

IPT-02

Manual de Usuario



Documento: 1329_MAN_06_01
Fecha Publicación: 06/02/2020
Revisión Documento: 02
Versión Hardware Producto: 1.0

AVISO LEGAL

Los datos, ejemplos y diagramas en este manual se incluyen únicamente para el concepto o la descripción del producto y no deben considerarse como una declaración de propiedades garantizadas. Todas las personas responsables de aplicar el equipo descrito en este manual deben asegurarse de que cada aplicación prevista sea adecuada y aceptable, incluido el cumplimiento de los requisitos de seguridad aplicables u otros requisitos operativos. En particular, cualquier riesgo en aplicaciones donde la falla del sistema y/o la falla del producto crearían un riesgo de daño a la propiedad o las personas (incluidas, entre otras, lesiones personales o muerte) será responsabilidad exclusiva de la persona o entidad que aplique el equipo. Por la presente se solicita a los responsables que aseguren que se tomen todas las medidas para excluir o mitigar dichos riesgos.

Este documento ha sido revisado cuidadosamente por Controles S.A. pero no se pueden descartar por completo las desviaciones. En caso de que se detecte algún error, se solicita al lector que notifique al fabricante. Aparte de los compromisos contractuales explícitos, Controles S.A. no será responsable en ningún caso de ninguna pérdida o daño que resulte del uso de este manual o la aplicación del equipo.

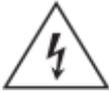
PRECAUCIONES DE SEGURIDAD



Antes del primer uso, para realizar una instalación, puesta en servicio o mantenimiento, leer la documentación del equipo para garantizar un funcionamiento seguro y confiable del mismo.



Operar el equipo siempre dentro de los límites eléctricos y ambientales especificados.



Se pueden producir voltajes peligrosos en los conectores, aunque los voltajes auxiliares del equipo estén desconectados.



Cada equipo debe estar conectado a tierra de forma segura.



Solo personal calificado puede llevar a cabo la instalación eléctrica del equipo.



Desmontar el frente del equipo puede dejar expuestos circuitos con voltajes peligrosos.



Siempre seguir las normas de seguridad eléctrica nacionales.



El incumplimiento de la información de seguridad puede provocar la muerte, lesiones personales o daños sustanciales a la propiedad.



Nunca manipular ni modificar las conexiones del equipo cuando el mismo se encuentra encendido.



El equipo debe tener todos los conectores enchufados incluso cuando los mismos no están siendo utilizados.



No manipular líquidos cerca del equipo, incluso si el mismo está apagado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Aviso Legal	2
Precauciones de Seguridad	3
Índice de Contenidos	4
Índice de Figuras	4
Índice de Tablas	4
1. Introducción	5
1.1. Acerca del manual	5
1.2. Tabla de Símbolos	6
1.3. Glosario	6
2. Presentación del Equipo	7
2.1. Arquitectura	7
2.2. Funciones Básicas	7
2.3. Características	7
3. Instalación	8
3.1. Disposición General	8
3.2. Puesta a Tierra	8
3.3. Módulo CPU y Salida Analógica	9
3.3.1. Bloque de Alimentación	9
3.3.2. Bloque de Unidad Central de Procesamiento	9
3.3.3. Bloque de Salida Analógica	9
3.4. Módulo Entradas Digitales	10
3.5. Verificaciones previas a energizar el equipo	10
4. Funcionamiento	11
4.1. Codificaciones	11
4.2. Corriente de salida	11
4.3. Señalización	12
5. Configuración	13
5.1. Configuración por defecto	13
6. Especificaciones Técnicas	14
6.1. Alimentación	14
6.2. CPU y Salida Analógica	14
6.3. Entradas Digitales	14
6.4. Mecánicas y Ambientales	14
7. Modelos y opciones	15
8. Mantenimiento	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1 : Vista Frontal de IPT-02	8
Figura 3-2 : Disposición módulo CPU y Salida Analógica	9
Figura 3-3 : Disposición módulo Entradas Digitales	10

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 : Tabla de Símbolos	6
Tabla 4-1 : Comportamiento LED ST	12
Tabla 4-2 : Comportamiento LED ST y Salida Analógica	12
Tabla 5-1 : Configuración por defecto	13

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Acerca del manual

Este manual contiene instrucciones para la configuración, instalación, puesta en marcha y mantenimiento del producto IPT-02. Es un requisito para la correcta interpretación tener conocimientos eléctricos básicos.

El manual se encuentra dividido en capítulos.

El capítulo 2 presenta un diagrama general de la arquitectura del equipo y se describen sus principales funcionalidades y características.

El capítulo 3 brinda la información necesaria para una correcta instalación del equipo. Se describe la disposición de frente, identificando bloques y detallando nomenclaturas utilizadas en los bornes. Se presenta la interfaz de operación. Se indican los criterios de conexionado a considerar para el correcto funcionamiento, que contemplan diferentes opciones según la naturaleza de las señales a conectar. Se dan recomendaciones sobre aterramiento así como tipo de cable para cada conexión.

El capítulo 4 describe el modo de funcionamiento del equipo, los tipos de configuraciones admitidas, las señalizaciones de los LEDs de estado y las relaciones entre las entradas y la salida.

El capítulo 0 describe el modo de configuración del equipo.

El capítulo 0 concentra las especificaciones técnicas del equipo.

El capítulo 7 detalla los modelos disponibles del equipo.

El capítulo 8 contiene información útil para el mantenimiento del equipo.

1.2. Tabla de Símbolos

A lo largo del manual y en el equipo aparecerán los siguientes símbolos:

Símbolo	Descripción
	Precaución: consulte la documentación del producto
	Precaución: riesgo de shock eléctrico
	Atención: seguir instrucciones para su desecho.
	Terminal de puesta a Tierra.
	Terminal de Tierra.
	Corriente Continua
	Corriente Continua y/o Alterna

Tabla 1-1 : Tabla de Símbolos

1.3. Glosario

CA (o AC)	Corriente Alterna.
CC (o DC)	Corriente Continua.
CPU	Central Processing Unit
GND	Abreviatura de Ground (Tierra).
I/O	Input/Output.
LED	Light Emitting Diode.

2. PRESENTACIÓN DEL EQUIPO

El IPT-02 es un dispositivo electrónico diseñado para indicar la posición de un transformador. El equipo se instala en el panel local del transformador en la playa de la subestación. Recibe mediante entradas digitales la posición del transformador y genera una salida 4-20mA activa acorde.

2.1. Arquitectura

La IPT-02 tiene un diseño industrial, sin partes móviles.

La arquitectura es modular y está integrada por los siguientes módulos:

- Módulo CPU y Salida Analógica: Unidad central de procesamiento y salida analógica.
- Módulos Entradas Digitales: Dos módulos de entradas digitales con 16 entradas digitales y dos comunes cada uno.

2.2. Funciones Básicas

- Comunicar la posición del transformador mediante una salida analógica.
- Nivel de salida analógica configurable.
- Alarma en caso de que ninguna entrada esté activa de 3.8mA.
- Alarma en caso de entradas no válidas de 22.8mA.
- Alarma en caso de falla interna del equipo de 3.2mA.

2.3. Características

Alimentación

- Nominal 110Vcc, consumo menor a 5W.

Módulo CPU y Salida Analógica

- Basado en microcontrolador AVR32 Atmel.
- Terminal de comandos USB
- LEDs de estado.
- Salida analógica aislada de la alimentación y de los demás módulos.

Módulo de Entradas Digitales

- 16 entradas digitales aisladas con común.
- Aislados de la salida analógica
- Aislado de la alimentación.

Características físicas

- Caja cerrada de aluminio para montaje riel DIN.
- Dimensiones totales incluyendo bornes y soporte para riel DIN: 105.0mm (ancho) * 99.0mm (alto) x 123.4mm (profundidad).
- Peso total: 750g.
- Todas las conexiones están en el frente y son enchufables.

3. INSTALACIÓN

En este capítulo se describen aspectos necesarios para una correcta instalación del equipo. Se presenta la disposición de frente y se indican criterios básicos de conexionado.



Antes de comenzar la instalación, leer atentamente las Precauciones de Seguridad incluidas al comienzo del documento.



Utilizar siempre la herramienta tipo prensa para colocación de terminales apropiada según el tipo de terminal y espesor de cable.

3.1. Disposición General

La siguiente figura muestra el frente del equipo

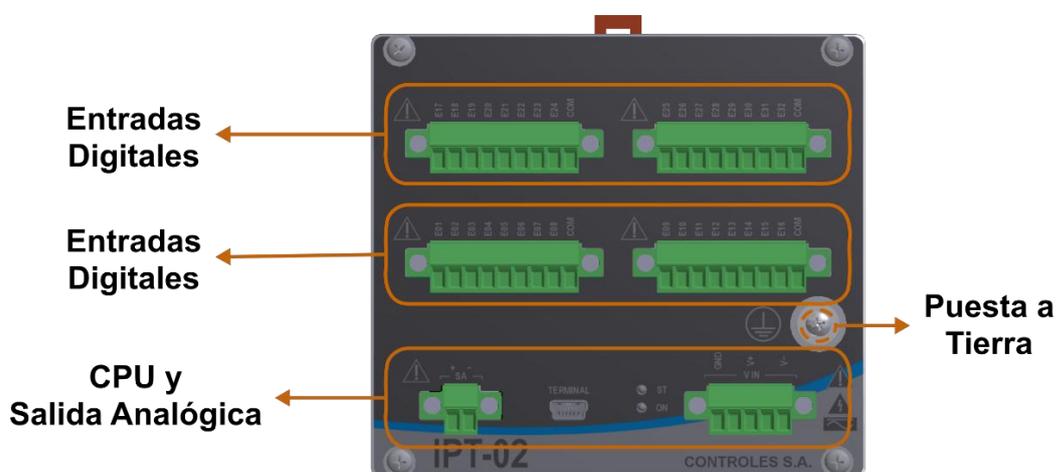


Figura 3-1 : Vista Frontal de IPT-02

El equipo está integrado por un módulo de CPU y Salida Analógica y dos módulos de Entradas Digitales.

3.2. Puesta a Tierra

Previo a realizar cualquier otra conexión eléctrica, el equipo debe ser conectado a la tierra de la instalación. La conexión se realiza mediante un tornillo, ubicado según se muestra en la Figura 3-1.



La puesta a tierra debe realizarse mediante un cable de 4mm² o superior, utilizando una terminal de anillo para tornillo M4.



La puesta a tierra es un requisito fundamental de seguridad. Debe ser la primera conexión a realizar en la instalación del equipo y la última a retirar al desinstalarlo.

3.3. Módulo CPU y Salida Analógica

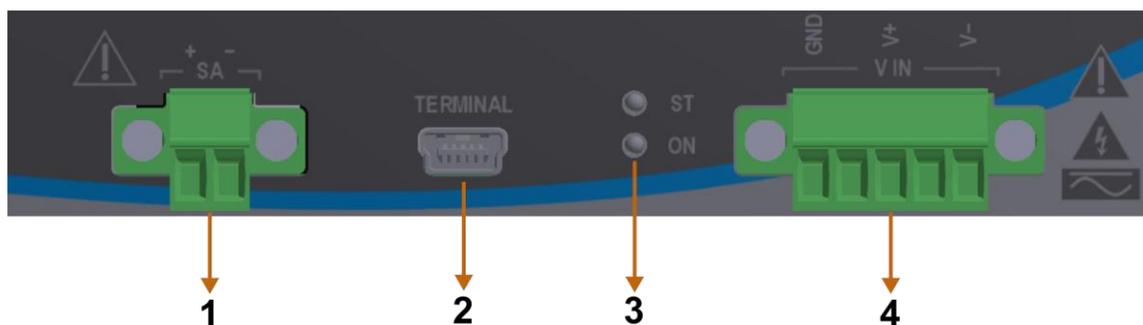


Figura 3-2 : Disposición módulo CPU y Salida Analógica

En este módulo se distinguen tres bloques aislados eléctricamente entre sí:

- El bloque de alimentación (4 en figura Figura 3-2)
- El bloque de unidad central de procesamiento (2 a 3 en Figura 3-2)
- El bloque de Salida Analógica (1 en Figura 3-2)

3.3.1. Bloque de Alimentación

El bloque tiene internamente un convertor DC/DC que garantiza la aislación de la entrada de alimentación respecto del resto de las conexiones del equipo. La tensión nominal de alimentación es 110Vcc. El borne de alimentación (identificado como V IN) es enchufable y tiene tres conexiones GND, V+, V-. La conexión GND debe ser conectada a tierra.



El cableado de alimentación debe realizarse mediante cable de 0.5 mm², utilizando terminales de compresión tubulares aisladas.

3.3.2. Bloque de Unidad Central de Procesamiento

Señalización Alimentación

Los LEDs verdes identificados como ST y ON (ver 1 en Figura 3-2) señalizan el estado del equipo y la presencia de alimentación respectivamente.

Puerto Terminal

El puerto Terminal (ver 2 en Figura 3-2) usa una conexión USB mini-B y está destinado para la configuración del equipo. Este puerto no tiene aislación galvánica y no debe permanecer conectado en campo.



No conectar este puerto en forma permanente en campo.

3.3.3. Bloque de Salida Analógica

Dispone de un puerto para la salida analógica. El conector es enchufable, de dos pines identificados para una correcta polaridad de la señal (ver 1 en Figura 3-2). Esta salida está aislada del resto de las conexiones accesibles del equipo.



Utilizar cable de 0.50mm², con terminales de compresión tubulares aisladas.

3.4. Módulo Entradas Digitales

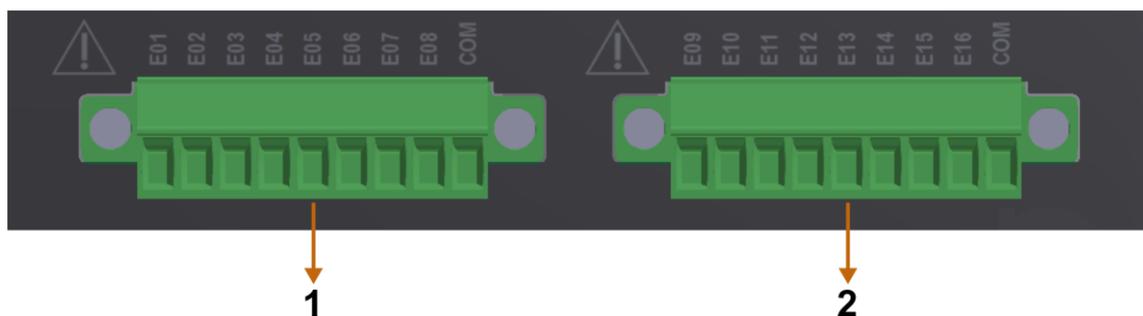


Figura 3-3 : Disposición módulo Entradas Digitales

Entradas Digitales

Cada módulo de Entradas Digitales tiene dos conectores enchufables de nueve pines para las entradas digitales (1-2 en Figura 3-3). Cada conector cuenta con ocho entradas digitales y un común (COM) de 24V, identificados como en la Figura 3-3. Las entradas son opto-acopladas y el común se encuentra aislado de los demás módulos del equipo.



Utilizar cable de 0.50mm², con terminales de compresión tubulares aisladas.

3.5. Verificaciones previas a energizar el equipo



Compruebe el rango nominal de la tensión de alimentación, verificando que sea apropiado para la aplicación.



Verifique la integridad de la puesta a tierra del equipo.



El equipo debe tener todos los conectores enchufados incluso cuando los mismos no están siendo utilizados.

4. FUNCIONAMIENTO

El IPT-02 establece una salida de corriente dependiente del estado de sus entradas digitales y de su configuración.

El equipo puede ser configurado con dos tipos de codificaciones: Directa o Gray. En ambas codificaciones se configura el tiempo de estabilidad. Este especifica el tiempo en que las entradas deben permanecer en el mismo estado para establecer la salida correspondiente.

4.1. Codificaciones

Directa

El equipo produce una salida proporcional a la entrada activa.
Puede configurarse la cantidad de entradas digitales a utilizar 1-32.

Gray

El equipo produce una salida proporcional a la entrada Gray decodificada.
Puede configurarse la cantidad de bits a utilizar 5-6.
Se utilizan las ED: 01-06 de forma que la ED01 se conecta al bit menos significativo.

Por ejemplo: Si están activas las entradas 01,02 y 05 se decodificará el número 29.

4.2. Corriente de salida

El equipo establece la corriente de salida luego de cumplirse el tiempo de estabilidad con entradas estables si las entradas son válidas, pero también establece corrientes ante entradas nulas, entradas inválidas y ante una falla interna.

Falla interna

Si hay una falla interna del equipo, la corriente de salida es independiente de la configuración y del estado de las ED

$$I = 3.2mA$$

Entrada nula:

Si no hay ninguna entrada la corriente de salida será

$$I = 3.8mA$$

Entrada inválida

Una entrada inválida se define de distinta forma según la configuración:

Directa: Si hay más de una entrada activa, o está activa una entrada mayor a la máxima configurada.

Gray: Si el código Gray decodificado es mayor al máximo posible configurado.

La salida será

$$I = 22.8mA$$

Entradas válidas

En cualquier otro caso la salida dependerá de la configuración:

Directa:

$$I = 4mA + \frac{16mA}{CantED - 1} (N - 1)$$

Ecuación 1: Corriente de salida - Codificación Directa y entradas válidas

Donde:

- CantED es la cantidad de EDs configuradas
- N es índice de entrada activa

Gray:

$$I = 4mA + \frac{16mA}{maxCode - 1}(N - 1)$$

Ecuación 2: Corriente de salida – Codificación Gray y entradas válidas

Donde:

- maxCode es el máximo código gray decodificado: $2^{Cant\ Bits} - 1$ con CantBits la cantidad de bits configurada.
- N es índice de entrada activa decodificada de Gray a binario.

4.3. Señalización

El equipo cuenta con dos LEDs para indicar el estado del equipo.

LED ON

Permanece encendido siempre que el equipo este alimentado

LED ST

Es el indicador de estado del equipo y puede tener distintos comportamientos de acuerdo a la siguiente tabla:

Comportamiento	Descripción
Apagado	Loop abierto
Encendido Fijo	Loop cerrado y entradas válidas
Parpadeo lento (período 2s)	Loop cerrado y ninguna entrada activa
Parpadeo rápido	Entradas inválidas
Cuatro parpadeos rápidos y pausa	Falla interna del equipo

Tabla 4-1 : Comportamiento LED ST

La siguiente tabla resume los comportamientos de la salida analógica y del LED ST:

Descripción	LED ST	Salida Analógica
Falla Interna del Equipo	Cuatro parpadeos rápidos y una pausa	3.2mA
Loop cerrado y entradas válidas	Encendido fijo	Ecuación 1 Ecuación 2
Loop cerrado y ninguna entrada activa	Parpadeo lento (período 2s)	3.8mA
Loop cerrado y entradas inválidas	Parpadeo rápido	22.8mA

Tabla 4-2 : Comportamiento LED ST y Salida Analógica

5. CONFIGURACIÓN

Los cambios de configuración se realizan localmente por el puerto TERMINAL, que ofrece una terminal de comandos. Debe conectarse a una PC mediante un cable USB. La PC detecta la conexión como un USB Serial Port, asignándole un índice de puerto COM. Mediante un software tipo Terminal abrir el puerto COM correspondiente, a 115200bd 8N1.

Para obtener ayuda de la sintaxis de los comandos, ejecutar el comando help. En particular, para la configuración de los parámetros de entrada/salida, el comando es ioconfig, cuya sintaxis es la siguiente:

```
>>help ioconfig
Uso: ioconfig [c] [n1] [n2]
Sin parametros imprime la configuracion actual
[c] - Tipo de codificacion 'd' o 'g'
      'd' - Codificacion Directa
      'g' - Codificacion Gray
[n1] - Cantidad de Entradas (d) 1-32 o Bits (g) a utilizar 5-6
[n2] - Tiempo de estabilidad 1-255 (s)
```

Si por ejemplo se desea configurar en forma gray con 6 bits y un tiempo de estabilidad de 10s, el comando a ejecutar es:

```
>>ioconfig g 6 10
```

5.1. Configuración por defecto

Se configura por defecto de la siguiente forma:

Codificación	Directa
Cantidad de ED	32
Tiempo de estabilidad	1s

Tabla 5-1 : Configuración por defecto

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. Alimentación

Alimentación – Especificaciones	
Rango de entrada nominal	110Vcc
Rango de entrada operativo	100Vcc a 350Vcc
Aislación	2000Vrms
Consumo	Max 5W
Conexión	Bornera enchufable para cable de hasta 0,5mm ²

6.2. CPU y Salida Analógica

CPU - Especificaciones	
Puerto Terminal	
Cantidad	1
Interface	USB
Conexión	USB mini-B
Velocidad	115200 baudios, 8N1
Señalización	2 LEDs
Salida Analógica - Especificaciones	
Rango	3.2mA a 24mA
Clase	0.2
Carga máxima	670 Ohms
Tipo	Activa y aislada
Aislación	500Vrms de entradas digitales 2000Vrms de alimentación
Conexión	Bornera enchufable para cable de hasta 0.5mm ²

6.3. Entradas Digitales

Entradas Digitales – Especificaciones	
Cantidad	32 (16 por módulo)
Agrupamiento	1 común cada 8 entradas
Tipo	Opto-acopladas. Polarización interna, aislada
Polarización	24V
Aislación	500Vrms de Salida Digital 2000 Vrms de alimentación
Procesamiento	Muestreo cada 300ms
Conexión	Bornera enchufable para cable de hasta 0.5mm ²

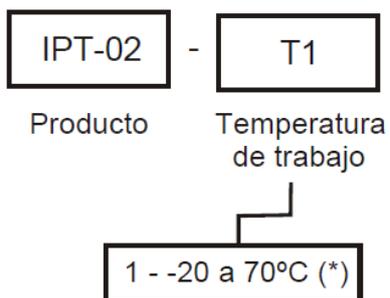
6.4. Mecánicas y Ambientales

Ambientales - Especificaciones	
Temperatura operativa	-20°C a 70°C
Temperatura almacenamiento	-25°C a 85°C
Humedad relativa	0 ... 95%, sin condensación

Mecánicas – Especificaciones	
Alto	99.0mm
Ancho	105.0mm
Profundidad	123.4mm
Peso	750 g
Protección IEC 60529	IP20
Montaje	Riel DIN

7. MODELOS Y OPCIONES

El código de producto especifica las opciones incorporadas:



8. MANTENIMIENTO



Antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento, leer atentamente las Precauciones de Seguridad incluidas al comienzo del documento.



Des-energizar completamente el equipo antes de realizar ninguna tarea de mantenimiento.



No realizar tareas de mantenimiento con el equipo conectado en campo.



Desmontar el frente del equipo puede dejar expuestos circuitos con voltajes peligrosos. Verificar que el equipo haya sido des-energizado previamente.



Tome precauciones adecuadas contra descargas electrostáticas (ESD) antes de acercarse al interior del equipo, para evitar daños sobre el mismo.

Sustitución de Módulos

Para sustituir un módulo será necesario:

1. Apagar el equipo.
2. Desconectar todos los bornes enchufables o conectores del frente del equipo.
3. Retirar el frente del equipo. Se encuentra sujeto mediante cuatro tornillos.
4. Retirar los tres módulos que están conectados entre sí con un cable plano.
5. Desconectar el módulo a reemplazar y sustituirlo. En caso de sustituir un módulo de Entradas Digitales es necesario que se coloque el jumper J3 de la siguiente forma:
 - Dirección 0: Tarjeta de Entradas digitales 1-16
 - Dirección 1: Tarjeta de Entradas digitales 17-32.
6. Colocar nuevamente el frente del equipo y los bornes enchufables.
7. Encender el equipo.

Limpieza:

Utilizar un paño sin pelusa levemente humedecido con agua limpia. Aplicar solamente en el exterior del equipo. El interior del equipo no requiere limpieza.