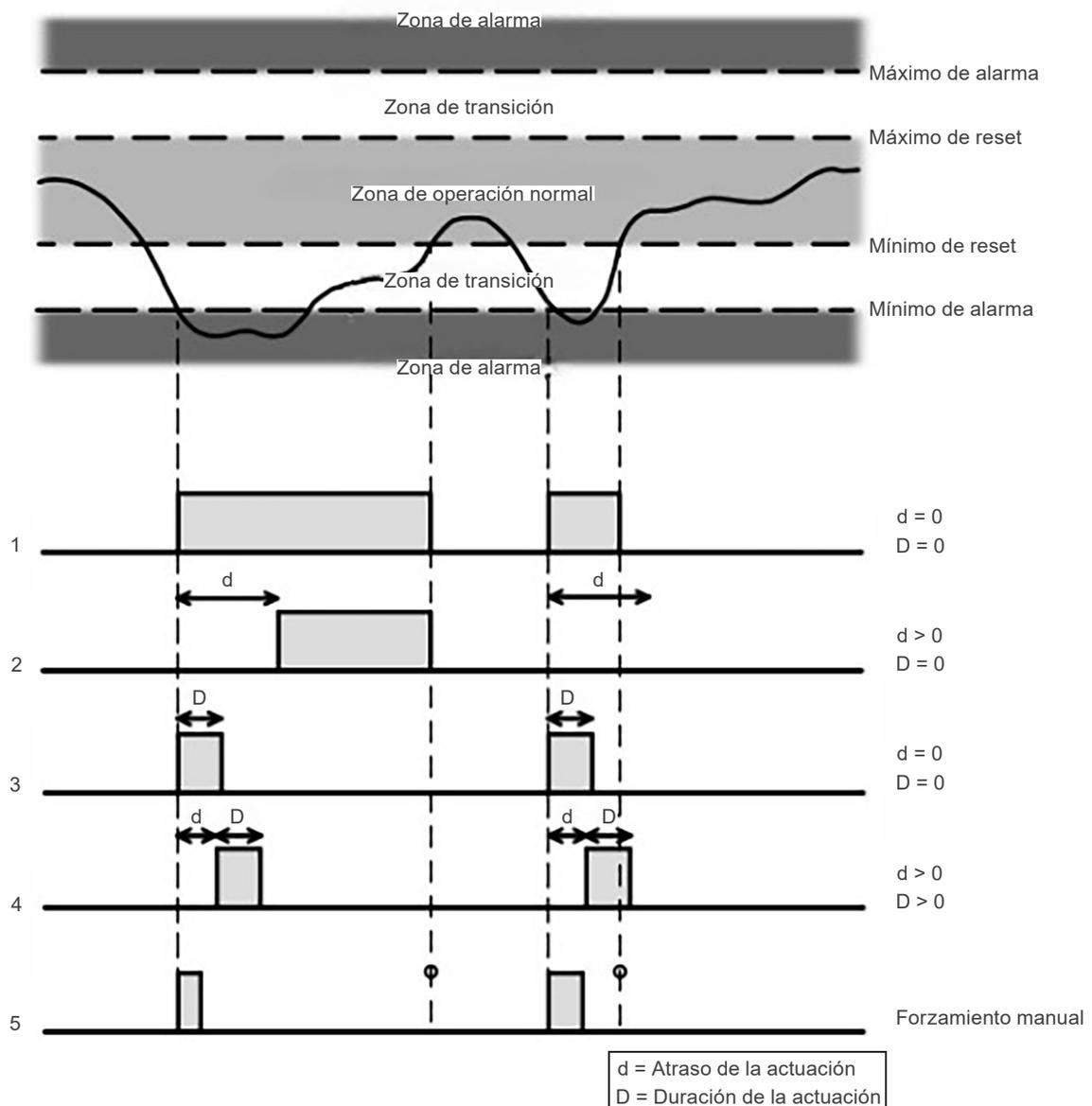
El MMW04 permite la parametrización y la gestión simultánea de hasta 20 alarmas de medición.

Las alarmas de medición del poseen tres zonas de operación: zona de operación normal, de alarma y de transición. Para que una alarma sea considerada activa, los valores de las grandezas monitoreadas deben salir de la zona de operación normal, pasando por la zona de transición, hasta la zona de alarma.

Para volver a la condición normal, debe ocurrir lo contrario, saliendo de la zona de alarma hasta la zona de operación normal.

Cada alarma de medición también puede tener configurado los tiempos de atraso y de duración de la actuación.

Con el atraso podemos configurar el tiempo máximo en que la alarma puede quedar en la condición de activa, sin que éste actúe en las salidas asociadas. Por otro lado, la duración permite que, luego de iniciada la actuación, la alarma actúe en las salidas asociadas por el tiempo configurado. Además de eso, todas las alarmas de medición tienen forzamientos manuales, de modo que la actuación sea cancelada aunque la alarma esté activa.



AUTOMATIZACIÓN

1. No hay tiempos de atraso ni de duración. La actuación será realizada en el momento en que la alarma entre en la zona de alarma, y será finalizada en el momento en que la alarma entre en la zona de operación normal.
2. Hay solamente tiempo de atraso. La actuación llevará un tiempo "d" para ocurrir. Como podemos ver en el segundo momento, el tiempo de permanencia en la zona de alarma fue menor que el atraso, haciendo que la alarma no actuase en la salida asociada.
3. Hay solamente tiempo de duración. La actuación ocurrirá en el momento en que la alarma entre en la zona de alarma, no obstante, será finalizada en el tiempo "D", aunque la alarma no haya retornado a la zona de operación normal.
4. Hay tiempos de atraso y de duración. La actuación ocurrirá luego del tiempo "d", y terminará luego del tiempo "D". Como podemos ver en el segundo momento, aunque la alarma haya vuelto a la zona de operación normal, la actuación sólo acabará luego del tiempo de duración.
5. Ejemplo de uso del forzamiento manual. La actuación será finalizada, incluso estando en zona de alarma, y sólo podrá ser reiniciada cuando la alarma vuelva a la zona de operación normal.

El actuador válido para las alarmas es la salida digital. El MMW04 realiza un "OU" lógico de todas las alarmas asociadas a una salida, de modo que basta que una alarma esté activa para que esa salida sea actuada.

Utilice las teclas  y  para alternar entre las parametrizaciones de los eventos de alarma. Utilice las teclas  y  para alternar entre los eventos de alarma.

A través del menú de entradas y salidas, seleccione el submenú **Alarmas** (ALR), conforme es descrito en la sección Navegación.



Estado de la alarma. El círculo vacío corresponde a una alarma en zona de operación normal, mientras que el círculo lleno corresponde a una alarma en zona de alarma.



Parametrización del monitoreo del evento de alarma.

Grandeza: selecciona la grandeza eléctrica que será monitoreada.

■ { V | U | I | FP | THDV | THDI }.

Fases: fases en que la grandeza eléctrica será monitoreada.

■ { A | B | C | A, B | B, C | A, C | A, B, C }.

Acción: actuador asociado.

■ { Ninguno | Relé 1 }.

```

01          Alerta!
Medición           U
Fases             A, B, C
Acción            RL1
  
```

Parametrización de los límites de la zona de alarma del evento de alarma.

```

01          Alerta!
Zona Normal
Min          210.0 U
Max          230.0 U
  
```

Parametrización de los límites de la zona de operación normal del evento de alarma.

```

01 0          Normal
Zona Normal
Min          210.0 U
Max          230.0 U
  
```

Parametrización de los tiempos de atraso (pre) y duración (post) de la actuación.

```

01          Alerta!
Tiempos Oper.
Pré         0 s
Pós         0 s
  
```

AUTOMATIZACIÓN

La X indica un evento de alarma deshabilitado.

Para habilitar o deshabilitar el evento de alarma , mantenga la tecla presionada. Con el evento de alarma habilitado, será presentado el mensaje **¡Alerta!** en caso de que la grandeza monitoreada entre en zona de alarma.

```
01 X Normal
Zona Normal
Min 210.0 U
Max 230.0 U
```

```
<I> Alarma
habilitada.
```

```
01 Alerta!
Zona Normal
Min 210.0 U
Max 230.0 U
```

La **F** indica que la actuación asociada al evento de alarma fue forzada al fin, haya sido por haber superado el tiempo de duración de la actuación parametrizada, o a través de forzamiento manual.

Para realizar el forzamiento manual del evento de alarma, mantenga la tecla  presionada y confirme la acción presionando . Mientras que la grandeza monitoreada por la alarma no retorne a la zona de operación normal, la alarma forzada no actuará más en la salida asociada.

```
Forzar acción de
alarma?
Si <Prog>
No <Clear>
```

```
(1) Alarma
forzado!
```

```
01  [M]  Alerta!
Zona Normal
Min      210.0 V
Max      230.0 V
```



¡ATENCIÓN!

Las alarmas y los actuadores son independientes unos de los otros. El conteo de los tiempos de atraso y la duración no son reiniciados cuando la alarma es asociada a un actuador, sino solamente cuando la grandezza monitoreada retorna a la zona de operación normal.

Ejemplo de parametrización

Se desea habilitar una alarma de medición que desconecte una carga cuando cualquiera de las tensiones de fase de la instalación quede por encima o por abajo, del rango de 118 VAC a 133 VAC. La salida digital 1 será conectada a una contactora, que conmutará la alimentación de la carga. Se sabe que la tensión de las fases en esa instalación se encuentra normalmente en el rango de 123 VAC a 130 VAC. Son tolerados hundimientos o elevaciones con duración menor o igual a 3 segundos, no debiendo activar la alarma.

La parametrización necesaria para crear esa alarma es presentada abajo:

- Elija una de las 20 alarmas de medición.
- Seleccione la grandezza monitoreada **V - Tensión de fase**.
- Seleccione las fases **A,B,C** para monitorear las tres tensiones de fase.
- Seleccione la acción **RL1** para asociar el evento de alarma a la salida digital.
- En **Zona alarma**, programe 118 V y 133 V.
- En **Zona alarma**, programe 123 V y 130 V.
- Configure la opción **Pre** en 3 segundos, evitando que la alarma se active en hundimientos o elevaciones rápidas.
- Si así lo desea, configure en **Post** la duración de la actuación.
- Habilite el evento de alarma, manteniendo la tecla  presionada.

8.4 MONITOREO Y PARAMETRIZACIÓN

Si así lo desea, el monitoreo y la parametrización de las funcionalidades relacionados a la automatización, descritas en este capítulo, pueden ser accedidas a través del WEG Power Manager desktop. Para lo tanto, estando en la pestaña **Programación**, haga clic en el botón **Automatización**.

Monitoramento

Intervalo: 1 s

Controle: Selecionar tudo, Apagar tudo, Data e Hora

Seletores de grandezas:

- F: Freqüência
- V: Tensão de fase
- U: Tensão de linha
- I: Corrente
- P: Potência ativa
- Q: Potência reativa
- S: Potência aparente
- Φ: Fator de potência
- Pd: Demanda ativa
- Qd: Demanda reativa
- Sd: Demanda aparente
- Ph: Energia ativa
- Qh: Energia reativa
- Sh: Energia aparente
- THD V: THD tensão
- THD I: THD corrente

Frequência				
Frequência [Hz]				
49,99 Hz				
Tensão de fase				
Tensão fase média [V]	Tensão fase A [V]	Tensão fase B [V]	Tensão fase C [V]	
110,0 V	109,9 V	110,1 V	110,0 V	
Tensão de linha				
Tensão linha média [V]	Tensão linha AB [V]	Tensão linha BC [V]	Tensão linha CA [V]	
190,5 V	190,5 V	190,6 V	190,4 V	
Corrente				
Corrente média [A]	Corrente fase A [A]	Corrente fase B [A]	Corrente fase C [A]	
667,3 mA	500,4 mA	700,8 mA	800,6 mA	
Potência ativa				
Potência ativa total [W]	Potência ativa fase A [W]	Potência ativa fase B [W]	Potência ativa fase C [W]	
220,2 W	55,01 W	77,11 W	88,07 W	
Potência reativa				
Potência reativa total [VAR]	Potência reativa fase A [VAR]	Potência reativa fase B [VAR]	Potência reativa fase C [VAR]	
-976,3 mVar	-1,329 VAR	2,789 VAR	-2,436 VAR	
Potência aparente				
Potência aparente total [VA]	Potência aparente fase A [VA]	Potência aparente fase B [VA]	Potência aparente fase C [VA]	
220,2 VA	55,03 VA	77,16 VA	88,11 VA	
Fator de potência				
Fator de potência total	Fator de potência fase A	Fator de potência fase B	Fator de potência fase C	
1,00	1,00 c	0,99 i	1,00 c	

(172.16.207.210) WEG MMW04 M11EH 226878

Monitoração

Harmônicos 2-31

Ordens pares, Ordens ímpares, Todas as ordens

Alterar harmônicos, Padrões

Ocultar THD, Fechar

Fase \ Ordem	THD	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Tensão fase A	0.23	0.07	0.03	0.05	0.03	0.07	0.03	0.05	0.01	0.03	0.04	0.02	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03	0.05	0.04	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.03	0.05	0.08
Tensão fase B	0.23	0.05	0.06	0.07	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.03	0.05	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05
Tensão fase C	0.24	0.09	0.09	0.06	0.04	0.04	0.04	0.05	0.02	0.05	0.03	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.05	0.04	0.03	0.03	0.04

Fase \ Ordem	THD	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Corrente fase A	0.75	0.15	0.11	0.21	0.1	0.2	0.14	0.08	0.1	0.12	0.14	0.09	0.14	0.17	0.14	0.26	0.13	0.07	0.11	0.14	0.07	0.09	0.08	0.15	0.15	0.13	0.08	0.15	0.08	0.13	0.19
Corrente fase B	0.6	0.21	0.13	0.12	0.09	0.12	0.08	0.11	0.11	0.04	0.13	0.09	0.06	0.15	0.1	0.15	0.09	0.07	0.16	0.11	0.07	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.1	0.09	0.1	0.1	0.15
Corrente fase C	0.49	0.11	0.16	0.12	0.09	0.06	0.13	0.07	0.07	0.12	0.09	0.07	0.08	0.11	0.08	0.09	0.1	0.09	0.13	0.09	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.09	0.07	0.09	0.04

(172.16.207.210) WEG MMW04 M11EH 226878

8.5 REGISTRO DE EVENTOS EN LAS ENTRADAS Y SALIDAS

El MMW04 posibilita el registro en memoria de masa de transiciones en las entradas digitales o en la salida a relé. Los siguientes valores son registrados en la memoria de masa.

- **Tipo:** si es entrada digital o salida a relé.
- **Indexador:** número de la entrada o salida.
- **Nivel lógico de la transición:** si es alto o bajo.

Para registrar las transiciones en memoria de masa, habilite el bloque de datos de IOs, conforme es descrito en Registro de datos y eventos. Para registro de la entrada digital es necesario configurar el modo en **Ninguno**, o sea, desactivar el modo contador de la entrada digital. Para la salida a relé ninguna configuración adicional es necesaria.

The screenshot displays the 'WEG WEG Power Manager 4 LITE' software interface. The main window is titled 'Automação' and contains a 'Painel de controle' (Control Panel) with several sections:

- Atuadores (Actuators):** Shows 'Relé 1' (Relay 1) with a 'Manual' dropdown menu and a green 'on' indicator.
- Configurações (Configurations):** Includes 'Alarmes de medição' (Measurement Alarms) with 20 bell icons numbered 1 to 20, and 'Contadores' (Counters) with one icon numbered 1.
- Monitoração (Monitoring):** A sidebar on the right showing:
 - Alarmes de medição:** Status indicator (off), Contador (0), Valor (0.000).
 - Atuadores:** Status indicator (red dot), Comutações (22).

The bottom status bar shows the IP address '(172.16.207.210)' and the device model 'WEG MMW04 M11EH 226878'.

9 ESPECIFICACIONES

9.1 INFORMACIONES GENERALES

Ítem	Especificación
Modelo	MMW04
Frecuencia Nominal	50 o 60 Hz
Muestreo	7680 muestras por segundo @ 60 Hz
	6400 muestras por segundo @ 50 Hz
	12 bits con conversión secuencial de todos los canales
Lenguaje del Display	Portugués, español e inglés
Impedancia de las Entradas de Tensión	3MO
Tensión de Alimentación	85-300 Vca/Vcc @ 25 °C
Consumo (Sin Módulos Opcionales De Comunicación)	10 VA
Categoría de Medida	CAT II / 600 Vrms
Cálculo de los Valores Promedio	Promedio aritmético
Cálculo de la Suma de Potencias	Vectorial (estándar) o aritmético

9.2 GRANDEZAS ELÉCTRICAS

9.2.1 Frecuencia

Ítem	Especificación
Fase de Referencia	A (estándar), B o C
Rango de Medición	42,5 a 57,5 Hz (para 50 Hz)
	51,0 a 69,0 Hz (para 60 Hz)
Resolución	0,01 Hz
Exactitud	±0,05 Hz
Valores Disponibles	Frecuencia F [Hz]
	Frecuencia promedio F avg [Hz]
	Frecuencia máxima F max [Hz], fecha y hora en la frecuencia máxima ts @ F máx
	Frecuencia mínima F min [Hz], fecha y hora en la frecuencia mínima ts @ F min

9.2.2 Tensión

Ítem	Especificación
Tensión Nominal	220 V
Rango de Medición	Directa
	50 a 500 Vca fase-neutro en Estrella / fase-fase en Delta
	Indirecta con uso de TP
Resolución	0,01 V
Exactitud	Típica: $\pm 0,20 \%VL \pm 0,05 \%FE$ (*)
	Garantizada: $\pm 0,25 \%VL \pm 0,10 \%FE$ (*)
Selección de Rangos	Rango de medición única
Valores Disponibles	Tensión de fase Van, Vbn y Vcn [V]
	Tensión promedio de fase Van avg, Vbn avg y Vcn avg [V]
	Tensión máxima de fase Van max, Vbn máx y Vcn máx [V]
	Tensión mínima de fase Van mín, Vbn mín y Vcn mín [V]
	Tensión de fase mínima V mín [V], Fecha y hora ts @ V mín y Fase p @ V mín
	Tensión de fase máxima V máx [V], Fecha y hora ts @ V máx y Fase p @ V máx
	Tensión de fase promedio V avg [V]
	Tensión de línea Uab, Ubc y Uca [V]
	Tensión promedio de línea Uab avg, Ubc avg y Uca avg [V]
	Tensión máxima de línea Uab máx, Ubc máx y Uca máx [V]
	Tensión mínima de línea Uab mín, Ubc mín y Uca mín [V]
	Tensión de línea mínima U mín [V], Fecha y hora ts @ U mín y Línea pg @ U mín
	Tensión de línea máxima U máx [V], Fecha y hora ts @ U máx y Línea pg @ U máx
	Tensión de línea media U avg [V]

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.3 Corriente

Ítem	Especificación
Corriente Nominal	5 A
Rango de Medición	0,5 A a 10 A
Resolución	0,01 A
Exactitud	Típica: $\pm 0,20 \%VL \pm 0,05 \%FE$ (*)
	Garantizada: $\pm 0,25 \%VL \pm 0,10 \%FE$ (*)
Valores Disponibles	Corriente de línea Ia, Ib e Ic [A]
	Corriente de neutro In [A]
	Ángulo de fase por fase < [°]
	Corriente promedio de línea Ia avg, Ib avg e Ic avg [A]
	Corriente máxima de línea Ia máx, Ib máx e Ic máx [A]
	Corriente mínima de línea Ia mín, Ib mín e Ic mín [A]
	Corriente de línea mínima I mín [A], Fecha u hora ts @ I mín e línea q @ I mín
	Corriente de línea máxima I máx [A], Fecha y hora ts @ I máx t Línea q @ I máx
	Corriente de línea promedio I avg [A]

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.4 Potencia

Ítem	Especificación
Rango de Medición	0 a 260 MW
	0 a 260 MVAr
	0 a 260 MVA
Resolución	1 W, 1 VAr, 1 VA
Exactitud	Típica: $\pm 0,40 \%VL + \pm 0,10 \%FE$ (*)
	Garantizada: $\pm 0,50 \%VL + \pm 0,20 \%FE$ (*)
Valores Disponibles	Potencia activa de fase Pa, Pb y Pc [W]
	Potencia activa total P [W]
	Potencia reactiva de fase Qa, Qb y Qc [VAr]
	Potencia reactiva total Q [VAr]
	Potencia aparente de fase Sa, Sb y Sc [VA]
	Potencia aparente total S [VA]

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.5 Factor de Potencia

Ítem	Especificación
Rango de Medición	0 a 1 capacitivo
	0 a 1 inductivo
Resolución	0,01
Exactitud	Típica: $\pm 0,40 \%VL \pm 0,10 \%FE$ (*)
	Garantizada: $\pm 0,50 \%VL \pm 0,20 \%FE$ (*)
Valores Disponibles	Factor de potencia de fase TPFa, TPFb y TPFc
	Factor de potencia promedio por fase TPFa avg, TPFb avg y TPFc avg
	Factor de potencia máximo por fase TPFa máx, TPFb máx y TPFc máx
	Factor de potencia mínimo por fase TPFa mín, TPFb mín y TPFc mín
	Factor de potencia total TPF

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.6 Energía

Ítem	Especificación
Rango de Medición	0 a 167 GWh
	0 a 167 GVArh
	0 a 167 GVAh
Resolución	1 Wh, 1 VARh y 1 VAh
Exactitud	Típica: $\pm 0,80\% \text{VL} \pm 0,20\% \text{FE}$ (*)
	Garantizada: $\pm 1,00\% \text{VL} \pm 0,40\% \text{FE}$ (*)
Índice de Clase Nbr14519	Clase C para corriente nominal de 5 A
Valores Disponibles	Energía activa total líquida (I+IV)-II+III) Ph [kWh]
	Energía activa total bruta (I+IV)+II+III) Ph sum [kWh]
	Energía activa directa I+IV Ph fwd [kWh]
	Energía activa reversa II+III Ph rev [kWh]
	Energía reactiva total líquida (I+II)-III+IV) Qh [kVArh]
	Energía reactiva total bruta (I+II)+III+IV) Qh sum [kVArh]
	Energía reactiva directa I+II Qh fwd [kVArh]
	Energía reactiva reversa III+IV Qh rev [kVArh]
	Energía reactiva directa inductiva I Qh fwd {i} [kVArh]
	Energía reactiva directa capacitiva II Qh fwd {c} [kVArh]
	Energía reactiva reversa inductiva III Qh rev {i} [kVArh]
	Energía reactiva reversa capacitiva IV Qh rev {c} [kVArh]
	Energía aparente total Sh [kVAh]

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.7 Demanda de Potencia

Ítem	Especificación
Método de Medición	Integración de la potencia en el tiempo en bloques fijos
Rango de Medición	0 a 260 MW
	0 a 260 MVAr
	0 a 260 MVA
Resolución	1 W, 1 VAr y 1 VA
Exactitud (Excluyendo Sensor de Corriente)	Típica: $\pm 0,40\% \text{VL} \pm 0,10\% \text{FE}$ (*)
	Garantizada: $\pm 0,50\% \text{VL} \pm 0,20\% \text{FE}$ (*)
Valores Disponibles	Demanda de potencia activa Pd [W], reactiva Qd [VAr] y aparente Sd [VA] totales
	Demanda de potencia reactiva total inductiva Qd {i} y capacitiva Qd {c} [VAr]
	Máxima demanda de potencia activa Pd peak [W], reactiva Qd peak [VAr] y aparente Sd peak [VA] totales
	Máxima demanda de potencia reactiva total inductiva Qd peak {i} y capacitiva Qd peak {c} [VAr]
	Previsión de demanda de potencia activa Pd prev [W], reactiva Qd prev [VAr] y aparente Sd prev [VA] totales
	Previsión de demanda de potencia reactiva total inductiva Qd prev {i} y capacitiva Qd prev {c} [VAr]

(*) Valor Leído (VL), Fondo de Escala (FE)

9.2.8 Armónicos de Tensión y Corriente

Ítem	Especificación
Rango de Medición	0 a 250 %
Resolución	0,01 %
Exactitud	±5 %
Valores Disponibles	Armónico de m° orden de tensión Hm Va, Hm Vb y Hm Vc [%]
	Armónico de m° orden de la corriente Hm Ia, Hm Ib y Hm Ic [%]

9.2.9 THD de Tensión y Corriente

Ítem	Especificación
Armónicos Considerados	2° al 31°
Rango de Medición	0 a 250 %
Resolución	0.01 %
Exactitud	±5 %
Valores Disponibles	THD máximo de la tensión THD Va máx, THD Vb máx y THD Vc máx [%]
	THD promedio de la tensión THD Va avg, THD Vb avg y THD Vc avg [%]
	THD de la tensión THD Va, THD Vb y THD Vc [%]
	THD máximo de la corriente THD Ia máx, THD Ib máx y THD Ic máx [%]
	THD promedio de la corriente THD Ia avg, THD Ib avg y THD Ic avg [%]
	THD de la corriente THD Ia, THD Ib y THD Ic [%]

9.3 ENTRADA DIGITAL

Ítem	Especificación
Cantidad	Una entrada optoaislada
Nivel de Tensión	5-24 Vcc
Impedancia de Entrada	10 kΩ
Ancho Mínimo de Pulso	2 ms
Detección	Flanco de subida y/o bajada
Frecuencia Máxima	100 Hz

9.4 SALIDA DIGITAL

Ítem	Especificación
Cantidad	Una salida contacto seco
Tipo	Relé NA
Nivel de Tensión	250 V
Corriente Máxima	3 A

9.5 INTERFACES DE COMUNICACIÓN

Ítem	Especificación
Puertos	Hasta 2 simultáneos: Ethernet y RS-485
Protocolos	Modbus RTU, Modbus TCP, MQTT y SNTP

9.5.1 Ethernet

Ítem	Especificación
Tipo	10/100 Mbps
Tasa Efectiva de Transferencia [kbps]	50
Conector	RJ-45

9.5.2 RS-485

Ítem	Especificación
Baud Rate [bps]	19200
Stop Bits	1
Data Bits	8
Paridad	Ninguna

9.6 MEMORIA DE MASA

Ítem	Especificación
Tipo	Flash, 128 MB
Formato de Datos	FAT
Bloques de Datos Seleccionables	Básicos
	Demandas
	Energías

9.7 RELOJ Y CALENDARIO

Ítem	Especificación
Tipo	No sincronizado o sincronizado vía SNTP
Precisión	Mejor que ± 5 s/día

9.8 INTERFACES CON EL USUARIO

9.8.1 Teclado

Ítem	Especificación
Tipo	Teclado con 6 teclas físicas en relieve

9.8.2 Display

Ítem	Especificación
Tipo	Matricial de cristal líquido 4 líneas x 16 columnas (64 caracteres) con retroiluminación
Área Visible (Ancho x Altura)	64,5 mm x 25,2 mm
Formato de los Caracteres	5 x 8 Pixel
Tasa de Actualización	1 s a 5 s (configurable)

9.9 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Ítem	Especificación
Caja	Material plástico resistente al calor (ABS). Estándar DIN 96
Dimensiones (Altura X Ancho X Profundidad)	102 x 102 x 97 mm
Recorte del Tablero	91,0 x 91,0 -0,0/+0,8 mm
Peso	425 g
Grado de Protección	IP54

9.10 CONDICIONES AMBIENTALES

Ítem	Especificación
Temperatura de Almacenamiento	0 a 75 °C
Temperatura de Operación	0 a 60 °C
Humedad Relativa del Aire	40 a 70 %

Anexo A - Problemas y Soluciones



¡ATENCIÓN!

Asegúrese de que siempre cumpla las medidas de seguridad cuando esté operando equipos electrónicos.

La tabla a seguir lista los problemas de instalación y operación más comunes y sus posibles soluciones.

Problema	Solución
El equipo No Enciende	Verifique si los terminales utilizados para alimentación están correctos. Luego de identificarlos, asegúrese de la presencia de tensión entre los terminales, y si ese valor está dentro del rango de tensión especificado.
El equipo No Mide Ninguna Grandeza	Asegúrese de que las tensiones y corrientes del sistema cumplan los límites mínimos establecidos para medición del medidor. Verifique si el equipo está midiendo frecuencia. Si el equipo no detecta la frecuencia del sistema, no conseguirá medir, visto que muchos de los métodos de medición tienen como base la frecuencia medida.
El equipo No Mide Tensión Correctamente	Verifique el tipo de conexión eléctrica utilizada, Estrella o Delta. La conexión física debe estar de acuerdo con lo especificado en el manual. Verifique la relación de TP programada en el equipo. Para medición directa, cuando el nivel de tensión de la red no sobrepasa el límite máximo de medición del equipo, se debe programar el primario y el secundario del TP con el valor de tensión nominal de la red donde el equipo está siendo instalado. Para medición indirecta, donde el nivel de tensión de la red sobrepasa el límite máximo de medición del equipo, se debe utilizar un TP para rebajar la tensión. En este caso, programe en el equipo la relación del TP que está siendo utilizada.
El equipo No Mide Corriente Correctamente	Verifique la relación de TC. Ésta debe estar de acuerdo con el TC que está siendo utilizado. Mida la corriente en los terminales S1 y S2, y verifique el nivel de corriente. Este valor medido multiplicado por la relación de TC debe ser el mismo que el valor encontrado en el primario del TC. En caso contrario, el TC está con mal funcionamiento.
El equipo No Mide Factor de Potencia Correctamente	Verifique la secuenciación de fases. En la pantalla inicial es indicada la secuenciación de fases. La indicación "¡ABC" o "?ACB" representan secuenciación incorrecta. La indicación ABC representa secuenciación correcta. Verifique la polarización de los TC's en el equipo. Este modelo de multimedidor permite que hagamos la inversión del flujo de corriente vía programación, por lo tanto verifique si la polaridad programada está igual a la instalación física. Verifique la polaridad de los TC's. Para hacer este análisis, verifique los valores de POTENCIA ACTIVA medidos por el equipo. Estos valores obligatoriamente deben ser POSITIVOS, en caso contrario, hay inversión en el flujo de corriente.
El equipo No Comunica Vía Interfaz Rs-485	Verifique si el puerto COM correcto fue seleccionado en el software. Para eso identifique el puerto serial virtual creado utilizando el administrador de dispositivos del Windows. En caso de que no haya sido identificado ningún puerto COM, asegúrese de que el driver del convertidor fue instalado correctamente. Verifique si las configuraciones de la comunicación serial del software son las mismas del medidor. Verifique la tasa de transferencia de datos (baud rate), el formato, dirección de red, modo de direccionamiento y orden de los bytes en la transmisión. Las configuraciones deben ser las mismas tanto en el medidor como en el software. En el caso de múltiples equipos conectados en red, asegúrese de que no hay direcciones en conflicto (iguales). Verifique la polaridad del cable de comunicación. El cable aconsejado para comunicación es el Cable Manga (4x26 AWG con malla). Finalmente, evalúe si el convertidor utilizado no está dañado o, físicamente, si no existe cable roto o desconectado en el convertidor\medidor\computadora.
El equipo No Comunica Vía Interfaz Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> ■ En la conexión punto a punto (medidor conectado directamente a la computadora): Verificar si el equipo y la computadora están configurados en el mismo rango de dirección IP. Ejemplo: computadora con IP 192.168.1.100 y medidor con IP 192.168.15.105. hacer la prueba de ping en la IP del medidor y verificar si se obtiene respuesta. ■ En el caso de comunicación en red (a través de un hub o switch): Verificar si la IP del medidor está en el mismo rango de dirección IP utilizado en la red donde fue conectado. Hacer la prueba de ping en la IP del medidor y ver si se obtiene respuesta.
Error al Iniciar Registros	Verifique los parámetros de configuración de la memoria. Si el equipo estuviera programado para inicio por fecha/hora, asegúrese de que esta fecha programada no está en el pasado. Verifique si todavía hay memoria disponible. En caso de que no haya, guarde los datos en una computadora y formatee la memoria del equipo. Verificar en la pantalla de LOG, si el equipo ya no está en modo registrando.
El equipo No Permite Alterar Parámetros	Verifique si el equipo no está registrando. Mientras el medidor esté con LOG Status REGISTRANDO no será posible realizar alteración de parámetros.

Anexo B - Avaliação de Riscos

	2021	EP098	MMW04	1	
	Documento nº / Document No.	Version	Projeto / Project	Nome / Name	Pagina / Page
Nome / Name: Data / Date:	Nicolas Lopes 28/04/2021	Mauricio Husken 29/04/2021	Mauricio Husken 29/04/2021		0
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
Nome / Name: Data / Date:					
	Elaborador / Originator	Revisor / Reviewer	Aprovador / Appover	Notas / Notes	Vers.
Levantamento de riscos According DIN EN ISO12100					
Appendix A	Transport, assembly and instalation / Transporte, montagem e instalação				
Appendix B	Comissioning / Colocação em funcionamento				
Appendix C	Operation / Operação e manutenção				
Appendix D	Disassembly and disposal / Desmontagem e descarte				
Projeto / Project: MMW04 (EP098)					

Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible	Risk Evaluation / Avaliação do Risco		Minimising Actions / Ações de Mitigação
						S: V W: C	S: I W: D	
1	Mechanical hazards / Perigos mecânicos							
1.1	Sharp edges / Cantos vivos			Cutting injuries / Lesões por corte				Use of personal protection equipment (PPE) Utilização de equipamento de proteção individual (EPI)
2	Electrical hazards / Riscos elétricos							
2.1	Contact of electrical voltage carrying components when being connected to energy supply / Contato com componentes que transportam tensão elétrica ao serem conectados a alimentação de energia			Electrical stroke Burns Choque elétrico Queimaduras				Use of personal protection equipment (PPE) Mark hazardous areas Block off hazardous areas only trained personnel Work with switching release tags Work only at released equipment Utilização de equipamento de proteção (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas Somente pessoal treinado Trabalhar com tags de bloqueio e liberação da máquina (Cadeado) Trabalhar somente em equipamentos liberados
2.2								
3	Thermal hazards / Riscos térmicos			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
4	Noise hazards / Riscos de ruídos			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
5	Vibration hazards / Risco de vibração			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
6	Radiation hazards / Riscos de radiação			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
7	Material - liquids hazards / Riscos de materiais e líquidos			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
8	Ergonomical hazards / riscos ergonômicos							

Risk Assessment for Life Cycles: Transport, Assembly and Installation / Avaliação de Risco Para Ciclos de Vida: Transporte, Montagem e Instalação	Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	Mimimising Actions / Ações de Mitigação
Nr. Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco	Mimimising Actions / Ações de Mitigação
8.1 Body positioning during mounting and installation / Posicionamento do corpo durante a montagem e instalação		Tiredness Distortion of musculoskeletal Cansaço Distorção do sistema musculó-esquelético	S: V W: C	Respect working - breaks Respeitar o trabalho - Pausas
8.2 Un-sufficient local illumination / Iluminação local insuficiente		Tiredness Cansaço	S: I W: D	Respecti site working regulations Install sufficient illumination Respeitar os regulamentos de trabalho no local de trabalho Instalar iluminação suficiente
9 Hazards in connection with operation environment / Perigos em conexão com o ambiente de operação				
9.1 Slippery surface Superfície escorregadia		Slip, fall Escorregar, cair	S: IV W: B	Use of personal protection equipment (PPE) Mark hazardous areas Block off hazardous areas Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas
9.2				
9.3				
10 Combination of hazards / Combinação de riscos		A combination of hazards at this life cycle phase is less likely than those of single hazards Uma combinação de perigos nesta fase do ciclo de vida é menos provável do que a dos perigos individuais		Minimising the risk by applying actions within individual risks Minimização do risco através da aplicação de ações no âmbito dos Riscos individuais

Risk Assessment for Life Cycles: Transport, Assembly and Installation / Avaliação de Risco Para Ciclos de Vida: Transporte, Montagem e Instalação		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco	Minimising Actions / Ações de Mitigação
11	Hazards caused by erection tools / Perigos causados por ferramentas de montagem				
11.1	Unsuitable tools Ferramentas inadequadas		Injury caused by slipping, jamming or breaking of tool Lesões causadas por escorregamento, encravarmento ou quebra da ferramenta	S: IV W: B	Trained mounting personnel Use assigned working tools Notes, concerning special tools Pessoal de montagem treinado Utilizar ferramentas de trabalho atribuídas Notas relativas as ferramentas especiais

Risk Assessment for Life Cycles: Commissioning / Colocação em Funcionamento		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100- 2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco	Minimising Actions / Ações de Mitigação
1	Mechanical hazards / Perigos mecânicos				
1.1	Slippery surface due to strange material / Superfície escorregadia em decorrência de material estranho		Slip, fall Escorregamento, queda	S: IV W: C	Use of personal protective equipment (PPE) Demarcation of dangerous area Maintain cleaning routine Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Manter rotina de limpeza
1.2	Sharp edges / Cantos vivos	6.2.2.1c	Cutting injuries / Lesões por corte	S: IV W: B	use personal protection equipment (PPE) Protective cover Mark dangerous areas Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Capa protetora Marcar áreas perigosas
1.3	Product setup risk Risco de setup do produto		Crushing Cut Esmagamento Corte	S: III W: B	Use of personal protective equipment (PPE) Only trained personnel Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Somente pessoal treinado
2	Electrical hazards / Riscos elétricos				

Risk Assessment for Life Cycles: Commissioning / Colocação em Funcionamento		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible	
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco	Minimising Actions / Ações de Mitigação
2.1	Contact of electrical voltage carrying components when being connected to energy supply Contato de componentes energizados após serem conectados a alimentação de energia		Electrical stroke Burns Choque elétrico Queimaduras	S: I W: D	Use of personal protection equipment (PPE) Mark hazardous areas Block off hazardous areas Only trained personnel Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas Somente pessoal treinado
2.2	Contact with components, being under voltage in case of failure (isolation defect) Contato com componentes, estando sob tensão em caso de falha (defeito de isolamento)		Electrical stroke Burns Choque elétrico Queimaduras	S: I W: D	Use of personal protection equipment (PPE) Mark hazardous areas Block off hazardous areas Only trained personnel Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas Somente pessoal treinado
3	Thermal hazards / Riscos térmicos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		
4	Noise hazards / Riscos de ruídos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		
5	Vibration hazards / Risco de vibração		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		
6	Radiation hazards / Riscos de radiação		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		
7	Material - Liquids hazards / Riscos de materiais e líquidos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		
8	Ergonomical hazards / Riscos ergonómicos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida		

Risk Assessment for Life Cycles: Commissioning / Colocação em Funcionamento	Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	
Nr.	Risk / Risco	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco	Minimising Actions / Ações de Mitigação
8.1	Un-sufficient local illumination / Iluminação local insuficiente	Tiredness Cansaço	S: V W: B	Respect site working regulation Install sufficient illumination Respeitar os regulamentos de trabalho no local de trabalho Instalar iluminação suficiente
9	Hazards in connection with operation environment / Perigos em conexão com o ambiente de operação			
9.1	Floor openings Imperfeições do piso	Fall Queda	S: II W: D	Use of personal protection equipment (PPE) Mark Hazardous areas Block off hazardous areas Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas
9.2	Slippery surface Superfície escorregadia	Slipping, fall Escorregamento, queda	S: IV W: B	Use of personal protection equipment (PPE) Mark Hazardous areas Block off hazardous areas Apply oil darning material Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas Aplicar material aglutinante de óleo
10	Combination of hazards / Combinação de riscos	A combination of hazards at this life cycle phase is less likely than those of single hazards Uma combinação de perigos nesta fase do ciclo de vida é menos provável do que a dos perigos individuais		Minimising the risk by applying actions within individual risks Minimização do risco através da aplicação de ações no âmbito dos riscos individuais

Risk Assessment for Life Cycles: Commissioning / Colocação em Funcionamento		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation Avaliação do Risco
11	Hazards caused by erection tools Perigos causados por ferramentas de montagem			Minimising Actions / Ações de Mitigação

Risk Assessment for Life Cycles: Operation, Including Maintenance Operação, incluindo Manutenção		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesao Grave e Permanente da Saude III Lesao Leve e Permanente da Saude IV Lesao Curavel com Interrupcao do Trabalho V Ferimento Curavel sem Interrupcao do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk evaluation Avaliação do Risco
1	Mechanical hazards / Perigos mecânicos			Minimising Actions / Ações de Mitigação
1.1	Slippery surface due to strange material Superfície escorregadia em decorrência de material estranho		Slip, fail Escorregamento, queda	S: IV W: C Use of personal protection equipment (PPE) Mark dangerous areas Maintain cleaning routine Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Manter rotina de limpeza
2	Electrical hazards Perigos elétricos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida	
3	Thermal hazards Perigos de Térmicos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida	

Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesao Grave e Permanente da Saude III Lesao Leve e Permanente da Saude IV Lesao Curavel com Interrupcao do Trabalho V Ferimento Curavel sem Interrupcao do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocaionalmente C Raramente D Impovavel E Praticamente Impossivel	Risk evaluation	Minimising Actions / Ações de Mitigação
						Avaliacao do Risco	Ações de Mitigação
4	Vibration hazards Perigos de vibração			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida			
5	Radiation hazards Perigos de radiação			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida			
6	Material / liquids hazards Perigos de materiais e líquidos			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida			
7	Ergonomical hazards Perigos ergonômicos						
7.1							
7.2							
8	Hazards in connection with operation environment						
8.1	Floor openings Imperfeições do piso			Fall Queda	S: II W: D		Use of personal protection equipment (PPE) Mark Hazardous areas Block off hazardous areas Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas
9	Combination of hazards Combinação de perigos			Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida			

Nr.	Risk / Risco	Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	Risk Evaluation / Avaliação do Risco		Minimising Actions / Ações de Mitigação
					Consequences / Consequências	Risk Evaluation / Avaliação do Risco	
1	Mechanical hazards / Perigos mecânicos						
1.1	Sharp edges / Cantos vivos		Cutting injuries / lesões por corte		S: V W: C		Use of personal protection equipment (PPE) Utilização de equipamento de proteção individual (EPI)
2	Electrical hazards / Riscos elétricos						
2.1	Contact of electrical voltage carrying components when being connected to energy supply / Contato com componentes que transportam tensão elétrica ao serem conectados a alimentação de energia		Electrical stroke Burns Choque elétrico Queimaduras		S: I W: D		Use of personal protection equipment (PPE) Mark Hazardous areas Block off hazardous areas Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) Marcar áreas perigosas Bloquear áreas perigosas
2.2							
3	Thermal hazards / Riscos térmicos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
4	Noise hazards / Riscos de ruídos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
5	Vibration hazards / Riscos de vibração		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
6	Radiation hazards / Perigos de radiação		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
7	Material - liquids hazards / Perigos de materiais e líquidos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
8	Ergonomical hazards / Riscos ergonômicos		Not applicable for this life cycle phase Não aplicável a esta fase do ciclo de vida				
8.1	Body positioning during mounting and installation Posicionamento do corpo durante a montagem e instalação		Tiredness Distortion of musculoskeletal Cansaço Distorção do sistema musculoesquelético		S: V W: D		Respect working - breaks Respeitar o trabalho - pausas

Risk Assessment For Life Cycles: Disassembly and Disposal Desmontagem e Disposição		Equipment / Equipamento: MMW04	Severity / Severidade (S): I Death II Severe Permanent Health Injury III Light Permanent Health Injury IV Curable Injury With Work Interruption V Curable Injury Without Work Interruption I Morte II Lesão Grave e Permanente da Saúde III Lesão Leve e Permanente da Saúde IV Lesão Curável com Interrupção do Trabalho V Ferimento Curável sem Interrupção do Trabalho	Likelihood / Probabilidade (W): A Frequently B Occasionally C Rarely D Unlikely E Practically Impossible A Frequentemente B Ocasionalmente C Raramente D Improvável E Praticamente Impossível	
Nr.	Risk / Risco	EN ISO 12100-2013	Consequences / Consequências	Risk Evaluation / Avaliação do Risco	Minimising Actions / Ações de Mitigação
8.2	Un-sufficient local illumination Iluminação local insuficiente		Tiredness Cansaço	S: V W: B	Respect site working regulations instalar sufficient illumination Respeitar os regulamentos de trabalho no local de trabalho Instalar iluminação suficiente
9	Hazards in connection with operation environment / Perigos em conexão com o ambiente de operação				
9.1	Slippery surface Superfície escorregadia		Slip, fall Escorregar, cair		<ul style="list-style-type: none"> - Use of personal protection equipment (PPE) - Mark Hazardous areas - Block off hazardous areas - Utilização de equipamento de proteção individual (EPI) - Marcar áreas perigosas - Bloquear áreas perigosas
9.2					
9.3					
10	Combination of hazards / Combinação de riscos		A combination of hazards at this life cycle phase is less likely than those of single hazards Uma combinação de perigos nesta fase do ciclo de vida e menos provável do que a dos perigos individuais		Minimising the risk by applying actions within individual risks Minimização do risco através da aplicação de ações no âmbito dos riscos individuais
11	Hazards caused by erection tools / Perigos causados por ferramentas de montagem				
11.1	Unsuitable tools Ferramentas inadequadas		Injury caused by slipping, jammin or breaking of tool Lesões causadas por escorregamento, encravamento ou quebra da ferramenta	S: IV W: B	<ul style="list-style-type: none"> - Trained mounting personnel - Use assigned working tools - Notes, concerning special tools - Pessoal de montagem treinado - utilizar ferramentas de trabalho atribuídas - Notas relativas as ferramentas especiais



BRASIL

WEG DRIVES & CONTROLS - AUTOMAÇÃO LTDA

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000

89256-900 - Jaraguá do Sul - SC

Teléfono: 55 (47) 3276-4000

Fax: 55 (47) 3276-4060

www.weg.net/br