

ORBIS®

ANRET Q-R
M-R

ANALIZADOR DE RED

Manual de uso



Manuale d'Uso
ANALIZZATORE DI RETE
User Manual
MAINS ANALYSER

Índice

■ Advertencias de seguridad	Página	2
■ Características técnicas	Página	2
■ Descripción instrumento	Página	3
■ Teclas	Página	4
■ Ajustes parámetros	Página	5
■ Visualización páginas de medida	Página	11
■ Método de medida / cálculo	Página	21
■ Normas de referencia	Página	22
■ Dimensiones y diagramas de conexión ANRET Q-R	Página	24-25
■ Dimensiones y diagramas de conexión ANRET M-R	Página	26-27

ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

- Durante la instalación y el funcionamiento del instrumento es necesario atenerse a las siguientes reglas:
 - 1) El instrumento debe ser instalado por personal competente
 - 2) Respetar escrupulosamente los diagramas de conexión durante la instalación del instrumento
 - 3) Durante la conexión del instrumento es obligatorio el uso de los TA x/5 A
 - 4) El aparato debe ser instalado en un tablero que garantice, después de la instalación, la inaccesibilidad a los bornes.
 - 5) Los bornes de los circuitos de tensión y corriente pueden ser conectados con un voltaje máximo de utilización (nominal) con respecto al de tierra de 300 V ef.
 - 6) El cableado del tablero debe ser efectuado conformemente con lo establecido por las normas EN
 - 7) No suministrar corriente o conectar el instrumento si alguna parte del mismo está dañada

- **NOTA:**
 - Los analizadores de red ORBIS se utilizan en ambientes con categoría de sobrevoltaje III y nivel de contaminación 2, según la norma EN 61010-1
 - En la instalación eléctrica de la construcción en que se instalará el instrumento, es necesario incluir un interruptor o disyuntor: éste tiene que encontrarse cerca del instrumento y debe ser fácilmente accesible por el operador. También es necesario que exista un dispositivo de protección contra las corrientes de sobrecarga.

Atención: Si se interrumpiera el suministro de corriente, no debe existir señal alguna en las entradas de medida (corriente y voltaje).

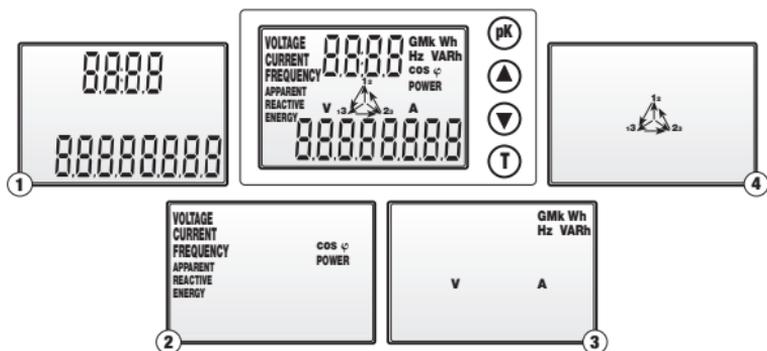
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Suministro de corriente: 230 VAC (-15% / +10%)
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Consumo máximo: 5 VA
- Visualización: display (pantalla) LCD iluminado posteriormente
- Entradas voltimétricas: máx. 550 VAC rms, 47÷63 Hz (concatenada fase-fase)
- Entradas amperimétricas: máx. 6 A, 47÷63 Hz
- Escalas: 1 de tensión con plena escala 550 V (concatenada fase-fase)
2 de corriente con plena escala en 1.25 A y 6 A

- Precisión:
 - Tensión: 0,5% del valor de plena escala (mínimo 10 V)
 - Corriente: 0,5% del valor de plena escala (mínimo 20 mA)
 - Potencia: 1% del valor de plena escala
 - Frecuencia: $\pm 0,1$ Hz (47-63 Hz)
 - Energía activa: EN 61036 clase 2
 - Energía reactiva: EN 61268 clase 3
- TV por seleccionar: primario 1÷9999 V + 10÷65kV; secundario 230 V
- TA por seleccionar: primario 1÷9999 A; secundario 5 A
- 2 Salidas relé 250 V AC 2 A (105 operaciones VDE0435)
- Temperatura de funcionamiento: 0 °C ÷ +50 °C
- Humedad relativa: 10%÷90% no condensadora
- Contenedores:
 - **Versión empotrable:** material en clase V0 según la norma UL 94, dimensiones normalizadas 72x72 mm según las normas DIN 43700
 - **Versión modular:** material clase V0 según la norma UL 94, contenedor 4 módulos DIN color gris RAL-7035

DESCRIPCIÓN INSTRUMENTO

Display y visualización



- ① Campos numéricos para la visualización de los valores de las magnitudes medidas
- ② Tipo de medición en curso
- ③ Unidad de medida
- ④ Símbolos de fase

TECLAS



Ir a la página siguiente y ajuste parámetros



Ir a la página anterior y ajuste parámetros



Visualización de las magnitudes de sistema



Visualización del valor de pico de las magnitudes y selección de los parámetros en fase de programación

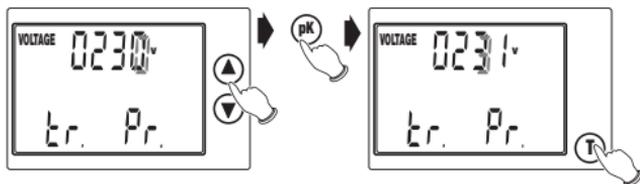
AJUSTE PARAMETROS

Programación primera instalación

- El acceso al menú de programación de primera instalación se realiza suministrando corriente al instrumento y pulsando simultáneamente las teclas “up” (▲) y “down” (▼) (hacia arriba y hacia abajo) hasta que se ilumine posteriormente el display.
- Los parámetros ajustables por el usuario son, en orden, los siguientes:
 - Primario TV (secundario fijo 230 V)
 - Primario TA (secundario fijo 5 A)
- Para un nuevo ajuste de los parámetros siempre se necesita interrumpir el suministro de corriente al instrumento y luego activarlo de nuevo pulsando simultáneamente las teclas “up” (▲) y “down” (▼) hasta que se ilumine posteriormente el display.

Atención: Antes de interrumpir el suministro de corriente al instrumento, se necesita desconectar la medida (corriente y voltaje)

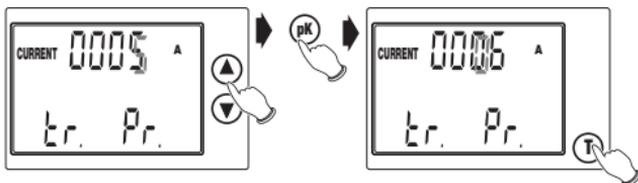
Ajuste TV



- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para escoger el valor deseado de la

- cifra intermitente o del prefijo “k” (intermitente = desactivado, fijo = activado)
- Para moverse a la cifra siguiente, pulsar la tecla “pK”
- Para confirmar el valor ajustado y pasar a la ventana siguiente, pulsar la tecla “T”

Ajuste TA



- Mismo procedimiento que el ajuste TV.

Nota: en cuanto a los primario del TV o del TA el usuario puede ajustar cualquier valor incluido entre 0001 y 9999.

Los secundarios están fijados, respectivamente, en 230 V y 5 A.

Con respecto al primario del TV el usuario puede también ajustar un valor entre 10 kV y 65 kv.

- Pulsando la tecla “T” todos los símbolos del display se encienden por 3s aproximadamente, desde entonces se visualiza la página relativa al “Estado de los relé” en salida

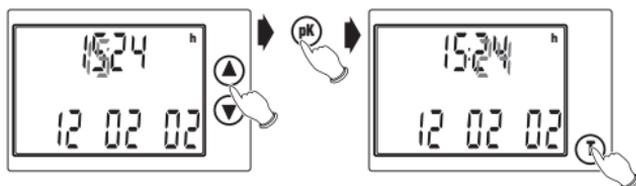
Nota: si durante la fase de programación falta la tensión de alimentación, el instrumento memoriza todos los ajustes efectuados hasta el momento del apagado.

Programación en funcionamiento normal

- El acceso a los menú de programación en funcionamiento normal se efectúa pulsando por 3s aproximadamente la tecla “pK”.
- Los parámetros ajustables por el usuario son, en orden, los siguientes:
 - Fecha/hora
 - Programación salida relé 1 (véase página 8)
 - Programación salida relé 2 (véase página 8)
 - Tiempo de integración para el cálculo de la media integral de las potencias
 - Administración iluminación posterior
 - Puesta a cero contadores de energía activa
 - Puesta a cero contadores de energía reactiva
 - Puesta a cero picos
 - Cambio password (código de acceso) de protección

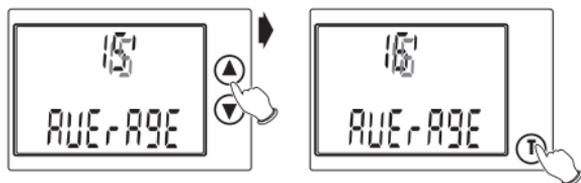
- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para recorrer los menú de ajuste. Del menú “End” pulsar la tecla “T” para quitar la programación (ello se verifica automáticamente si el usuario no pulsa tecla alguna por 60s aproximadamente).
- Antes de entrar en los menú de programación al usuario se le pide la password (por defecto “0000”). Si éste introduce el código de acceso errado, los parámetros se visualizarán pero no será posible cambiarlos.

Ajuste Fecha/hora



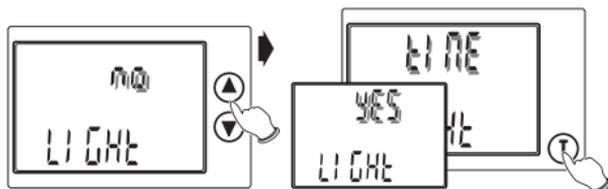
- Del menú “Time” (“Tiempo”) pulsar la tecla “T” para entrar en la página de ajuste de la hora y de la fecha
- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para seleccionar el valor deseado de la cifra intermitente
- Para moverse en la cifra siguiente, pulsar la tecla “pk”
- Pulsar la tecla “T” para volver al menú de programación principal

Ajuste tiempo de integración



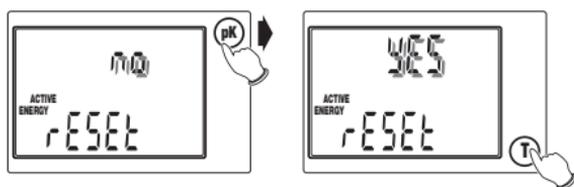
- Del menú “Average” (“Media”) pulsar la tecla “T” para entrar en la página de ajuste del tiempo de integración de las potencias medias
- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para seleccionar el valor deseado del tiempo de integración
- Es posible ajustar un tiempo de integración entre mínimo 1’ y máximo 60’ (por defecto el valor ajustado es 15’)
- Pulsar la tecla “T” para volver al menú de programación principal

Administración iluminación posterior



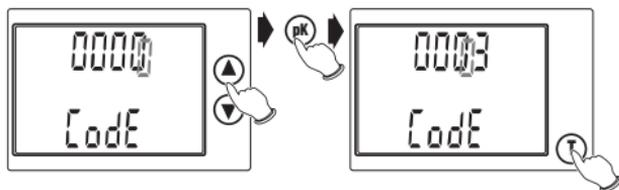
- Del menú **“Light”** (“Iluminación”) pulsar la tecla **“T”** para entrar en la página de ajuste de la iluminación posterior
- Pulsar las teclas **“up”** (▲) o **“down”** (▼) para seleccionar una entre las opciones **“NO”** (iluminación posterior desactivada), **“YES”** (activada) o **“TIME”** (activada por 60s aproximadamente, tras haber pulsado una tecla)
- Pulsar la tecla **“T”** para volver al menú de programación principal

Puesta a cero contadores de energía activa/reactiva y picos



- Del menú **“Reset”** (“Reinicializar”) pulsar la tecla **“T”** para entrar en la página que permite reinicializar la energía activa
- Pulsar las teclas **“up”** (▲) o **“down”** (▼) para seleccionar una entre las opciones **“YES”** (ajuste a cero energía activa) o **“NO”**
- Para aprobar el valor ajustado y pasar a la ventana siguiente, pulsar la tecla **“T”**
- Siguiendo esta misma modalidad, el usuario, sucesivamente, puede poner a cero el contador de la energía reactiva y los picos
- Pulsar la tecla **“T”** para volver al menú de programación principal

Cambio password de protección

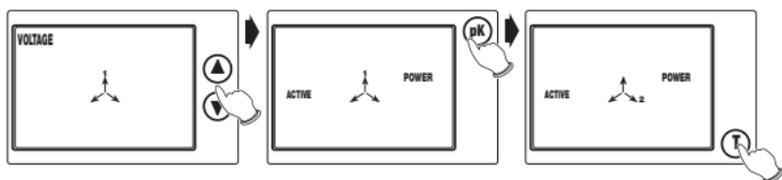


- Del menú **"Code"** ("Código") pulsar la tecla **"T"** para entrar en la página de ajuste del código de acceso de protección
- Pulsar las teclas **"up"** (**▲**) o **"down"** (**▼**) para seleccionar la primera cifra (intermitente)
- Pulsar la tecla **"pK"** para pasar a la cifra siguiente
- Pulsar la tecla **"T"** para salvaguardar la password y volver al menú de programación principal

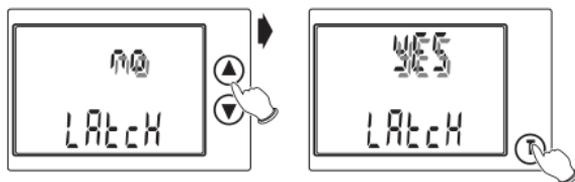
Nota: en caso de que el usuario ajuste un valor de password y seguidamente lo olvide, es posible restaurar el código de acceso por defecto ("0000") reiniciando el instrumento (ello puede suceder incluso de forma indeseada cuando se interrumpe el suministro de corriente).

Programación relé

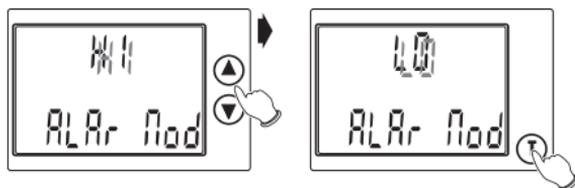
- Del menú **"relé 1"** (o 2) en programación normal, pulsar la tecla **"T"** para acceder a los menú de programación del relé 1 (2)
- Los parámetros ajustables por el usuario son, en orden los siguientes:
 - Magnitud de intervención
 - Latching
 - Modalidad alarma
 - Modalidad de funcionamiento del relé
 - Valor del set-point
 - Valor del diferencial
 - Retraso activación relé
- Pulsar la tecla **"T"** para pasar desde este menú al siguiente Del menú **"Delay"** ("Retraso"), pulsar la tecla **"T"** para volver al menú **"relé 1"** (o 2).



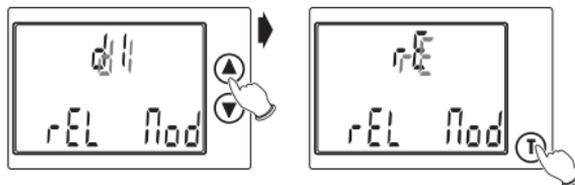
- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para seleccionar la magnitud en que deberá intervenir el relé. En orden, las magnitudes por seleccionar son las siguientes: voltaje, corriente, potencia activa, potencia aparente, poder reactivo, cos w, potencia activa media, potencia aparente media, poder reactivo medio, energía activa, tensión concatenada.
- Pulsar la tecla “pK” para seleccionar la fase (cuando ello es posible). La ausencia del símbolo de las fases en el medio del display indica la magnitud de sistema.
- Para aprobar el valor ajustado, pulsar la tecla “T”.



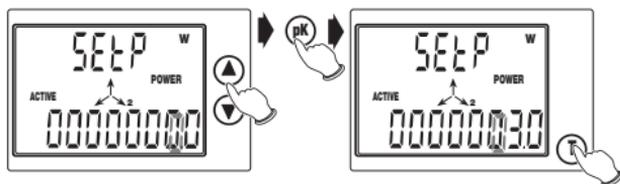
- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para activar o desactivar la modalidad “Latching” (mantenimiento del estado de alarma hasta que no se pulse una tecla), y aprobar con “T”.
- Con la modalidad “Latching” habilitada, la visualización llegará a la página de medición de la magnitud que ha activado el relé (intermitente) en cuanto terminen las condiciones que han ocasionado la alarma.



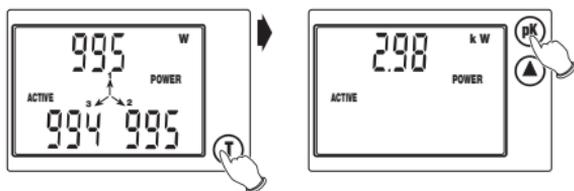
- Seleccionar mediante las teclas “up” (▲) o “down” (▼) la modalidad de alarma (de máxima “HI” o de mínima “Lo”), y aprobar con “T”.



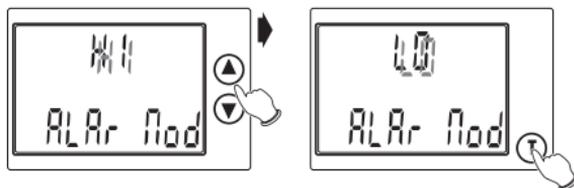
- Seleccionar mediante las teclas “up” (▲) o “down” (▼) la modalidad de funcionamiento del relé (directa “dI” o inversa “rE”), y aprobar con “T”.



- Ajustar el valor de set-point relativo a la magnitud seleccionada (el usuario puede verla en el display) Usar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para ajustar la cifra intermitente y la tecla “pK” para pasar a la cifra siguiente. Pulsar “T” para aprobar.



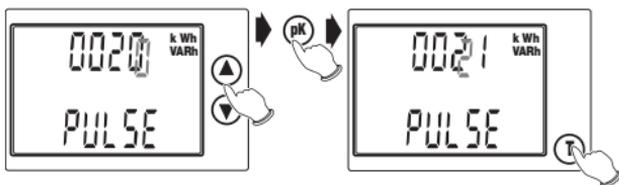
- Ajustar el valor del diferencial (histéresis) siguiendo el mismo procedimiento del set-point.



- Ajustar el valor del retraso de activación relé (en segundos) con el mismo procedimiento del set-point.

Nota: si el usuario selecciona como magnitud de intervención la energía (activa en cuanto al relé 1 o reactiva en cuanto al relé 2) los cambios de setup a partir de la modalidad de latching en adelante no se visualizarán, siendo inútiles. En este caso los relé no funcionarán como alarmas sino como indicadores de consumo (de energía activa/reactiva).

- Por consiguiente se visualizará una ventana de ajuste del valor de la energía correspondiente a cada impulso



- Pulsar las teclas “up” (▲) o “down” (▼) para seleccionar el valor de la cifra intermitente y “pk” para pasar a la cifra siguiente.
- Por defecto el peso del impulso (ajustado al momento del ajuste y a cada cambio de TA/TV) equivale a:
 - 1 impulso cada “20 x valores primario TA” Wh/varh, para primario TV hasta 230 V
 - 1 impulso cada “40 x valores primario TA” Wh/varh, para primario TV de 230 hasta 580 V
 - para el primario TV más allá de 580 V la salida impulso no es activa
 Dichos valores son los mínimos ajustables con respecto al peso del impulso. La duración del impulso es siempre constante y equivale a 100ms.

VISUALIZACION PAGINAS DE MEDIDA

- Cuando se enciende el instrumento (o tras la fase de programación), después de 3s aproximadamente con el display totalmente encendido, se visualiza la primera página (**estado de los relé**)
- De la primera página, pulsando la tecla “up” (▲) se visualizan sucesivamente todas las otras páginas de medida. De la última página, pulsando la tecla “up” (▲), se restablece la página principal.

Nota: en caso de errada introducción (polaridad corriente invertida o falta de correspondencia entre voltaje y corriente de fase), se evidencian las fases interesadas, borrando el relativo número en el grupo de símbolos en el centro del display.

1) Página de estado de los relé



- Se visualiza el estado de los dos relé (“ON” u “OFF”)

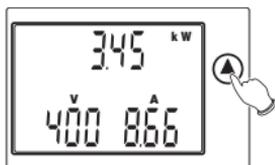
1b) Página conmutaciones de los relé



- Si el usuario, de la página de estado de los relé, pulsa repetidamente la tecla “pk”, aparecen en orden:
 - el instante en que se ha verificado la última conmutación del relé indicado (pulsar la tecla “T” para pasar de un relé a otro) expresado en hora y fecha
 - el número de horas transcurridas entre la última reinicialización del instrumento y la conmutación (expresado en horas y décimos de horas)
- En cualquier momento, pulsar la tecla “up” (▲), para pasar a la página siguiente

Nota: pulsando simultáneamente las teclas “pk” y “T” por 3s aproximadamente, se fuerza la conmutación de ambos relé por 30s aproximadamente (o bien se fuerza la generación de un impulso de 100 ms si los relé han sido ajustados como “indicadores de consumo”). Dicho estado se evidencia mediante el símbolo central del display completamente encendido.

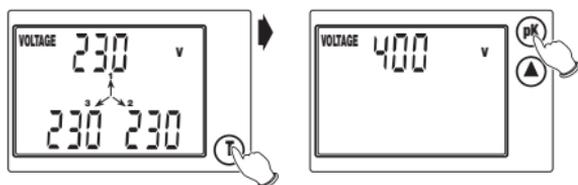
2) Página global



- Se visualizan el **voltaje de sistema**, la **corriente de sistema** y la **potencia activa de sistema**
- Pulsando la tecla “pk” aparece el valor ajustado con respecto al primario del TA, mientras que con la tecla “T” se visualiza el valor ajustado relativo al primario del TV

Nota: si el voltaje V o la corriente I son >999, las palabras “Voltage” e/o “Current” son intermitentes; eso indica que la unidad de medida no está completa (falta el prefijo “k” o “M”)

3) Página voltajes de fase



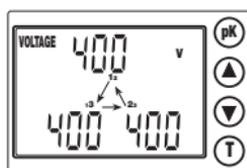
- Se visualizan los **voltajes de fase**.
Si el sistema trifásico no tiene neutro, éstos se refieren a un centro estrella ficticio.
- Con la tecla “**T**” se visualiza la página del **voltaje de sistema**.

3a) Páginas valores de pico de los voltajes de fase



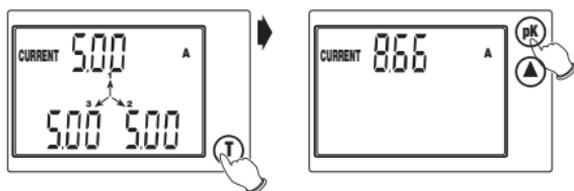
- Si de una de las dos páginas de los voltajes de fase se pulsa repetidamente la tecla “**pk**”, se visualizan en el siguiente orden:
 - los valores de pico de los voltajes (de fase o de sistema), caracterizados por la unidad de medida “**v**” intermitente;
 - el momento en que se ha verificado el pico (hora y fecha, intermitentes si todavía no ha sido ajustado el reloj);
 - el número de horas transcurridas entre el encendido del instrumento y el momento en que se ha verificado el pico (expresado en horas y décimos de horas).
- En cualquier momento, pulsar la tecla “**up**” (▲) para pasar a la página siguiente.

4) Página voltajes concatenados



- Se visualizan los **voltajes concatenados** entre las fases

5) Página corrientes de fase



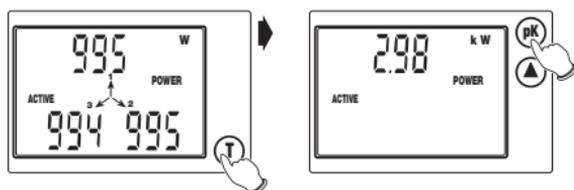
- Se visualizan las **corrientes de fase**.
- Con la tecla "T" se visualiza la **corriente de sistema**.

5a) Páginas valores de pico de las corrientes de fase



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

6) Página potencias activas de fase



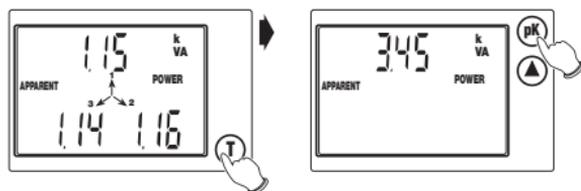
- Se visualizan las potencias **activas de fase**.
- Con la tecla “**T**” se visualiza la **potencia activa de sistema**.

6a) Páginas valores de pico de las potencias activas



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

7) Página potencias aparentes de fase



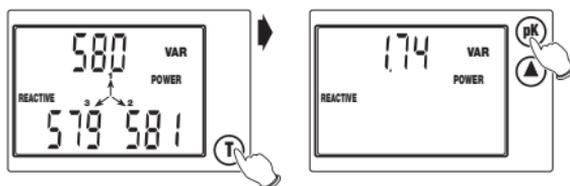
- Se visualizan las **potencias aparentes de fase**.
- Con la tecla “**T**” se visualiza la **potencia aparente de sistema**.

7a) Páginas valores de pico de las aparentes



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

8) Página poderes reactivos de fase



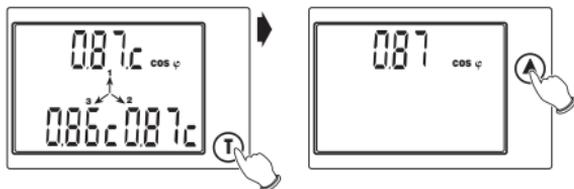
- Se visualizan los **poderes reactivos de fase**.
- Con la tecla "T" se visualiza el **poder reactivo de sistema**.

8a) Páginas valores de pico de los poderes reactivos



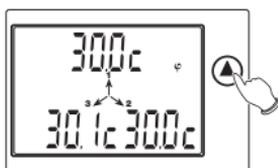
- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

9) Página factores de potencia de fase



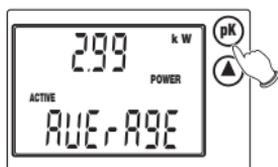
- Se visualizan los **factores de potencia de fase** (la letra “C” indica un desfase de capacidad, la letra “L” un desfase inductivo).
- Con la tecla “T” se visualiza el **factor de potencia de sistema**.

10) Página desfases voltajes-corrientes



- Se visualizan los **desfases voltaje-corriente** en grados sexagesimales (la letra “C” indica un desfase de capacidad la letra “L” un desfase inductivo).

11) Página potencia activa de sistema media



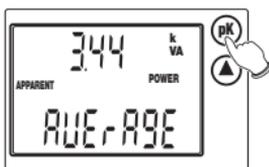
- Se visualiza la **potencia activa de sistema** sacando la media en minutos (por ajustar de 1 a 60). El valor por defecto es 15 minutos.

11a) Página valores de pico de la potencia activa media



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

12) Página potencia aparente de sistema media



- Se visualiza la **potencia aparente de sistema**, sacando la media en N minutos (por ajustar de 1 a 60). El valor por defecto es 15 minutos.

12a) Página valores de pico de la potencia aparente media



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

13) Página poder reactivo de sistema medio



- Se visualiza el **poder reactivo de sistema**, sacando la media en N minutos (por ajustar de 1 a 60). El valor por defecto es 15 minutos.

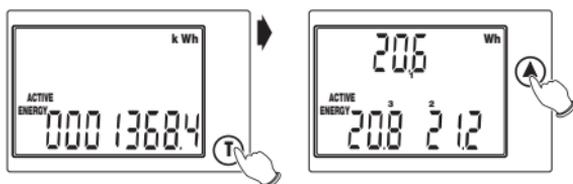
13a) Página valores de pico del poder reactivo medio



- Mismo procedimiento que la visualización de los valores de pico de los voltajes de fase.

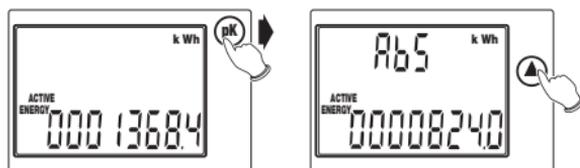
Nota: En las páginas de visualización 11, 12 y 13, pulsando simultáneamente las teclas “pK” y “T” por 3 segundos, el usuario inicializa de nuevo la integración respectivamente de la potencia media activa, del poder reactivo y de la potencia aparente. La ejecución de esta operación está señalizada por la intermitencia de los símbolos centrales del display y puede ser utilizada, por ejemplo, para sincronizar el cálculo de la potencia con el ente que suministra la energía.

14) Página energía activa total



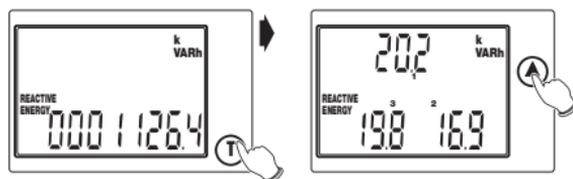
- Se visualiza la **energía activa total**.
- Con la tecla “T” se visualizan las energías activas parciales de cada fase (dichas energías se ponen a cero cada vez que se incrementa la energía activa total).

14a) Página energía activa total absoluta



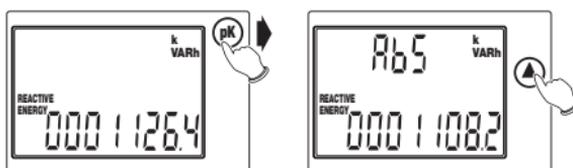
- Si de la página de la energía activa total se pulsa la tecla “pK”, se visualiza el valor de la energía activa absoluta, caracterizado por la palabra “Abs”. Dicho valor no puede ser ajustado a cero (excepto mediante overflow del contador en 9999999.9 kWh).

15) Página energía reactiva total



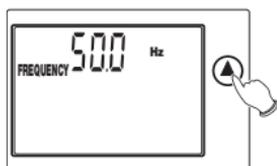
- Se visualiza la **energía reactiva total**.
- Con la tecla **"T"** se visualizan las **energías reactivas parciales** de cada fase (dichas energías se ponen a cero cada vez que se incrementa la energía reactiva total).

15a) Página energía reactiva total absoluta



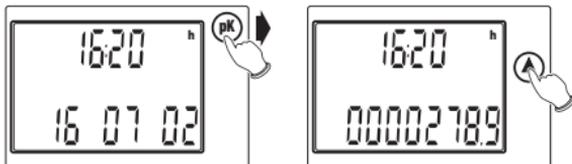
- Si de la página de la energía reactiva total se pulsa la tecla **"pK"**, se visualiza el valor de la energía reactiva absoluta, caracterizado por la palabra **"Abs"**. Dicho valor **no puede ser ajustado** a cero (excepto mediante overflow del contador en 9999999.9kvarh).

16) Página frecuencia



- Se visualiza la frecuencia de la tensión V1.

17) Página hora y fecha



- Se visualizan la **hora y la fecha** (en formato días-meses-años).
- Con la tecla **“pK”** se pasa a la visualización de la hora y del tiempo transcurrido del encendido del instrumento (expresado en horas y décimos de hora).
- Con la tecla **“up” (▲)** se restablece la página inicial.

Nota: hasta el primer ajuste, la hora y la fecha son intermitentes; igualmente son intermitentes la hora y la fecha en las páginas de los valores de pico.

METODO DE MEDIDA / CALCULO

- Las medidas de voltajes y corrientes se efectúan en TRMS (True RMS) mediante muestreo y conversión analógica-digital.
- En cuanto al cálculo de las magnitudes de sistema, se utilizan las siguientes fórmulas:

Voltaje de sistema
$$V = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{\sqrt{3}}$$

Corriente de sistema
$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{\sqrt{3}}$$

Potencia activa de sistema
$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

Poder reactivo de sistema
$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (\text{suma algebraica})$$

Potencia aparente de sistema
$$A = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Factor de potencia de sistema
$$PF = \frac{P}{A}$$

Energía activa total
$$E = E_1 + E_2 + E_3$$

Energía reactiva total
$$Er = Er_1 + Er_2 + Er_3$$

Potencia activa de sistema media

$$P_{\text{Avg}} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 P dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

Q de sistema media

$$Q_{\text{Avg}} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 Q dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

A de sistema media

$$A_{\text{Avg}} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 A dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

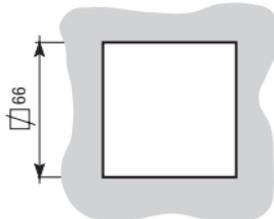
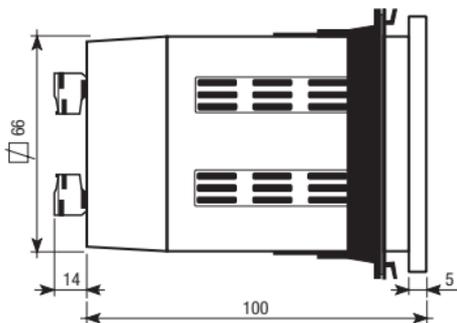
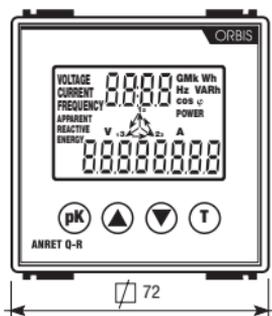
NORMAS DE REFERENCIA

- La conformidad a las Directivas Comunitarias:
73/23/CEE mod. por **93/68/CEE** (Seguridad)
89/336/CEE mod. por **92/31/CEE** y por **93/68/CEE** (EMC)
 se declara con relación a las siguientes normas armonizadas:
- **Seguridad:**
EN 61010-1: Reglas de seguridad para aparatos eléctrico de medida, control y para el uso en laboratorio;
Parte I: Reglas generales
- **Compatibilidad Electromagnética:**
EN 50082-2: Norma general sobre la instalación en el ambiente industrial
EN 50081-1: Norma general sobre la emisión en los ambientes residenciales, comerciales y de la industria ligera
- **Reglas metrológicas:**
EN 61036: Contadores eléctricos estáticos de energía activa para c.a. (cl. 1 y 2)
EN 61268: Contadores eléctricos estáticos de energía reactiva para c.a. (cl. 2 y 3)





**DIMENSIONES / DIMENSIONI / DIMENSIONS / DIMENSÕES
ANRET Q-R**

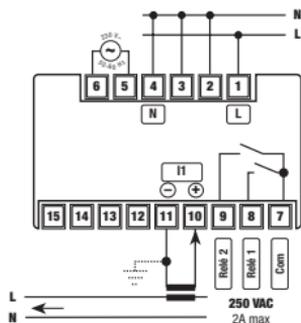


ESQUEMAS DE CONEXIÓN / SCHEMI DI COLLEGAMENTO CONNECTION DIAGRAMS / ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

ANRET Q-R

AC

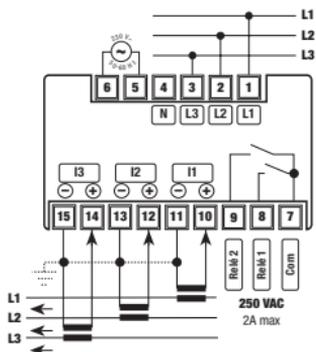
**Monofásico
Monofase
Single phase
Única fase**



ANRET Q-R

AC

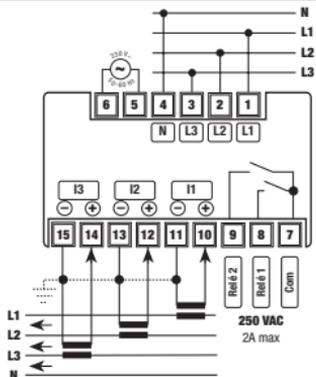
**Trifásico
Trifase
Three phase
Três fase**



ANRET Q-R

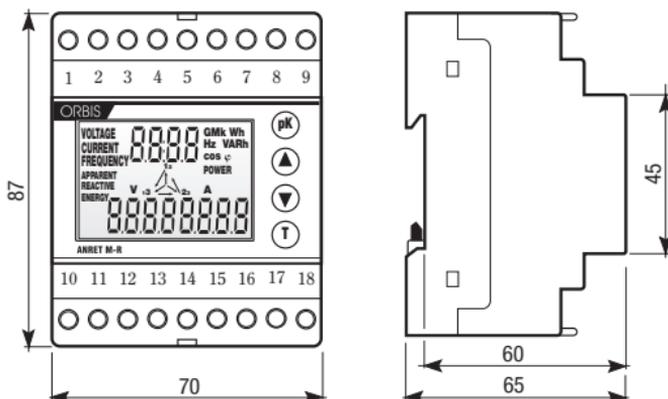
AC

**Trifásico+N
Trifase+N
Three phase+N
Três fase+N**





DIMENSIONES / DIMENSIONI / DIMENSIONS / DIMENSÕES ANRET M-R

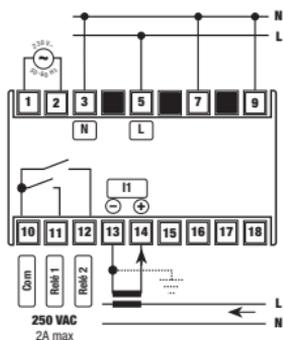


ESQUEMAS DE CONEXIÓN / SCHEMI DI COLLEGAMENTO CONNECTION DIAGRAMS / ESQUEMAS DE LIGAÇÃO

ANRET M-R

AC

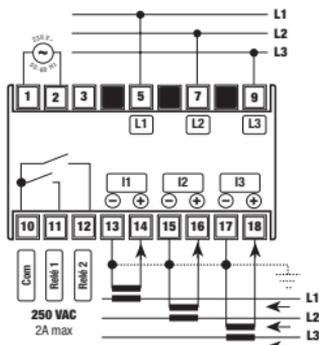
**Monofásico
Monofase
Single phase
Única fase**



ANRET M-R

AC

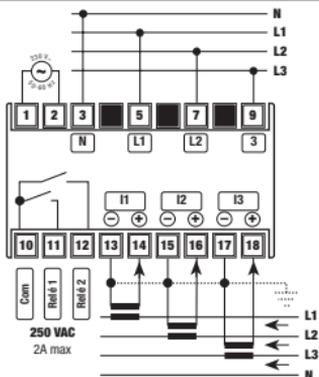
**Trifásico
Trifase
Three phase
Três fase**



ANRET M-R

AC

**Trifásico+N
Trifase+N
Three phase+N
Três fase+N**



Indice

■ Avvertenze di sicurezza	Pagina	30
■ Caratteristiche tecniche	Pagina	30
■ Descrizione strumento	Pagina	31
■ Tasti	Pagina	32
■ Impostazioni parametri	Pagina	32
■ Visualizzazione pagine di misura	Pagina	39
■ Metodo di misura / calcolo	Pagina	49
■ Norme di riferimento	Pagina	50
■ Dimensioni e schemi di collegamento ANRET Q-R	Pagina	24-25
■ Dimensioni e schemi di collegamento ANRET M-R	Pagina	26-27

AVVERTENZE DI SICUREZZA

■ Durante l'installazione ed il funzionamento dello strumento è necessario attenersi alle seguenti prescrizioni:

- 1) Lo strumento deve essere installato da persona competente
- 2) Rispettare scrupolosamente gli schemi di collegamento per installare lo strumento
- 3) Nel collegamento dello strumento è sempre obbligatorio l'uso dei TA x/5 A
- 4) L'apparecchio deve essere installato in un quadro tale da garantire, dopo l'installazione, l'inaccessibilità dei morsetti
- 5) I morsetti dei circuiti di tensione e corrente possono essere collegati con una massima tensione nominale rispetto a terra di 300 V eff.
- 6) Il cablaggio del quadro deve essere eseguito in conformità con quanto previsto dalle norme CEI
- 7) Non alimentare o collegare lo strumento se qualche parte di esso risulta danneggiata

■ **NOTA:**

- Gli analizzatori di rete ORBIS sono destinati ad essere utilizzati in ambienti con categoria di sovratensione III e grado di inquinamento 2, secondo norma CEI-EN 61010-1
- Nell'impianto elettrico dell'edificio in cui lo strumento va installato va compreso un interruttore o disgiuntore: questo deve trovarsi vicino allo strumento ed essere facilmente raggiungibile da un operatore. Deve essere presente un dispositivo di protezione dalle sovracorrenti.

Attenzione: in assenza di alimentazione non deve esserci segnale agli ingressi di misura (corrente e tensione).

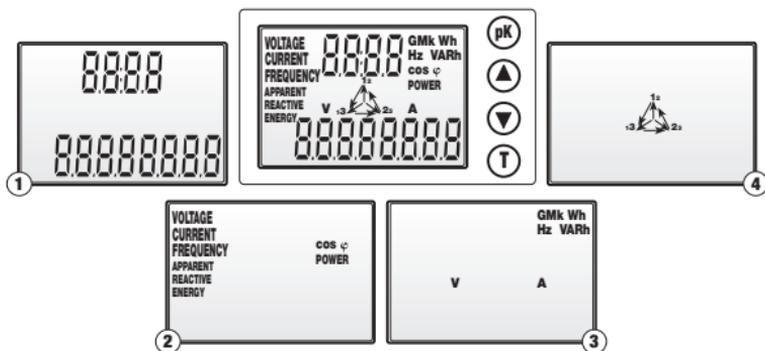
CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 230 VAC (-15%/+10%)
- Frequenza: 50/60 Hz
- Consumo massimo: 5 VA
- Visualizzazione: display LCD retroilluminato
- Ingressi voltmetrici: max 500 VAC, 47÷63Hz (concatenata fase-fase)
- Ingressi amperometrici: max 6 A, 47÷63 Hz
- Scale: 1 di tensione con fondo scala 500 V (concatenata fase-fase)
2 di corrente con fondo scala a 1.25 A e 6 A

- Precisione:
 - Tensione: 0,5% del valore di f.s. (min. 10 V)
 - Corrente: 0,5% del valore di f.s. (min. 20 mA)
 - Potenza: 1% del valore di f.s.
 - Frequenza: $\pm 0,1$ Hz (47÷63 Hz)
 - Energia Attiva CEI-EN 61036 classe 2
 - Energia Reattiva CEI-EN 61268 classe 3
- TV selezionabili: primario 1÷9999 V + 10÷65kV; secondario 230 V
- TA selezionabili: primario 1÷9999 A; secondario 5 A
- 2 Uscite relè 250 VAC 2 A (10⁵ operazioni VDE0435)
- Temperatura di funzionamento: 0÷ +50 °C
- Umidità relativa: 10%÷90% non condensante
- Contenitori:
 - **Versione retroquadro:** materiale in classe V0 secondo la norma UL 94, dimensioni normalizzate 72x72 mm secondo le norme DIN 43700
 - **Versione modulare:** materiale classe V0 secondo la norma UL 94, contenitore 4 moduli DIN colore grigio RAL-7035

DESCRIZIONE STRUMENTO

Display e visualizzazione



- ① Campi numerici per la visualizzazione dei valori delle grandezze misurate
- ② Tipo di misurazione in corso
- ③ Unità di misura
- ④ Simboli di fase

TASTI

-  Scorrimento alla pagina successiva e impostazione parametri
-  Scorrimento alla pagina precedente e impostazione parametri.
-  Visualizzazione delle grandezze di sistema
-  Visualizzazione del valore di picco delle grandezze e selezione dei parametri in fase di programmazione

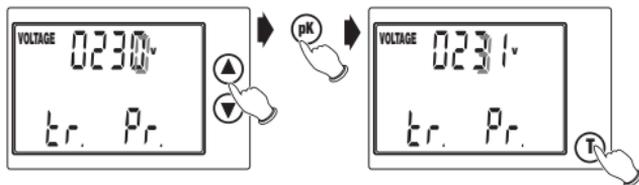
IMPOSTAZIONI PARAMETRI

Programmazione di prima installazione

- Per accedere al menù di programmazione di prima installazione bisogna alimentare lo strumento tenendo premuti contemporaneamente i tasti “up” (▲) e “down” (▼) fino a quando si retroillumina il display.
- I parametri programmabili dall'utente sono, nell'ordine, i seguenti:
 - Primario TV (secondario fisso 230 V)
 - Primario TA (secondario fisso 5 A)
- Per una nuova impostazione dei parametri è sempre necessario togliere l'alimentazione allo strumento e ridarla tenendo premuti contemporaneamente i tasti “up” (▲) e “down” (▼) fino a quando si retroillumina il display.

Attenzione: prima di togliere alimentazione allo strumento, scollegare la misura! (corrente e tensione)

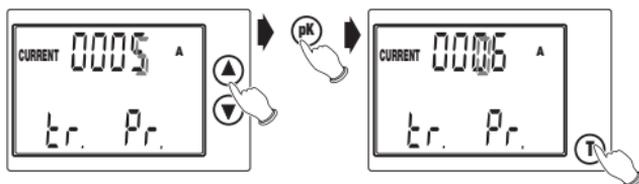
Impostazione TV



- Premere i tasti “up” (▲) o “down” (▼) per selezionare il valore desiderato della

- cifra lampeggiante o del prefisso “k” (lampeggiante = disattivo, fisso = attivo)
- Per spostarsi alla cifra successiva premere il tasto “pk”
- Per confermare il valore impostato e passare alla finestra successiva, premere il tasto “T”

Impostazione TA



- Stessa procedura dell'impostazione TV.

Nota: per i primari del TV e del TA è impostabile qualsiasi valore tra 0001 e 9999. I secondari sono fissati rispettivamente a 230 V e 5 A. Per il primario del TV è anche possibile impostare un valore tra 10 kV e 65 kV

- Alla pressione del tasto “T” tutti i simboli del display si accendono per circa 3s dopodiché viene visualizzata la pagina relativa allo “Stato dei relé” in uscita

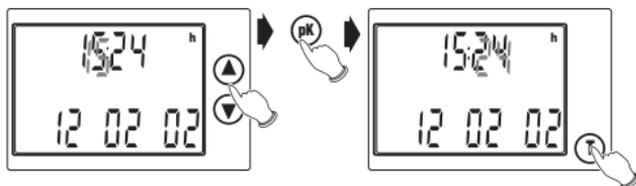
Nota: se durante la fase di programmazione viene a mancare la tensione di alimentazione, lo strumento memorizza tutte le impostazioni fatte fino al momento dello spegnimento.

Programmazione in funzionamento normale

- L'accesso ai menù di programmazione in funzionamento normale avviene tenendo premuto per circa 3s il tasto “pk”.
- I parametri impostabili dall'utente sono, nell'ordine, i seguenti:
 - Data/ora
 - Programmazione uscita relé 1 (vedi pag. 8)
 - Programmazione uscita relé 2 (vedi pag. 8)
 - Tempo di integrazione per il calcolo della media integrale delle potenze
 - Gestione retroilluminazione
 - Azzeramento contatori di energia attiva
 - Azzeramento contatori di energia reattiva
 - Azzeramento picchi
 - Modifica password di protezione

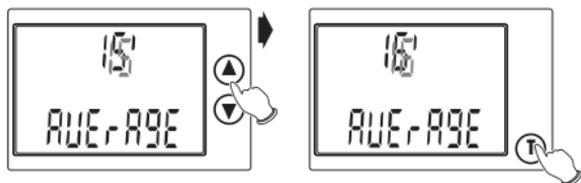
- Premere i tasti **"up"** (▲) o **"down"** (▼) per scorrere i menù di impostazione. Dal menù **"End"** premere il tasto **"T"** per uscire dalla programmazione (ciò avviene automaticamente se non si preme alcun tasto per circa 60s).
- Prima di entrare nei menù di programmazione viene richiesta la password (di default "0000").
Nel caso di inserimento di password errata, i parametri verranno visualizzati ma non saranno modificabili.

Impostazione Data/ora



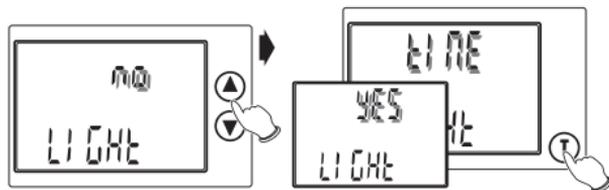
- Dal menù **"Time"** premere il tasto **"T"** per entrare nella pagina di impostazione dell'ora e della data
- Premere i tasti **"up"** (▲) o **"down"** (▼) per selezionare il valore desiderato della cifra lampeggiante
- Per spostarsi alla cifra successiva premere il tasto **"pK"**
- Premere il tasto **"T"** per ritornare al menù di programmazione principale

Impostazione tempo di integrazione



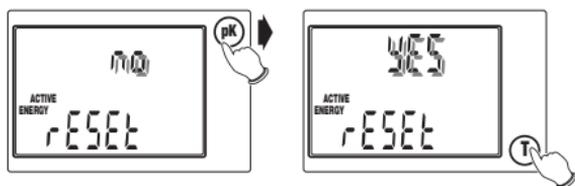
- Dal menù **"Average"** premere il tasto **"T"** per entrare nella pagina di impostazione del tempo di integrazione delle potenze medie
- Premere i tasti **"up"** (▲) o **"down"** (▼) per selezionare il valore desiderato del tempo di integrazione
- E' possibile impostare un tempo di integrazione tra un minimo di 1' e un massimo di 60' (per default il valore impostato è 15')
- Premere il tasto **"T"** per ritornare al menù di programmazione principale

Gestione retroilluminazione



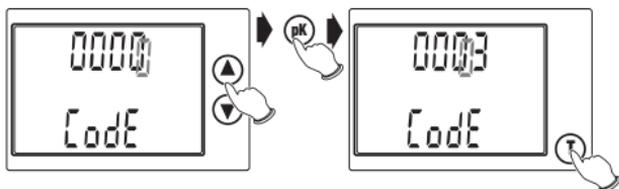
- Dal menù **"Light"** premere il tasto **"T"** per entrare nella pagina di impostazione della retroilluminazione
- Premere i tasti **"up"** (**▲**) o **"down"** (**▼**) per selezionare una tra le opzioni **"NO"** (retroilluminazione disattivata), **"YES"** (attivata) o **"TIME"** (attivata per circa 60s dopo la pressione di un tasto)
- Premere il tasto **"T"** per ritornare al menù di programmazione principale

Azzeramento contatori di energia attiva/reattiva e picchi



- Dal menù **"Reset"** premere il tasto **"T"** per entrare nella pagina di reset dell'energia attiva
- Premere i tasti **"up"** (**▲**) o **"down"** (**▼**) per selezionare una tra le opzioni **"YES"** (azzeramento energia attiva) o **"NO"**
- Per confermare il valore impostato e passare alla finestra successiva, premere il tasto **"T"**
- Con la stessa modalità successivamente si possono azzerare il contatore dell'energia reattiva e i picchi
- Premere il tasto **"T"** per ritornare al menù di programmazione principale

Modifica password di protezione

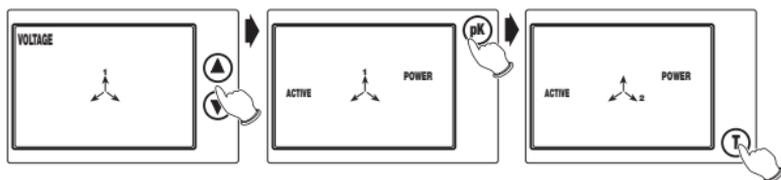


- Dal menù **"Code"** premere il tasto **"T"** per entrare nella pagina di impostazione della password di protezione
- Premere i tasti **"up"** (**▲**) o **"down"** (**▼**) per selezionare la prima cifra (lampeggiante)
- Premere il tasto **"pk"** per spostarsi alla cifra successiva
- Premere il tasto **"T"** per salvare la password e ritornare al menù di programmazione principale

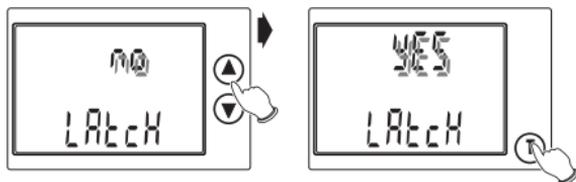
Nota: nel caso venga impostato un valore di password e successivamente dimenticato, è possibile ripristinare la password di default ("0000") resettando lo strumento (questo può accadere anche in modo indesiderato nel caso di mancanza di alimentazione).

Programmazione relè

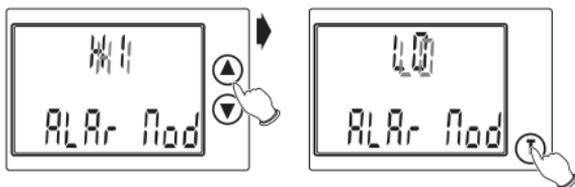
- Dal menù **"relè 1"** (o 2) in programmazione normale, premere il tasto **"T"** per accedere ai menù di programmazione del relè 1 (2)
- I parametri impostabili dall'utente sono, nell'ordine, i seguenti:
 - Grandezza di intervento
 - Latching
 - Modalità allarme
 - Modalità di funzionamento del relè
 - Valore del set-point
 - Valore del differenziale
 - Ritardo attivazione relè
- Premere il tasto **"T"** per passare da un menù al successivo.
Dal menù **"Delay"**, premere il tasto **"T"** per tornare al menù **"relè 1"** (o 2).



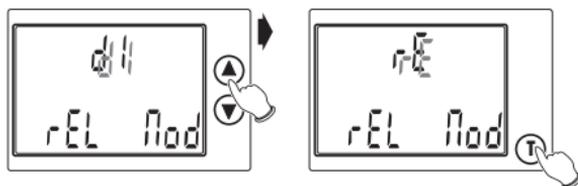
- Premere i tasti **“up”** (▲) o **“down”** (▼) per selezionare la grandezza sulla quale far intervenire il relè. Nell'ordine le grandezze selezionabili sono: tensione, corrente, potenza attiva, potenza apparente, potenza reattiva, $\cos \varphi$, potenza attiva media, potenza apparente media, potenza reattiva media, energia attiva, tensione concatenata.
- Premere il tasto **“pK”** per selezionare la fase (dove possibile).
L'assenza del simbolo delle fasi al centro del display indica la grandezza di sistema.
- Per confermare il valore impostato, premere il tasto **“T”**.



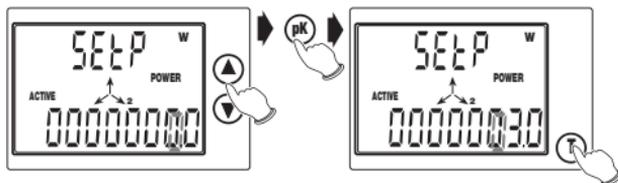
- Premere i tasti **“up”** (▲) o **“down”** (▼) per attivare o no la modalità di **“Latching”** (mantenimento della condizione di allarme fino alla pressione di un tasto), e confermare con **“T”**.
- Con la modalità di **“Latching”** abilitata, la visualizzazione si porterà sulla pagina di misura della grandezza che ha attivato il relè (lampeggiante) non appena venute meno le condizioni che hanno generato l'allarme.



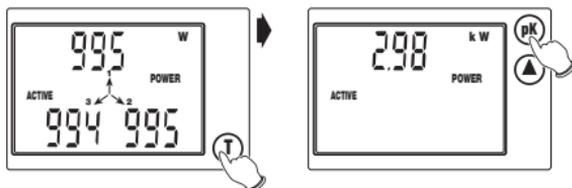
- Selezionare tramite i tasti **“up”** (▲) o **“down”** (▼) la modalità di allarme (di massima **“Hi”** o di minima **“Lo”**), e confermare con **“T”**.



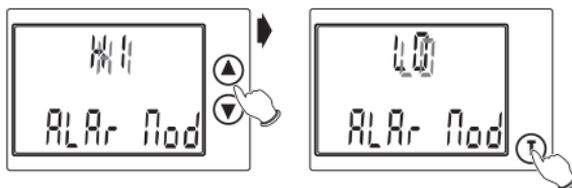
- Selezionare tramite i tasti “up” (▲) o “down” (▼) la modalità di funzionamento del relè (diretta “dI” o inversa “rE”), e confermare con “T”.



- Impostare il valore di set-point per la grandezza selezionata (visibile sul display). Utilizzare i tasti “up” (▲) o “down” (▼) per impostare la cifra lampeggiante e il tasto “pk” per passare alla cifra successiva. Premere “T” per confermare.



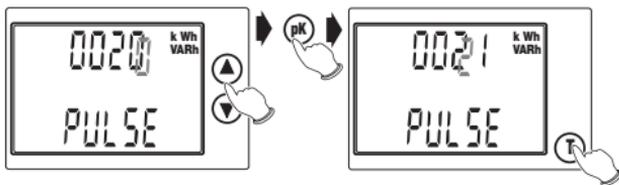
- Impostare il valore del differenziale (isteresi) con la stessa procedura del set-point.



- Impostare il valore del ritardo di attivazione del relè (in secondi) con la stessa procedura del set-point.

Nota: nel caso venga selezionata come grandezza di intervento l'energia (attiva per il relè 1 o reattiva per il relè 2) i passaggi di setup dalla modalità di latching in poi non saranno visualizzati, essendo inutili. In questo caso i relè non funzioneranno come allarmi ma come indicatori di consumo (di energia attiva/reattiva).

- Verrà quindi visualizzata una finestra per l'impostazione del valore dell'energia corrispondente ad ogni impulso



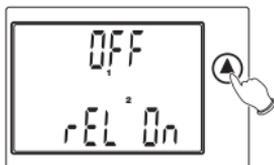
- Premere i tasti **“up”** (▲) o **“down”** (▼) per selezionare il valore della cifra lampeggiante e **“pK”** per passare alla cifra successiva.
- Per default il peso dell'impulso (impostato alla taratura e ad ogni modifica di TA/TV) è pari a:
 - 1 impulso ogni **“20 x valore primario TA”** Wh/varh, per primario TV fino a 230 V
 - 1 impulso ogni **“40 x valore primario TA”** Wh/varh, per primario TV da 230 fino a 580 V
 - per il primario TV oltre 580 V l'uscita impulso è disattiva
 Tali valori sono i minimi valori impostabili per il peso dell'impulso. La durata dell'impulso è sempre costante e pari a 100ms.

VISUALIZZAZIONE PAGINE DI MISURA

- All'accensione dello strumento (o dopo la fase di programmazione) dopo circa 3s con il display completamente acceso, viene visualizzata la prima pagina **(stato dei relè)**
- Dalla prima pagina, premendo il tasto **“up”** (▲), si visualizzano successivamente tutte le altre pagine di misura. Dall'ultima pagina, premendo il tasto **“up”** (▲), si ritorna alla pagina principale.

Nota: in caso di errata inserzione (polarità corrente invertita oppure non corrispondenza tra tensione e corrente di fase), vengono evidenziate le fasi interessate cancellando il numero relativo nel gruppo di simboli al centro del display.

1) Pagina di stato dei relè



- Viene visualizzato lo stato dei due relè (“ON” oppure “OFF”)

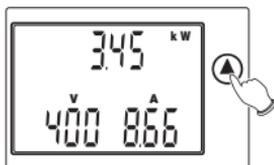
1b) Pagina commutazioni dei relè



- Se dalla pagina di stato dei relè si preme ripetutamente il tasto “pK”, si visualizzano nell'ordine:
 - L'istante in cui si è verificata l'ultima commutazione del relè indicato (premere il tasto “T” per passare da un relè all'altro) espresso in ora e data
 - il numero di ore trascorse tra l'ultimo reset dello strumento e il verificarsi della commutazione (espresse in ore e decimi di ore)
- In qualsiasi momento, premere il tasto “up” (▲), per passare alla pagina successiva

Nota: premendo contemporaneamente i tasti “pK” e “T” per circa 3s, si forza la commutazione di entrambi i relè per circa 30s (oppure si forza la generazione di un impulso da 100ms se i relè sono impostati come “indicatori di consumo”). Questo stato è evidenziato dal simbolo centrale del display completamente acceso.

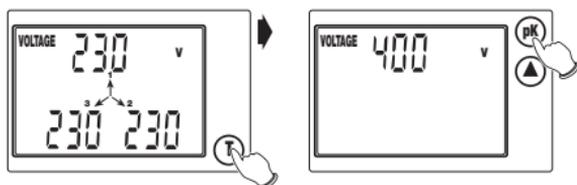
2) Pagina complessiva



- Vengono visualizzate la **tensione di sistema**, la **corrente di sistema** e la **potenza attiva di sistema**
- Premendo il tasto “pK” viene visualizzato il valore impostato per il primario del TA mentre con il tasto “T” viene visualizzato il valore impostato per il primario del TV

Nota: se la tensione V o la corrente I sono >999, le scritte "Voltage" e/o "Current" lampeggiano, ad indicare che l'unità di misura non è completa (mancano il prefisso "k" o "M")

3) Pagina tensioni di fase



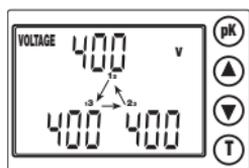
- Vengono visualizzate le **tensioni di fase**.
Se il sistema trifase non ha il neutro, queste sono riferite ad un centro stella fittizio.
- Con il tasto **"T"** si visualizza la pagina della **tensione di sistema**.

3a) Pagine valori di picco delle tensioni di fase



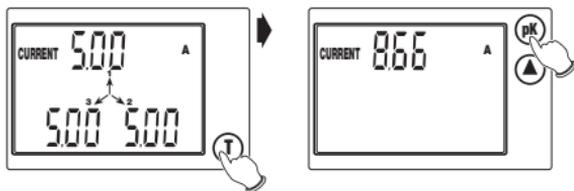
- Se da una delle due pagine delle tensioni di fase si preme ripetutamente il tasto **"pk"**, si visualizzano nell'ordine:
 - i valori di picco delle tensioni (di fase o di sistema), caratterizzati dall'unità di misura **"V"** lampeggiante
 - l'istante in cui si è verificato il picco (ora e data, lampeggianti se non è stato ancora regolato l'orologio)
 - il numero di ore trascorse tra l'accensione dello strumento e il verificarsi del picco (espresso in ore e decimi di ore)
- In qualsiasi momento, premere il tasto **"up"** (▲), per passare alla pagina successiva

4) Pagina tensioni concatenate



- Vengono visualizzate le **tensioni concatenate** tra le fasi

5) Pagina correnti di fase



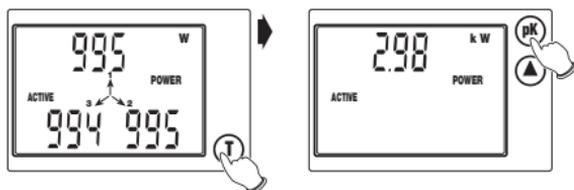
- Vengono visualizzate le **correnti di fase**.
- Con il tasto "T" si visualizza la **corrente di sistema**.

5a) Pagine valori di picco delle correnti di fase



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

6) Pagina potenze attive di fase



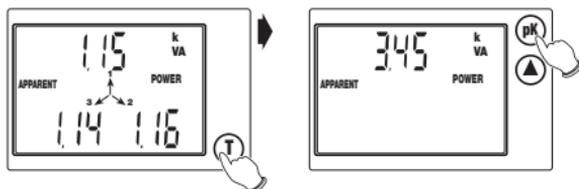
- Vengono visualizzate le **potenze attive di fase**.
- Con il tasto **"T"** si visualizza la **potenza attiva di sistema**.

6a) Pagine valori di picco delle potenze attive



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori **di picco delle tensioni di fase**.

7) Pagina potenze apparenti di fase



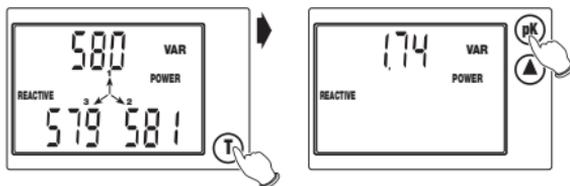
- Vengono visualizzate le **potenze apparenti di fase**.
- Con il tasto **"T"** si visualizza la **potenza apparente di sistema**.

7a) Pagina valori di picco delle apparenti



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

8) Pagina potenze reattive di fase



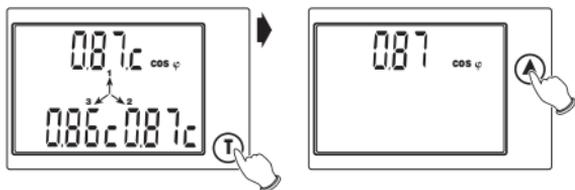
- Vengono visualizzate le **potenze reattive di fase**.
- Con il tasto "T" si visualizza la **potenza reattiva di sistema**.

8a) Pagina valori di picco delle potenze reattive



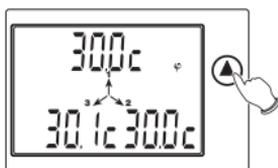
- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

9) Pagina fattori di potenza di fase



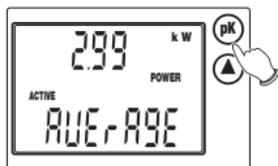
- Vengono visualizzati i **fattori di potenza di fase** (la lettera “C” indica uno sfasamento capacitivo, la lettera “L” uno sfasamento induttivo).
- Con il tasto “T” si visualizza il **fattore di potenza di sistema**.

10) Pagina sfasamenti tensioni-correnti



- Vengono visualizzati gli **sfasamenti tensione-corrente** in gradi sessagesimali (la lettera “C” indica uno sfasamento capacitivo, la lettera “L” uno sfasamento induttivo).

11) Pagina potenza attiva di sistema media



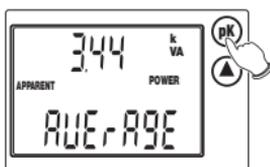
- Viene visualizzata la **potenza attiva di sistema**, mediata su N minuti (impostabili da 1 a 60). Il valore di default è 15 min.

11a) Pagina valori di picco della potenza attiva media



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

12) Pagina potenza apparente di sistema media



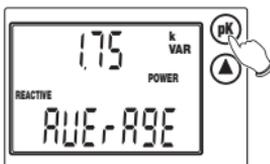
- Viene visualizzata la **potenza apparente di sistema**, mediata su N minuti (impostabili da 1 a 60). Il valore di default è 15 min.

12a) Pagina valori di picco della potenza apparente media



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

13) Pagina potenza reattiva di sistema media



- Viene visualizzata la **potenza reattiva di sistema**, mediata su N minuti (impostabili da 1 a 60). Il valore di default è 15 min.

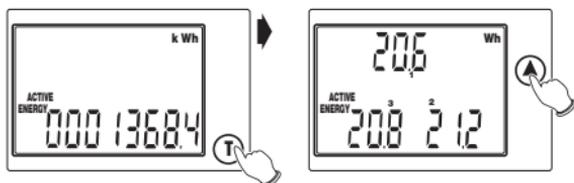
13a) Pagina valori di picco della potenza reattiva media



- Stessa procedura della visualizzazione dei valori di picco delle tensioni di fase.

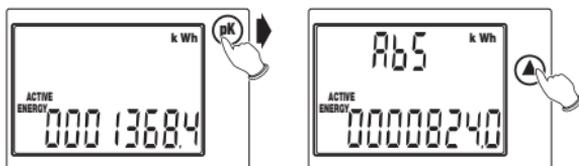
Nota: Nelle pagine di visualizzazione 11, 12 e 13, tenendo contemporaneamente premuti per tre secondi i tasti “pK” e “T”, si reinizializza l'integrazione rispettivamente della potenza media attiva, reattiva ed apparente. L'avvenuta operazione è segnalata da un lampeggio dei simboli centrali del display ed è utilizzabile, per es., per sincronizzare il calcolo della potenza con l'ente erogatore dell'energia (es. ENEL).

14) Pagina energia attiva totale



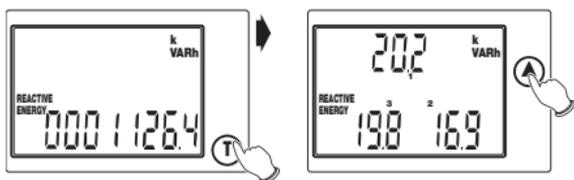
- Viene visualizzata **l'energia attiva totale**.
- Con il tasto “T” si visualizzano le energie attive parziali delle singole fasi (tali energie vengono azzerate ogni volta che viene incrementata l'energia attiva totale)

14a) Pagina energia attiva totale assoluta



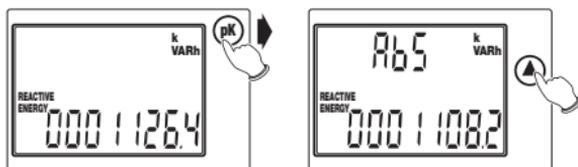
- Se dalla pagina dell'energia attiva totale si preme il tasto “pK”, si visualizza il valore dell'energia attiva assoluta, caratterizzato dalla scritta “Abs”. Tale valore **non è azzerabile** (se non per overflow del contatore a 9999999.9kWh).

15) Pagina energia reattiva totale



- Viene visualizzata l'**energia reattiva totale**.
- Con il tasto "**T**" si visualizzano le **energie reattive parziali** delle singole fasi (tali energie vengono azzerate ogni volta che viene incrementata l'energia reattiva totale)

15a) Pagina energia reattiva totale assoluta



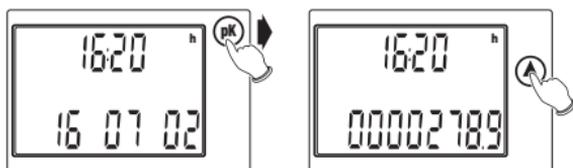
- Se dalla pagina dell'energia reattiva totale si preme il tasto "**pK**", si visualizza il valore dell'energia reattiva assoluta, caratterizzato dalla scritta "**Abs**". Tale valore **non è azzerabile** (se non per overflow del contatore a 9999999.9 kvarh).

16) Pagina frequenza



- Viene visualizzata la **frequenza** della tensione V1.

17) Pagina ora e data



- Vengono visualizzate **Pora e la data** (in formato gg-mm-aa).
- Con il tasto **“pk”** si passa alla visualizzazione dell'ora e del tempo trascorso dall'accensione dello strumento (espresso in ore e decimi di ora)
- Con il tasto **“up”** (\blacktriangle) si ritorna alla pagina iniziale

Nota: fino alla prima impostazione, l'ora e la data lampeggiano, così come lampeggiano l'ora e la data nelle pagine dei valori di picco.

METODO DI MISURA /CALCOLO

- Le misure di tensioni e correnti sono eseguite in TRMS (True RMS) tramite campionamento e conversione analogica-digitale.
- Per il calcolo delle grandezze di sistema vengono utilizzate le seguenti formule:

Tensione di sistema
$$V = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{\sqrt{3}}$$

Corrente di sistema
$$I = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{\sqrt{3}}$$

Potenza attiva di sistema
$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

Potenza reattiva di sistema
$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (\text{somma algebrica})$$

Potenza apparente di sistema
$$A = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Fattore di potenza di sistema
$$PF = \frac{P}{A}$$

Energia attiva totale
$$E = E_1 + E_2 + E_3$$

Energia reattiva totale
$$E_r = E_{r1} + E_{r2} + E_{r3}$$

Potenza attiva di sistema media

$$P_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 P dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

Q di sistema media

$$Q_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 Q dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

A di sistema media

$$A_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 A dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$$

NORME DI RIFERIMENTO

- La conformità alle Direttive Comunitarie:
73/23/CEE mod. da **93/68/CEE** (Sicurezza)
89/336/CEE mod. da **92/31/CEE** e da **93/68/CEE** (EMC)
è dichiarata con riferimento alle seguenti norme armonizzate:
- **Sicurezza:**
CEI-EN 61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio;
Parte I: prescrizioni generali
- **Compatibilità Elettromagnetica:**
CEI-EN 50082-2: Norma generica sull'impianto nell'ambiente industriale
CEI-EN 50081-1: Norma generica sull'emissione negli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera
- **Prescrizioni Metrologiche:**
CEI-EN 61036: Contatori elettrici statici di energia attiva per c.a. (cl. 1 e 2)
CEI-EN 61268: Contatori elettrici statici di energia reattiva per c.a. (cl. 2 e 3)

Contents

■ Safety warnings	Page	52
■ Technical specifications	Page	52
■ Description of instrument	Page	53
■ Keys	Page	54
■ Setting the parameters	Page	54
■ Displaying the measurement pages	Page	61
■ Measurement and calculation method	Page	71
■ Reference standards	Page	72
■ ANRET Q-R dimensions and connection diagrams	Page	24-25
■ ANRET M-R dimensions and connection diagrams	Page	26-27

SAFETY WARNINGS

■ **During the installation and operation of the instrument, the following should be noted:**

- 1) The instrument should be installed by a competent person**
- 2) Follow the connection diagrams to the letter when installing the instrument**
- 3) When connecting the instrument, always use the TA x/5 A**
- 4) The appliance should be installed in a panel where the terminals will be inaccessible after installation**
- 5) The voltage and current circuit terminals may be connected with a maximum rated voltage of 300 V eff. with respect to earth**
- 6) The panel should be wired in line with the relevant EN standards**
- 7) Do not power or connect the instrument if any part of it is damaged**

■ **NOTE:**

- The ORBIS network analysers are designed for use in environments with over-voltage category III and pollution level 2, in accordance with the EN 61010-1 standard.**
- The electrical system of the building where the instrument is to be installed should contain a switch or isolator. This should be close to the instrument and within easy reach of an operator. An over-current protection device should be fitted.**

Important: when the power supply is cut off, there should be no signal at the measurement inputs (current or voltage).

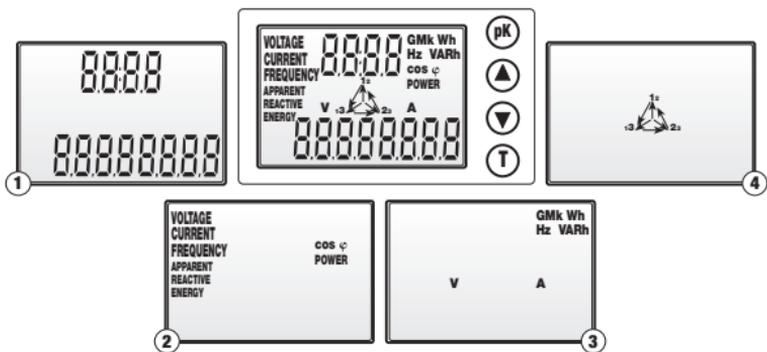
TECHNICAL SPECIFICATIONS

- Power supply: 230 VAC (-15%/+10%)
- Frequency: 50/60 Hz
- Maximum consumption: 5 VA
- Display: rear-lit LCD
- Voltmeter inputs: max 500 VAC, 47÷63Hz (phase-phase concatenated)
- Ammeter inputs: max 6 A, 47÷63 Hz
- Scales: 1 voltage with end of scale 500 V (phase-phase concatenated)
2 current with end of scale at 1.25 A and 6 A
- Precision:
 - Voltage: 0.5% of the end of scale value (min 10 V)
 - Current: 0,5% of the end of scale value (min. 20 mA)
 - Power: 1% of the end of scale value

- Frequency: $\pm 0,1$ Hz (47÷63 Hz)
- Active energy EN 61036 class 2
- Reactive energy EN 61268 class 3
- TV available: primary 1÷9999 V +10÷65kV; secondary 230 V
- TA available: primary 1÷9999 A; secondary 5 A
- 2 x 250 VAC 2 A relay outputs (105 x VDE0435 operations)
- Operating temperature: 0÷ +50 °C
- Relative humidity: 10%÷90% non-condensing
- Containers:
 - **Rear panel version:** material in class V0 in accordance with the UL 94 standard, standard dimensions 72x72 mm in accordance with the DIN 43700 standard
 - **Modular version:** material in class V0 in accordance with the UL 94 standard, 4 DIN module containers, colour RAL-7035 grey

DESCRIPTION OF INSTRUMENT

Display



- ① Numerical fields for the display of the values measured
- ② Type of measurement taking place
- ③ Measurement unit
- ④ Phase symbols

KEYS

-  Scroll to the next page and parameter setting
-  Scroll to the previous page and parameter setting
-  Display of the system values
-  Display of the peak values to be measured and selection of the parameters in the programming stage

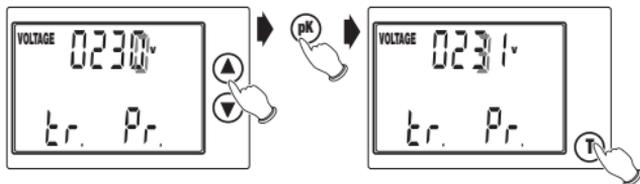
SETTING THE PARAMETERS

First installation programming

- To gain access to the first installation programming menu, the instrument has to be powered by holding down the “up” () and “down” () keys together until the display is lit up
- The parameters that can be programmed by the user are the following, in order:
 - Primary TV (fixed secondary 230 V)
 - Primary TA (fixed secondary 5 A)
- For a new parameter setting, the instrument should be switched off then on again by holding down the “up” () and “down” () keys together until the display is lit up

Important: before switching the instrument off, disconnect the measurement (current and voltage)

TV setting

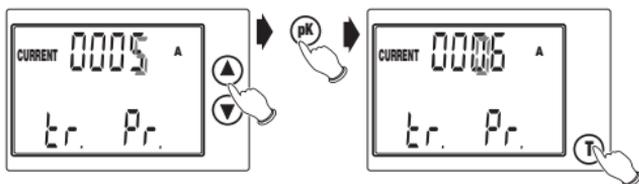


- Press the “up” () or “down” () keys to select the required value of the

flashing digit or prefix “k” (flashing = deactivated, fixed = active)

- To go to the next digit, press “pK”
- To confirm the value set and go to the next window, press “T”

TA setting



- Same procedure as TV setting

Note: for the primaries of the TV and TA, any value between 0001 and 9999 may be set. The secondaries are set to 230V and 5A respectively. For the TV primary, it is also possible to set a value between 10kV and 65kV.

- When “T” is pressed, all the symbols of the display will come on for approximately 3 seconds, followed by the display of the output relay status page.

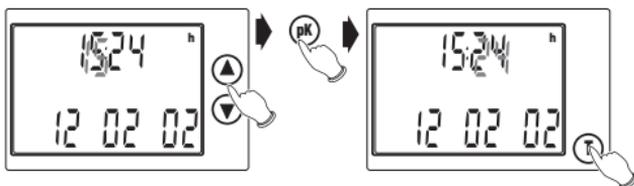
Note: if the power is cut off during programming, the instrument will memorise all the settings up to the moment when this occurs.

Programming in normal operation

- Access to the programming menu in normal operation is gained by holding the “pK” key down for approximately 3 seconds.
- The parameters that can be set by the user are the following, in order:
 - Date/time
 - Relay output 1 programming (see page 8)
 - Relay output 2 programming (see page 8)
 - Integration time for the calculation of the integral mean of the power ratings
 - Display rear lighting management
 - Zeroing of active energy meters
 - Zeroing of reactive energy meters
 - Zeroing of peaks
 - Change of protection password
- Press the “up” (▲) or “down” (▼) keys to scroll through the setting menus. Press “T” from the end menu to leave the programming (this takes place automatically if no key is pressed for approximately 60 seconds)

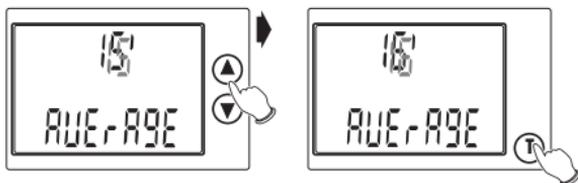
- Before entering the programming menu, the user is asked to enter the password (default "0000").
If an incorrect password is entered, the parameters will be displayed but it will not be possible to modify them.

Setting the date and time



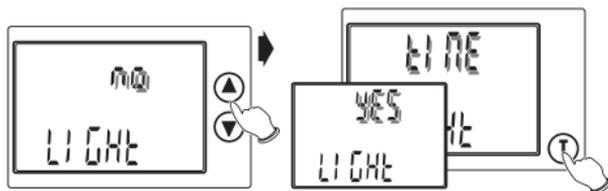
- Press T from the **"Time"** menu to enter the time and date setting page
- Press the **"up"** (▲) or **"down"** (▼) keys to select the value of the flashing digit required
- Press **"pk"** to go to the next digit
- Press **"T"** to return to the main programming page

Setting the integration time



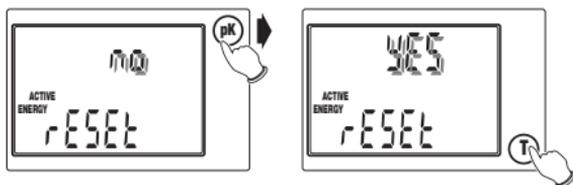
- Press T from the **"Average"** menu to enter the mean power rating integration time setting page
- Press the **"up"** (▲) or **"down"** (▼) keys to select the value of the integration time required
- It is possible to set an integration time from a minimum of 1' to a maximum of 60' (the default value is 15')
- Press **"T"** to return to the main programming page

Rear lighting management



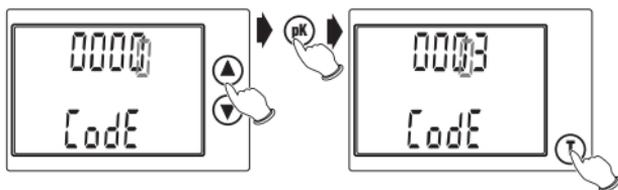
- Press T from the **"Light"** menu to enter the rear lighting setting page
- Press the **"up"** (▲) or **"down"** (▼) keys to select one of the options **"NO"** (rear lighting deactivated), **"YES"** (activated) or **"TIME"** (activated for approximately 60 seconds after a key is pressed)
- Press **"T"** to return to the main programming page

Zeroing the active/reactive energy and peak meters



- Press T from the **"Reset"** menu to enter the active energy reset page
- Press the **"up"** (▲) or **"down"** (▼) keys to select one of the options **"YES"** (active energy zeroing) or **"NO"**
- To confirm the value set and go to the next window, press **"T"**
- The same procedure is then used to zero the reactive energy and peak meters
- Press **"T"** to return to the main programming page

Changing the password

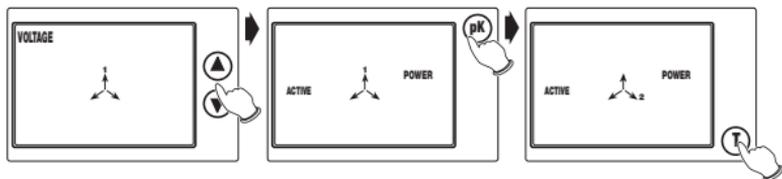


- Press T from the “Code” menu to enter the password setting page
- Press the “up” (▲) or “down” (▼) keys to select the first digit (flashing)
- Press “pK” to go to the next digit
- Press “T” to save the password and return to the main programming menu

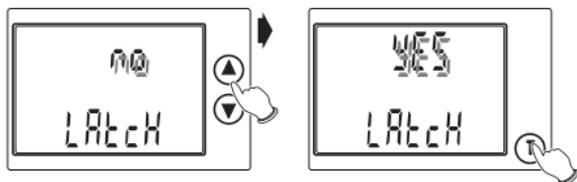
Note: if you forget the password entered, the default password (“0000”) can be reset by resetting the instrument (this may also occur accidentally if the power is cut off)

Relay programming

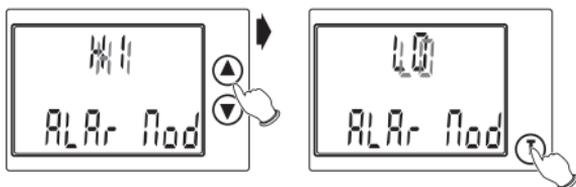
- From the relay 1 (or 2) menu in normal programming, press “T” to gain access to the relay 1 (2) programming menu
- The parameters that can be set by the user are the following, in order:
 - Operating value
 - Latching
 - Alarm mode
 - Relay operating mode
 - Set-point value
 - Differential value
 - Relay activation delay
- Press “T” to go from one menu to the next
Press T from the “Delay” menu to return to the relay 1 (or 2) menu



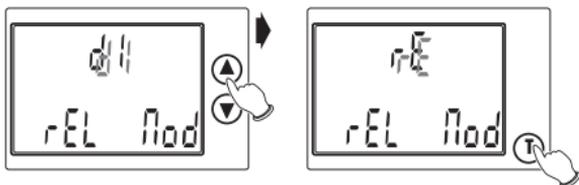
- Press the “up” (▲) or “down” (▼) keys to select the value for which the relay is to intervene.
The values that can be selected are as follows, in order: voltage, current, active power, apparent power, reactive power, cos w, mean active power, mean apparent power, mean reactive power, active energy and concatenated voltage
- Press “pk” to select the phase (where possible)
The absence of the phase symbol at the centre of the display indicates the system value
- Press “T” to confirm the value set



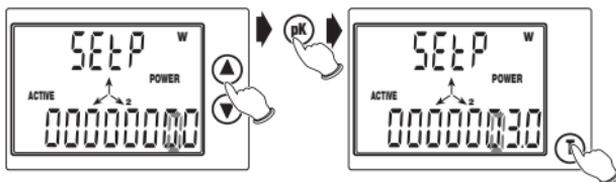
- Press “up” (▲) or “down” (▼) to activate or deactivate “Latching” mode (maintenance of the alarm condition until a key is pressed), and confirm with “T”
- When “Latching” mode is enabled, the display will go to the measurement page for the value that has activated the relay (flashing) when the conditions that generated the alarm are removed



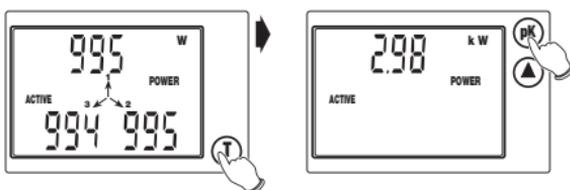
- Select the maximum alarm mode “HI” or the minimum “Lo” with the “up” (▲) or “down” (▼) keys and confirm with “T”



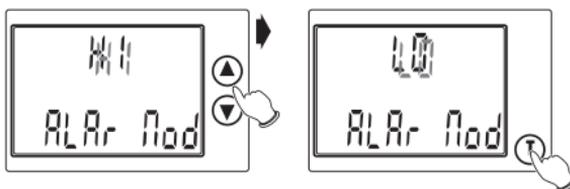
- Select the relay operating mode (direct “dl” or reverse “rE”) with the “up” (▲) or “down” (▼) key and confirm with “T”



- Set the set-point value for the measurement selected (visible on the display). Use the “up” (▲) or “down” (▼) keys to set the flashing digit and “pK” to go to the next digit. Press “T” to confirm



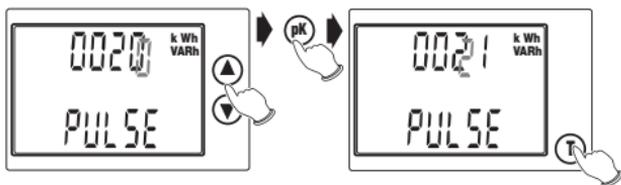
- Set the differential value (hysteresis) with the same procedure as that for the set-point



- Set the relay activation delay value (in seconds) with the same procedure as that for the set-point

Note: if the energy operation is selected (active for relay 1 or reactive for relay 2), the set-up movements from latching mode onwards will not be displayed, as they serve no purpose. In this case, the relays will not operate as alarms, but as consumption indicators for active/reactive energy

- A window will then be displayed for the setting of the energy value corresponding to each impulse



- Press the “up” (▲) or “down” (▼) keys to select the value of the flashing digit and pK to go to the next digit
- By default, the weight of the impulse (set on calibration and on each modification of the TA/TV) is equivalent to:
 - 1 impulse every “20 x value primary TA” Wh/varh, for primary TV up to 230 V
 - 1 impulse every “40 x value primary TA” Wh/varh, for primary TV from 230 to 580 V
 - for the primary TV over 580 V, the impulse output is inactive
 These are the minimum values that can be set for the impulse weight
 The duration of the impulse is always constant and equivalent to 100ms

DISPLAYING THE MEASUREMENT PAGES

- When the instrument is switched on (or after the programming stage), the first page (relay status) is displayed after approximately 3 seconds with the display completely on
- When the “up” key (▲) is pressed from the first page, all the other measurement pages are displayed in sequence. Press the “up” key (▲) from the last page to return to the main page.

Note: in the event of incorrect entry (current polarity inverted or no correspondence between phase voltage and current), the phases involved are highlighted and the number for the group of symbols at the centre of the display is cancelled.

1) Relay status page



- The status of the two relays is displayed (“ON” or “OFF”)

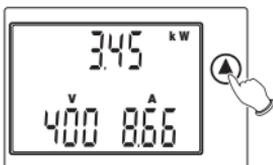
1b) Relay switching page



- Press the “pK” repeatedly from the relay status page to display the following, in order:
 - the instant when the last switching operation took place on the relay indicated (press “T” to move from one relay to another), expressed in time and date
 - the number of hours that has lapsed from the last reset of the instrument and the switching operation, expressed in hours and tenths of an hour
- Press the “up” key (▲) at any time to go to the next page

Note: when “pK” and “T” are pressed and held down together for 3 seconds, the switching of both relays is forced for approximately 30 seconds (or a 100 ms impulse is forced if the relays are set as “consumption indicators”). This status is confirmed by the complete lighting up of the central symbol in the display.

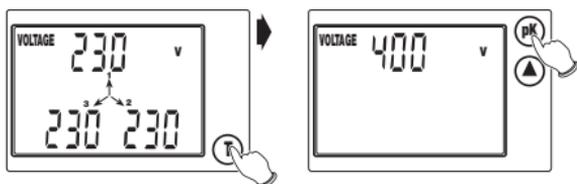
2) Overall page



- The **system voltage** and **current** and the **active system** power rating are displayed
- Press “pK” to display the value set for the TA primary.
Press “T” to display the value set for the TV primary

Note: if the voltage V or the current I are >999, the words “Voltage” and/or “Current” will flash to indicate that the measurement unit is not complete (the prefixes 'k' or 'M' are missing)

3) Phase voltage page



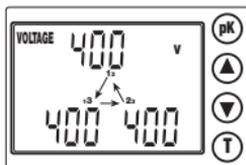
- The **phase voltages** are displayed.
If the three phase system has no neutral, the voltages refer to a fictitious star delta centre
- Press **“T”** to display the system voltage page

3a) Phase voltage peak value page



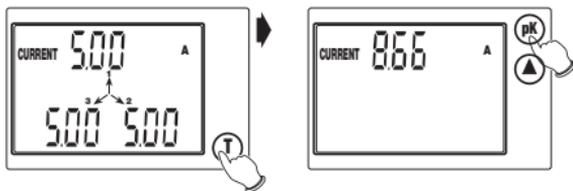
- If the **“pk”** is pressed repeatedly from one of the two phase voltage pages, the following are displayed in order:
 - the voltage peak values (phase or system), with the **“V”** measurement unit flashing
 - the instant when the peak occurred (time and date flashing if the clock has not yet been set)
 - the number of hours lapsed between the start-up of the instrument and the occurrence of the peak, in hours and tenths of one hour
- Press **“up” (▲)** at any time to go to the next page

4) Concatenated voltage page



- The **voltages concatenated** between the phases are displayed

5) Phase current page



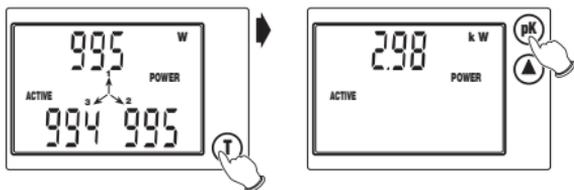
- The **phase currents** are displayed
- Press "T" to display the system current

5a) Phase current peak value pages



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

6) Active phase power rating page



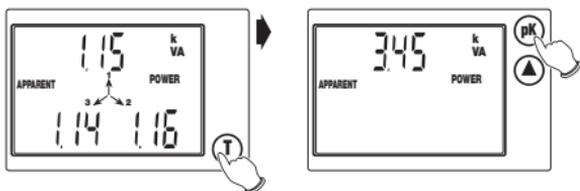
- The **active phase power** ratings are displayed
- Press "**T**" to display the **active system power** rating

6a) Active power rating peak value page



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

7) Apparent phase power rating page



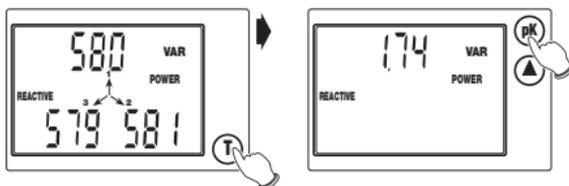
- The **apparent phase power** rating values are displayed
- Press "**T**" to display the **apparent system power** rating

7a) Apparent peak value pages



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

8) Reactive phase power rating page



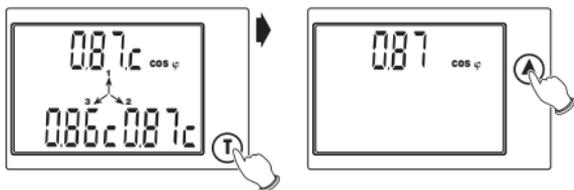
- The **reactive phase power** ratings are displayed
- Press "T" to display the **reactive system power** rating

8a) Reactive power peak value page



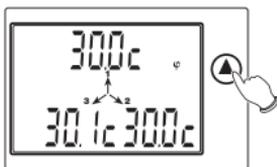
- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

9) Phase power factor page



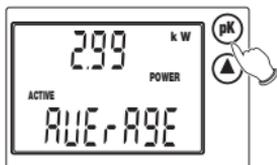
- The **phase power factors** are displayed (the letter "C" indicates a capacity phase shift and the letter "L" an inductive phase shift)
- Press "T" to display the **system power factor**

10) Voltage-current phase shift page



- The **voltage-current phase shifts** are displayed in sixtieth degrees (the letter "C" indicates a capacity phase shift and the letter "L" an inductive phase shift)

11) Mean active system power rating page



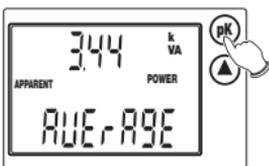
- The **active system power** rating is displayed over a mean of N minutes (can be set from 1 to 60)
The default value is 15 min

11a) Mean active power rating peak value page



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

12) Mean apparent system power rating page



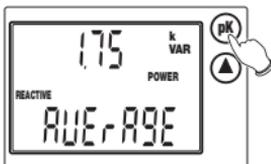
- The **apparent system power** rating is displayed over a mean of N minutes (can be set from 1 to 60). The default value is 15 min

12a) Apparent mean power rating peak value page



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

13) Mean reactive system power rating page



- The **reactive system power** rating is displayed over a mean of N minutes (can be set from 1 to 60). The default value is 15 min

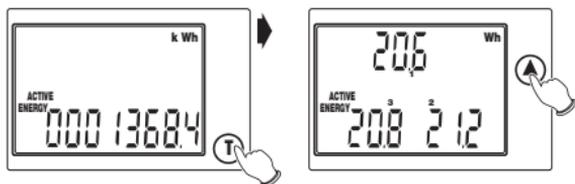
13a) Mean reactive power rating peak value page



- The same procedure as the display of the phase voltage peak values

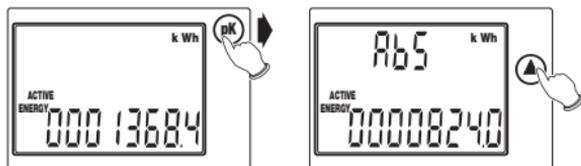
Note: If the “pK” and “T” keys are held down together for three seconds from display pages 11, 12 and 13, the integration of the mean active, reactive and apparent power ratings is obtained. The central symbols in the display flash to confirm this operation, which can be used to synchronise the calculation of the power rating with the power supply company.

14) Total active energy page



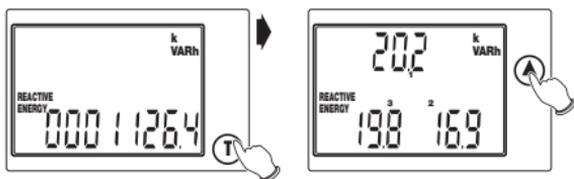
- The **total active energy** is displayed
- Press “T” to display the partial active energy ratings for the single phases (these energy ratings are zeroed each time the total active energy is increased)

14a) Total absolute active energy page



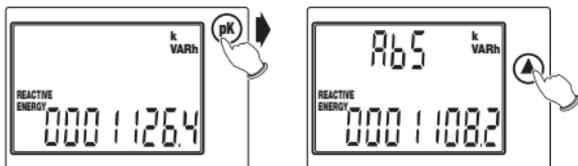
- If the “pK” key is pressed from the total active energy page, the value of the absolute active energy is displayed, with the symbol “Abs”. This value cannot be zeroed, except due to meter overflow at 9999999.9kWh.

15) Total reactive energy page



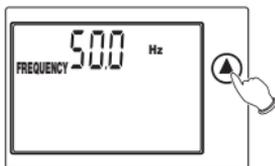
- The **total reactive energy** is displayed
- Press “**T**” to display the **partial reactive energy** ratings for the single phases (these energy ratings are zeroed each time the total reactive energy is increased)

15a) Total absolute reactive energy page



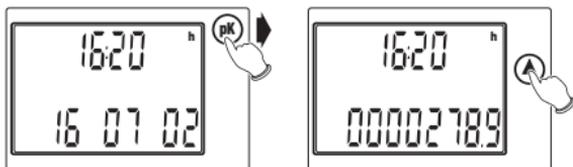
- If the “**pk**” key is pressed from the total reactive energy page, the value of the absolute reactive energy is displayed, with the symbol “**Abs**”. This value **cannot be zeroed**, except due to meter overflow at 9999999.9 kvarh).

16) Frequency page



- The **frequency** of voltage V1 is displayed

17) Time and date page



- The **time and date** are displayed in dd-mm-yy format
- Press “**pK**” to display the time lapsed from the start-up of the instrument, expressed in hours and tenths of an hour
- Press “**up**” (\blacktriangle) to return to the starting page

Note: from the first setting onwards, the time and date will flash. These will also flash in the peak value pages.

MEASUREMENT/CALCULATION METHOD

- The voltage and current measurements are taken in TRMS (True RMS) by means of sampling and analogue-digital conversion.
- The following formulas are used to calculate the system values:

$$\text{System voltage} \quad \mathbf{V} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{\sqrt{3}}$$

$$\text{System current} \quad \mathbf{I} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Active system power} \quad \mathbf{P} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$\text{Reactive system power} \quad \mathbf{Q} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (\text{algebraic sum})$$

$$\text{Apparent system power} \quad \mathbf{A} = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\text{System power factor} \quad \mathbf{PF} = \frac{P}{A}$$

$$\text{Total reactive energy} \quad \mathbf{E} = E_1 + E_2 + E_3$$

$$\text{Mean active system power} \quad \mathbf{Er} = Er_1 + Er_2 + Er_3$$

Mean active system power

$$P_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 P dt \quad (T=1' \div 60' \text{ programme})$$

Mean system Q

$$Q_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 Q dt \quad (T=1' \div 60' \text{ programme})$$

Mean system A

$$A_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 A dt \quad (T=1' \div 60' \text{ programme})$$

REFERENCE STANDARDS

■ **Conformity to EU directives:**

73/23/EEC modified by **93/68/EEC** (safety)

89/336/EEC modified by **92/31/EEC** and **93/68/EEC** (EMC)

is declared with reference to the following harmonised standards:

■ **Safety:**

EN 61010-1: Safety provisions for electrical measurement, control and laboratory appliances;

Part 1: general provisions

■ **Electromagnetic compatibility:**

EN 50082-2: General standard on equipment in an industrial environment

EN 50081-1: General standard on emissions in household, commercial and light industrial environments

■ **Measurement provisions:**

EN 61036: Static active energy electricity meters for AC (classes 1 and 2)

EN 61268: Static reactive energy electricity meters for AC (classes 2 and 3)



ORBIS TECNOLOGÍA ELÉCTRICA, S.A.

Lérida, 61 E-28020 MADRID

Teléfono: +34 91 5672277; Fax: +34 91 5714006

E-mail: info@orbis.es

<http://www.orbis.es>

ORBIS®

**ANRET Q-R
M-R**

NETZWERKANALYSATOR

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

■ Sicherheitshinweise	Seite	2
■ Technische Daten	Seite	2
■ Gerätebeschreibung	Seite	3
■ Tasten	Seite	4
■ Parametereinstellungen	Seite	4
■ Darstellung der Messanzeigen	Seite	11
■ Mess-/Berechnungsmethode	Seite	21
■ Bezugsnormen	Seite	22
■ Abmessungen und Anschlussdiagramme ANRET Q-R	Seite	24-25
■ Abmessungen und Anschlussdiagramme ANRET M-R	Seite	26-27

SICHERHEITSHINWEISE

■ Während des Einbaus und Betriebs des Geräts sind unbedingt folgende Anweisungen zu beachten:

- 1) Das Gerät muss von einem qualifizierten Techniker eingebaut werden.
- 2) Für die Installation des Geräts muss man sich strikt an die Anschlussdiagramme halten.
- 3) Für den Anschluss des Geräts muss zwingend ein Stromwandler x/5A verwendet werden.
- 4) Nach dem Einbau und Anschluss des Geräts in einer Schalttafel ist zu gewährleisten, dass die Anschlussklemmen nicht zugänglich sind.
- 5) An die Klemmen von Spannungs- und Stromkreis darf eine maximale Betriebsspannung (Nennspannung) von 300 Veff. gegen Erde angelegt werden.
- 6) Die Verkabelung der Schalttafel muss gemäß der Bestimmungen der entsprechenden EN-Normen erfolgen.
- 7) Schließen Sie das Gerät nicht an, wenn irgendein Teil davon beschädigt sein sollte.

HINWEIS:

- Die Netzwerkanalysatoren von ORBIS können gemäß der Norm EN 61010-1 in einer Umgebung der Überspannungskategorie III und einem Verschmutzungsgrad 2 eingesetzt werden.
- In der elektrischen Anlage, in der das Gerät eingebaut wird, muss in unmittelbarer Nähe des Geräts ein Unterbrecher bzw. Schutzschalter eingesetzt werden, der für den Bediener leicht zugänglich sein muss. Ebenso muss eine Überstromschutzeinrichtung vorgesehen werden.

Achtung: Bei einer Unterbrechung der Stromversorgung darf an den Messingängen (Strom und Spannung) kein Signal anliegen!

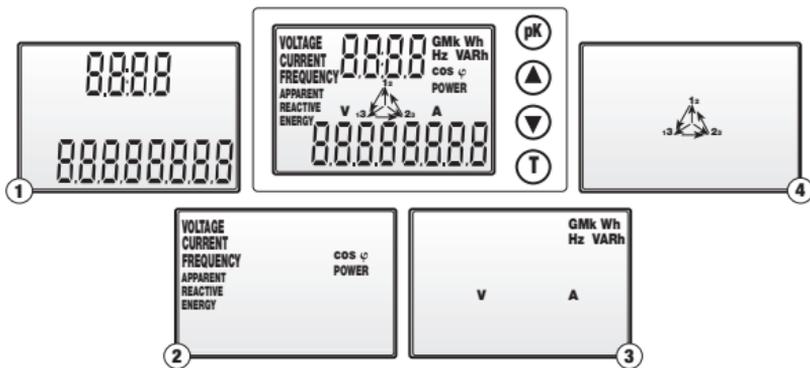
TECHNISCHE DATEN

- Spannungsversorgung: 230 VAC (-15% / +10%)
- Frequenz: 50/60 Hz
- Maximale Leistungsaufnahme: 5 VA
- Anzeige: hinterleuchtetes LCD-Display
- Spannungseingänge: max. 550 VAC RMS, 47 - 63 Hz (zwischen den Phasen)
- Stromeingänge: max. 6 A, 47 - 63 Hz
- Messbereiche: 1 Spannungsbereich bis 550 V (zwischen den Phasen)
2 Strombereiche für 1,25 A und 6 A

- Genauigkeit:
 - Spannung: 0,5% vom Skalenendwert (mindestens 10 V)
 - Strom: 0,5% vom Skalenendwert (mindestens 20 mA)
 - Leistung: 1% vom Skalenendwert
 - Frequenz: $\pm 0,1$ Hz (47 - 63 Hz)
 - Wirkenergie: EN 61036 Klasse 2
 - Blindenergie: EN 61268 Klasse 3
- Auswählbarer Spannungswandler: Primärwicklung 1 - 9999 V + 10 – 65 kV; Sekundärwicklung 230 V
- Auswählbarer Stromwandler: Primärwicklung 1 - 9999 A; Sekundärwicklung 5 A
- 2 Relaisausgänge 250 VAC, 2 A (105 Schaltvorgänge nach VDE0435)
- Betriebstemperatur: 0 °C bis +50 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: 10% - 90% nicht kondensierend
- Gehäuse:
 - **Einbauausführung:** Material der Brennbarkeitsklasse V0 gemäß der Norm UL 94, Standardabmessungen 72x72 mm gemäß der Norm DIN 43700
 - **Modulausführung:** Material der Brennbarkeitsklasse V0 gemäß der Norm UL 94, Gehäusebreite 4 TE für Hutschienenbefestigung, Farbe RAL-7035 grau

GERÄTEBESCHREIBUNG

Display und Anzeige



- ① Zahlenfelder für die Anzeige der Messwerte
- ② Aktuelle Messwertanzeige
- ③ Messgröße
- ④ Phasensymbole

TASTEN



Zur nächsten Seite und Parametereinstellung



Zur vorherigen Seite und Parametereinstellung



Anzeige der Systemgrößen



Anzeige des Spitzenwertes der Messgrößen und Auswahl der Parameter im Programmiermodus

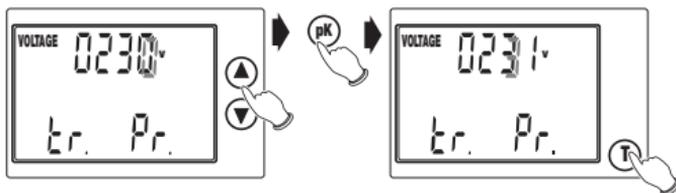
PARAMETEREINSTELLUNGEN

Programmierung der Erstinstantion

- In das Menü zur Programmierung der Erstinstantion gelangt man, indem man das Gerät mit Spannung versorgt und gleichzeitig die Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) (nach oben und nach unten) drückt, bis anschließend das Display aufleuchtet.
- Folgende Parameter können vom Benutzer in dieser Reihenfolge eingestellt werden:
 - Spannungswandler Primärseite (Sekundärseite Festwert von 230 V)
 - Stromwandler Primärseite (Sekundärseite Festwert von 5 A)
- Für eine erneute Einstellung der Parameter muss zunächst die Spannungsversorgung unterbrochen und anschließend das Gerät durch gleichzeitiges Drücken der Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) wieder eingeschaltet werden, bis anschließend das Display aufleuchtet.

Achtung: Bevor man die Spannungsversorgung zum Gerät unterbricht, müssen die Messeingänge (Strom und Spannung) getrennt werden!

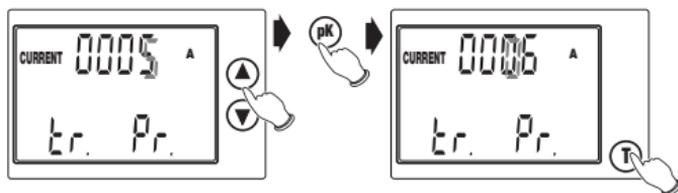
Einstellung des Spannungswandlers



- Die Tasten **“up”** (▲) oder **“down”** (▼) drücken, um den gewünschten Wert der aufblinkenden Ziffernstelle oder des Vorsatzes **“k”** (aufblinkend = deaktiviert, Dauerlicht = aktiviert) auszuwählen.

- Um zur nächsten Ziffernstelle zu wechseln die Taste “pK” drücken.
- Um den eingestellten Wert zu bestätigen und in die nächste Anzeige zu gelangen, die Taste “T” drücken.

Einstellung des Stromwandlers



- Die Einstellung des Stromwandlers erfolgt auf die gleiche Art und Weise wie beim Spannungswandler.

Hinweis: Hinsichtlich der Primärseite des Spannungs- oder Stromwandlers kann man hier jeden Wert zwischen 0001 und 9999 einstellen.

Die Sekundärseiten sind fest auf jeweils 230 V und 5 A eingestellt.

Hinsichtlich der Primärseite des Spannungswandlers kann auch ein Wert zwischen 10 kV und 65 kV eingestellt werden.

- Bei Betätigen der Taste “T” leuchten alle Displaysymbole für ca. 3 Sekunden auf; danach erscheint die Anzeige für die Relaiszustände am Ausgang.

Hinweis: Sollte es während der Programmierung zu einer Spannungsunterbrechung kommen, speichert das Gerät die bis zu diesem Ausfall vorgenommenen Einstellungen.

Programmierung im normalen Betriebsmodus

- In das Menü zur Programmierung im normalen Betriebsmodus gelangt man, indem man die Taste “pK” ca. 3 Sekunden lang gedrückt hält.
- Die vom Benutzer einstellbaren Parameter sind in dieser Reihenfolge:
 - Datum/Uhrzeit
 - Programmierung Ausgang Relais 1 (siehe Seite 8)
 - Programmierung Ausgang Relais 2 (siehe Seite 8)
 - Integrationszeit für die Berechnung der mittleren Leistungen
 - Einstellung der Hintergrundbeleuchtung
 - Rückstellung auf Null des Wirkleistungszählers
 - Rückstellung auf Null des Blindleistungszählers
 - Rückstellung auf Null der Spitzenwerte
 - Änderung des Passworts (Zugangscode)

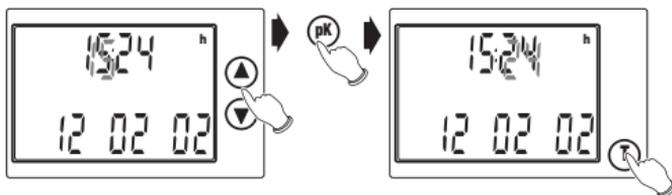
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) kann man durch die Einstellmenüs blättern.

Im Menü **“End”** die Taste **“T”** drücken, um die Programmierung zu verlassen (dies erfolgt automatisch, wenn innerhalb von ca. 60 Sekunden keine Taste gedrückt wird).

- Bevor man in das Programmiermenü gelangt, muss das Passwort eingegeben werden (standardmäßig **“0000”**).

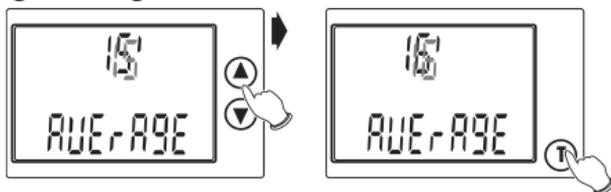
Bei einer falschen Passwortheingabe werden die Parameter zwar angezeigt, sie können jedoch nicht geändert werden.

Einstellung von Datum/Uhrzeit



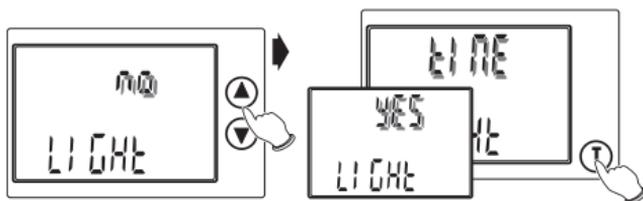
- Im Menü **“Time”** (Zeit) die Taste **“T”** drücken, um in den Einstellmodus für das Datum und die Uhrzeit zu gelangen.
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) kann der gewünschte Wert der aufblinkenden Ziffernstelle eingestellt werden.
- Zur nächsten Ziffer gelangt man durch Drücken der Taste **“pk”**.
- Durch Drücken der Taste **“T”** kehrt man in die Hauptanzeige des Programmiermenüs zurück.

Einstellung der Integrationszeit



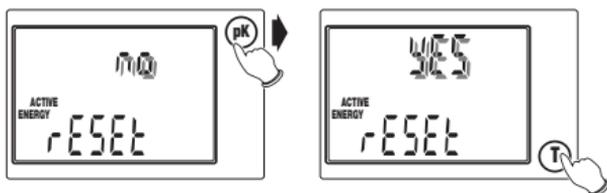
- Im Menü **“Average”** (Mittelwert) die Taste **“T”** drücken, um in den Einstellmodus für die Integrationszeit der mittleren Leistungen zu gelangen.
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) kann der gewünschte Wert für die Integrationszeit eingestellt werden.
- Die Integrationszeit kann zwischen einem Mindestwert von 1 Minute und einem Höchstwert von 60 Minuten eingestellt werden (standardmäßig sind 15 Minuten eingestellt).
- Durch Drücken der Taste **“T”** kehrt man in die Hauptanzeige des Programmiermenüs zurück.

Einstellung der Hintergrundbeleuchtung



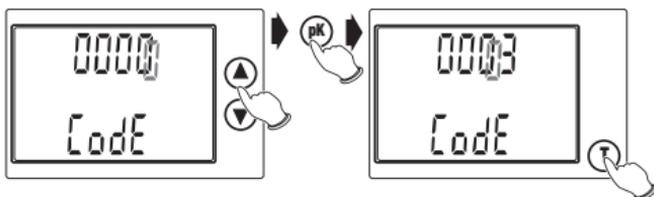
- Im Menü **“Light”** (Beleuchtung) die Taste **“T”** drücken, um in den Einstellmodus für die Einstellung der Hintergrundbeleuchtung zu gelangen.
- Mit den Tasten **“up” (▲)** und **“down” (▼)** kann eine der folgenden Optionen ausgewählt werden: **“NO”** (Hintergrundbeleuchtung ist ausgeschaltet), **“YES”** (Hintergrundbeleuchtung ist eingeschaltet) oder **“TIME”** (Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach Betätigen einer Taste für ca. 60 Sekunden ein).
- Durch Drücken der Taste **“T”** kehrt man in die Hauptanzeige des Programmiermenüs zurück.

Rückstellung auf Null des Wirk- und Blindleistungszählers und der Spitzenwerte



- Im Menü **“Reset”** (Neustart) die Taste **“T”** drücken, um in die Anzeige für die Rückstellung der Wirkenergie auf Null zu gelangen.
- Mit den Tasten **“up” (▲)** und **“down” (▼)** kann eine der folgenden Optionen ausgewählt werden: **“YES”** (Nulleinstellung aktiviert) oder **“NO”** (Nulleinstellung deaktiviert).
- Um den ausgewählten Wert zu bestätigen und in die nächste Anzeige zu gelangen, die Taste **“T”** drücken.
- Auf die gleiche Art und Weise können nun der Blindleistungszähler und die Anzeige der Spitzenwerte auf Null gestellt werden.
- Durch Drücken der Taste **“T”** kehrt man in die Hauptanzeige des Programmiermenüs zurück.

Änderung des Passworts

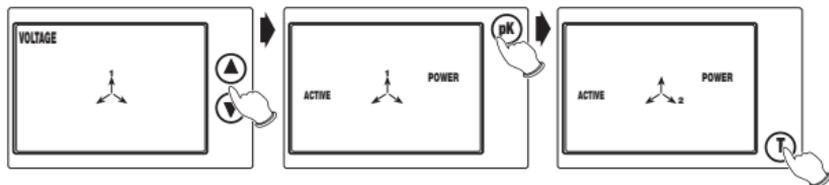


- Im Menü **“Code”** die Taste **“T”** drücken, um in den Einstellmodus für den Zugangscod zu gelangen.
- Mit den Tasten **“up” (▲)** und **“down” (▼)** kann die erste Ziffer (aufblinkend) ausgewählt werden.
- Mit der Taste **“pk”** gelangt man zur nächsten Ziffer.
- Abschließend die Taste **“T”** drücken, um das eingegebene Passwort zu speichern und in die Hauptanzeige des Programmiermenüs zurückzukehren.

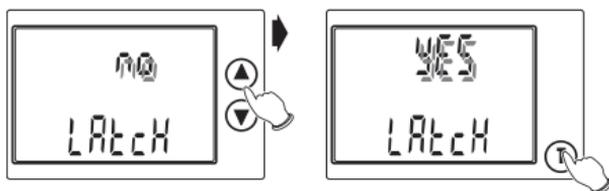
Hinweis: Sollte man einmal das eingegebene Passwort vergessen haben, dann kann man das standardmäßig eingegebene Passwort (“0000”) durch einen Neustart des Geräts wiederherstellen (dies kann auch dann vorkommen, wenn die Spannungsversorgung zum Gerät unterbrochen wird).

Programmierung der Relais

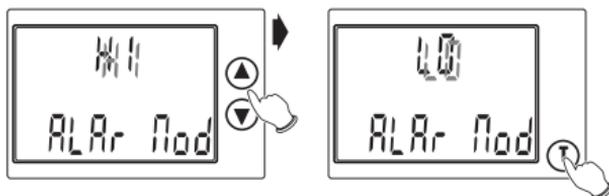
- Im Menü **“Relais 1”** (oder 2) im normalen Programmiermodus die Taste **“T”** drücken, um in den Einstellmodus für das Relais 1 (2) zu gelangen.
- Die folgenden Einstellparameter können vom Benutzer in dieser Reihenfolge eingestellt werden:
 - Messgröße
 - Blockierung (Latching)
 - Alarmmodus
 - Relais Betriebsart
 - Sollwert
 - Differenzwert
 - Relais Einschaltverzögerung
- Durch Drücken der Taste **“T”** gelangt man diesem Menü in das nächste. Im Menü **“Delay”** (Verzögerung) die Taste **“T”** drücken, um in das Menü **“Relais 1”** (oder 2) zurückzukehren.



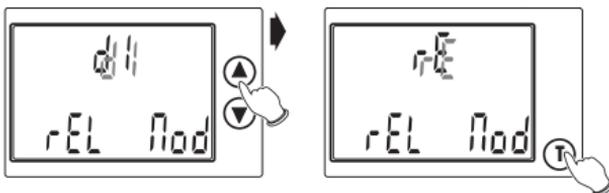
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) die Messgröße auswählen, bei der das Relais aktiv werden soll. Folgende Messgrößen stehen in der angegebenen Reihenfolge zur Verfügung: Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, $\cos\varphi$, mittlere Wirkleistung, mittlere Scheinleistung, mittlere Blindleistung, Wirkenergie, verkettete Spannung.
- Die Taste **“pk”** drücken, um die Phase auszuwählen (falls möglich).
Das Fehlen des Sternschaltungs-Symbols in der Mitte des Displays gibt die Systemgröße an.
- Die Taste **“T”** drücken, um den eingegebenen Wert zu bestätigen.



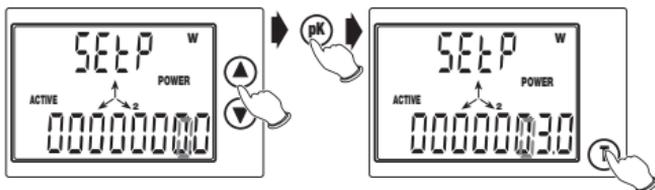
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) den Modus **“Latching”** (Blockieren: der Alarmmodus bleibt solange aktiviert, bis eine Taste gedrückt wird) aktivieren bzw. deaktivieren und mit **“T”** bestätigen.
- Bei aktiviertem **“Latching”**-Modus wechselt die Anzeige auf die Messgröße zur Aktivierung des Relais (aufblinkend), sobald die Voraussetzungen für das Auslösen des Alarms nicht mehr gegeben sind.



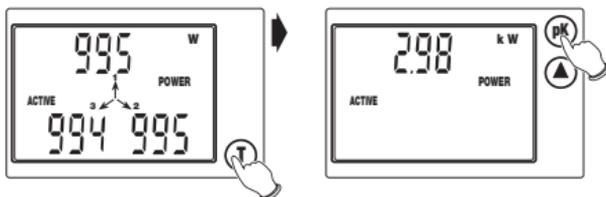
- Mit den Tasten **“up”** (▲) und **“down”** (▼) den Alarmmodus auswählen (Höchstwert **“Hi”** oder Mindestwert **“Lo”**) und mit **“T”** bestätigen.



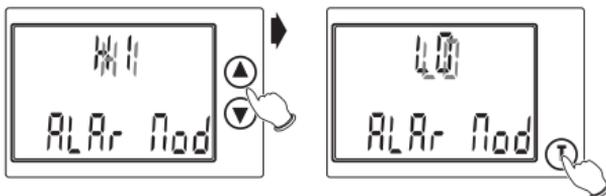
- Mit den Tasten “up” (▲) und “down” (▼) die Relais-Betriebsart auswählen (direkt “dl” oder invers “rE”) und mit “T” bestätigen.



- Den für die ausgewählte Messgröße (wird im Display angezeigt) entsprechenden Sollwert einstellen. Mit den Tasten “up” (▲) und “down” (▼) verändert man die aufblinkende Ziffer und mit der Taste “pk” wechselt man zur nächsten Ziffernstelle. Die Eingabe mit “T” bestätigen.



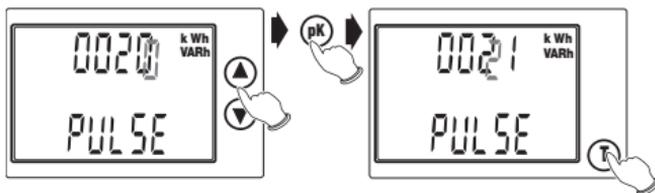
- Den Differenzwert (Hysterese) mit der gleichen Vorgehensweise wie beim Sollwert einstellen.



- Die Einschaltverzögerung für das Relais (in Sekunden) mit der gleichen Vorgehensweise wie beim Sollwert einstellen.

Hinweis: Wenn als Messgröße Energie ausgewählt wird (Wirkenergie für Relais 1 oder Blindenergie für Relais 2), werden die Sollwert-Änderungen im Latching-Modus nicht angezeigt, da sie nicht relevant sind. In diesem Fall funktionieren die Relais nicht als Alarmgeber, sondern als Verbrauchsanzeige (für Wirk- und Blindenergie).

- Deshalb wird an dieser Stelle der für jeden Impuls einzustellende entsprechende Energiewert angezeigt.



- Mit den Tasten **“up” (▲)** und **“down” (▼)** stellt man den Wert für die aufblinkende Ziffernstelle ein und mit **“pk”** wechselt man zur nächsten Ziffernstelle.
 - Standardmäßig entspricht die Impulswertigkeit (auf den Einstellzeitpunkt und auf jede Strom-/Spannungswandler-Änderung eingestellt):
 - 1 Impuls alle **“20 x Stromwandler-Primärwert”** Wh/varh, für Spannungswandler Primärseite bis zu 230 V
 - 1 Impuls alle **“40 x Stromwandler-Primärwert”** Wh/varh, für Spannungswandler Primärseite von 230 bis 580 V.
 - für die Spannungswandler-Primärseite über 580 V ist der Impulsausgang nicht aktiv.
- Diese Werte sind die kleinsten einstellbaren Werte für die Impulswertigkeit.
Die Impulsdauer ist grundsätzlich konstant und entspricht 100ms.

DARSTELLUNG DER MESSANZEIGEN

Nach dem Einschalten des Geräts (oder nach dem Programmieren) erscheint nach ca. 3 Sekunden die erste Anzeige (**Relaiszustand**).

Wenn man von dieser Anzeige ausgehend die Taste **“up” (▲)** drückt, dann werden nacheinander alle übrigen Messanzeigen angezeigt. Von der letzten Anzeige aus gelangt man durch Drücken der Taste **“up” (▲)** wieder auf die Hauptanzeige.

Hinweis: Bei einer falschen Eingabe (umgekehrte Strompolarität oder keine Übereinstimmung zwischen Phasenspannung und –strom) wird auf die betroffenen Phasen dadurch hingewiesen, indem die entsprechende Nummer im Sternschaltungs-Symbol nicht angezeigt wird.

1) Anzeige des Relaiszustands



- Der Zustand der beiden Relais wird angezeigt: ("ON" oder "OFF")

1b) Anzeige der Relaisumschaltung



- Durch wiederholtes Drücken der Taste "pK" in der Relaiszustands-Anzeige erscheinen in dieser Reihenfolge:
 - Der Zeitpunkt in Stunden und Minuten, an dem die letzte Umschaltung des angegebenen Relais erfolgte (mit der Taste "T" wechselt man von einem Relais zum anderen).
 - Die Anzahl der seit dem letzten Neustart des Geräts und der Umschaltung verstrichenen Stunden (in Stunden und Zehntelstunden).
- Mit der Taste "up" (▲) wechselt man jederzeit zur nächsten Anzeige.

Hinweis: Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten "pK" und "T" für ca. 3 Sekunden wird das Umschalten beider Relais für ca. 30 Sekunden erzwungen (oder aber es wird ein 100 ms Impuls erzwungen, wenn die Relais als "Verbrauchsanzeige" eingestellt wurden). Dieser Status wird durch vollständiges Aufleuchten des Sternschaltungs-Symbols bestätigt.

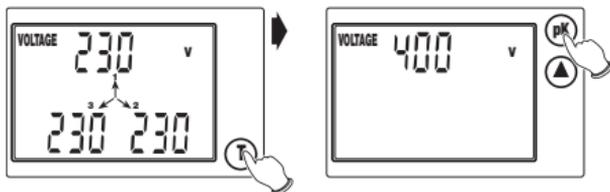
2) Gesamtanzeige



- Angezeigt werden **Systemspannung** und -strom sowie **Systemwirkleistung**.
- Durch Drücken der Taste "pK" wird der für den Stromwandler und durch Drücken der Taste "T" der für den Spannungswandler eingestellte Primärwert angezeigt.

Hinweis: Sollte die Spannung (V) oder der Strom (A) mehr als 999 betragen, blinken die Wörter "Voltage" und/oder "Current" auf, was darauf hinweist, dass die Messgröße nicht vollständig angezeigt wird (es fehlen die Vorsätze "k" oder "M").

3) Anzeige der Phasenspannung



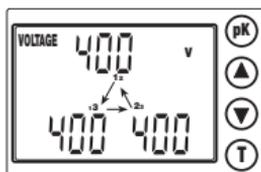
- Angezeigt werden die **Phasenspannungen**.
Sollte das Drehstromsystem keinen Neutralleiter haben, dann beziehen sich die Spannungen auf einen fiktiven Sternpunkt.
- Mit der Taste **"T"** wird die **Systemspannung** angezeigt.

3a) Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen



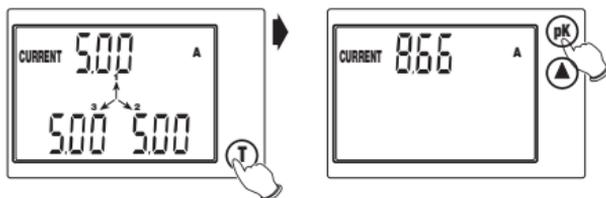
- Durch wiederholtes Drücken der Taste **"pk"** in einer der beiden Anzeigen der Phasenspannung erscheinen in dieser Reihenfolge:
 - Die Spitzenwerte der Spannungen (der Phasenspannungen oder der Systemspannung), die durch die aufblinkende Messgröße **"V"** dargestellt werden;
 - Der Zeitpunkt (Uhrzeit und Datum), wann der Spitzenwert auftrat (aufblinkend, wenn die Uhrzeit noch nicht eingestellt sein sollte);
 - Die Anzahl der seit dem Einschalten des Geräts und dem Auftreten des Spitzenwerts verstrichenen Stunden (in Stunden und Zehntelstunden).
- Mit der Taste **"up" (▲)** wechselt man jederzeit zur nächsten Anzeige.

4) Anzeige der verketteten Spannungen



- Angezeigt werden die **verketteten Spannungen** zwischen den Phasen.

5) Anzeige der Phasenströme



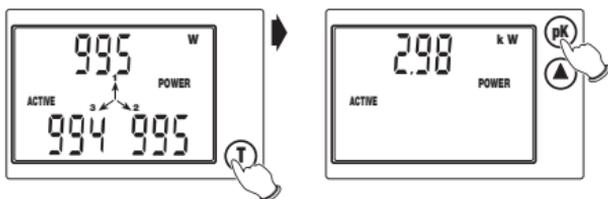
- Angezeigt werden die **Phasenströme**.
- Mit der Taste "**T**" wird der **Systemstrom** angezeigt.

5a) Anzeige der Spitzenwerte der Phasenströme



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

6) Anzeige der Wirkleistungen je Phase



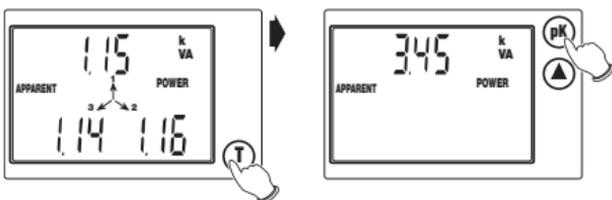
- Angezeigt werden die **Wirkleistungen je Phase**.
- Mit der Taste "T" wird die **Systemwirkleistung** angezeigt.

6a) Anzeige der Spitzenwerte der Wirkleistungen



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

7) Anzeige der Scheinleistungen je Phase



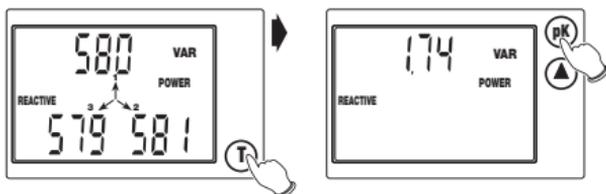
- Angezeigt werden die **Scheinleistungen je Phase**.
- Mit der Taste "T" wird die **Systemscheinleistung** angezeigt.

7a) Anzeige der Spitzenwerte der Scheinleistungen



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

8) Anzeige der Blindleistungen je Phase



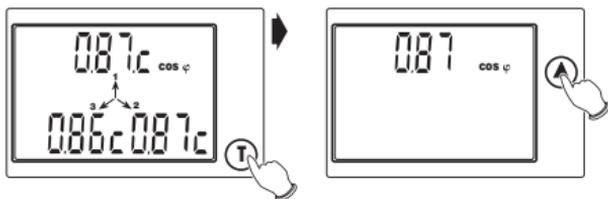
- Angezeigt werden die **Blindleistungen je Phase**.
- Mit der Taste "T" wird die **Systemblindleistung** angezeigt.

8a) Anzeige der Spitzenwerte der Blindleistungen



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

9) Anzeige der Leistungsfaktoren je Phase



- Angezeigt werden die **Leistungsfaktoren je Phase** (der Buchstabe "C" weist auf eine kapazitive und der Buchstabe "L" auf eine induktive Phasenverschiebung hin).
- Mit der Taste "T" wird der **Systemleistungsfaktor** angezeigt.

10) Anzeige der Phasenverschiebungen zwischen Spannung und Strom



- Angezeigt werden die **Phasenverschiebungen** zwischen Spannung und Strom in Grad (der Buchstabe "C" weist auf eine kapazitive und der Buchstabe "L" auf eine induktive Phasenverschiebung hin).

11) Anzeige der mittleren Systemwirkleistung



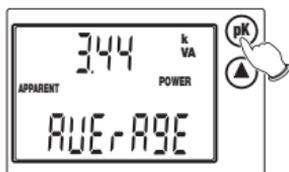
- Angezeigt wird die **Systemwirkleistung** als Mittelwert innerhalb von N Minuten (kann zwischen 1 und 60 Minuten eingestellt werden). Standardmäßig sind 15 Minuten eingestellt.

11a) Anzeige der Spitzenwerte der mittleren Wirkleistung



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

12) Anzeige der mittleren Systemscheinleistung



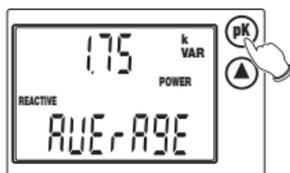
- Angezeigt wird die **Systemscheinleistung** als Mittelwert innerhalb von N Minuten (kann zwischen 1 und 60 Minuten eingestellt werden). Standardmäßig sind 15 Minuten eingestellt.

12a) Anzeige der Spitzenwerte der mittleren Scheinleistung



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

13) Anzeige der mittleren Systemblindleistung



- Angezeigt wird die **Systemblindleistung** als Mittelwert innerhalb von N Minuten (kann zwischen 1 und 60 Minuten eingestellt werden). Standardmäßig sind 15 Minuten eingestellt.

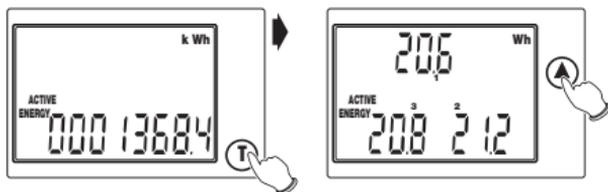
13a) Anzeige der Spitzenwerte der mittleren Blindleistung



- Die gleiche Vorgehensweise wie bei der Anzeige der Spitzenwerte der Phasenspannungen.

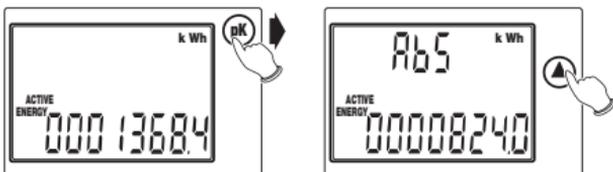
Hinweis: Wenn auf den Anzeigen 11, 12 und 13 gleichzeitig 3 Sekunden lang die Tasten "pK" und "T" gedrückt werden, wird die Integrationszeit für die mittlere Wirk-, Blind- und Scheinleistung wieder auf Null gestellt. Dieser Vorgang wird durch Aufblinker des Sternschaltungs-Symbols im Display angezeigt und kann z. B. eingesetzt werden, um die Berechnung der Leistung mit dem Energieversorgungsunternehmen zu synchronisieren.

14) Anzeige der Gesamtwirkenergie



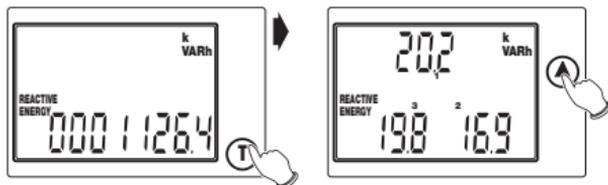
- Angezeigt wird die **Gesamtwirkenergie**.
- Mit der Taste "T" werden die Wirkenergien jeder Phase angezeigt (diese Energien werden immer dann auf Null gesetzt, wenn die Gesamtwirkenergie erhöht wird).

14a) Anzeige der absoluten Gesamtwirkenergie



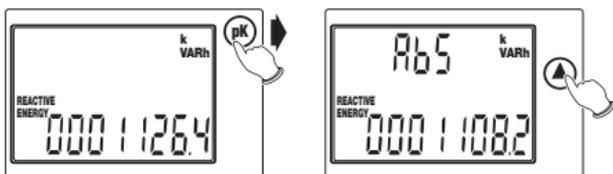
- Wenn man in der Anzeige der Gesamtwirkenergie die Taste "pK" drückt, dann wird der Wert der absoluten Wirkenergie durch die Angabe "Abs" angezeigt. Dieser Wert kann nicht auf Null gestellt werden (ausgenommen im Falle eines Zählerüberlaufs bei 9999999.9 kWh).

15) Anzeige der Gesamtblindenergie



- Angezeigt wird die **Gesamtblindenergie**.
- Mit der Taste **"T"** werden die **Blindenergien** jeder Phase angezeigt (diese Energien werden immer dann auf Null gesetzt, wenn die Gesamtblindenergie erhöht wird).

15a) Anzeige der absoluten Gesamtblindenergie



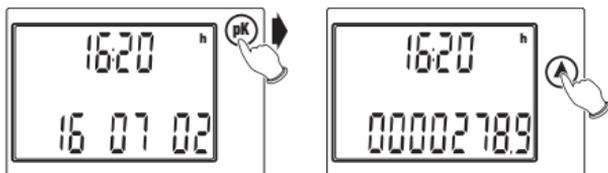
- Wenn man in der Anzeige der Gesamtblindenergie die Taste **"pK"** drückt, dann wird der Wert der absoluten Blindenergie durch die Angabe **"Abs"** angezeigt. Dieser Wert **kann nicht auf Null** gestellt werden (ausgenommen im Falle eines Zählerüberlaufs bei 9999999.9 kvarh).

16) Frequenzanzeige



- Die Frequenz der Spannung V1 angezeigt wird.

17) Anzeige von Uhrzeit und Datum



- Angezeigt werden die **Uhrzeit und das Datum** (im Format TT-MM-JJ).
- Durch Drücken der Taste "pK" werden neben der Uhrzeit die seit dem Einschalten des Geräts verstrichenen Stunden angezeigt (in Stunden und Zehntelstunden).
- Mit der Taste "up" (▲) kehrt man auf die Hauptanzeige zurück.

Hinweis: Solange Uhrzeit und Datum nicht eingestellt worden sind, blinken diese auf; dies ist auch der Fall in den Anzeigen der Spitzenwerte.

MESS-/BERECHNUNGSMETHODE

- Die Spannungs- und Strommessungen erfolgen in TRMS (True RMS) durch Stichprobenmessungen und A/D-Umwandlung.
- Hinsichtlich der Berechnung der Systemgrößen werden folgende Formeln angewandt:

$$\text{Systemspannung} \quad \mathbf{V} = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Systemstrom} \quad \mathbf{I} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{\sqrt{3}}$$

$$\text{Systemwirkleistung} \quad \mathbf{P} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$\text{Systemblindleistung} \quad \mathbf{Q} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (\text{algebraische Summe})$$

$$\text{Systemscheinleistung} \quad \mathbf{A} = \sqrt{\mathbf{P}^2 + \mathbf{Q}^2}$$

$$\text{Systemleistungsfaktor} \quad \mathbf{PF} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{A}}$$

$$\text{Gesamtwirkenergie} \quad \mathbf{E} = E_1 + E_2 + E_3$$

$$\text{Gesamtblindenergie} \quad \mathbf{E_r} = E_{r1} + E_{r2} + E_{r3}$$

Mittlere Systemwirkleistung	$P_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 P dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$
Mittlere Systemblindleistung	$Q_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 Q dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$
Mittlere Systemscheinleistung	$A_{Avg} = \frac{1}{T} \int_{-T}^0 A dt \quad (T=1' \div 60' \text{ program})$

BEZUGSNORMEN

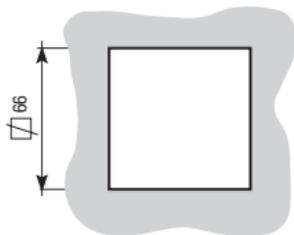
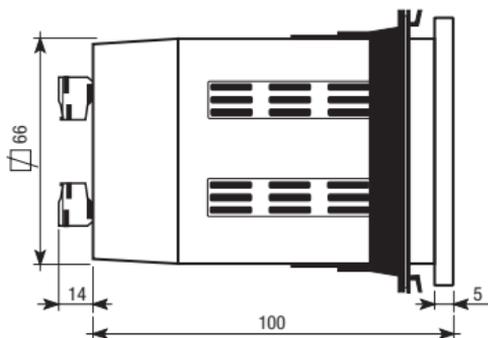
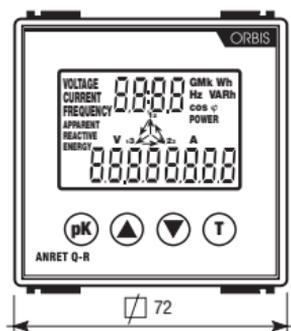
- Die Übereinstimmung mit den Europäischen Richtlinien **73/23/EWG** geändert durch **93/68/EWG** (Sicherheit) und **89/336/EWG** geändert durch **92/31/EWG** und durch **93/68/EWG** (EMV-Verträglichkeit) wird hinsichtlich der folgenden harmonisierten Normen erklärt:

 - **Sicherheit:**
EN 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte;
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
 - **Elektromagnetische Verträglichkeit:**
EN 50082-2: Störaussendung. Allgemeine Bestimmungen für den Industriebereich
EN 50081-1: Störaussendung. Allgemeine Bestimmungen für Wohnbereiche, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
 - **Metrologische Regeln:**
EN 61036: Elektronische Wechselstrom-Wirkverbrauchszähler (Genauigkeitsklassen 1 und 2)
EN 61268: Elektronische Wechselstrom-Blindverbrauchszähler (Genauigkeitsklassen 2 und 3)





ABMESSUNGEN ANRET Q-R

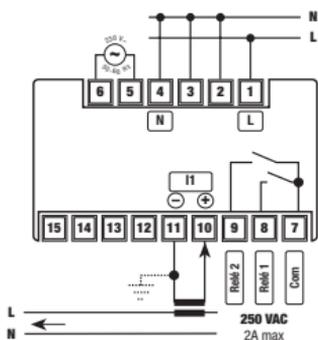


ANSCHLUSSDIAGRAMME

ANRET Q-R

AC

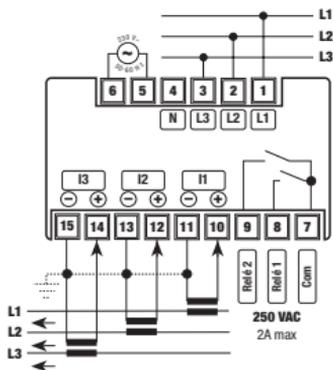
Einphasennetz



ANRET Q-R

AC

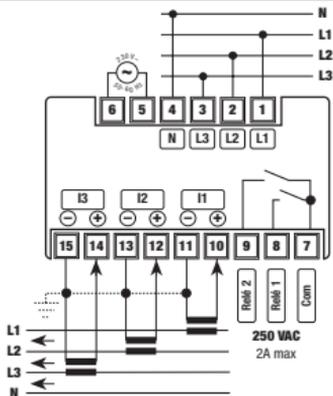
Drehstromnetz



ANRET Q-R

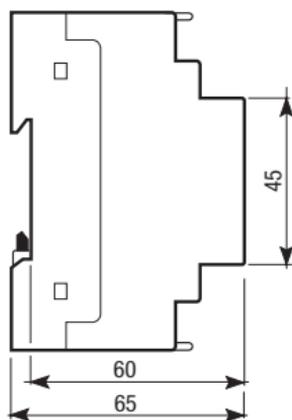
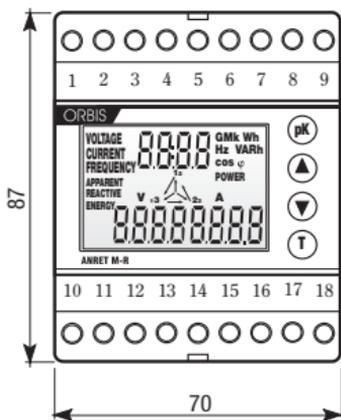
AC

Drehstromnetz + N





ABMESSUNGEN ANRET M-R

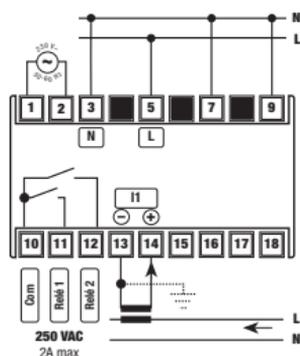


ANSCHLUSSDIAGRAMME

ANRET M-R

AC

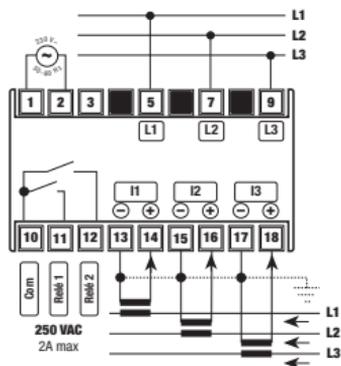
Einphasennetz



ANRET M-R

AC

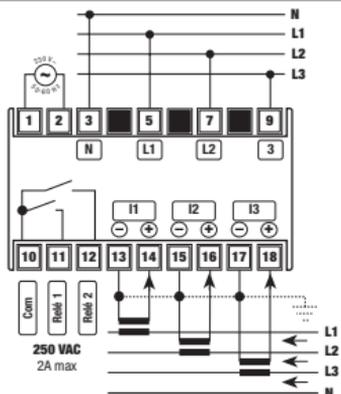
Drehstromnetz



ANRET M-R

AC

Drehstromnetz + N





ORBIS Zeitschaltechnik GmbH

Robert-Bosch Str. 3 D - 71088 Holzgerlingen

Tel.: 07031 / 8665-0; Fax: 07031 / 8665-10

E-mail: Info@orbis-zeitschaltechnik.de

<http://www.orbis-zeitschaltechnik.de>