

## Terminales de Media Tensión hasta 35 kV Aplicables en Frío, Tipo "Push on"

# Raychem

### TFTI / TFTO

Los terminales elastoméricos TFT (Tool Free Termination) son el último avance en terminales contraíbles en frío, que junto con el innovador diseño de control de esfuerzo eléctrico y las cintas bloqueadoras de la humedad, proveen una instalación confiable con óptimo desempeño a largo plazo, incluso en condiciones ambientales adversas.

Raychem ha desarrollado sus terminales con características superiores:

- Cuerpo del terminal en material siliconado, con excelentes propiedades mecánicas, hidrofóbicas, y aislantes.
- Autoextinguible, retardante a la llama, con alta resistencia al "tracking" (formación caminos conductivos en la superficie), a la erosión y a los rayos UV; libres de mantenimiento.
- Distancia de fuga específica (mm/kV) calculada para **niveles pesados de polución** de acuerdo con las normas IEC 60071-2, IEC-60815.
- Mastic de Control de esfuerzo con partículas de Óxido de Zinc, con característica tipo varistor no lineal que limita el esfuerzo eléctrico superficial, compensa los sobreesfuerzos causados por transientes eléctricos e impulsos de voltaje de alta frecuencia aumentando así la resistencia al impulso de sobrevoltaje.
- Fácil y rápida instalación. Simplemente deslizando el terminal sobre el cable.
- Uso Interior **TFTI** y Exterior **TFTO**.
- Aplicación cables monopolares, aislamiento plástico (XLPE, EPDM), con pantalla en cinta o en hilos.
- Cumple IEEE 48. Clase 1 y CENELEC HD 629.1. Certificados por CIDET.



HECHO EN ALEMANIA

### Producto Certificado



CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO

Modelo de Certificación: Tipo marca de conformidad

El CIDET certifica que el producto:

PRODUCTO: TERMINALES DE MEDIA TENSIÓN SOBRE 15 kV

REFERENCIA: TFTO 4131

Elaborado por la empresa TFCO ELECTRONICOS NOROCCIDENTE (antes de FABRICACION E INST. CIUDADANAS GERMANA) y comercializado por TFCO ELECTRONICOS COLOMBIA S.A.S. en un proceso de certificación y conformidad con los requisitos y pruebas CONFORME con la norma IEC 61010-1.

Este certificado solo aplica a los productos sometidos a conformidad y cumplimiento con los requisitos de evaluación respecto a la norma descrita, para lo cual el CIDET se hace responsable y legalmente responsable y publica los resultados y estados de proceso CERTIFICADO en la página www.cidet.com.co.

Toda la certificación y distribución de este producto se encuentran en un documento, antes que contenga una (1) página y todo parte integral del presente certificado el cual puede ser consultado por los usuarios ante el CIDET.

CERTIFICADO No. 01591

Fecha de Certificación: 30 DE JULIO DE 2004

Vigencia: 30 DE JULIO DE 2004

Director Ejecutivo

#### Terminal de media tensión aplicable en frío tipo Push-on. Uso Interior. 15 kV

NÚMERO DE PARTE	REFERENCIA	DIÁMETRO sobre aislamiento mín.-máx. (mm)	RANGO DE APLICACIÓN Calibre Cable mín.-máx.	EMPAQUE ESTÁNDAR
6-1197618-2	TFTI 4121	16 - 27	2-2/0 AWG	Caja X 3 Terminales
0-1192658-5	TFTI 4131	21.5 - 36	3/0-350 kcmil	Caja X 3 Terminales
6-1196653-6	TFTI 4141	27 - 45	500-750 kcmil	Caja X 3 Terminales

#### Terminal de media tensión aplicable en frío tipo Push-on. Uso Exterior. 15 kV

NÚMERO DE PARTE	REFERENCIA	DIÁMETRO sobre aislamiento mín.-máx. (mm)	RANGO DE APLICACIÓN Calibre Cable mín.-máx.	EMPAQUE ESTÁNDAR
8-1191455-5	TFTO 4121	16 - 27	2-2/0 AWG	Caja X 3 Terminales
2-1195695-2	TFTO 4131	21.5 - 36	3/0-350 kcmil	Caja X 3 Terminales
4-1193510-4	TFTO 4141	27 - 45	500-750 kcmil	Caja X 3 Terminales

#### Terminal de media tensión aplicable en frío tipo Push-on. Uso Interior. 35 kV

NÚMERO DE PARTE	REFERENCIA	DIÁMETRO sobre aislamiento mín.-máx. (mm)	RANGO DE APLICACIÓN Calibre Cable mín.-máx.	EMPAQUE ESTÁNDAR
1-1196109-8	TFTI 6131	21.5 - 36	1-3/0 AWG	Caja X 3 Terminales
4-1191199-5	TFTI 6141	27 - 45	4/0 AWG - 500 kcmil	Caja X 3 Terminales

#### Terminal de media tensión aplicable en frío tipo Push-on. Uso Exterior. 35 kV

NÚMERO DE PARTE	REFERENCIA	DIÁMETRO sobre aislamiento mín.-máx. (mm)	RANGO DE APLICACIÓN Calibre Cable mín.-máx.	EMPAQUE ESTÁNDAR
1-1190763-8	TFTO 6131	21.5 - 36	1-3/0 AWG	Caja X 3 Terminales
0-1194082-8	TFTO 6141	27 - 45	4/0 AWG - 500 kcmil	Caja X 3 Terminales

#### Kits de Tierra

NÚMERO DE PARTE	REFERENCIA	RANGO DE APLICACIÓN Calibre Cable mín.-máx.	EMPAQUE ESTÁNDAR
6-1192275-5	HVT GRD1	2 AWG - 350 kcmil	Unidad
4-1194969-0	HVT GRD2	350 - 750 kcmil	Unidad

Recomendamos el uso de las bornas UTILUX, ver página 18.

La selección está basada sobre dimensiones típicas de aislamiento al 100 y 133%

## Terminales Termocontráctiles para Cables hasta 35 kV

# Raychem

### HVT

Los terminales termocontráctiles Raychem tipo HVT (High Voltage Termination) se aplican en todo tipo de cables de aislamiento plástico (XLPE / EPR) monopolares y tripolares hasta 35 kV. Los materiales y el diseño de los terminales HVT han demostrado su alto rendimiento, durabilidad y confiabilidad por más de 30 años en todo tipo de aplicaciones. Su diseño con extra alta distancia de fuga los hace especialmente recomendables para aplicaciones de uso exterior en ambientes de contaminación muy pesada, como zonas costeras y/o industria pesada.



#### Características

- Diseño con extra alta distancia de fuga (>35 mm / kV en modelo uso exterior) para uso en ambientes de contaminación muy pesada, con radiación ultra violeta, humedad y salinidad máxima.
- Superan ampliamente las especificaciones IEEE-48-2000 para terminales Clase 1A
- La formulación Non-Tracking del tubo rojo aislante exterior soporta esfuerzo eléctrico superficial sostenido. Su característica hidrofóbica y autolimpiante evita la formación de camino carbonoso y la erosión por corrientes de fuga superficiales.
- El sellante activado por calor en los extremos de la terminal proporciona un sello hermético contra la humedad.
- Instalación segura y rápida, pueden energizarse inmediatamente.
- La silueta esbelta, flexible y de bajo peso de los terminales HVT permite que sean instalados invertidos, con curvatura similar a la máxima del cable.

REF.	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO D1 (mm)	RANGO DE APLICACIÓN SUGERIDO (ver notas)				BIL (kV) (ext.)	LARGO HVT	Distancia FUGA HVT uso exterior (mm)
		5 kV	8 kV	15 kV	35 kV			
HVT 80	9 – 15	#4 - #1	#6 - #2			95	255	325
HVT 81	15 – 24	1/0 – 250	#1 - 4/0			95	255	325
HVT 82	20 – 32	300 - 500	250 – 500			95	255	325
HVT 83	28 – 44	650 – 1750	600 – 1750			95	255	325
HVT 84	41 – 62	1500 – 2500	1500 – 2500			95	255	325
HVT 151	15 – 24			#4 - 1/0		110	390	530
HVT 152	20 – 32			2/0 - 350		110	390	530
HVT 153	28 – 44			400 - 1000		110	390	530
HVT 154	41 - 62			1250 - 2500		110	390	530
HVT 352	20 – 32				#1 - 1/0	200	915	1150
HVT 353	28 – 44				2/0 – 500	200	915	1150
HVT 354	41 – 62				750 - 1750	200	915	1150
HVT 355	52 - 76				2000 - 2500	200	915	1150



El código de referencia para la terminación deseada se selecciona usando como parámetro la medida "D1" del diámetro sobre el aislamiento. La equivalencia en AWG o mm<sup>2</sup> de las tablas de selección, debe considerarse sólo como sugerencia.



Kits incluye sistema de puesta a tierra, lija y solventes de limpieza.



Para solicitar el tipo de terminal de acuerdo a su uso, a la referencia que aparece en la tabla se le debe agregar -G para uso interior y - SG para exterior. Ej. HVT 151-SG = terminal para cable # 4 -1/0 15 kV uso exterior.

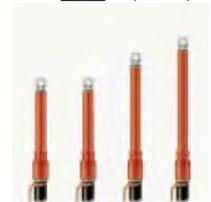


La selección está basada sobre dimensiones típicas de aislamiento al 100 y 133% para cables elaborados de acuerdo a los datos contenidos en AEIC CS5-1987 Y AEIC CS6-1987.



Las bornas terminales deben ordenarse por separado, sugerimos el uso de bornas UTILUX que se encuentran en la página 18.

HVT \_\_\_\_ -G (Interior)



HVT \_\_\_\_ -SG (Exterior)



# Guía de Especificación y Selección de Terminales

## 1. Descripción General

Terminal del cable con sistema de control de campo (ZnO preferible), tubo externo aislante de alta tensión Non-Tracking y sello positivo hermético el ingreso de humedad. El terminal debe cumplir con los requerimientos para categoría Clase 1 de Norma IEEE-48-1996 y/o CENELEC HD 629.1.

## 2. Definir Tipo de Aplicación

Para uso Interior (INDOOR)

Se selecciona un terminal del tipo interior cuando el terminal será instalado en un cubículo cerrado, protegido de la exposición directa al medio ambiente (ej.: en switchgears, cajas de transformadores o motores).

Se definen dos sub-clasificaciones: Para uso interior "seco" (sin condensación) y para uso interior "húmedo" (con condensación).

Aplicación INTERIOR (SECO)

Se recomienda usar terminales tipo interior estándar, clase 1. Típicamente corresponde a diseños "sin campanas".

Aplicación INTERIOR (HÚMEDO)

Se recomienda usar terminales tipo interior, clase 1, diseño "con campanas", lo cual se consigue agregando campanas al kit Indoor estándar o usando el modelo Outdoor correspondiente.

Para uso EXTERIOR (OUTDOOR)

Se selecciona terminales tipo exterior cuando los terminales quedarán directamente expuestos al medio ambiente (sol, lluvia, contaminación). Se recomienda usar siempre terminales clase 1, diseño "con campanas" y distancia de fuga mínima apropiada para el nivel de contaminación del lugar según IEC 815.

## 3. Definir Clase de Voltaje (nivel de aislamiento)

En aplicaciones hasta 1000 m.s.n.m. la clase de voltaje (rated voltage) del terminal se selecciona por el nivel superior más próximo al voltaje de operación.

Clase Voltaje ( kV )	8	15	25	35	42
BIL ( kV ), Indoor	75	95	125	170	200
BIL ( kV ), Outdoor	95	110	150	200	250

Ej. Para voltaje nominal de 13.8 kV debe seleccionarse clase 15 kV.

## 4. Definir Factor de Corrección por Altitud

Por la menor densidad relativa del aire, para aplicaciones sobre 1000 metros de altitud, se debe considerar el factor de derrateo "k" de rigidez dieléctrica.

Nivel de Altitud ( m.s.n.m.)	Factor "k" rigidez dieléctrica
<1000	1.00
1500	0.95
2000	0.90
2500	0.85
3000	0.80
3500	0.76
4000	0.72
4500	0.67

El nivel de impulso requerido para aplicaciones de altitud superior a 1000 m sobre el nivel del mar se calcula dividiendo el nivel de impulso (BIL) correspondiente a nivel del mar por el factor de derrateo "k":  
 $BIL \text{ requerido} = BIL \text{ normal} / k$

Ej: Para un terminal de uso exterior con voltaje de operación de 13.8 kV a 3000 m.s.n.m., BIL requerido =  $110 / 0.8 = 137.5 \text{ kV}$ .

## 5. Definir Distancia de Fuga Mínima

Los terminales tipo exterior deben tener la "distancia de fuga" adecuada para el nivel de contaminación del lugar donde se instalarán.

Nivel de Contaminación ( IEC 815 )		Factor "kf" para Cálculo Distancia de Fuga Mínima
I	(liviana)	16 mm / kV nom
II	(mediana)	20 mm / kV nom
III	(pesada)	25 mm / kV nom
IV	(muy pesada)	31 mm / kV nom

Distancia de fuga =  $V_{nom} \times kf$

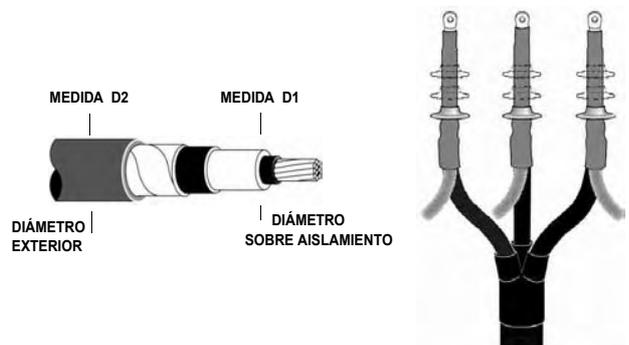
Ej: Para un terminal de uso exterior en ambiente de contaminación muy pesada con voltaje de operación de 13.8 kV:

$$\text{Distancia de fuga mínima} = 13.8 \times 31 = 427.8 \text{ mm.}$$

## 6. Guía de Selección

Seleccione el modelo de terminal que cumpla con los requerimientos de Clase de Voltaje (BIL), tipo de diseño (con o sin campanas) y distancia de fuga mínima. Puede agregar campanas para "mejorar" la distancia de fuga del modelo estándar (cada campana aumenta 70 mm aprox.). Para terminaciones de uso interior verifique que el largo del terminal sea compatible con el espacio en el cubículo.

El código de referencia para el terminal deseado se selecciona usando como parámetro la medida "D1" del diámetro sobre el aislamiento. La equivalencia en AWG o mm de las tablas de selección, debe considerarse sólo como sugerencia.



Para cables tripolares se debe utilizar bota con adhesivo y tubos de re-enchquetado para sellar la trifurcación; de esta forma se transforma el cable tripolar en tres cables monopolares en cuyos extremos se instalarán los terminales adecuados.

## Terminales, Empalmes y Link Boxes para Cables de Alta Tensión hasta 170 kV

# Raychem

### Terminales y Empalmes

Tyco Electronics cuenta con una línea completa de terminales y empalmes hasta 170 kV.

1. Terminales termocontráctiles de uso interior y exterior hasta 72 kV
2. Terminales poliméricas de uso interior y exterior hasta 170 kV
3. Terminales para equipos encapsulados en SF6 o aceite hasta 170 kV
4. Empalmes termocontráctiles hasta 72 kV
5. Empalmes pre-moldeados hasta 170 kV



### Características

- ★ Tiempo de instalación reducido
- ★ Accesorios livianos
- ★ Montaje simplificado
- ★ Confiabilidad superior
- ★ Asesoría técnica para selección e instalación

### Accesorios de montaje para Terminales de Cables

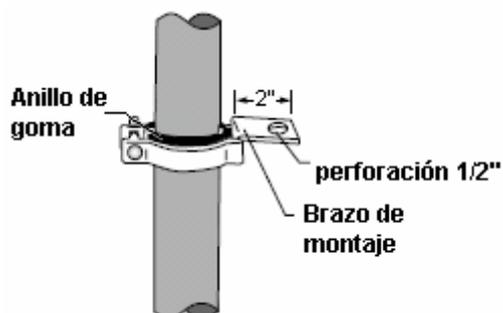
#### BRKT SOPORTE DE MONTAJE

Los soportes de la serie BRKT son versátiles y pueden ser usados en interior o intemperie para soportar todo tipo de cables.

Kit incluye un brazo de montaje, tornillos (acero inoxidable) y protección de goma.



REFERENCIA	DIÁMETRO CABLE (mm)	No de prensas
BRKT-1-SS	20-32	1
BRKT-2-SS	28-38	1
BRKT-3-SS	37-50	2
BRKT-4-SS	46-61	2



## Empalmes Aplicables en Frío para Cables a 8 y 15 kV

### CAS

La serie CAS (Cold Applied Splice) está diseñada para unir en media tensión, cables con pantalla en cinta metálica, pantalla de hilos, neutro concéntrico con y sin chaqueta; sin la necesidad de aplicar calor.

El empalme consta de un cuerpo premoldeado, simulando una jaula de Faraday más un parche de elevado control de campo K y otros elementos de montaje.

El empalme es ideal para cables con pantallas de cinta e hilos pues contiene los accesorios necesarios para acomodarse a la pantalla.

Los empalmes cuentan en su diseño con el sistema de restablecimiento de la chaqueta GelWrap, para proveer protección mecánica y del ambiente.

Los empalmes CAS cumplen y exceden los requerimientos de la norma IEEE 404 1996.

# Raychem

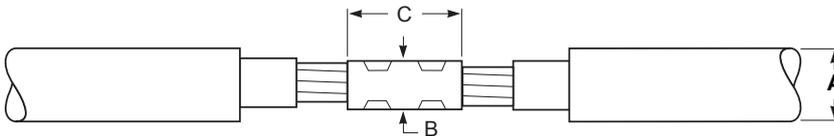


#### Características

- Material consistente, instalación rápida y sencilla aún en espacios limitados
- Material con alta rigidez dieléctrica
- Sellado interno y externo contra el paso de la humedad
- Sellado fácil del empalme con un elastómero corrugado de alta resistencia al impacto



CAS 15M Para cables con pantalla en Cinta o Hilos  
CAS 15WJ Sólo para pantalla en Hilos



Los terminales de compresión o mecánicos (página 17) deben ordenarse por separado.

REFERENCIA	CLASE VOLTAJE	CALIBRE CABLE AWG / kcmil	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO MÍN. - MÁX. (mm)	DIÁMETRO CHAQUETA MÁXIMO A	DIMENSIONES MÁXIMAS DEL CONECTOR		
					DIÁM. B	LONGITUD C (mm)	
						Cobre	Aluminio
CAS-8M-2	5 - 8 kV	#4 - 750	11/35	46	37	150	140
CAS-15M-2	15 kV	#2 - 750	17/39	46	37	150	140
CAS-15M-3	15 kV	500 - 1250	30/50	57	54	265	240
CAS-15WJ-2	15 kV	#2 - 750	17/39	46	37	150	140
CAS-15WJ-3	15 kV	500 - 1250	30/50	57	54	265	240



## Empalmes Aplicables en frío para cables a 35 kV

### CAS-35M

Los empalmes CAS-35M cumplen y exceden los requerimientos de la norma IEEE 404 /96

Tienen las mismas características de la serie CAS-15.

El empalme consta de un cuerpo premoldeado, simulando una jaula de Faraday y conos de esfuerzo, más otros elementos de montaje. Tiene aplicación en cables con pantalla en cinta y pantalla en hilos.

Los empalmes cuentan en su diseño con el sistema de restablecimiento de la chaqueta GelWrap, para proveer protección mecánica y del ambiente.



 Los conectores deben comprarse por separado, para una rápida instalación sugerimos utilizar los conectores Raychem CSBS, página 17.

REFERENCIA	CLASE VOLTAJE	CALIBRE CABLE AWG / kcmil	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO MÍN. - MÁX. (mm)	DIÁMETRO CHAQUETA MÁXIMO A	DIMENSIONES MÁXIMAS DEL CONECTOR		
					DIÁM. B	LONGITUD C (mm)	
						Cobre	Aluminio
CAS-35M-2	35 kV	1/0 - 750	25/39	46	37	150	140
CAS-35M-3	35 kV	350 - 1250	35/60	75	60	240	210

## Empalmes Termocontráctiles para Cables hasta 35 kV

### HVS

Los empalmes termocontráctiles Raychem tipo HVS (High Voltage Splice) permiten unir todo tipo de cables de aislamiento sólido (XLPE/EPR) – monopolares y tripolares hasta 35 kV. Los empalmes HVS superan ampliamente las especificaciones IEEE-404-1996 (que incluye ciclo de carga bajo agua) asegurando una elevada confiabilidad, comprobada por más de 30 años en todo tipo de aplicaciones industriales. Una vez instaladas, pueden ser energizadas de inmediato para operar bajo agua, directamente enterradas o canalizadas en ductos.

Todos los kits incluyen instrucciones de instalación simples y fáciles de seguir por parte del instalador, quien no tiene que preocuparse de medir o alterar ninguno de los componentes predefinidos del kit. Todos los kits contienen un kit de tierra, que consiste de un conector de tierra, una trenza y una malla de apantallamiento.

Los empalmes HVS cumplen y exceden los requerimientos de la norma IEEE-404-1996.

#### Características

- Material consistente, instalación rápida y sencilla aún en espacios limitados
- Material con alta rigidez dieléctrica
- Sellado interno y externo contra el paso de la humedad
- Sellado fácil del empalme con un elastómero corrugado de alta resistencia al impacto

15 kV		
REFERENCIA	DIÁMETRO AISLAMIENTO D1 (mm)	CALIBRE CABLE AWG / kcmil
HVS 1521S	17 - 27	#2 - 4/0
HVS 1522S	23 - 33	250 - 350
HVS 1523S	28 - 41	500 - 750
HVS 1524S	32 - 46	750 - 1000

8 kV		
REFERENCIA	DIÁMETRO AISLAMIENTO D1 (mm)	CALIBRE CABLE AWG / kcmil
HVS 821S	9 - 17	#6 - #2
HVS 822S	14 - 23	#1 - 4/0
HVS 823S	20 - 32	250 - 350
HVS 824S	25 - 41	500 - 750

5 kV		
REFERENCIA	DIÁMETRO AISLAMIENTO D1 (mm)	CALIBRE CABLE AWG / kcmil
HVS 821S	9 - 17	#6 - 2/0
HVS 822S	14 - 23	3/0 - 300
HVS 823S	20 - 32	350 - 750
HVS 824S	25 - 41	1000 - 1500

35 kV		
REFERENCIA	DIÁMETRO AISLAMIENTO D1 (mm)	CALIBRE CABLE AWG / kcmil
HVS 3521S	24 - 34	1/0 - 3/0
HVS 3522S	31 - 43	4/0 - 600
HVS 3523S	39 - 55	600 - 1000



Kit permite realizar un (1) empalme monopolar completo, incluye lija y solventes de limpieza. Ejemplo: HVS-1521S. Para empalmes de cables tripolares, especificar de la siguiente forma: HVS-3, Ejemplo HVS-3-1521S.

Para empalmes de cables tripolares con armadura, especificar HVSA-3, Ej. HVSA-3-1521S.

Los conectores de compresión o mecánicos deben ordenarse por separado.

## Derivaciones Termocontráctiles para Cables hasta 36 kV

### HVSY

Los kits termocontráctiles Raychem HVSY permiten realizar derivaciones de cables monopolares de aislamiento plástico (XLPE/EPR) hasta 15 kV para operar en condiciones de servicio pesado, incluyendo aplicaciones sumergidas en agua o directamente enterradas.

El tubo de chaqueta exterior con adhesivo termoplástico asegura un sello positivo que no se degrada con el tiempo y protege mecánicamente la integridad del empalme. El perfil del kit instalado es esbelto y compacto, facilitando la instalación y disminuyendo los requerimientos de espacio. Cumplen con IEEE 404. Los kits no incluyen conectores.



#### Ventajas

- Compacto, robusto y enterrable
- Amplio rango de aplicación
- Ahorra espacio y costos de equipos

REFERENCIA	VOLTAJE kV	CALIBRE CABLE AWG / kcmil PRINCIPAL / DERIVACIÓN
HVSY-1522-S	15	#2 - 4/0 / #2 - 4/0
HVSY-1523-S	15	15250 - 750 / 4/0 - 750

16

#### Bogotá Sala de Ventas

Carrera 12 No 13 - 46  
PBX: 6013360755 - 6013412439  
Celular: 312 3055335

#### Centro de Distribución

Carrera 18 No 19A - 36  
PBX: 6013360755 EXT: 2101



# Raychem

