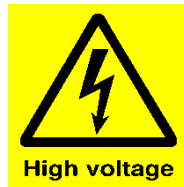


TRANSMISORES IP

Modelo TxII, TxIII y Tx4

Procedimientos operativos seguros



1800W-2400V-10A



**3600W-2400V-15A
5000W-2400V-15A**



5000W-2400V-20A



860 boul. de la Chaudière, suite 200
Québec (QC), Canadá, G1X 4B7
Tel.: +1 (418) 877-4249
Fax: +1 (418) 877-4054
Correo: gdd@gdd.ca
Sitio Web: www.gdd.ca

Visite nuestro sitio web:

www.gdd.ca

Para:

- Descubrir los nuevos productos de Instrumentation GDD Inc.
- Entregarnos sus comentarios o preguntarnos sobre nuestros productos.

Escríbenos a: gdd@gdd.ca

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. INFORMACIÓN GENERAL	4
3. MATERIALES DE SEGURIDAD	5
3.1 Materiales de protección individual.....	5
3.2 Cables IP.....	5
3.3 Electrodo.....	6
3.4 GDD Transmisor <i>Ground</i>	6
3.5 Generador.....	9
4. OPERACIONES DE CAMPO	9
4.1 Condiciones meteorológicas.....	9
4.2 Operación (solo) <i>Stand-alone</i>	10
ANEXO 1: SELECCIÓN DE CABLES	13
ANEXO 2: ELECTRODOS	17

1. INTRODUCCIÓN

GDD IP Transmisores, modelos TxII, TxIII y Tx4, se utilizan para los estudios de polarización inducida por el dominio del tiempo. Desde GDD IP Transmisores, modelos TxII y TxIII, se utilizan para enviar corrientes en el suelo utilizando alta tensión (hasta 4800V en *Master-Slave* configuración), las precauciones se deben tomar con el fin de minimizar los riesgos de choque eléctrico o electrocución para los usuarios.

El objetivo principal de este documento es de proporcionar una visión general del mejor modo de manejar los transmisores GDD IP seguramente. Tome en cuenta que los procedimientos operativos seguros adicionales pueden ser necesarios en función de las características específicas relacionadas de cada estudio y su ubicación.

IMPORTANTE: Cada equipo de campo geofísico debería leer este documento y el manual de instrucciones suministrado con los equipos antes la utilización de los transmisores GDD IP.

2. INFORMACIÓN GENERAL

Esta sección presenta algunas definiciones útiles o información relacionada con la electricidad para una mejor comprensión de los procedimientos seguros de operación siguientes.

VOLTAJE – Tensión eléctrica

La tensión eléctrica o diferencia de potencial (también denominada voltaje) es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos. También se puede definir como el trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Se puede medir con un voltímetro. Su unidad de medida es el voltio. El símbolo común para el voltaje es la letra mayúscula V.

CORRIENTE

La corriente eléctrica es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo. Representa el flujo de electrones a través de material conductor. El símbolo común para la corriente es la letra mayúscula I. La unidad estándar es el amperio, simbolizado por la corriente A. La corriente eléctrica puede ser directa o alterna. La corriente directa (DC) fluye en la misma dirección en todos los puntos en el tiempo, aunque la magnitud instantánea de la corriente puede variar. En una corriente alterna, el flujo de portadores de carga se invierte periódicamente la dirección.

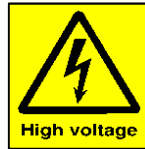
NOTA: GDD IP transmisores son alimentados por corriente alternativa (por generadores comerciales estándar), pero transmiten la corriente continua.

La corriente y el voltaje representan un peligro de choque eléctrico o electrocución. Por ejemplo, una tensión de 220V puede generar una corriente más alta de 3-4 mA que se puede sentir para los usuarios. Además, si una corriente de 300mA / 400mA pasa por su corazón, usted puede tener un infarto y morir.

Si usted recibe una descarga eléctrica, se consigue una sensación de dolor súbito cuando se toca algo que está conectado a una fuente de electricidad. De otra parte, si alguien se electrocuta, ellos por casualidad son matados o gravemente dañado cuando tocan algo conectado a una fuente de electricidad.

3. MATERIALES DE SEGURIDAD

En esta sección presenta una descripción de los materiales apropiados que deberían ser usados con GDD IP transmisores.



3.1 Materiales de protección individual

Para la seguridad de los usuarios, Instrumentation GDD fuerte recomienda para siempre llevar zapatos aislados eléctricamente y guantes cuando opera los GDD IP transmisores o trabaja con un equipo de geofísicos que usa estos equipos.



Se recomienda el uso de zapatos de seguridad aislados eléctricamente. Deben ser aprobados por una organización certificada (CSA, ANSI), es decir, con el siguiente logotipo:



Se recomienda el uso de guantes de seguridad aislados eléctricamente de clase 1 (7,5kV).

Los operadores deben usar protección auditiva si trabajan menos de 3 metros del generador.

3.2 Cables IP

Cuando se utiliza GDD IP transmisores, se deben utilizar tamaños apropiados de cables con aislamiento eléctrico adecuado. Esto es la responsabilidad del operador del transmisor de asegurarse que los cables utilizados con los transmisores son adecuados para el trabajo y se encuentran en buenas condiciones.

El voltaje máximo y corriente configuración para un estudio determinado deben corresponder a la corriente que lleva la capacidad y el material aislamiento de los cables que se utilizan.

Con los GDD IP transmisores, puede enviar hasta 4800V en la configuración *Master-Slave* o hasta 20A dependiendo del modelo que se utilice. Por consiguiente, es necesario asegurarse que los cables se seleccionan en consecuencia.

Por ejemplo, recomendamos utilizar los siguientes cables con los GDD IP transmisores para la mayoría de las configuraciones:

18 AWG cables aislados con una tensión de trabajo de 5000V.

Para más información, consulte el *Anexo 1: Cables* al final de este documento.

3.3 Electrodo

Por cuestiones de seguridad, por favor encuentre debajo algunas recomendaciones para los electrodos utilizados con los transmisores para reducir al mínimo los riesgos de choque eléctrico para los usuarios. Existe riesgo de descarga eléctrica cada vez que un electrodo se toca durante un estudio.

Sugerencias

1- La conexión entre el cable y el electrodo debería ser aislada. Con conectores aislados, será más seguro para el operador de conectar o desconectar el cable del electrodo entre cada estación.

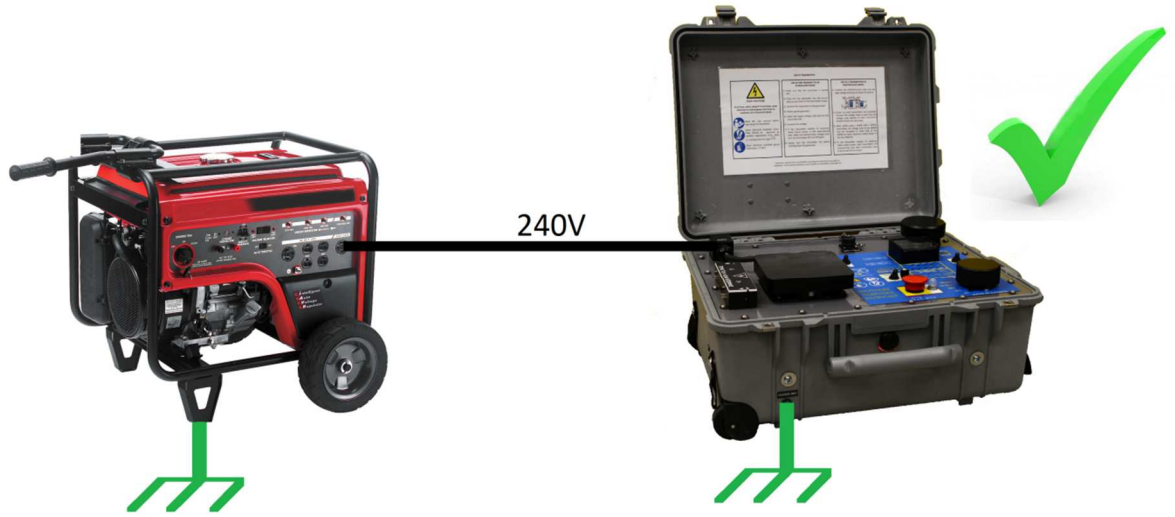
2- Una alarma se podría añadir a los electrodos del transmisor para advertir al operador de la presencia de una corriente.

NOTA: El equipo GDD introdujo un nuevo accesorio: el indicador de corriente - con el fin de aumentar la seguridad de los operadores.

Para más información, consulte el *Anexo2: Electrodo* al final de este documento.

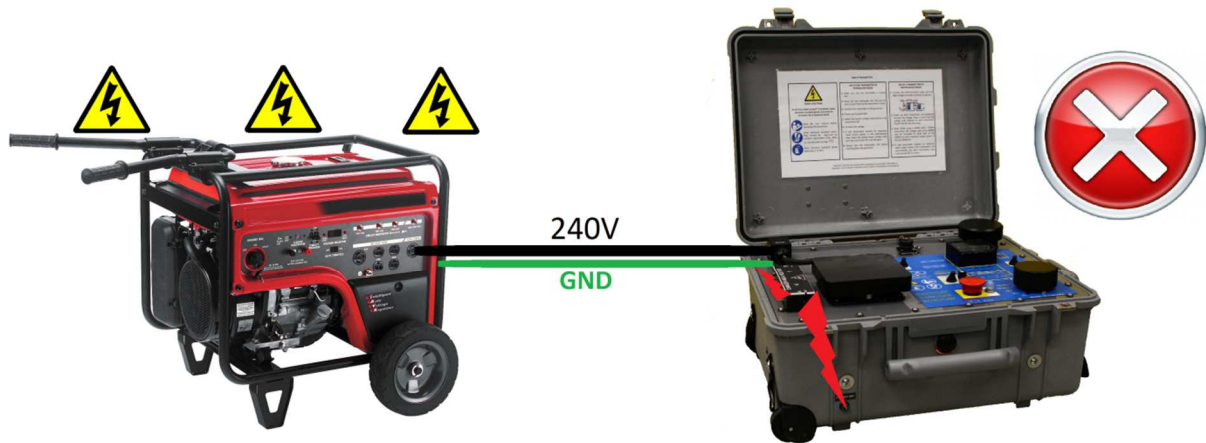
3.4 GDD Transmisor Ground

GDD recomienda que tanto el transmisor como el generador tengan que estar conectados con una toma de tierra. El punto de la tierra (conector verde en frente de la caja Pelican) de los transmisores, está conectado directamente al chasis de metal del transmisor. Este es el único punto de conexión al chasis tal como la caja de plástico está aislada eléctricamente de ella. Esto hace que sea más seguro para operar y reducir el riesgo de peligros eléctricos en caso de problemas eléctricos internos.

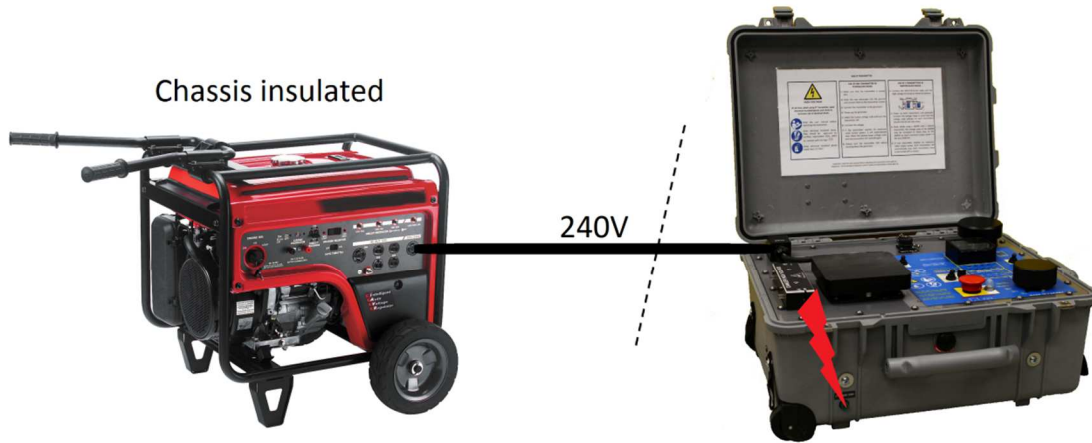


¿Por qué el cable verde en el cable de alimentación del generador no está conectado?

En general, el cable verde típicamente es conectado al chasis metálico de la unidad de potencia eléctrica para proporcionar una conexión a tierra en caso de un disfuncionamiento eléctrico. Para ser eficiente aunque, el generador debe estar conectado a tierra con una toma de tierra. Si no, el generador puede ser considerado como una extensión del chasis de metal del transmisor, lo que podría conducir a riesgos eléctricos en caso de un mal funcionamiento eléctrico en el transmisor.



El cable verde, no está conectado y el usuario debe asegurarse de conectar a tierra el generador y el transmisor. Si alguien omite hacerlo, es todavía más seguro operar el TX que si se conecta el cable verde, el chasis del transmisor eléctricamente siendo aislado de la caja, así como el chasis metálico del generador.



El cable verde también podría añadir potencialmente un bucle de masa a través de la toma de tierra entre el TX y el generador, causando falsas anomalías en el estudio. Es por eso que el cable verde no está conectado.



3.5 Generador

Usted debe asegurarse que su generador es adecuado para ser utilizado con GDD IP transmisores para evitar fracaso. Puede consultar la placa de identificación del transmisor para la especificidad. Cada transmisor IP GDD se debe utilizar con un generador regulado (1 fase) de (220-240VAC / 50-60 Hz u 120 VCA / 60 Hz, dependiendo del modelo). Es importante asegurarse que los operadores utilizarán el generador correctamente como se descrito en el manual del usuario proveído con ello.

4. OPERACIONES DE CAMPO

Esta sección presenta una descripción de las operaciones de campo apropiadas que deberían seguir por los operadores antes, durante y después de un estudio usando GDD IP transmisores.

4.1 Condiciones Meteorológicas

Por cuestiones de seguridad, Instrumentación GDD no recomienda trabajar cuando está lloviendo y / o durante las tormentas (presencia de truenos y / o relámpago).

- La presencia de agua en el suelo, sobre el equipo, etc., aumenta el riesgo de descargas eléctricas accidentales puesto que el agua es conductora.
- Es la responsabilidad de cada operador en el campo de suspender el estudio cuando las condiciones climáticas no son adecuadas (fuerte lluvia, truenos, relámpago, etc.).
- Las huelgas de relámpago por lo general causarán interferencia eléctrica significativa a los estudios geofísicos y pueden dañar el equipo. Además, aumentan el riesgo de descargas eléctricas accidentales para los operadores.
- En este tipo de condiciones meteorológicas, se recomienda suspender el trabajo y desconectar los cables del transmisor. El equipo debería ir a un lugar seguro hasta que la tormenta sea terminada y se mantenga alejado de los cables que pueden haber golpeados por un relámpago.

4.2 Operación (solo) Stand-alone

Aquí están las etapas básicas para una operación segura (*stand-alone*) de los GDD IP transmisores:

IMPORTANTE: LEA ATENTAMENTE

Antes de manipular los generadores, cables o electrodos, es muy importante para cada operador siempre asegúrese que el transmisor está apagado.

Por otra parte, el operador del transmisor siempre debe asegurarse que nadie ha manipulado los electrodos, cables o generador antes de encender el transmisor (IP Equipo u otras personas).

1- Antes de utilizar el generador, lo siguiente debe ser verificado:

- El generador está segura estacionado y se mantiene a nivel del suelo.
- El motor tiene suficiente aceite.
- El suministro de combustible es suficiente para la sesión de estudio.
- El generador está conectado a tierra con una toma de tierra (estaca).

2- Antes de encender el transmisor, lo siguiente debe ser verificado:

- El transmisor esta correctamente conectado al generador.
- El conector de tierra del transmisor (conector verde en frente de la caja Pelican) se conecta correctamente con una toma de tierra (estaca).
- Los cables entre los electrodos y el transmisor están en buenas condiciones.
- Los cables están correctamente conectados a los terminales de salida del transmisor. Con el fin de conectar los cables a estos terminales, el operador debe presionar el botón sobre cada terminal e inserte los cables. El operador debería ser cuidadoso; estos terminales pueden alcanzar hasta 2400V (4800V en configuración Master/Slave).
- Los cables están correctamente conectados a los electrodos.
- Hay dos orificios de ventilación en el panel de control. Asegúrese que el flujo de aire no está obstruido por un objeto (por ejemplo: hojas, nieve, etc.).
- El selector de voltaje se encuentra en la escala de tensión más baja (150V) y el conmutador de modo 1.0X / 1.5X está en la posición 1.0X (no aplicable si se utiliza un modelo Tx4).
- El contacto con el suelo está bien. Usted puede verificar el contacto con la pantalla del ohmímetro que muestra la resistencia de tierra cuando el generador está conectado y el transmisor está apagado *OFF*.
- El operador del transmisor siempre debe confirmar dos veces con cada persona en el equipo que nadie ha manipulado los electrodos, cables o generador antes de encender el transmisor y que nadie está a menos de 3 metros alrededor de estos accesorios (cables / electrodos / generador).

3- Encender el equipo:

- Encienda el generador (ON)
- Restablecer el botón de parada de emergencia levantando el interruptor mientras el interruptor de alimentación está en OFF
- Encienda el transmisor (ON) moviendo el interruptor ON/OFF en la posición alta (START)
- Incrementar la tensión de salida con el fin de aumentar el poder de salida presionando el selector de voltaje y girándolo hacia la derecha al mismo tiempo o utilizando los botones UP/DOWN (Tx4 solamente)

NOTAS

El transmisor se detendrá automáticamente en microsegundos si se produce un cortocircuito o si el circuito se hace abierto. Los GDD IP transmisores tienen un circuito de protección interno (*open loop*) para evitar una descarga eléctrica directa para el operador. Esta protección se activa cuando los electrodos no están conectados a los terminales de salida o cuando la corriente es inferior a 30 mA.

También hay un botón de parada de emergencia que cierra todo el poder dentro el transmisor completamente y rápidamente. Este botón es un mecanismo de seguridad y debe ser utilizado en caso de emergencia.

El transmisor se detendrá automáticamente si usted transmite más de la potencia nominal. En este caso, seleccione una escala de tensión inferior. Apague el transmisor y encenderlo (*OFF* y *ON*) para reinicializar la alarma *STOP TX*.

Hay un disyuntor de circuito integrado para proteger el instrumento de la sobrecarga.

El ventilador interior del transmisor se iniciará automáticamente para enfriar la unidad cuando la temperatura dentro de la caja Pelican es superior a 65°C. Además, se detendrá automáticamente si la temperatura interna es superior a 85°C dentro de la caja Pelican. Deje el transmisor encendido hasta que se enfríe.

4- Apagar el equipo:

- Apague el transmisor con el interruptor de encendido (abajo) *STOP* antes de apagar el generador.
- Apagar el generador

Si hay que pulsar el botón de parada de emergencia (en situación de emergencia), tres (3) condiciones deben cumplirse para restablecer el transmisor y hacerlo funcionar normalmente:

- El transmisor debe ser alimentado por un suministro externo.
- El botón de parada de emergencia debe ser levantado.
- El interruptor de encendido debe estar en posición STOP (hacia abajo).

5- Pasar a la siguiente estación:

- Los operadores de electrodos deben confirmar dos veces con el operador del transmisor que el transmisor se apaga antes de acercarse al electrodo.
- Antes de tocar el electrodo, el operador desconecta el cable del electrodo y, a continuación, mueve el electrodo a la siguiente estación.
- Después que el electrodo se ha fijado en su nueva posición y vuelve a conectar el cable, el operador debe confirmar dos veces con el operador del transmisor que él está lejos de los electrodos y cables (a 3 metros de distancia por lo menos).
- El operador del transmisor está ahora listo para reiniciar el procedimiento a partir del principio (Ver 1-Antes de utilizar el generador, ...)

ANEXO 1 : SELECCIÓN DE CABLES

1- Capacidad de transporte de corriente

Los factores que determinan la capacidad de transporte de corriente de los cables son el área de la sección transversal, el tipo de cable, la temperatura ambiente y el ciclo de trabajo utilizado para transmitir la forma de onda. Con GDD IP Transmisores, puede enviar hasta 20A. En consecuencia, es necesario asegurarse de que los cables son apropiados. La siguiente tabla muestra las capacidades de carga de corriente para diferentes tamaños de cable en diferentes ciclos de trabajo. Usted debe tener cuidado de no exceder la capacidad nominal de corriente.

Especificaciones de cables

AWG	D inch	D mm	Ohms/1000 ft	Ohms/Km	Max. A Cha.
10	0.1019	2.58826	0.9989	3.276392	55
11	0.0907	2.30378	1.26	4.1328	47
12	0.0808	2.05232	1.588	5.20864	41
13	0.072	1.8288	2.003	6.56984	35
14	0.0641	1.62814	2.525	8.282	32
15	0.0571	1.45034	3.184	10.44352	28
16	0.0508	1.29032	4.016	13.17248	22
17	0.0453	1.15062	5.064	16.60992	19
18	0.0403	1.02362	6.385	20.9428	16

Esta tabla es una guía de la capacidad de transporte de corriente del cable de cobre siguiendo el manual (*Handbook of Electronic tables and Formulas for American Wire Gauge*). Importante: el límite de temperatura de aislamiento, espesor, conductividad termal y convección de aire, y la temperatura todos deberían ser tenidos en cuenta.

La capacidad de corriente del cable depende del ciclo de trabajo. La fórmula que se aplica es $I_{cc} = I \sqrt{1/\text{Ciclo de trabajo}}$. Por ejemplo, en un ciclo de trabajo a 50% el cable llevará 41% más corriente $1.41 = \sqrt{1/0.5}$ y para un ciclo de trabajo de 25% el cable puede llevar dos veces la corriente, $2 = \sqrt{1/0.25}$.

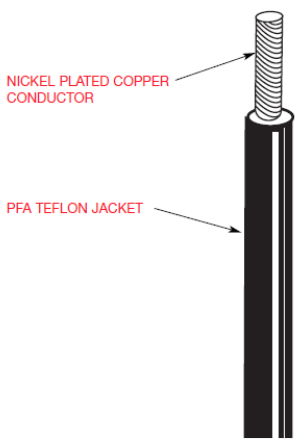
Instrumentación GDD aconseja el uso de cables trenzados ya que ellos son más flexibles y robustos.

2- Aislamiento eléctrico

Los factores que determinan el aislamiento eléctrico son el tipo y el espesor del material de aislamiento. El TxII, TxIII y Tx4 pueden enviar 4800V. En consecuencia, es necesario asegurarse que el cable puede llevar alta tensión. Se debe tener cuidado para detectar cables rotos, aislamiento agrietado, etc. Aquí esta una lista de los cables sugeridos que soportan 25 KV: Thermo-Trex 40200 *Teflon Jacket*. Los que pueden sostener 10 KV: Belden 8898 *Rubber* y Belden 39018 *Ethylene-Propylene* y algunos a 5 KV: Belden 8899 *Rubber*, Belden 9899 PVC, Belden 8897 *Rubber*. Asegúrese que los cables puedan sostener al menos 5000V antes de realizar un estudio.

Igniter Wire

• RoHS Compliant



NICKEL PLATED COPPER CONDUCTOR

PFA TEFLON JACKET

SPECIFICATIONS

An 18 AWG single conductor igniter wire with a PFA Teflon jacket. The product also has nickel plated copper conductors and is UL rated to 250°C/482°F, and 25KVDC. It has also been used in non-UL rated applications up to 260°C/50KVDC/15KVAC.

ORDERING INFORMATION

PART NO.	AWG SIZE	VOLTAGE	JACKET	TEMPERATURE	NOMINAL O.D.	WT. (LBS.) PER 1,000'
40200	18	25KVDC	Black (Teflon)	482°F/250°C	.098	41.00

www.tpcwire.com • Ask us about our engineered products

Thermo-Trex®

85

18 AWG Rubber Insulated
10,000V, 90°C

Product Description

Tinned copper, rubber insulated.

Suggested Working Voltage: 10,000V

Breakdown Voltage: 29,000V



Part No.	AWG (stranding)	Insulation Thickness		Nominal OD		Standard Lengths		Standard Unit Weight		Stock Colors (See Color Codes Chart on Page 3.29)
		Inch	mm	Inch	mm	Ft.	m	Lbs.	kg	

18 AWG Rubber Insulated
10,000V, 90°C

8898	18 (65x36)	.088	2.24	.229	5.82	25	7.6	1.7	.8	2, 10
						100	30.5	4.4	2.0	2, 10
						500	152.4	20.0	9.1	2, 10

Gas Tube Sign and Ignition
UL GTO-10 — 10kV, 105°C
(CSA Type GTO-10 — 10kV)

Product Description

GTO cables are single conductors for use with gas-tube systems for signs, outline lighting or interior lights and for use with oil-burning equipment in accordance with the National Electrical Code. GTO-10 lead wire has an 18 AWG stranded tinned copper conductor and is insulated with a chemically cross-linked ethylene-propylene diene elastomer. Unshielded, it is available with either a flat black (color code 10) or dark gray (color code 876) exterior.



Stranded tinned copper conductor

Part No.	AWG (stranding) (sq. mm) (stranding in mm)	Insulation Thickness		Nominal OD		Standard Lengths		Standard Unit Weight		Stock Colors (See Color Codes Chart on Page 3.29)
		Inch	mm	Inch	mm	Ft.	m	Lbs.	kg	

10kV, 105°C (UL) • 10kV (CSA)

UL and CSA Type GTO-10

39018	18 (19x30) [.96 (19x.25)]	.100	2.54	.247	6.27	500*	152.4	18.0	8.2	10, 876
						1000*	304.8	37.0	16.8	10, 876
						1500*	457.3	54.0	24.5	10, 876

*Spools may contain more than one piece. Length may vary ±10% from length shown.

18 AWG Rubber Insulated
5000V, 90°C

Product Description

Tinned copper, rubber insulated.

Suggested Working Voltage: 5000V

Breakdown Voltage: 20,000V



Part No.	AWG (stranding)	Insulation Thickness		Nominal OD		Standard Lengths		Standard Unit Weight		Stock Colors (See Color Codes Chart on Page 3.29)
		Inch	mm	Inch	mm	Ft.	m	Lbs.	kg	

18 AWG Rubber Insulated
5000V, 90°C


8899	18 (65x36)	.045	1.14	.144	3.66	10	3.0	.2	.1	2, 10
						14	4.3	.5	.2	2, 10
						25	7.6	.6	.3	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10
						100	30.5	2.3	1.0	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10
						U-500	U-152.4	8.0	3.6	2, 10
						500	152.4	8.5	3.9	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10
						U-1000	U-304.8	16.0	7.3	2, 10
1000	304.8	17.0	7.7	2, 10						

Part No.	AWG (stranding)	Insulation Thickness		Nominal OD		Standard Lengths		Standard Unit Weight		Stock Colors (See Color Codes Chart on Page 3.29)
		Inch	mm	Inch	mm	Fl.	m	Lbs.	kg	
18 AWG PVC Insulated (UL)										
UL AWM Style 1855 • 5000V, 80°C										
9899	18 (65x36)	.048	1.22	.144	3.66	100	30.5	2.2	1.0	2, 10
						500	152.4	7.5	3.4	2, 5, 9, 10
						1000	304.8	15.0	6.8	2, 10

18 AWG PVC Insulated
UL AWM Style 1855 (5000V, 80°C)

Product Description
Tinned copper, PVC insulated. Use test probe leads for electrical and electronic measuring for test equipment.

Suggested Working Voltage: 5000V




Part No.	AWG (stranding)	Insulation Thickness		Nominal OD		Standard Lengths		Standard Unit Weight		Stock Colors (See Color Codes Chart on Page 3.29)
		Inch	mm	Inch	mm	Fl.	m	Lbs.	kg	
18 AWG Rubber Insulated										
5000V, 80°C										
8897	18 (65x36)	.045	1.14	.144	3.66	U-500	U-152.4	8.5	3.9	2, 10
						500	152.4	8.5	3.9	2, 10

18 AWG Rubber Insulated
5000V, 80°C

Product Description
Tinned copper, separator, rubber insulated. Manufactured for MIL-W-13169B.

Suggested Working Voltage: 5000V

Breakdown Voltage: 20,000V



ANEXO 2 : ELECTRODOS

Este anexo presenta algunas recomendaciones para los electrodos utilizados con los GDD IP transmisores con el fin de minimizar el riesgo de ser lastimado por choque eléctrico.

1- Electrodo aislados

Los electrodos del transmisor pueden ser hechos de dos materiales diferentes; un conductor para la transmisión de la corriente y un material aislado para proteger el operador de la alta tensión (plástico, caucho, etc.). La manija o la parte superior del electrodo podrían ser aisladas para proteger el operador contra choques eléctricos (la corriente).

2- Conexión segura

La conexión entre el cable y el electrodo podría estar aislada. Con conectores aislados, sería más seguro para el operador de conectar o desconectar el cable del electrodo entre cada estación.

3- Indicador de corriente

Desarrollado en 2010, el GDD Indicador de corriente aumenta la seguridad de los operadores durante los estudios de resistividad y polarización inducida, mientras que están manipulando los cables y electrodos. Un LED indica la presencia de la corriente y el operador puede seguir el ciclo de transmisión. Además, esta es una forma innovadora para obtener una medida precisa de la corriente transmitida en el suelo.

