

**Sensor de potencia  
real y reactiva****8272-701, -702, -705, -719, y -720****Instalación y operación**

## **ADVERTENCIA**

Lea este manual completo y todas las demás publicaciones relacionadas con el trabajo a realizar antes de instalar, poner en funcionamiento o realizar el servicio de este equipo. Aplique todas las instrucciones de seguridad y precauciones relativas al equipo. Si no se respetan las instrucciones, el resultado pueden ser lesiones personales y/o daños materiales.

El motor, la turbina o cualquier otra máquina motriz primaria debe estar equipada con un dispositivo de parada por sobrevelocidad que la proteja contra el embalamiento o daños que pueden provocar lesiones personales, la pérdida de la vida, o daños materiales.

El dispositivo de parada por sobrevelocidad debe ser totalmente independiente del sistema de control de la máquina motriz primaria. También puede ser necesario, por motivos de seguridad, un dispositivo de parada por exceso de temperatura o presión, según corresponda.

## **AVISO**

Para evitar dañar a un sistema de control que utilice un alternador o dispositivo cargador de batería, asegúrese de que el dispositivo cargador esté desconectado antes de desconectar la batería del sistema.

Los controles electrónicos contienen partes sensibles a la estática. Observe las siguientes precauciones para evitar dañar estas partes.

- Descargue la estática de su cuerpo antes de manejar el control (con la energía que va al control desconectada, haga contacto con una superficie aterrizada y manténgalo mientras maneja el control).
- Evite todo plástico, vinil y unicel (excepto versiones antiestáticas) cerca de las tablillas de circuitos impresos (TCI).

No toque los componentes o conductores en una TCI con sus manos o con dispositivos conductivos.

## **ADVERTENCIA**

### **DEFINICIONES IMPORTANTES**

**ADVERTENCIA**—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar graves lesiones o la muerte.

## **AVISO**

**AVISO**—indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar desperfectos al equipo.

## **IMPORTANTE**

**IMPORTANTE**—proporciona información útil que no se enmarca en las categorías de advertencia o aviso.

**Revisiones**—Los cambios del texto vienen indicados por una línea negra a lo largo del texto.

Woodward Governor Company se reserva el derecho de actualizar cualquier parte de esta publicación en cualquier momento. La información proporcionada por Woodward Governor Company se considera correcta y fiable. Sin embargo, Woodward Governor Company no asume responsabilidad alguna a menos que haya sido aceptada expresamente.

# Índice

<b>ADVERTENCIA SOBRE DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS.....</b>	<b>II</b>
<b>CAPÍTULO 1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
Introducción .....	1
Descripción .....	1
<b>CAPÍTULO 2. OPERACIÓN .....</b>	<b>4</b>
Introducción .....	4
Suministro de potencia .....	4
Sensores de voltaje de fase .....	4
Sensores de corriente de fase.....	9
Amplificador filtro .....	9
Circuitos de accionador del medidor .....	9
Circuito de caída .....	9
Division de carga .....	10
Circuito sincronizador .....	10
Accionador de salida.....	10
<b>CAPÍTULO 3. INSTALACIÓN .....</b>	<b>11</b>
Desempaque.....	11
Ubicación .....	11
Instalacion y cableado .....	11
<b>CAPÍTULO 4. CALIBRACIÓN.....</b>	<b>15</b>
Equipo recomendado para prueba .....	15
Información general .....	15
Prueba operacional.....	16
<b>CAPÍTULO 5. OPCIONES DE SERVICIO.....</b>	<b>19</b>
Opciones de servicio del producto.....	19
Devolución de equipos para reparación .....	20
Piezas de repuesto .....	21
Forma de establecer contacto con Woodward .....	21
Servicios de ingeniería.....	22
Asistencia técnica .....	23

## Ilustraciones y Tablas

Figura 1-1. Sensor de potencia real Y reactiva .....	2
Figura 2-1. Diagrama de bloques de los sensores de potencia real y reactiva 8272-701 y -702.....	5
Figura 2-2. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-705.....	6
Figura 2-3. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-719.....	7
Figura 2-4. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-720 .....	8
Figura 3-1. Dimensiones del sensor de potencia real y reactiva.....	12
Figura 3-2. Diagrama de cableado de planta para el sensor de potencia real y reactiva.....	13

## Advertencia sobre descargas electrostáticas

Todos los equipos electrónicos son sensibles a la electricidad estática, algunos componentes más que otros. Para proteger estos componentes contra daños causados por descargas de electricidad estática, deben adoptarse precauciones especiales para minimizar o eliminar las descargas electrostáticas.

Adopte estas precauciones cuando trabaje con el control o cerca de él.

1. Antes de hacer operaciones de mantenimiento en un control electrónico, descargue la electricidad estática de su cuerpo a tierra tocando y sujetando un objeto metálico conectado a tierra (tuberías, armarios, equipos, etc.).
2. Evite la acumulación de electricidad estática en su cuerpo no vistiendo ropas fabricadas con materiales sintéticos. Lleve ropas de algodón o mezclas de algodón en la medida de lo posible, ya que estas ropas no almacenan cargas electrostáticas en la misma medida que los tejidos sintéticos.
3. Mantenga los materiales de plástico, vinilo y espuma de estireno (como vasos de plástico o de espuma de estireno, portavasos, paquetes de cigarrillos, envolturas de celofán, libros o carpetas de vinilo, botellas de plástico y ceniceros de plástico) alejados del control, de los módulos y de la zona de trabajo todo lo posible.
4. No desmonte ninguna tarjeta de circuito impreso (PCB) del armario de control a menos que sea absolutamente necesario. Si tiene que desmontar alguna PCB del armario de control, adopte las siguientes precauciones:
  - No toque ninguna parte de la PCB excepto los bordes.
  - No toque los conductores eléctricos, los conectores o los componentes con dispositivos conductores o con las manos.
  - Cuando vaya a cambiar una PCB, mantenga la nueva PCB en la bolsa protectora antiestática de plástico hasta que llegue el momento de instalarla. Inmediatamente después de desmontar la PCB antigua del armario de control, colóquela en la bolsa protectora antiestática.

### AVISO

Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos.*

# Capítulo 1.

## Información general

### Introducción

Los modelos Woodward del Sensor de Potencia Real y Reactiva descritos en este manual tienen las siguientes funciones:

Modelo	Función
8272-701	Señales de medición de watt (0–20 mA) y de VAR
8272-702	Señales de medición de watt (4–20 mA) y de VAR
8272-705	Mediciones de watt y VAR, así como señal de división de carga de voltaje
8272-719	Mediciones de watt y señal de distribución de carga de voltaje
8272-720	Señal de medición de watt

### Descripción

Estos sensores de potencia real y reactiva son usados con sistemas de control de velocidad Woodward. Ellos captan ambas potencias producidas, real (watt) y reactiva (VAR). Un sensor de potencia real y reactiva mide la corriente de cada una de las tres fases, la amplitud del voltaje de cada fase y el ángulo de fase entre voltaje y corriente. Esto compensa la desigualdad de carga de la fase del generador y los cambios en el factor de potencia.

La potencia real es medida en kilowatts y es calculada como sigue:

Para potencia monofásica:

$$P = \frac{V \cdot I \cdot \cos\theta}{1000}$$

P = Potencia (en kilowatts)

V = Voltaje de línea Rms (en volts)

I = Corriente de línea Rms (en amperes)

$\theta$  = Angulo entre el voltaje de línea y la corriente de línea (en grados)

Para potencia trifásica, asumiendo que las fases estén balanceadas (se aplica ya sea para conexión delta o en estrella):

$$P = \frac{3 V \cdot I \cdot \cos\theta}{1000}$$

P = Potencia (en kilowatts)

V = Voltaje de fase Rms (en volts)

I = Corriente de fase Rms (en amperes)

$\theta$  = Angulo entre el voltaje de fase y la corriente de fase (en grados)

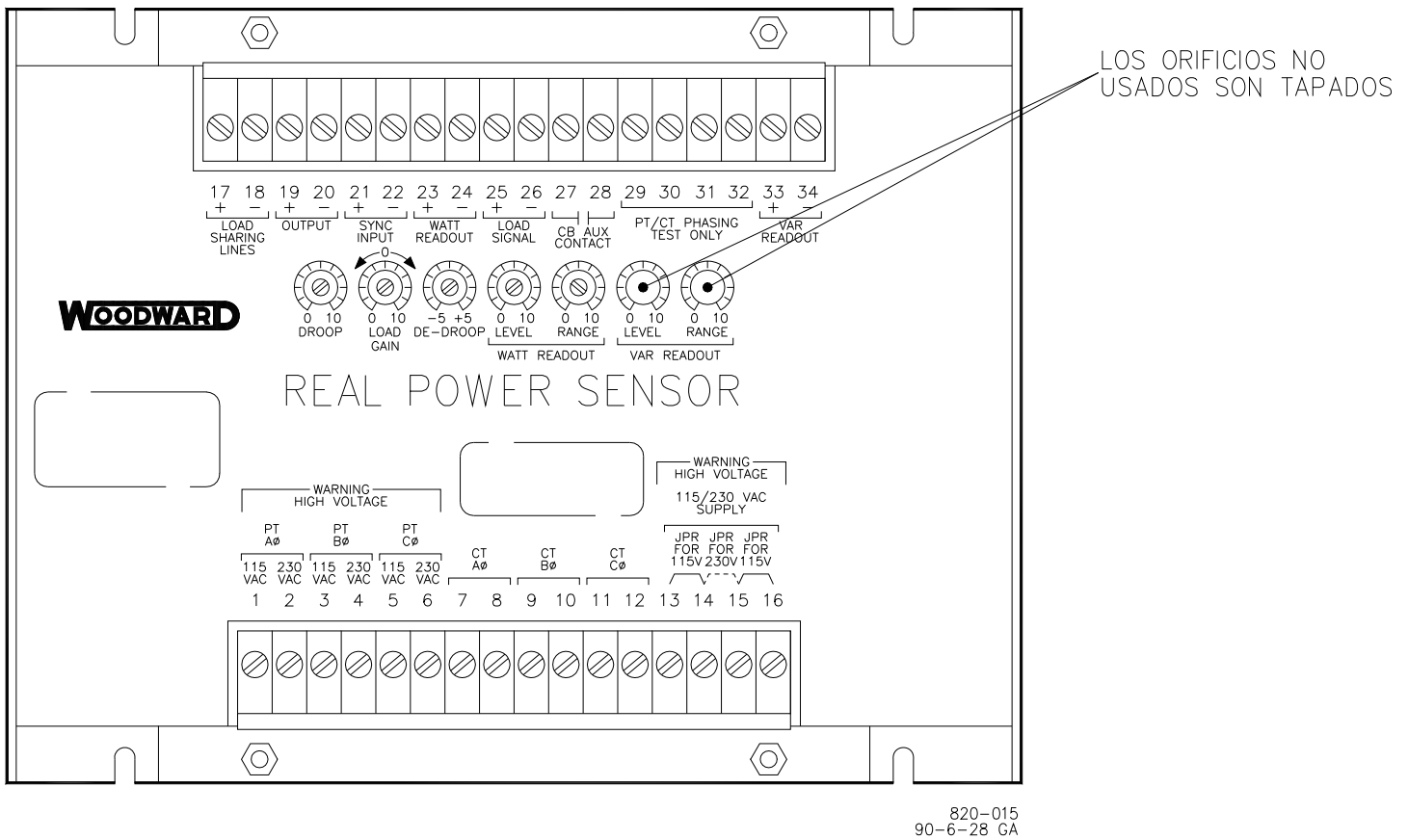


Figura 1-1. Sensor de potencia real Y reactiva

La potencia reactiva es medida en KVARs y es calculada como sigue:

Para potencia de una sola fase:

$$Q = \frac{V \cdot I \cdot \sin\theta}{1000}$$

- Q = Potencia reactiva (en KVARs)
- V = Voltaje de línea Rms (en volts)
- I = Corriente de línea Rms (en amperes)
- θ = Angulo entre el voltaje de línea y la corriente de línea (en grados)

Para potencia trifásica, asumiendo que las fases estén balanceadas (se aplica ya sea para conexión delta o en estrella):

$$Q = \frac{3 V \cdot I \cdot \sin\theta}{1000}$$

- Q = Potencia reactiva (en KVARs)
- V = Voltaje de fase Rms (en volts)
- I = Corriente de fase Rms (en amperes)
- θ = Angulo entre el voltaje de fase y la corriente de fase (en grados)

Para calcular potencia desde la ubicación del sensor de potencia real y reactiva, asumiendo nuevamente que las fases estén balanceadas, utilice las siguientes fórmulas:

Para potencia real:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot V' \cdot R_{pt} \cdot I' \cdot R_{ct} \cdot \cos\theta}{1000}$$

- P = Potencia (en kilowatts)
- V' = Voltaje Rms en conexiones secundarias del transformador de potencial de una fase (en volts)
- I' = Corriente Rms en conexiones secundarias del transformador de corriente de una fase (en amperes)
- R<sub>pt</sub> = Relación de devanados del transformador de potencial
- R<sub>ct</sub> = Relación de devanados del transformador de corriente.
- θ = Angulo entre el voltaje de fase y la corriente de fase (en grados).

Para potencia reactiva:

$$Q = \frac{\sqrt{3} \cdot V' \cdot R_{pt} \cdot I' \cdot R_{ct} \cdot \sin\theta}{1000}$$

- Q = Potencia reactiva (en KVARs)
- V' = Voltaje Rms en una fase del secundario del transformador de potencial (en volts)
- I' = Corriente Rms en una fase del secundario del transformador de corriente (en amperes).
- R<sub>pt</sub> = Relación devanados del transformador de potencial.
- R<sub>ct</sub> = Relación devanados del transformador de corriente.
- θ = Angulo entre el voltaje de fase y la corriente de fase (en grados).

Los Sensores de Potencia Real y Reactiva 8272-701 y -702 producen señales de medición de watt y VAR; el modelo 8272-720 produce solo una señal de watt. Estas señales pueden ser usadas para accionar medidores externos. Estos medidores indican la cantidad de potencia eléctrica y reactiva siendo producida y usada (8272-701 y -702 únicamente). Estas mismas señales pueden también ser utilizadas como señales de entrada de carga a otros controles Woodward.

El Sensor de Potencia Real y Reactiva 8272-705 proporciona las señales de medición de watt y VAR, así como una señal de voltaje (proporcional a la potencia actual) hacia el sistema de control para división de carga. El modelo 8272-719 proporciona la medición de watt y la misma señal de voltaje que el 8272-705. Estos dos modelos permiten operación isócrona/caída y tienen una conexión de entrada disponible para una señal de salida de un sincronizador de igualación de velocidad y fase (SPM).

## Capítulo 2. Operación

### Introducción

Este capítulo describe la operación de los circuitos del sensor de potencia real y reactiva. La Figura 2-1 muestra el diagrama en bloques para el 8272-701 y -702. La Figura 2-2 muestra al 8272-705. La Figura 2-3 describe al modelo 8272-719 y la Figura 2-4 muestra el 8272-720.

### Suministro de potencia

La potencia de entrada para el sensor de potencia real y reactiva puede ser ya sea 115 VCA o 230 VCA. Las terminales 13 a 16 son puenteadas diferentemente para permitir los diferentes voltajes de entrada. Para cualquier operación, conecte la potencia de entrada a las Terminales 13 y 16. Entonces puentee como sigue:

Operación VCA	Puentee Terminales
115	13 y 14, 15 y 16
230	14 y 15

El suministro de potencia reduce el voltaje de entrada CA y lo rectifica a potencia CD. Entonces es regulado y filtrado para proporcionar ambos, un suministro +12 y -12 VCD y un suministro +R y -R (referencia) a ser usada por los circuitos del sensor de potencia real y reactiva.

### Sensores de voltaje de fase

Cada sensor de voltaje de fase es conectado ya sea a una toma de 115 o de 230 VCA en un transformador de potencial trifásico, el cual es conectado a la salida del generador siendo monitoreado.

Operación VCA	Fase	Conectar a Terminal
115	A	1
	B	3
	C	5
230	A	2
	B	4
	C	6

Los sensores de voltaje de fase reducen los voltajes de potencial de entrada a un voltaje más bajo. La salida del amplificador filtro es determinada por el circuito de salida del sensor de la corriente de fase.



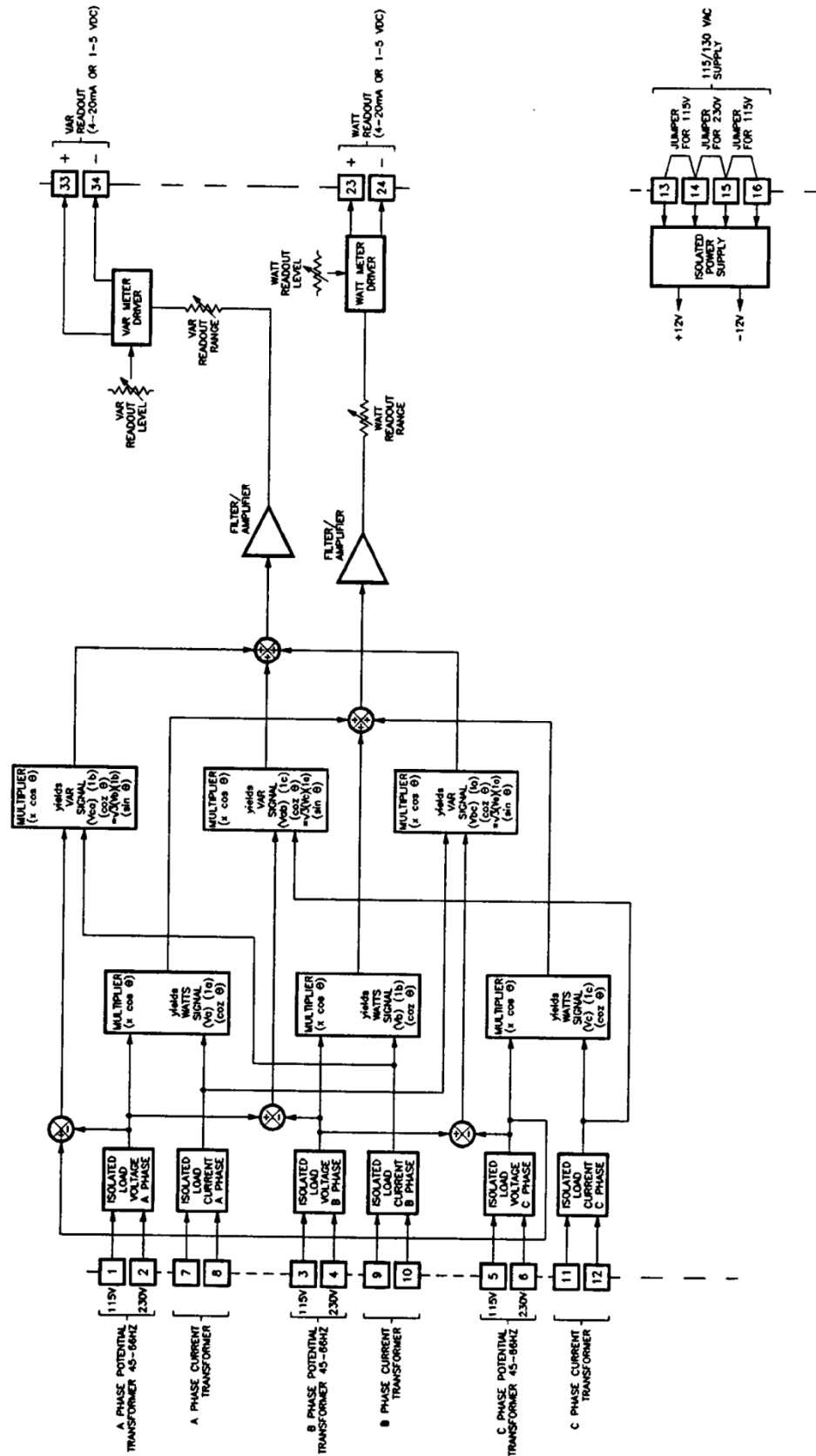
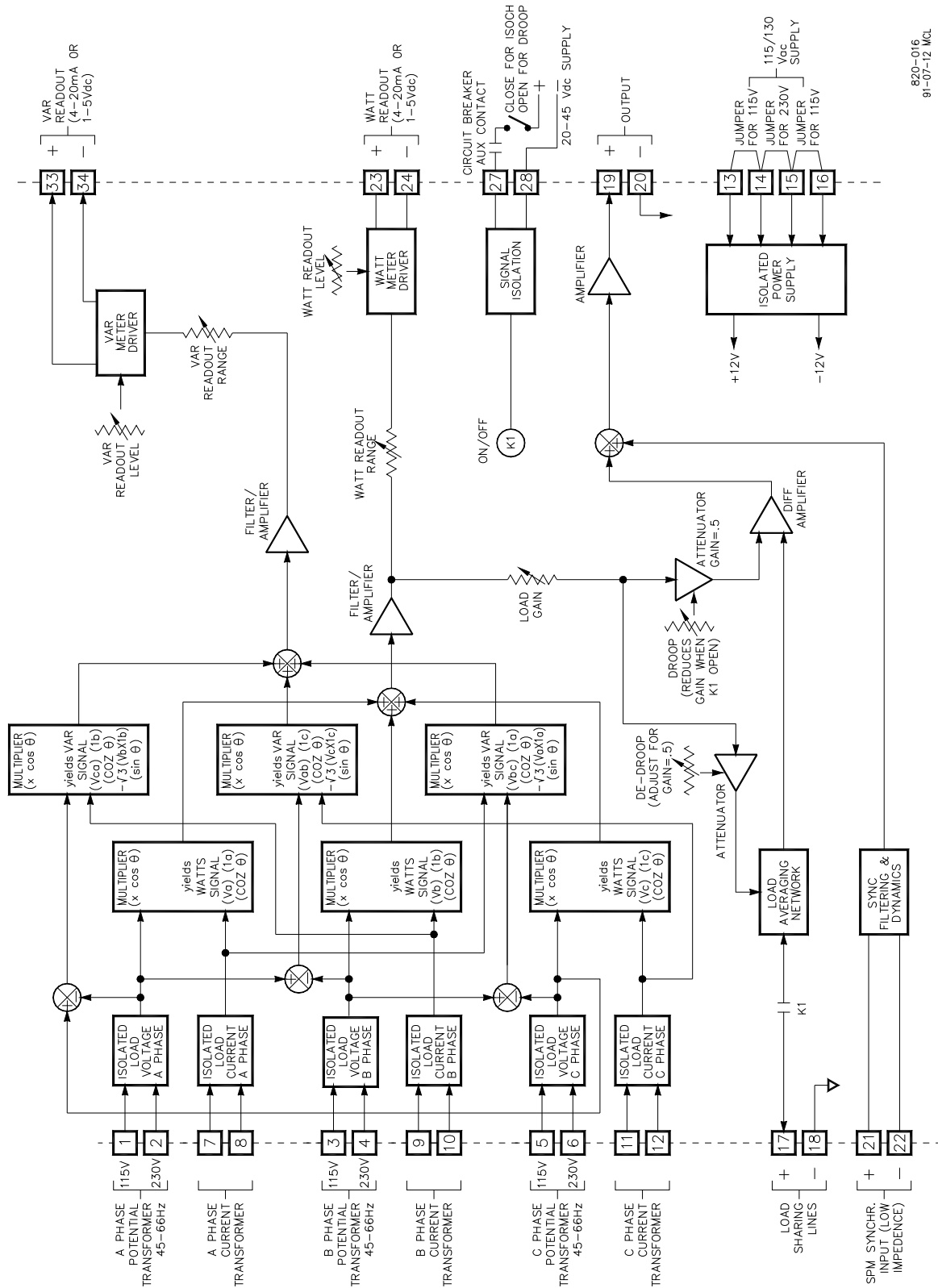


Figura 2-1. Diagrama de bloques de los sensores de potencia real y reactiva 8272-701 y -702.



820-016  
91-07-12 MCL

Figura 2-2. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-705

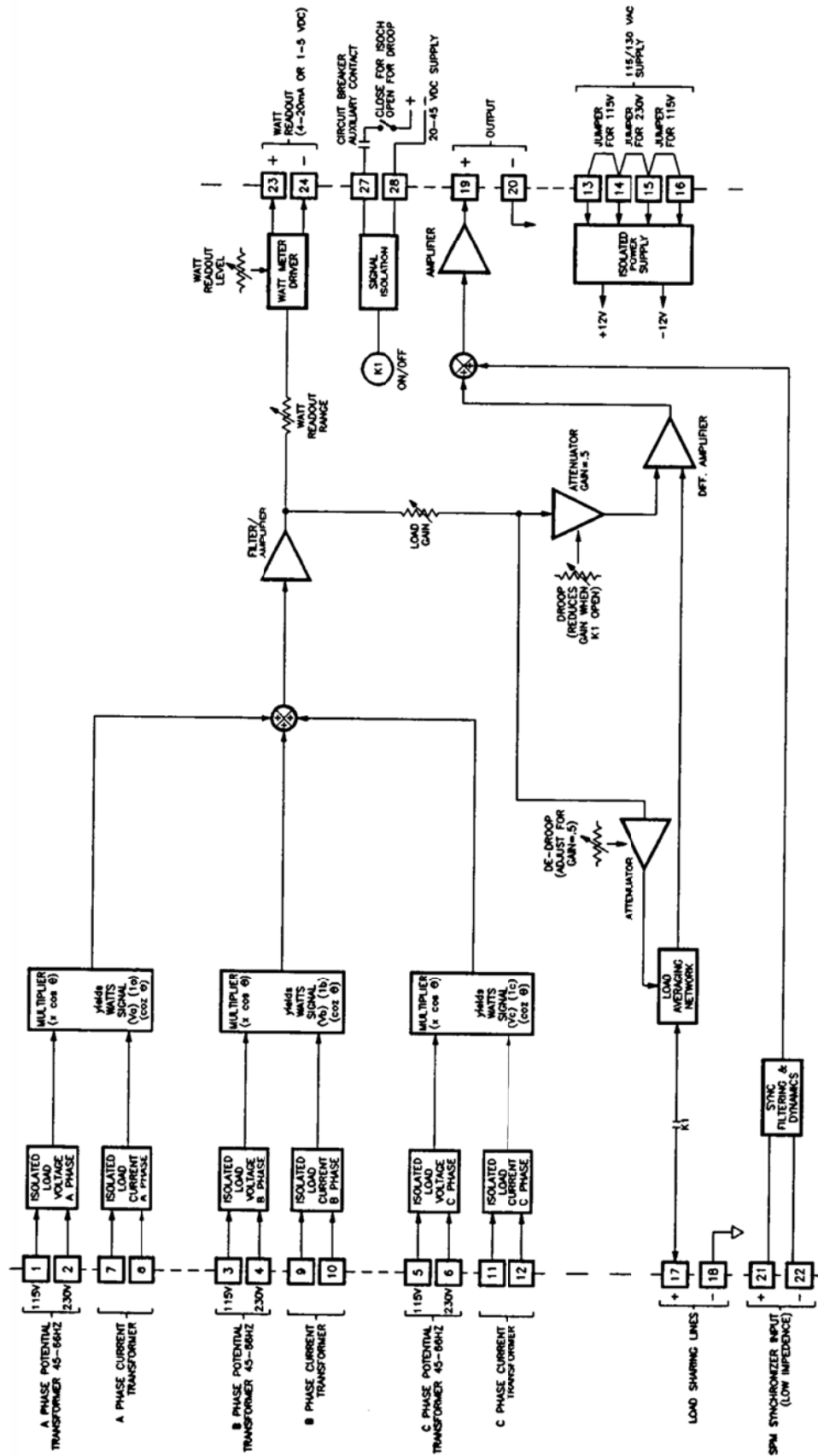


Figura 2-3. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-719

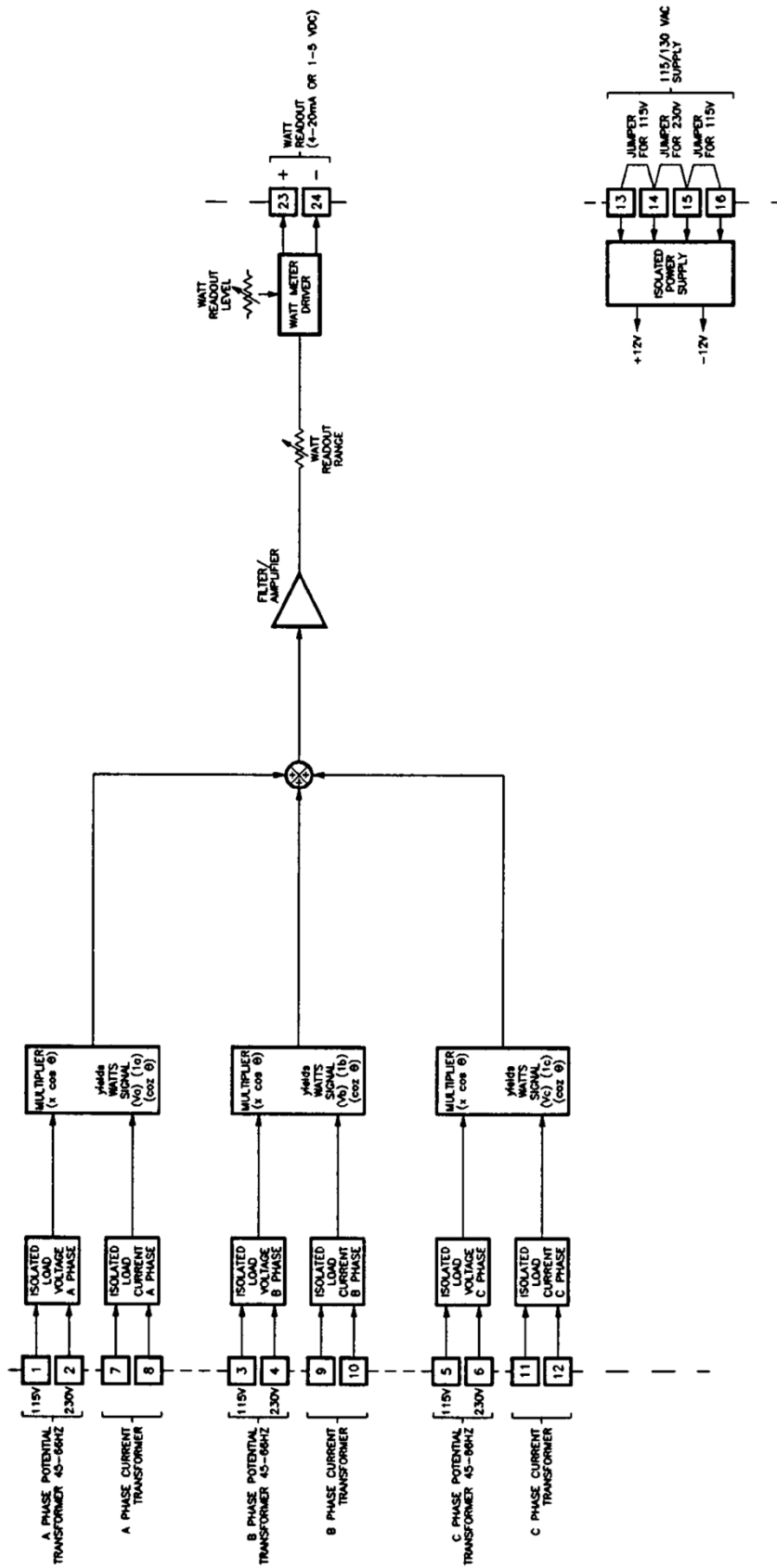


Figura 2-4. Diagrama de bloques del sensor de potencia real y reactiva 8272-720

## Sensores de corriente de fase

Cada sensor de corriente de fase es conectado a la salida de un transformador de corriente (TC), el cual a su vez es colocado alrededor de uno de los cables de una fase del circuito que será monitoreado. Para una operación apropiada, corrija la fase de los TCs. Por ejemplo: conecte la fase "A" del TC y la fase "A" del transformador del potencial (TP) a la conexión de fase "A" del SENSOR DE POTENCIAL REAL Y REACTIVA, y así sucesivamente según sea la fase. También observe la adecuada polaridad de la fase de los TCs.

Los sensores de corriente de fase disminuyen la corriente y proveen una resistencia de carga para evitar la acumulación de voltajes letales (siempre y cuando los TCs sean conectados al SENSOR DE POTENCIA REAL Y REACTIVA)

## Amplificador filtro

El amplificador filtro recibe una parte de cada señal de potencial de voltaje (controlada por el circuito sensor de corriente); suma esas señales, las cuales están 120 grados fuera de fase entre sí. Esto produce una señal de salida de voltaje la cual es proporcional a la potencia real. Usted puede ajustar el amplificador filtro para balancear o desbalancear el circuito (coloque la salida a cero cuando no exista generación de energía).

La salida del amplificador filtro es enviada al circuito accionador del medidor, al circuito de caída y al circuito de división de carga. Para efectos de prueba, mida esta señal en las terminales 25 (+) y 26 (-).

## Circuitos de accionador del medidor

Los circuitos de accionador del medidor utilizan las salidas de los amplificadores filtro (señales de potencia real o potencia reactiva), para producir señales de accionamiento para medidores externos. Dichos medidores indicarán la potencia real o reactiva de los circuitos que serán monitoreados y tendrán ajustes para llevar a cero y ajustar los rangos de salida de los medidores. El sensor de potencia real y reactiva puede ser solicitado con salida para medidores ya sea de 1–5 Vcd ó 4–20 mA cd. Esas salidas pueden también ser la entrada para otros controles marca Woodward tales como : 505, 501, etc.

## Circuito de caída

Para proveer caída, este circuito envía una salida al control de velocidad, la cual es proporcional a la señal de potencia real. La señal de caída es controlada por los contactos isócrono/caída del tablero de control del operador y los contactos auxiliares del interruptor del circuito. Estos contactos controlan si el voltaje está presente en las terminales 27 y 28. Cuando el voltaje está presente, el sensor de potencia real y reactiva está en el modo isócrono; cuando el voltaje no está presente, el sensor está en caída.

## Division de carga

Cuando el sensor de potencia real y reactiva está en el modo isócrono, una parte de la señal de potencia real es enviada a las Terminales 17 y 18 para ser utilizada como una señal de división de carga para sistemas de generadores multiples. Esta señal de división de carga causa que otros generadores conectados en el sistema compartan la carga de salida. La señal de error de carga es aplicada al accionador de salida (a través del circuito de caída, el cual es ajustado a cero).

## Circuito sincronizador

El circuito sincronizador recibe entrada del sincronizador de igualación de velocidad y fase (SPM). Esta señal indica si hay que incrementar o disminuir la velocidad para igualar la frecuencia y fase de este generador con, ya sea, el bus de la red pública u otro generador en uso. Después de que el interruptor del generador es cerrado y se encuentre "en línea", la señal de salida del sincronizador SPM es usualmente desconectada o deshabilitada.

## Accionador de salida

El accionador de salida combina la señal de potencia real del circuito de caída con la señal del sincronizador para producir la señal de salida en las terminales 19 y 20. También actúa como un separador para la señal de salida y proporciona la corriente de accionamiento necesaria para enviar la señal al control de velocidad.

## Capítulo 3. Instalación

### Desempaque

Sea cuidadoso al desempacar el sensor de potencia real y reactiva. Inspeccione la unidad para ver si hay señales de daño, tales como dobleces o abolladuras, raspaduras y piezas sueltas o rotas. Si es encontrado algún daño, notifique inmediatamente al transportista.

#### **AVISO**

**Antes de desempacar el sensor de potencia real y reactiva de la bolsa de plástico, lea las instrucciones dentro de la cubierta frontal de este manual acerca de las precauciones de manejo y la "Advertencia sobre Descarga Electrostatica".**

### Ubicación

Al seleccionar un lugar para el sensor de potencia real y reactiva, considere lo siguiente:

- Proteja la unidad de exposición directa al agua o a un ambiente propicio para la condensación.
- El rango de operación de la unidad es  $-40$  a  $+70$  °C ( $-40$  a  $+185$  °F). Para el mejor funcionamiento, mantenga la temperatura del aire del ambiente entre  $+10$  y  $+30$  °C ( $+5$  y  $+86$  °F).
- Provea ventilación adecuada para enfriamiento. Proteja la unidad de fuentes radiantes de calor.
- No instale la unidad cerca de dispositivos de alto voltaje o de alta corriente.
- Deje espacio adecuado alrededor de la unidad para darle servicio.
- Aterrice la unidad para el blindaje adecuado.

### Instalación y cableado

Monte el sensor de potencia real y reactiva usando los cuatro orificios para montaje provistos en las bridas de la caja (ver Figura 3-1).

Conecte el cableado externo al sensor de potencia real y reactiva como se muestra en la Figura 3-2. Al efectuar estas conexiones, observe las siguientes recomendaciones para el cableado:

- Utilice cable con pares trenzados del tipo blindado calibre  $0.5$  mm<sup>2</sup> (20 AWG) o mayor para todo el cableado que maneje señal de control.
- Utilice cable calibre  $0.8$  mm<sup>2</sup> (18 AWG) o mayor para todas las conexiones de transformadores de potencial y de corriente.
- Asegurese de que todos los cables mostrados en la Figura 3-2, se encuentren blindados.
- No coloque cables blindados dentro de "conduits" que a la vez transporten cables de alto voltaje o alta corriente.
- No conecte los blindajes de cable a ninguna tierra externa. El blindaje de cable deberá ser aterrizado únicamente del lado del sensor de potencia.
- Asegurese de que los blindajes estén conectados a través de todas las tablillas terminales intermedias desde la fuente de señal hasta la terminación de señal. (No deje ninguna tierra flotante).

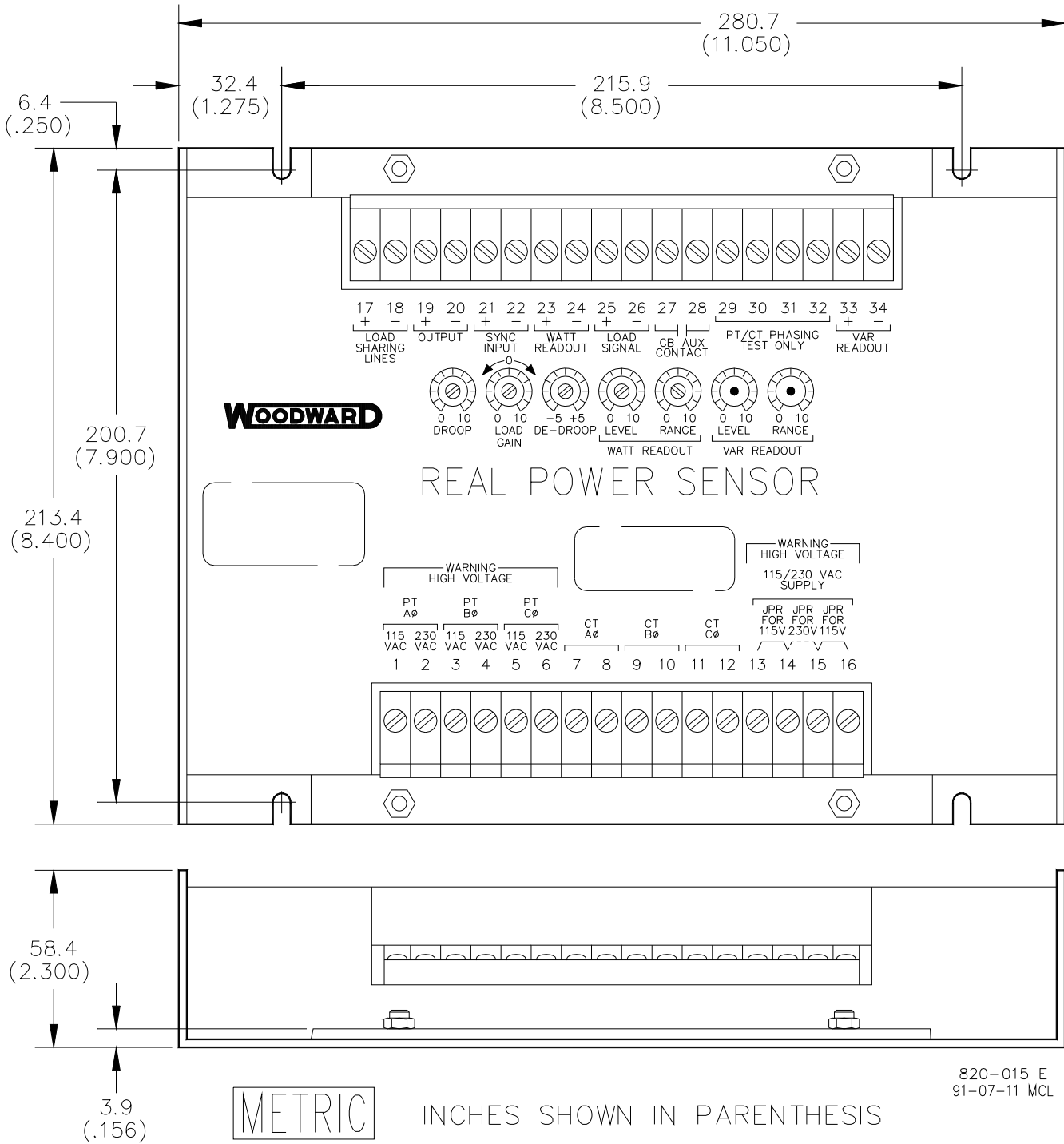
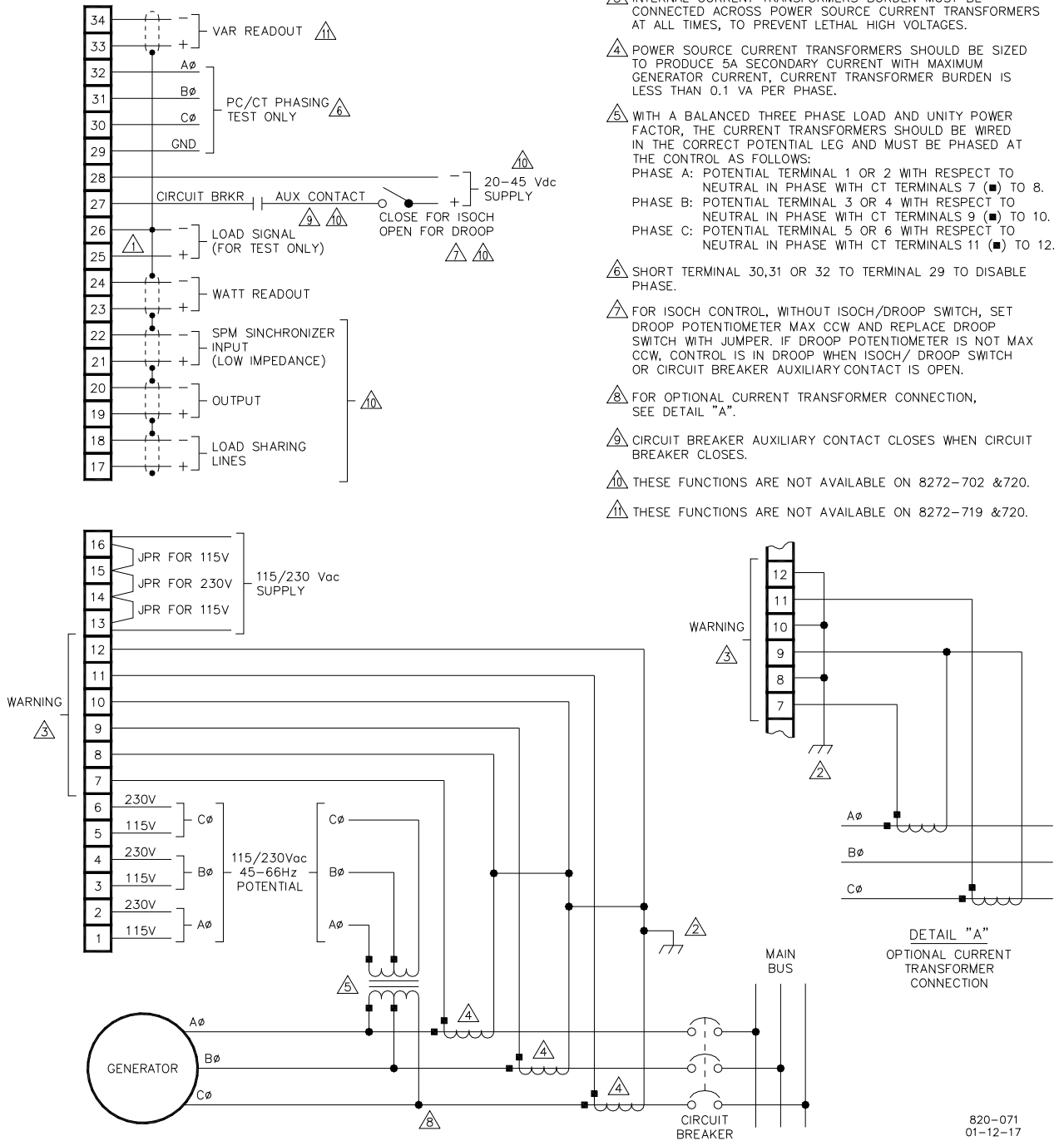


Figura 3-1. Dimensiones del sensor de potencia real y reactiva





- NOTES:
- ⚠ SHIELDED WIRES TO BE TWISTED PAIRS WITH SHIELD GROUNDED AT SENSOR END ONLY.
  - ⚠ POINT OF GROUNDING IF REQUIRED BY WIRING CODE.
  - ⚠ INTERNAL CURRENT TRANSFORMERS BURDEN MUST BE CONNECTED ACROSS POWER SOURCE CURRENT TRANSFORMERS AT ALL TIMES, TO PREVENT LETHAL HIGH VOLTAGES.
  - ⚠ POWER SOURCE CURRENT TRANSFORMERS SHOULD BE SIZED TO PRODUCE 5A SECONDARY CURRENT WITH MAXIMUM GENERATOR CURRENT. CURRENT TRANSFORMER BURDEN IS LESS THAN 0.1 VA PER PHASE.
  - ⚠ WITH A BALANCED THREE PHASE LOAD AND UNITY POWER FACTOR, THE CURRENT TRANSFORMERS SHOULD BE WIRED IN THE CORRECT POTENTIAL LEG AND MUST BE PHASED AT THE CONTROL AS FOLLOWS:  
 PHASE A: POTENTIAL TERMINAL 1 OR 2 WITH RESPECT TO NEUTRAL IN PHASE WITH CT TERMINALS 7 (■) TO 8.  
 PHASE B: POTENTIAL TERMINAL 3 OR 4 WITH RESPECT TO NEUTRAL IN PHASE WITH CT TERMINALS 9 (■) TO 10.  
 PHASE C: POTENTIAL TERMINAL 5 OR 6 WITH RESPECT TO NEUTRAL IN PHASE WITH CT TERMINALS 11 (■) TO 12.
  - ⚠ SHORT TERMINAL 30,31 OR 32 TO TERMINAL 29 TO DISABLE PHASE.
  - ⚠ FOR ISOCH CONTROL, WITHOUT ISOCH/DROOP SWITCH, SET DROOP POTENTIOMETER MAX CCW AND REPLACE DROOP SWITCH WITH JUMPER. IF DROOP POTENTIOMETER IS NOT MAX CCW, CONTROL IS IN DROOP WHEN ISOCH/ DROOP SWITCH OR CIRCUIT BREAKER AUXILIARY CONTACT IS OPEN.
  - ⚠ FOR OPTIONAL CURRENT TRANSFORMER CONNECTION, SEE DETAIL "A".
  - ⚠ CIRCUIT BREAKER AUXILIARY CONTACT CLOSSES WHEN CIRCUIT BREAKER CLOSSES.
  - ⚠ THESE FUNCTIONS ARE NOT AVAILABLE ON 8272-702 & 720.
  - ⚠ THESE FUNCTIONS ARE NOT AVAILABLE ON 8272-719 & 720.

Figura 3-2. Diagrama de cableado de planta para el sensor de potencia real y reactiva

**Notas—Figura 3-2**

1. Los cables blindados deben ser de tipo pares trenzados con blindaje aterrizado únicamente del lado del sensor.
2. Punto de aterrizaje si es requerido por código de cableado.
3. La carga interna del sensor para los transformadores de corriente debe ser conectada a los transformadores de corriente de la fuente de potencia todo el tiempo para evitar altos voltajes letales.
4. Los transformadores de corriente de la fuente de potencia deben estar clasificados para producir una corriente secundaria de 5 A con la corriente máxima del generador. La carga del transformador de corriente es menor de 0.1 VA por fase.
  - Fase a: terminal de potencial 1 o 2 con respecto a neutro, en fase con terminales tc 7( ) a 8.
  - Fase b: terminal de potencial 3 o 4 con respecto a neutro, en fase con terminales tc 9( ) a 10.
  - Fase c: terminal de potencial 5 o 6 con respecto a neutro, en fase con terminales tc 11( ) a 12.
6. Puentee las terminales 30, 31, 32 con la terminal 29 para deshabilitar la fase.
7. Para control isocrono, sin conmutador isocrono/caída, coloque el potenciómetro de caída al máximo en sentido contrario a las manecillas del reloj y sustituya conmutador de caída con un puente. Si el potenciómetro de caída no está totalmente a la izquierda, el control está en caída cuando el conmutador isocrono/caída o el contacto auxiliar del interruptor está abierto.
8. Para conexión opcional del transformador de corriente, vea el detalle "a".
9. El contacto auxiliar del interruptor se cierra cuando el interruptor cierra.
10. Estas funciones están disponibles en el 8272-702 y 720.
11. Estas funciones no están disponibles en el 8272-719 y 720.

## Capítulo 4. Calibración

### Equipo recomendado para prueba



#### ADVERTENCIA

**ALTO VOLTAJE**—Este equipo funciona con Alto Voltaje. El personal debe observar las precauciones de seguridad, el incumplimiento de las mismas al tener contacto directo con el equipo puede causar la muerte. Reconozca las áreas que contienen alto voltaje en cada parte del equipo. Tenga cuidado de no hacer contacto con conexiones de alto voltaje al operar este equipo. Antes de trabajar cerca del equipo, desconecte la energía y aterrice las terminales de alto voltaje antes de tocarlos.



#### ADVERTENCIA

Evite anillos, relojes y toda otra joyería mientras trabaja en/o cerca del equipo. Estos artículos podrían causar daño o muerte al personal o daño al equipo.

Recomendamos el siguiente equipo de prueba al revisar y calibrar un sensor de potencia real y reactiva. Esta es solo una lista de recomendaciones. No es necesario el comprar este equipo forzosamente; puede ser sustituido por uno que tenga las especificaciones equivalentes o mejores.

Cant.	Descripción	Especificaciones
1	Multímetro Digital	Exactitud de voltaje CD: +0.25% + 1 dígito Exactitud de corriente CD: +0.75% + 1 dígito Exactitud de resistencia: +0.2% + 1 dígito (menos de 200 K $\Omega$ ) Exactitud de voltaje CA: 45–450 Hz + 1% (200 mV – 200 V) Exactitud de corriente CA: 45–450 Hz +1.5% + 2 dígitos (2mA – 2 A)

(Fluke modelo 8021B o equivalente)

### Información general

Lea estas instrucciones y sigualas al revisar o calibrar el sensor de potencia real y reactiva.



#### ADVERTENCIA

Existe alto voltaje en los conductores y en la tablilla de circuito del sensor de potencia real y reactiva. Daños personales incluso la muerte puede resultar al hacer contacto directo con estas partes. Extreme precauciones al trabajar cerca de la unidad.

#### AVISO

Antes de manejar cualquier componente electrónico, lea el Manual 82715, *Guía para el Manejo y Protección de Controles Electrónicos, Tablillas de Circuitos Impresos y Módulos*.

- Siga los indicaciones de la "Advertencia sobre Descarga Electrostática".
- Utilice equipo de prueba operado por batería cuando sea posible.
- Aisle el equipo de prueba de toda tierra, incluyendo el chasis.
- Los valores indicados en los siguientes procedimientos de calibración, son utilizados por Woodward para la calibración de una unidad nueva. Antes de recalibrar su unidad, consulte con Woodward en caso de ser necesario el modificar estos valores. Si así fuera, marque los cambios en este manual.

## Prueba operacional

Esta prueba utiliza los valores actuales de carga del generador o el flujo de potencia de la red pública para calibrar y probar el sensor de potencia real y reactiva.

Antes de continuar con esta prueba, verifique todo el cableado y puentes en la unidad, utilizando el diagrama de cableado de planta (Figura 4-2).

1. Prepare cualquiera de los dos, el generador para arrancar (siga las instrucciones del fabricante del equipo), o la fuente de carga de la red pública para cargar.
2. En los modelos 8272-705 y -719 únicamente, gire el control de Ganancia de Carga (R3) totalmente en el sentido de las manecillas del reloj.
3. Si cuenta con equipo para sensar la potencia del generador, arranque el generador (siguiendo las instrucciones del fabricante), sincronice, y cierre el interruptor.

Si cuenta con equipo para sensar la potencia de una red pública, cierre el interruptor de la red pública. En cualquiera de los dos casos, asegurese de que no exista potencia (carga) aplicada antes de cerrar los interruptores respectivos.

4. Verifique que existan voltajes de suministro y de transferencia de potencial en el sensor de potencia real y reactiva y que estén conectados a las terminales correctas. (suministro de energía en las terminales 13 y 16 y la señal del TP (transformador de potencial) en las terminales de la 1-6).
5. Sin carga, verifique que el voltaje en las Terminales 25(+) y 26(-) sea \* \_\_\_\_\_ (0.0 +-0.1) VCD. Si el voltaje no es correcto, determine si hay corrientes circulantes (KVARs) y la puesta en fase adecuada, después ajuste el R1 (Nulo).

### IMPORTANTE

El potenciómetro de ajuste R1, está localizado en la parte superior de la tablilla del circuito, bajo el chasis. El chasis debe ser removido para efectuar este ajuste (ajustado de fábrica). Antes de modificarlo, revise si existen corrientes circulantes en su equipo y la puesta en fase adecuada.

### ADVERTENCIA

Existen altos voltajes en algunas terminales del sensor de potencia real y reactiva. El no tomar las precauciones adecuadas, podría causar lesiones personales e incluso la muerte. Para su seguridad, siga todas las precauciones y advertencias mencionadas en este capítulo.

6. Si cuenta con equipo para sensar la potencia del generador, arranque el generador (siguiendo las instrucciones del fabricante), sincronice y cierre el interruptor.
7. Incremente la carga al 50%.

En los modelos 8272/705 y -719 únicamente, ajuste el control de Ganancia de Carga (R3) de modo que el voltaje entre las Terminales 26(-) y 25(+) sea 2.5 VCD.

En los modelos 8272-701, -702 y -720, el voltaje medido entre las Terminales 25 y 26 debe ser aproximadamente de 3 VCD; este no es ajustable.

8. Pare el generador o abra el interruptor de la red pública, para que no exista potencia en el sensor de potencia real y reactiva. Deshabilite el transformador de corriente (TC) de la fase "A" puentando momentáneamente de la Terminal 29 a la 32.
9. Si cuenta con equipo para sensar la potencia en un generador, arranque el generador (siguiendo las instrucciones del fabricante), sincronice, y cierre el interruptor.

Si cuenta con equipo para sensar la potencia de una red pública, cierre el interruptor de la red pública.

Incremente la carga al 50%. Mida y registre el voltaje en las Terminales 25(+) y 26(-) \* \_\_\_\_\_.

## IMPORTANTE

**En los Pasos 9, 11 y 13 no importa que la carga no sea exactamente del 50%. Sin embargo, la carga debe ser tan idéntica como sea posible en cada uno de los tres pasos. De no ser así, no podrá llevar a cabo satisfactoriamente el Paso 15.**

10. Pare el generador o abra el interruptor de la red pública para que no exista potencia en el sensor de potencia real y reactiva. Quite el puente del TC de la fase "A" colocado en el paso 8. Deshabilite el TC de la fase "B" puentando momentáneamente de la Terminal 31 a la Terminal 29.
11. Si cuenta con equipo para sensar la potencia del generador, arranque el generador (siguiendo las instrucciones del fabricante), sincronice, y cierre el interruptor.

Si cuenta con equipo para sensar la potencia de la red pública, cierre el interruptor de la red pública.

Incremente la carga al 50%. Mida y registre el voltaje en las Terminales 25(+) y 26(-) \* \_\_\_\_\_.

12. Pare el generador o abra el interruptor de la red pública para que no exista potencia en el sensor de potencia real y reactiva. Quite el puente del TC de la fase "B" colocado en el paso 10. Deshabilite el TC de la fase "C" puentando momentáneamente de la Terminal 29 a la 30.
13. Si cuenta con equipo para sensar la potencia del generador, arranque el generador (siguiendo las instrucciones del fabricante), sincronice y cierre el interruptor.

Si cuenta con equipo para sensar la potencia de la red pública, cierre el interruptor de la red pública.

Incremente la carga al 50%. Mida y registre el voltaje en las Terminales 25(+) y 26(-) \* \_\_\_\_\_.

14. Pare el generador o abra el interruptor de la red pública para que no exista potencia en el sensor de potencia real y reactiva. Quite el puente del TC de la fase "C".
15. Compare sus valores registrados de los Pasos 9, 11 y 13. Estos valores deben ser los mismos ( $\pm 10\%$ ). En caso contrario verifique si hay fases cruzadas (TCs no igualados a TPs). Rectifique la puesta en fase y corrija cualquier problema.

16. Arranque el generador (de acuerdo a las instrucciones del fabricante) o cierre el interruptor de la red pública. Mantenga la carga en cero. Verifique que la corriente del Medidor de KW (Terminales 23(+) y 24(-) sea \* \_\_\_\_\_ (4.0 +0.2) mA. Si es necesario, ajuste R5 (Nivel de Medición Watt).
17. Cargue al 100%.
18. Verifique que la corriente del Medidor de KW (Terminales 23(+) y 24(-)) sea \* \_\_\_\_\_ (20.0 +0.2) mA. Si es necesario, ajuste R6 (Rango de Medición Watt) y repita los pasos 16 y 17 hasta no ser requerido otro ajuste.
19. Reduzca la carga a cero, abra el interruptor de la red pública o pare el generador.

Esto completa la prueba operacional para los modelos 8272-701, -702 y 8272-720. Si su modelo es 8272-705 u 8272-719, continúe con los pasos siguientes.

**IMPORTANTE**

Los pasos del 20 al 26 se aplican únicamente a los modelos de división de carga (8272-705 y 272-719).

20. Operando en el modo isócrona y sin carga, anote la velocidad de operación del generador \* \_\_\_\_\_ RPM o (Hz).
21. Aplique carga al 100%; anote la velocidad del generador \* \_\_\_\_\_ RPM (o Hz). La velocidad debe ser la misma que en el paso 20. Si no lo es, ajuste R4 (Desv.-Caída) y repita los pasos 20 y 21 hasta que no sea requerido otro ajuste.
22. Operando en el modo caída, con un solo generador sin carga, anote la velocidad de operación del generador \* \_\_\_\_\_ RPM (o Hz).
23. Aplique carga al 100% y anote la velocidad del generador \* \_\_\_\_\_ RPM (o Hz). La disminución de velocidad del Paso 22 es la cantidad de caída del sistema. Para cambiar esta caída, ajuste R2 (Caída) y repita los Pasos 22 y 23 hasta que esté establecida la caída deseada.
24. Seleccione operación isócrona.
25. Ponga en paralelo este generador con los otros generadores en su sistema (siguiendo las instrucciones del fabricante del equipo). Aplique carga.
26. Ajuste R3 (Ganancia de Carga) hasta que los generadores compartan la carga equitativamente.

Esto completa la prueba operacional para los modelos 8272-705 y 8272-719.

## Capítulo 5.

# Opciones de servicio

### Opciones de servicio del producto

Existen las siguientes opciones de fábrica destinadas al servicio de los equipos Woodward, con arreglo a la garantía estándar de productos y servicios de Woodward (5-01-1205) que esté vigente en el momento en que se compre el producto a Woodward o se realice el servicio:

- Sustitución/Intercambio (servicio durante las 24 horas)
- Reparación a tanto alzado
- Restauración a tanto alzado

Si tiene problemas con la instalación o si es insatisfactorio el comportamiento de un sistema instalado, tendrá a su disposición las siguientes opciones:

- Consulte la guía de resolución de problemas del manual.
- Póngase en contacto con la asistencia técnica de Woodward (consulte el apartado “Forma de ponerse en contacto con Woodward” que figura más adelante en este capítulo) y explique su problema. En la mayoría de los casos, el problema se podrá resolver a través del teléfono. Si no es así, podrá seleccionar el camino a seguir de acuerdo con los servicios disponibles que se enumeran en esta sección.

### Sustitución/Intercambio

Sustitución/Intercambio es un programa con prima de descuento diseñado especialmente para el usuario que necesita un servicio inmediato. Le permite solicitar y recibir una unidad de repuesto como nueva en un tiempo mínimo (normalmente dentro de un plazo de 24 horas a partir de la petición), siempre que haya una unidad adecuada disponible en el momento de hacer la solicitud, minimizando de esta manera los costosos tiempos de parada. Éste es también un programa estructurado a tanto alzado que incluye la garantía estándar completa de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205).

Esta opción le permite llamar antes de una parada programada o cuando se produce una parada inesperada y solicitar una unidad de control de repuesto. Si la unidad está disponible en el momento de la llamada, normalmente se puede enviar dentro de un plazo de 24 horas. Usted sustituye la unidad de control instalada por la unidad de repuesto que está como nueva y devuelve la unidad instalada a la fábrica de Woodward como se explica más adelante (véase “Devolución de equipos para reparación” en este mismo capítulo).

Los cargos por el servicio de sustitución/intercambio están basados en una tarifa a tanto alzado más los gastos de envío. A usted se le factura el cargo a tanto alzado de la sustitución/intercambio más un cargo básico en vigor en el momento de enviar la unidad de repuesto. Si la base (unidad instalada) se devuelve a Woodward en un plazo de 60 días, Woodward hace un abono por el importe del cargo básico. [El cargo básico es la diferencia media entre el cargo a tanto alzado de sustitución/intercambio y el precio de lista actual de una unidad nueva].

**Etiqueta de autorización de envío de devolución.** Para asegurar la rápida recepción de la unidad instalada y evitar cargos adicionales, la caja de embalaje debe marcarse correctamente. Con cada unidad de sustitución/intercambio que sale de Woodward, se incluye una etiqueta de autorización de devolución. La unidad básica debe embalarse fijando la etiqueta de autorización de devolución en el exterior de la caja de embalaje. Sin la etiqueta de autorización de devolución, la recepción de la unidad básica de vuelta puede retrasarse y dar lugar a cargos adicionales.

## Reparación a tanto alzado

La reparación a tanto alzado está disponible para la mayoría de los productos estándar instalados. El programa le ofrece un servicio de reparación para sus productos con la ventaja de saber por anticipado cual será el coste. Todos los trabajos de reparación tienen la garantía estándar de servicios de Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205) correspondiente a piezas sustituidas y mano de obra.

## Restauración a tanto alzado

La restauración a tanto alzado es muy similar a la opción de reparación a tanto alzado con la excepción de que la unidad se le devuelve "como nueva" con la plena garantía estándar del producto Woodward (garantía de productos y servicios de Woodward 5-01-1205). Esta opción es aplicable solamente a los productos mecánicos.

## Devolución de equipos para reparación

Si un control (o cualquier pieza de un control electrónico) tiene que ser devuelta a Woodward para su reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un Número de autorización de devolución. Al enviar el elemento o elementos, fije a los mismos una etiqueta con la siguiente información:

- nombre y lugar donde está instalado el control;
- nombre y número de teléfono de la persona de contacto;
- números de pieza y números de serie de Woodward completos;
- descripción del problema;
- instrucciones describiendo el tipo de reparación deseada.

### **AVISO**

**Para evitar daños en componentes electrónicos causados por una manipulación incorrecta, lea y observe las precauciones que se indican en el manual 82715, *Guía para la manipulación y protección de controles electrónicos, tarjetas de circuito impreso y módulos.***

## Embalaje de un control

Utilice los materiales siguientes para devolver un control completo:

- tapas de protección en todos los conectores;
- bolsas de protección antiestáticas en todos los módulos electrónicos;
- materiales de embalaje que no dañen la superficie de la unidad;
- al menos 100 mm (4 pulgadas) de material de embalaje perfectamente apretado, aprobado para uso industrial;
- una caja de cartón de doble pared;
- una cinta adhesiva resistente rodeando el exterior de la caja de cartón para aumentar su resistencia



## Número de autorización de devolución

Cuando vaya a devolver un equipo a Woodward, llame por teléfono y pida que le pongan con el departamento de Servicio al cliente [1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811]. Este departamento se ocupará de acelerar el procesamiento de su pedido a través de nuestros distribuidores o instalación de servicio local. Para acelerar el proceso de reparación, póngase por anticipado en contacto con Woodward para obtener un número de autorización de devolución y envíe una orden de compra que cubra los elementos a reparar. No se iniciará ningún trabajo hasta que se reciba una orden de compra.

### **IMPORTANTE**

**Recomendamos encarecidamente preparar por adelantado los envíos de material devuelto. Póngase en contacto con un representante de servicio al cliente de Woodward llamando a los números 1 (800) 523-2831 en Norteamérica o +1 (970) 482-5811 para obtener instrucciones y un Número de autorización de devolución.**

## Piezas de repuesto

Cuando pida piezas de repuesto para los controles, incluya la información siguiente:

- el número o números de pieza (XXXX-XXXX) que figuran en la placa de características de la caja;
- el número de serie, que también se encuentra en la placa de características.

## Forma de establecer contacto con Woodward

En Estados Unidos, utilice la dirección siguiente para los envíos o correspondencia:

Woodward Governor Company  
PO Box 1519  
1000 East Drake Rd  
Fort Collins CO 80522-1519, EE.UU.

Teléfono—+1 (970) 482-5811 (24 horas al día)  
Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831  
Fax—+1 (970) 498-3058

Para obtener asistencia fuera de Estados Unidos, llame a una de las fábricas internacionales de Woodward para obtener la dirección y el número de teléfono de la instalación más próxima a su dirección donde podrá recibir información y servicio.

### **Instalación Número de teléfono**

Brasil+55 (19) 3708 4800  
India+91 (129) 230 7111  
Japón+81 (476) 93-4661  
Holanda+31 (23) 5661111

Puede también ponerse en contacto con el departamento de Servicio al cliente de Woodward o consultar nuestra guía mundial, que figura en la página web de Woodward ([www.woodward.com](http://www.woodward.com)), para obtener el nombre del distribuidor o instalación de servicio Woodward más próximos. [Para información sobre la guía mundial, diríjase a [www.woodward.com/ic/locations](http://www.woodward.com/ic/locations).]

## Servicios de ingeniería

Woodward Industrial Controls Engineering Services ofrece la siguiente asistencia posventa para los productos Woodward. Para estos servicios, puede ponerse en contacto con nosotros por teléfono, correo electrónico o a través de la página web de Woodward.

- Asistencia técnica
- Formación en productos
- Servicio a domicilio

Información de contacto:

Teléfono—+1 (970) 482-5811

Teléfono de llamada gratuita (en Norteamérica)—1 (800) 523-2831

Correo electrónico—[icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Página web—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Se puede disponer de **Asistencia técnica** a través de nuestros numerosos centros en todo el mundo o nuestros distribuidores autorizados, en función del producto. Este servicio puede ayudarle en cuestiones técnicas o a resolver problemas en el horario comercial habitual. Se dispone también de asistencia para emergencias fuera del horario comercial llamando a nuestro número gratuito o exponiendo la urgencia del problema. Para asistencia técnica, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Technical Support (Asistencia técnica)**.

Se puede disponer de **Formación en productos** en muchos de nuestros centros en todo el mundo (clases estándar). Ofrecemos también clases personalizadas, que se pueden adaptar a sus necesidades y tener lugar en uno de nuestros centros o en su emplazamiento. Esta formación, impartida por personal experimentado, le asegura que será capaz de mantener la fiabilidad y disponibilidad del sistema. Para información relativa a formación, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Product Training (Formación en productos)**.

Se dispone de asistencia de ingeniería en las propias instalaciones **Servicio a domicilio**, en función del producto y de la ubicación, desde uno de nuestros numerosos centros en todo el mundo o desde uno de nuestros distribuidores autorizados. Los técnicos de servicio tienen experiencia en relación con los productos de Woodward y también con gran parte de los equipos no de Woodward vinculados a nuestros productos. Para asistencia de ingeniería de servicio a domicilio, póngase en contacto con nosotros por teléfono o correo electrónico, o use nuestra página web y consulte **Customer Services (Servicios al cliente)** y luego **Technical Support (Asistencia técnica)**.

## Asistencia técnica

Si necesita telefonar para obtener asistencia técnica, tendrá que proporcionar la siguiente información. Tome nota de ella antes de hacer la llamada telefónica:

### Generalidades

Su nombre \_\_\_\_\_  
Dirección del emplazamiento \_\_\_\_\_  
Número de teléfono \_\_\_\_\_  
Número de fax \_\_\_\_\_

### Información de la máquina motriz principal

Número de modelo del motor/turbina \_\_\_\_\_  
Fabricante \_\_\_\_\_  
Número de cilindros (si procede) \_\_\_\_\_  
Tipo de combustible (gas, gaseoso, vapor, etc.) \_\_\_\_\_  
Valores nominales \_\_\_\_\_  
Aplicación \_\_\_\_\_

### Información del control/regulador

Haga una lista de todos los reguladores, accionadores y controles electrónicos Woodward existentes en el sistema:

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_

Número de serie \_\_\_\_\_

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_

Número de serie \_\_\_\_\_

Número de pieza Woodward y letra de la revisión \_\_\_\_\_

Descripción del control o tipo del regulador \_\_\_\_\_

Número de serie \_\_\_\_\_

*Si tiene un control electrónico o un control programable, tome nota de las posiciones de ajuste o de los valores del menú y tenga preparada esta información cuando haga la llamada telefónica.*

Agradeceremos sus comentarios sobre el contenido de nuestras publicaciones.

Envíe sus comentarios a: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Incluya el número del manual que figura en la cubierta de esta publicación.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Correo electrónico y página web—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

Woodward tiene instalaciones, filiales y sucursales propiedad de la empresa, así como distribuidores autorizados y otros servicios y oficinas de ventas autorizados en todo el mundo.

En nuestra página web figura información detallada sobre las direcciones/números de teléfono/números de fax/correo electrónico de todos los puntos citados.