



# CÁP CAO THẾ

High Voltage Cables ~132 kV



Management System  
ISO 9001:2008  
www.tung.com  
ID 9105083777





## GỚI THIỆU

Được thành lập năm 1987, **THIPHA CABLE** được biết đến là thương hiệu dây & cáp điện hàng đầu Việt Nam. Sản phẩm của **THIPHA CABLE** được quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn **ISO 9001:2008**, được đăng ký bảo hộ trên toàn bộ lãnh thổ Châu Á, một số nước Trung Đông & Nam Mỹ... 100% sản phẩm trước khi xuất xưởng đều phải trải qua quá trình kiểm nghiệm nghiêm ngặt bởi hệ thống máy kiểm nghiệm hiện đại hàng đầu từ Anh, Hàn Quốc, Nhật Bản... đảm bảo các sản phẩm đáp ứng được tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế: **TCVN, BS, IEC, ASTM**... Sản phẩm của chúng tôi được cấp chứng nhận bởi **KEMA, TUV**.

Thương hiệu dây và cáp điện **Thịnh Phát - ThiPha Cable** tự hào vượt qua các tiêu chuẩn khắt khe nhất để trở thành đối tác, nhà cung cấp sản phẩm chính cho các dự án điện của Tập Đoàn Điện Lực Quốc Gia Việt Nam như: lưới truyền tải điện quốc gia (đường dây 500kV, 220kV, 110kV...); các dự án cải tạo lưới điện tại các thành phố lớn: Hà Nội, TP.HCM, Đà Nẵng, Cần Thơ... góp phần vào sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Tại Myanmar, **THIPHA CABLE** nhận được sự tin nhiệm và đang cung cấp sản phẩm cho các dự án Hoàng Anh Gia Lai Myanmar Center; các dự án phân phối điện tại vùng Naypyitwa, Kayin, Kachin, Mon... được điều hành quản lý bởi YESB, ESE và MOEP.

## INTRODUCTION

**ThiPha Cable**, was established in 1987 and now known as Vietnam leading manufacturer for Wire and cable. **ThiPha Cable** products are manufactured according to **ISO 9001: 2008**. The trademark has been registered in Asia region, Middle-East and South American... 100% products has been inspected by stay of act quality control technology from well known brand name from England, Korea and Japan... to ensure the products meet the international and national quality standard such as **TCVN, BS, IEC, ASTM** ... Our products are certified by **KEMA, TUV**.

**ThiPha Cable** was proud that the products qualified with most stern requirement to become partner and main supplier for electric system of EVN ( Vietnam Electric Corporation, other main projects such as airport, seaport, roadway and many society projects like Park Hills Tims CiTy - Hanoi, Times City (Vingroup) - Hanoi, Phu My Hung and Riverside Resident, Train Sation T1, T2...

In Myanmar, **ThiPha Cable** has high creditibility and has supplied for such projects: Hoang Anh Gia Lai Myanmar Center: distribution lines projects in Naypyitaw, Kayin, Kachin, Mon... governed by YESB, ESE and MOEP.



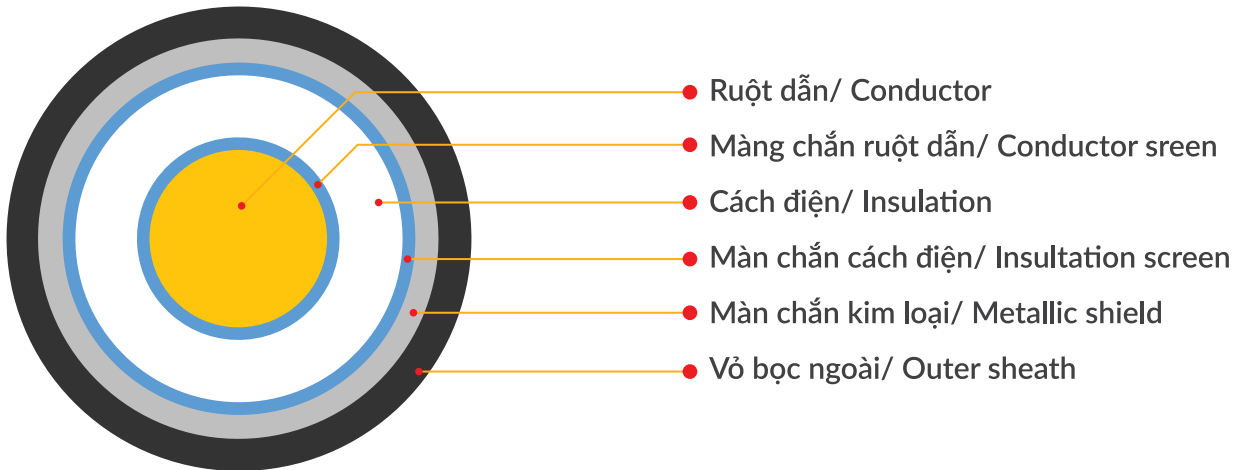
# MỤC LỤC / INDEX

<b>Thiết kế &amp; cấu trúc của cáp XLPE</b> Design & Construction of XLPE Cable	03
<b>Quy trình sản xuất</b> Manufacturing Process	07
<b>Các tiêu chuẩn cáp</b> Cable Standards	08
<b>Cáp cao thế</b> High Voltage Cables	09
<b>Dòng điện định mức</b> Continuous Current Ratings	13
<b>Lắp đặt cáp</b> Cable Installation	15
<b>Các công thức</b> Formulas	16
<b>Hướng dẫn lưu kho</b> Guide to storage and action ways for drum of cable	18



# THIẾT KẾ & CẤU TRÚC CỦA CÁP XLPE

## Design & Construction of XLPE Cable



THÀNH PHẦN / COMPONENTS	PHÂN LOẠI / CLASSIFICATION	
<b>Ruột dẫn/ Conductor</b>	Vật liệu/ Material	Đồng/ Copper Nhôm/ Aluminium
	Hình dạng/ Shape	Tròn nén chặt/ Compacted Circular Bện rẽ quạt/ Milliken
<b>Cách điện/ Insulation</b>	XLPE	
<b>Màn chắn kim loại/ Metallic Sheath</b>	Màn chắn sợi đồng kết hợp với copolymer phủ bằng Al hoặc Cu Copper wire screen incorporated with copolymer coated Al or Cu tapes Vỏ nhôm gân/ Aluminium Corrugated sheath	
<b>Vỏ bọc ngoài/ Outer Sheath</b>	PVC/ PE/ LSZH	

CÁC LOẠI CẤU TRÚC RUỘT DẪN:	TYPICAL CONDUCTOR CONSTRUCTIONS:
- Ruột dẫn tròn, nén chặt, tiết diện lên đến 800 mm <sup>2</sup>	- Circular stranded compacted conductors up to 800 mm <sup>2</sup>
- Ruột dẫn bện rẽ quạt, tiết diện lên đến 1200 mm <sup>2</sup> với 4 hoặc 5 múi	- Milliken conductors up to 1200 mm <sup>2</sup> with 4 or 5 segments
- Ruột dẫn nhôm đặc tròn và ruột dẫn đồng bện rẽ quạt với dây tráng men	- Round solid aluminium conductors and Milliken copper conductors with enameled wires are available.
Điện áp danh định: 38/66(72.5)kV – 64/110(123)kV	Rated Voltage: 38/66(72.5)kV – 64/110(123)kV
Kích thước ruột dẫn: 185 - 1200 mm <sup>2</sup>	Conductor size: 185 - 1200 mm <sup>2</sup>

# THIẾT KẾ & CẤU TRÚC CỦA CÁP XLPE

## Design & Construction of XLPE Cable

Thành phần Components	Vật liệu Material	Mô tả Description	Tiêu chuẩn Standard
<b>Ruột dẫn Conductor</b>	Đồng /copper Nhôm/aluminium	<p>Cấu tạo cáp bao gồm ruột dẫn nhôm hoặc đồng bện tròn, nén chặt. Ruột bện rẽ quạt được sử dụng cho cáp có tiết diện hơn 1000mm<sup>2</sup> để giảm hiệu ứng bề mặt. Các múi cáp được cách điện với nhau</p> <p><i>The cable consists of stranded compacted copper or aluminum conductor. Milliken conductors are used above 1,000 mm<sup>2</sup> to reduce skin effect. The individual segments are insulated from each other.</i></p> <p>Băng bán dẫn có thể được quấn trên ruột dẫn. Thiết kế chống thấm theo chiều dọc cáp được cung cấp tùy theo điều kiện của môi trường</p> <p><i>Semi conductive tape may be applied over conductor Longitudinal watertight design is provided depending on environmental conditions.</i></p>	<b>IEC 60228</b> <b>IS 8130</b>
<b>Màn chắn ruột dẫn, Cách điện, Màn chắn cách điện*</b> <b>Conductor screen, Insulation, Insulation screen *</b>	<i>XLPE bán dẫn Ultra-smooth cross-linked semi-conductive material</i>  XLPE	<p>Ba lớp này được xử lý đồng thời bởi một quy trình đùn 3 lớp, sử dụng nguyên liệu siêu sạch, siêu mịn cho nguyên liệu cáp cao thể cùng với việc lưu hóa tức thì trên dây chuyền D.C.W.C (Dry Curing Water Cooling).</p> <p><i>All three layers are simultaneously applied by a triple extrusion process, using super smooth, super clean HV grade raw materials with immediate curing on the D.C.W.C (Dry Curing Water Cooling) line.</i></p> <p><i>* Bề dày cách điện trung bình được định nghĩa trong các bảng, bề dày cách điện nhỏ hơn có thể được cung cấp</i></p> <p><i>* Average insulation thicknesses are defined in the tables; lower thicknesses for insulation may be offered.</i></p>	<b>IEC 62067</b> <b>IEC 60840</b> <b>IS 7098</b>
<b>Sợi quang Optical fiber</b>		<p>Bên dưới màn chắn kim loại có thể trang bị sợi quang học trong các ống để theo dõi nhiệt độ</p> <p><i>Below metallic shields can be optionally equipped with optical fibers in tubes for temperature monitoring.</i></p>	<b>ITU-T. G651.1</b>

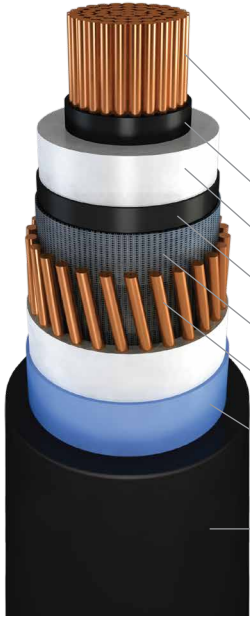
# THIẾT KẾ & CẤU TRÚC CỦA CÁP XLPE

## Design & Construction of XLPE Cable

Thành phần Components	Vật liệu Material	Mô tả Description	Tiêu chuẩn Standard
<b>Màn chắn kim loại Metallic shields</b>	Sợi đồng Coper wire  Vỏ nhôm aluminum sheath  Vỏ chì Lead sheath	<p>Màn chắn kim loại bao gồm màn chắn sợi, vỏ nhôm gợn sóng hoặc vỏ chì. Vỏ nhôm và vỏ chì được áp dụng đối với môi trường có bề mặt ống không tốt và độ ẩm cao.</p> <p><i>The metallic screen consists of the wire shield, the corrugated aluminum sheath or lead sheath. The corrugated aluminum sheath and the lead sheath is also adopted where the surface of duct is poor and where moisture is high.</i></p>	<b>IS 7098</b> <b>IEC 60840</b> <b>IEC 62067</b> <b>GB/T 11017</b>
<b>Vỏ bên ngoài Outer sheath</b>	PVC HDPE	<p>Vỏ ngoài HDPE được sử dụng trong hầu hết các trường hợp, đảm bảo tốt độ bền cơ học và điện. Vỏ PE không có halogen. Sơn chống cháy có thể được áp dụng để hạn chế cháy lan cho các công trình tòa nhà hoặc đường hầm. Vỏ PVC với các công thức khác nhau để phù hợp cho từng mục đích cụ thể. Vỏ PVC cũng được sử dụng khi khả năng chịu lửa được yêu cầu cao hơn. Vỏ không có halogen và có khả năng chống cháy được dùng khi khả năng chịu lửa tốt được yêu cầu trong các tòa nhà và đường hầm. Để thuận tiện cho việc thử nghiệm lớp vỏ bên ngoài, 1 lớp dẫn điện được bọc trên đó</p> <p><i>HDPE sheath is used in most cases which guarantees excellent mechanical and electrical strength. PE sheaths are halogen free. Flame retardant paint can be applied on site to limit the fire spread in building and tunnel applications. PVC sheaths are used with different formulas optimized for the purposes. PVC sheaths are also used when higher fire performance is required. Halogen free and fire retardant sheaths are used when higher fire performance is required in building and tunnel applications. In order to facilitate the testing of the outer sheath, a conductive layer is applied over it.</i></p>	<b>IEC 60840</b> <b>IEC 62067</b>

# THIẾT KẾ & CẤU TRÚC CỦA CÁP XLPE

Design & Construction of XLPE Cable



## CÁCH ĐIỆN XLPE VỚI MÀN CHẮN SỢI ĐỒNG XLPE Insulated With Copper Wire Shield

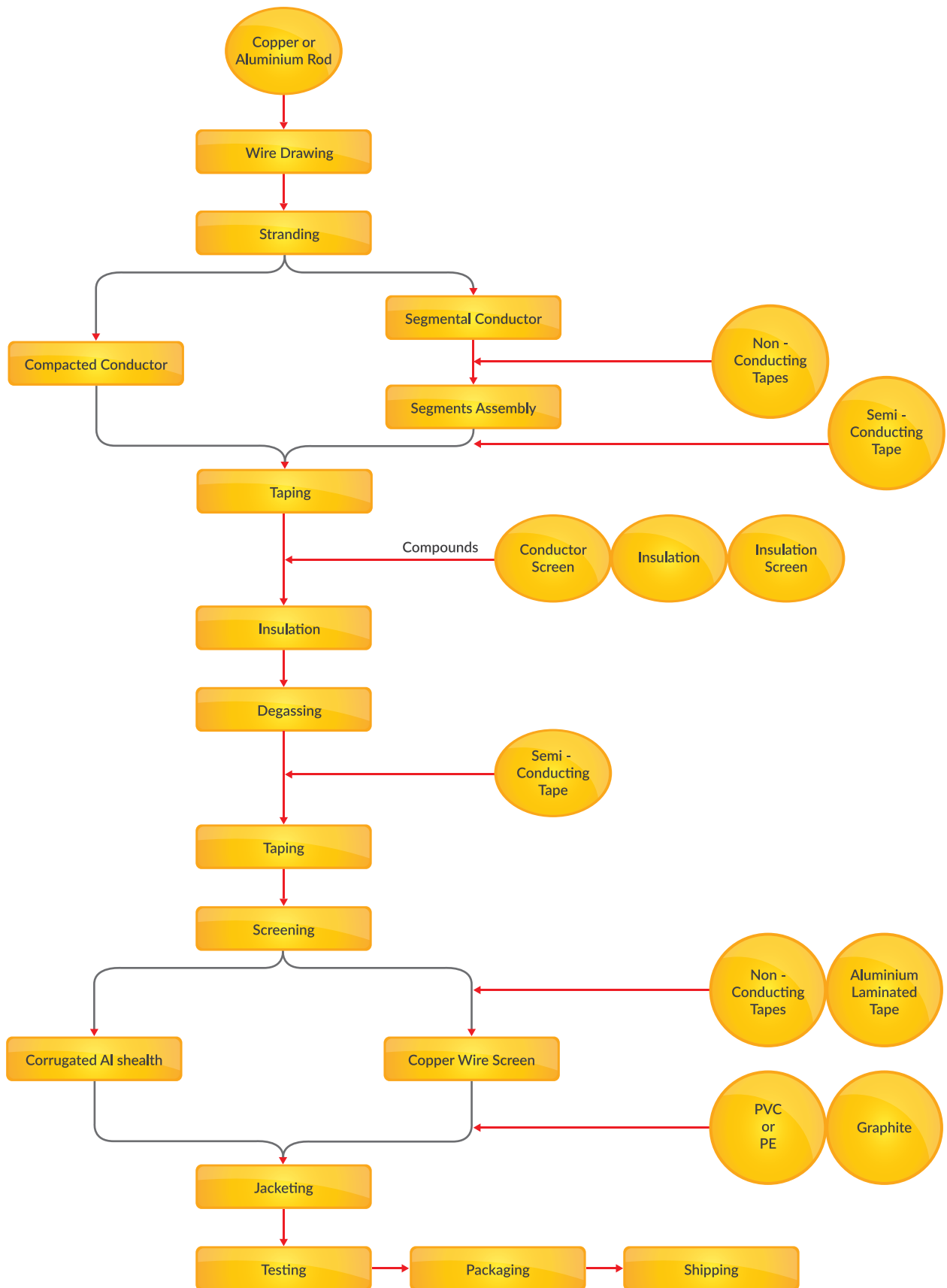
- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Lõi dẫn             | Conductor               |
| 2. Màn chắn lõi        | Conductor screen        |
| 3. Cách điện XLPE      | XLPE insulation         |
| 4. Màn chắn cách điện  | Insulation screen       |
| 5. Băng dán dẫn        | Semi-conducting tape    |
| 6. Màn chắn sợi đồng   | Copper wire screen      |
| 7. Băng nhôm laminated | Aluminum laminated tape |
| 8. Vỏ ngoài PE hay PVC | PE or PVC outer sheath  |



- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Lõi dẫn                 | Conductor                      |
| 2. Màn chắn lõi            | Conductor Screen               |
| 3. Cách điện XLPE          | XLPE insulation                |
| 4. Màn chắn cách điện      | Insulation Screen              |
| 5. Băng bán dẫn chống thấm | Semi-Conducting Swellable Tape |
| 6. Vỏ nhôm gân             | Corrugated Aluminum Sheath     |
| 7. Vỏ ngoài PE (PVC)       | PE (PVC) Outer sheath          |

# QUY TRÌNH SẢN XUẤT

## Manufacturing Process





# CÁC TIÊU CHUẨN CẤP

## Cable Standards

### TIÊU CHUẨN THƯỜNG ĐƯỢC SỬ DỤNG CHO CÁC LOẠI CẤP CAO THỂ NHƯ SAU:

*Commonly used standards for HV cables are as follows:*

#### **IEC (International Electrotechnical Commission)**

IEC 60228: Conductors of insulated cables

IEC 60287: Electric cables – Calculation of the current rating

IEC 60332: Tests on electric cables under fire conditions

IEC 60502: Power cables with extruded insulation and their accessories

IEC 60840: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltage above 30 kV ( $U_m = 36$  kV) up to 150 kV ( $U_m = 170$  kV). Test methods and requirements

IEC 60853: Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables

IEC 61443: Short – circuit temperature limits of electric cables with rated Voltages above 30 kV ( $U_m = 36$  kV)

IEC 60949: Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects

IEC 62067: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltage above 150 kV ( $U_m = 170$  kV) up to 500 kV ( $U_m = 550$  kV) Test methods and requirements

#### **CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization)**

HD 632: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltage above 36 kV ( $U_m = 42$  kV) up to 150 kV ( $U_m = 170$  kV)

#### **AS NZS (Australian/New Zealand Standard)**

AS NZS 1429.2: Electric cables—Polymeric insulated

Part 2: For working voltages above 19/33 (36) kV up to and including 76/132 (145) kV

#### **IS (Indian Standard)**

IS 7098: Cross-linked polyethylene insulated thermoplastic sheathed cables — specification part 3 for working voltages from 66 kV up to and including 220 kV

#### **ISO (International Organization for Standardization)**

Our systems comply with the requirements of 9001:2008

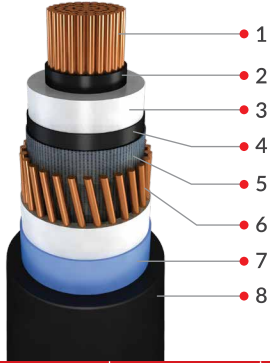
# CÁP CAO THẾ

## High Voltage Cables

### 38/66 (72,5) kV

#### RUỘT DẪN ĐỒNG, CÁCH ĐIỆN XLPE, MÀN CHẮN SỢI ĐỒNG, VỎ BỌC NGOÀI PVC HOẶC PE

Copper conductor, XLPE insulated, Copper wire shield, PVC or PE Outer sheath



1. Lõi dẫn	Conductor
2. Màn chắn lõi	Conductor screen
3. Cách điện XLPE	XLPE insulation
4. Màn chắn cách điện	Insulation screen
5. Băng dẫn dẫn	Semi-conducting tape
6. Màn chắn sợi đồng	Copper wire screen
7. Băng nhôm laminated	Aluminum laminated tape
8. Vỏ ngoài PE hay PVC	PE or PVC outer sheath

Tiết diện lõi	Đường kính lõi	Chiều dày màn chắn lõi	Chiều dày cách điện	Chiều dày màn chắn cách điện	Tiết diện màn chắn đồng	Chiều dày vỏ bọc	Đường kính tổng gần đúng	Khối lượng cáp gần đúng	Điện trở DC tối đa ở 20°C
Cross-Sectional Area	Diameter of Conductor	Thickness of Conductor Screen	Thickness of Insulation	Thickness of Insulation Screen	Cu-Screen Cross-Sectional Area	Thickness of Outer Sheath	Approx outer Diameter of Cable	Approx Weight of Cable	Max. DC Cu Conductor Resistance at 20°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	kg/m	ohm/km
240 R	18.3	1.0	11.0	1.2	95	3.5	58.0	5.0	0,0754
300 R	20.4	1.0	11.0	1.2	95	3.5	60.0	5.7	0.0601
400 R	23.4	1.0	11.0	1.2	95	3.5	64.0	6.9	0.0470
500 R	26.3	1.0	11.0	1.2	95	3.5	67.0	8.0	0.0366
630 R	29.7	1.0	11.0	1.2	95	3.5	71.0	9.5	0.0283
800 R	33.3	1.0	11.0	1.2	95	3.5	77.0	11.7	0.0221
1000 S	39.7	1.0	11.0	1.2	95	3.5	81.0	13.7	0.0176
1200 S	42.7	1.0	11.0	1.2	95	3.5	85.0	25.7	0.0151

**R:** Bện nén tròn, **S:** bện rẽ quạt

**R:** Compact round stranded, **S:** Segment Stranded (Miliken)

#### KHẢ NĂNG MANG TẢI LIÊN TỤC CHO MẠCH ĐƠN

Continuous Current Rating for Single Circuit (A)

Tiết diện lõi dẫn (mm2)	Chôn trực tiếp	Đặt ống trong	Trong không khí / In air	
			Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
Cross-Sectional Area (mm2)	Direct-buried	Pipe		
240	530	483	606	692
300	599	544	693	795
400	683	616	802	925
500	780	729	929	1075
630	886	828	1066	1247
800	997	929	1210	1432
1000	1173	1087	1473	1728
1200	1270	1173	1611	1894



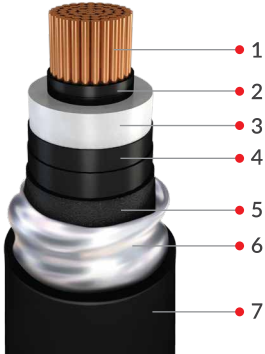
# CÁP CAO THẾ

## High Voltage Cables

### 38/66 (72,5) kV

#### RUỘT DẪN ĐỒNG, CÁCH ĐIỆN XLPE, VỎ NHÔM GÂN, VỎ BỌC NGOÀI PVC HOẶC PE

Copper conductor, XLPE insulated, Aluminium corrugated sheath, PVC or PE outer sheath



1. Lõi dẫn	Conductor
2. Màn chắn lõi	Conductor Screen
3. Cách điện XLPE	XLPE insulation
4. Màn chắn cách điện	Insulation Screen
5. Băng bán dẫn chống thấm	Semi-Conducting Swellable Tape
6. Vỏ nhôm gân	Corrugated Aluminum Sheath
7. Vỏ ngoài PE (PVC)	PE (PVC) Outer sheath

Tiết diện lõi	Đường kính lõi	Chiều dày màn chắn lõi	Chiều dày cách điện	Chiều dày màn chắn cách điện	Chiều dày của vỏ nhôm	Chiều dày vỏ bọc	Đường kính tổng gần đúng	Khối lượng cáp gần đúng	Điện trở DC tối đa ở 20°C
Cross-Sectional Area	Diameter of Conductor	Thickness of Conductor Screen	Thickness of Insulation	Thickness of Insulation Screen	Thickness of Aluminium Sheath	Thickness of Outer Sheath	Approx outer Diameter of Cable	Approx Weight of Cable	Max. DC Cu Conductor Resistance at 20°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	ohm/km
240 R	18.3	1.0	11.0	1.2	1.6	3.5	67.0	5.8	0.0754
300 R	20.4	1.0	11.0	1.2	1.6	3.5	70.0	6.7	0.0601
400 R	23.4	1.0	11.0	1.2	1.7	3.5	74.0	8.1	0.0470
500 R	26.3	1.0	11.0	1.2	1.7	3.5	76.0	9.1	0.0366
630 R	29.7	1.0	11.0	1.2	1.9	3.5	81.0	10.8	0.0283
800 R	33.3	1.0	11.0	1.2	1.9	3.5	87.0	13.2	0.0221
1000 R	39.7	1.0	11.0	1.2	2.0	3.5	92.0	15.6	0.0176
1200 R	42.7	1.0	11.0	1.2	2.1	3.5	98.0	18.0	0.0151

R: Bện nén tròn, S: bện rẽ quạt

R: Compact round stranded, S: Segment Stranded (Miliken)

#### KHẢ NĂNG MANG TẢI LIÊN TỤC CHO MẠCH ĐƠN

Continuous Current Rating for Single Circuit (A)

Tiết diện lõi dẫn (mm <sup>2</sup> ) Cross-Sectional Area (mm <sup>2</sup> )	Chôn trực tiếp Direct-buried	Đặt ống trong Pipe	Trong không khí / In air	
			Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
240	535	502	621	706
300	606	567	710	810
400	691	646	822	942
500	787	733	951	1098
630	898	833	1096	1274
800	1008	958	1243	1462
1000	1184	1121	1505	1759
1200	1282	1208	1648	1938

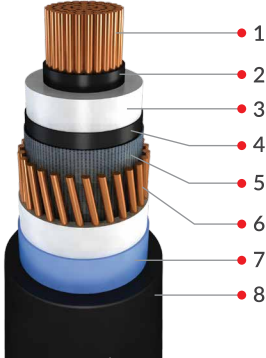
# CÁP CAO THẾ

## High Voltage Cables

### 64/110 (123) kV

#### RUỘT DẪN ĐỒNG, CÁCH ĐIỆN XLPE, MÀN CHẮN SỢI ĐỒNG, VỎ BỌC NGOÀI PVC HOẶC PE

Copper conductor, XLPE insulated, Copper wire shield, PVC or PE Outer sheath



1.	Lõi dẫn	Conductor
2.	Màn chắn lõi	Conductor screen
3.	Cách điện XLPE	XLPE insulation
4.	Màn chắn cách điện	Insulation screen
5.	Băng dán dẫn	Semi-conducting tape
6.	Màn chắn sợi đồng	Copper wire screen
7.	Băng nhôm laminated	Aluminum laminated tape
8.	Vỏ ngoài PE hay PVC	PE or PVC outer sheath

Tiết diện lõi	Đường kính lõi	Chiều dày màn chắn lõi	Chiều dày cách điện	Chiều dày màn chắn cách điện	Tiết diện màn chắn đồng	Chiều dày vỏ bọc	Đường kính tổng gần đúng	Khối lượng cáp gần đúng	Điện trở DC tối đa ở 20°C
Cross-Sectional Area	Diameter of Conductor	Thickness of Conductor Screen	Thickness of Insulation	Thickness of Insulation Screen	Cu-Screen Cross-Sectional Area	Thickness of Outer Sheath	Approx outer Diameter of Cable	Approx Weight of Cable	Max. DC Cu Conductor Resistance at 20°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	kg/m	ohm/km
240 R	18.3	1.5	19.0	1.5	95	4.0	76.3	6.8	0.0754
300 R	20.4	1.5	18.5	1.5	95	4.0	77.4	7.3	0.0601
400 R	23.4	1.5	17.5	1.5	95	4.0	78.3	8.3	0.0470
500 R	26.3	1.5	17.0	1.5	95	4.0	80.2	9.2	0.0366
630 R	29.7	1.5	16.5	1.5	95	4.5	83.6	10.7	0.0283
800 R	33.3	1.5	16.0	1.5	95	4.5	86.2	12.4	0.0221
1000 S	39.7	1.5	16.0	1.5	95	4.5	93.6	14.2	0.0176
1200 S	42.7	1.5	16.0	1.5	95	5.0	97.7	16.5	0.0151

**R:** Bện nén tròn, **S:** bện rẽ quạt

**R:** Compact round stranded, **S:** Segment Stranded (Miliken)

#### KHẢ NĂNG MANG TẢI LIÊN TỤC CHO MẠCH ĐƠN

Continuous Current Rating for Single Circuit (A)

Tiết diện lõi dẫn (mm <sup>2</sup> )	Chôn trực tiếp	Đặt ống trong	Trong không khí / In air	
			Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
Cross-Sectional Area (mm <sup>2</sup> )	Direct-buried	Pipe	Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
240	528	495	605	682
300	597	559	692	783
400	681	650	800	909
500	775	739	922	1053
630	884	841	1065	1226
800	994	945	1208	1406
1000	1169	1109	1465	1695
1200	1264	1231	1595	1849



# CÁP CAO THẾ

## High Voltage Cables

### 64/110 (123) kV

#### RUỘT DẪN ĐỒNG, CÁCH ĐIỆN XLPE, VỎ NHÔM GÂN, VỎ BỌC NGOÀI PVC HOẶC PE

Copper conductor, XLPE insulated, Aluminium corrugated sheath, PVC or PE outer sheath



1.	Lõi dẫn	Conductor
2.	Màn chắn lõi	Conductor Screen
3.	Cách điện XLPE	XLPE insulation
4.	Màn chắn cách điện	Insulation Screen
5.	Băng bán dẫn chống thấm	Semi-Conducting Swellable Tape
6.	Vỏ nhôm gân	Corrugated Aluminum Sheath
7.	Vỏ ngoài PE (PVC)	PE (PVC) Outer sheath

Tiết diện lõi	Đường kính lõi	Chiều dày màn chắn lõi	Chiều dày cách điện	Chiều dày màn chắn cách điện	Chiều dày của vỏ nhôm	Chiều dày vỏ bọc	Đường kính tổng gần đúng	Khối lượng cáp gần đúng	Điện trở DC tối đa ở 20°C
Cross-Sectional Area	Diameter of Conductor	Thickness of Conductor Screen	Thickness of Insulation	Thickness of Insulation Screen	Thickness of Aluminium Sheath	Thickness of Outer Sheath	Approx outer Diameter of Cable	Approx Weight of Cable	Max. DC Cu Conductor Resistance at 20°C
mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	ohm/km
240 R	18.3	1.5	19.0	1.5	2.0	4.0	85.6	7.3	0.0754
300 R	20.4	1.5	18.5	1.5	2.0	4.0	86.9	7.9	0.0601
400 R	23.4	1.5	17.5	1.5	2.0	4.0	87.7	8.7	0.0470
500 R	26.3	1.5	17.0	1.5	2.0	4.0	90.3	9.8	0.0366
630 R	29.7	1.5	16.5	1.5	2.0	4.5	94.1	11.4	0.0283
800 R	33.3	1.5	16.0	1.5	2.3	4.5	99.8	13.3	0.0221
1000 R	39.7	1.5	16.0	1.5	2.3	4.5	106.4	16.3	0.0176
1200 R	42.7	1.5	16.0	1.5	2.3	5.0	109.8	18.3	0.0151

R: Bện nén tròn, S: bện rẽ quạt

R: Compact round stranded, S: Segment Stranded (Miliken)

#### KHẢ NĂNG MANG TẢI LIÊN TỤC CHO MẠCH ĐƠN

Continuous Current Rating for Single Circuit (A)

Tiết diện lõi dẫn (mm <sup>2</sup> )	Chôn trực tiếp	Đặt ống trong	Trong không khí / In air	
			Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
Cross-Sectional Area (mm <sup>2</sup> )	Direct-buried	Pipe	Đặt tam giác / Trefoil	Đặt phẳng / Flat
240	533	498	617	692
300	602	563	705	794
400	687	654	816	923
500	782	744	939	1068
630	891	846	1083	1243
800	1001	949	1229	1425
1000	1176	1108	1486	1718
1200	1269	1235	1612	1871



# DÒNG ĐIỆN ĐỊNH MỨC

## Continuous Current Ratings

ĐIỀU KIỆN LẮP ĐẶT:	LAYING CONDITIONS:
<p>Dòng điện định mức được tính dựa trên các điều kiện sau đây:</p> <p><b>Trong không khí:</b> nhiệt độ môi trường 40°C, <b>hệ số tải:</b> 1.0 (Cáp được giả định được bảo vệ khỏi bức xạ mặt trời trực tiếp)</p> <p><b>Trong đất:</b> Nhiệt độ môi trường 25°C</p> <p><b>Nhiệt trở suất của đất:</b> 1.5 K.m /W, <b>Hệ số tải:</b> 1.0</p> <p><b>Độ sâu lắp đặt:</b> 1.5m</p>	<p>Current carrying capacities are based on following conditions:</p> <p><b>In air:</b> 40°C ambient temperature, <b>load factor:</b> 1.0 (Cables are assumed to be protected from direct solar radiation)</p> <p><b>In soil:</b> 25°C ambient temperature</p> <p><b>Thermal resistivity of the soil:</b> 1.5 K.m /W, <b>load factor:</b> 1.0</p> <p><b>Depth of laying:</b> 1.5m</p>
<p>Cách bố trí cáp 1 lõi:</p> <p><b>Hình tam giác:</b> 3 cáp đặt trong bó tam giác chạm vào</p> <p><b>Nằm ngang:</b> 3 cáp đặt cạnh nhau, "Khoảng cách trục," trong đất 3D, Trong không khí 4D D = đường kính ngoài của cáp</p>	<p>Arrangement of single core cables:</p> <p><b>Trefoil formation:</b> 3 cables laid in touching triangular bundles</p> <p><b>Flat formation:</b> 3 cables laid side by side, "Axial distance;" in soil 3D, In air 4D D = Outer diameter of the cable</p>
<p>Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép</p> <p><b>Vận hành bình thường:</b> 90°C</p> <p><b>Trạng thái quá tải:</b> 130°C</p> <p><b>Ngắn mạch:</b> 250°C</p>	<p>Max. Permissible Conductor temperature</p> <p><b>Normal operation:</b> 90°C</p> <p><b>Emergency operation:</b> 130°C</p> <p><b>Short circuit:</b> 250°C</p>

### HỆ SỐ HIỆU CHỈNH THEO ĐIỀU KIỆN LẮP ĐẶT

Correction Factors For Various Laying Conditions

#### Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường

Correction factors for various ambient air temperature

Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất Max. Conductor temperature	Nhiệt độ không khí / Air temperatures (°C)						
	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C
90°C	1.2	1.16	1.1	1.05	1.0	0.94	0.88

#### Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ đất

Correction factors for various ground temperature

Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất Max. Conductor temperature	Nhiệt độ đất / Ground temperatures (°C)						
	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C
90°C	1.08	1.04	1.0	0.96	0.91	0.87	0.83

#### Hệ số hiệu chỉnh theo độ sâu lắp đặt

Correction factors for various depths of laying

Hệ số hiệu chỉnh Rating factor	Độ sâu lắp đặt / Depth of laying (m)						
	0.7	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5
	1.1	1.06	1.03	1.0	0.98	0.96	0.93



# DÒNG ĐIỆN ĐỊNH MỨC

## Continuous Current Ratings

### Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt trở của đất

Correction factors for various thermal resistivity of ground

CÁCH LẮP ĐẶT <i>Arrangement of cables</i>	NHIỆT TRỞ SUẤT CỦA ĐẤT <i>Thermal resistivity of soil [°C.m/W]</i>					
	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
<b>Xếp tam giác/ Trefoil touching</b>	1.24	1.10	1.00	0.92	0.86	0.80
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, chôn trực tiếp, khoảng cách giữa các pha <math>\geq 150\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid direct in ground, distance between phase-phase <math>\geq 150\text{mm}</math></i>	1.23	1.10	1.00	0.92	0.86	0.80
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, chôn trực tiếp, khoảng cách giữa các pha <math>\geq 450\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid direct in ground, distance between phase-phase <math>\geq 450\text{mm}</math></i>	1.21	1.09	1.00	0.92	0.87	0.82
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, đặt trong ống, chôn trong đất, khoảng cách giữa các pha <math>\geq 300\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid in duct in the ground, distance between phase-phase <math>\geq 150\text{mm}</math></i>	1.17	1.08	1.00	0.92	0.87	0.83

### Hệ số hiệu chỉnh theo nhóm

Correction factors for groups

CÁCH LẮP ĐẶT <i>Arrangement of cables</i>	SỐ MẠCH <i>Number of circuits</i>	NHIỆT TRỞ SUẤT CỦA ĐẤT <i>Thermal resistivity of soil [°C.m/W]</i>					
		0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
<b>Xếp tam giác, khoảng cách giữa hai nhóm <math>\geq 350\text{mm}</math>.</b> <i>Trefoil touching, distance between two groups <math>\geq 350\text{mm}</math>.</i>	2	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.80
	3	0.71	0.71	0.69	0.69	0.69	0.68
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, chôn trực tiếp, khoảng cách giữa hai nhóm cáp <math>\geq 600\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid direct in ground, distance between two groups <math>\geq 600\text{mm}</math></i>	2	0.86	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84
	3	0.76	0.76	0.74	0.75	0.74	0.73
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, chôn trực tiếp, khoảng cách giữa hai nhóm cáp <math>\geq 1350\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid direct in ground, distance between two groups <math>\geq 1350\text{mm}</math></i>	2	0.90	0.91	0.90	0.89	0.88	0.89
	3	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81
<b>Xếp trên mặt phẳng nằm ngang, đặt trong ống, chôn trực tiếp, khoảng cách giữa hai nhóm cáp <math>\geq 900\text{mm}</math></b> <i>Horizontal formation, laid in duct in the ground, distance between two groups <math>\geq 900\text{mm}</math></i>	2	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.77
	3	0.82	0.81	0.78	0.79	0.79	0.77

# LẮP ĐẶT CÁP

## Cable Installation

### LỰC KÉO TỐI ĐA

Maximum pulling tension

Lực kéo tối đa phụ thuộc vào thiết kế của cáp, giới hạn cơ học, vật liệu dẫn điện và phương pháp lắp đặt và kéo cáp. Lực kéo tối đa cho dây dẫn đồng (Tc) không được vượt quá 50 lần tiết diện của ruột dẫn (S).

Trong trường hợp ruột dẫn nhôm, lực kéo tối đa không vượt quá 30 lần tiết diện của ruột dẫn (S).

Hoặc nói cách khác:

**Tc = 50 x Smm<sup>2</sup> (N)** (cho ruột dẫn đồng)

**Ta = 30 x Smm<sup>2</sup> (N)** (cho ruột dẫn nhôm)

Khi lực kéo tính toán gần bằng với (hoặc trong 10% của) lực kéo tối đa, máy đo lực nên được sử dụng trong suốt quá trình kéo.

*The maximum pulling tension is depending on the cable design, the mechanical limitations, the conductor material, and the method of laying and pulling the cables.*

*For pulling eye attached to the conductor, the maximum pulling tension for copper conductors (Tm) should not exceed 50 times the area of conductor (S).*

*In case of aluminum conductors, the maximum pulling tension should not exceed 30 times the area of conductor (S).*

*Or in other words*

**Tm = 50 x Smm<sup>2</sup> Newtons** (for copper conductors)

**Tm = 30x Smm<sup>2</sup> Newtons** (for aluminum conductors)

*When the calculated pulling tension is close to (or within 10 % of) the maximum pulling tension, the use of a tension gauge during the pulling is recommended.*

### BÁN KÍNH UỐN CONG TỐI THIỂU

Minimum Bending Radius

Bán kính uốn cong tối thiểu Min. Bending radius	Loại giáp sợi đồng Wire screen type	Loại vỏ nhôm gân Corrugated sheath type	Loại có áo giáp Armoured cable
	20D	18D	15D

D: Đường kính ngoài của cáp (mm)

D: Cable overall diameter (mm)

### LỰC ÉP MÉP TƯỜNG TỐI ĐA

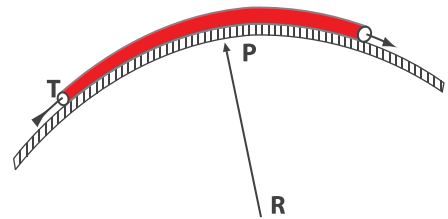
Maximum sidewall pressure

**P = T / R ( kg / m )**

P: Lực ép mép tường tối đa/ Maximum sidewall pressure [kg/m]

T: Lực kéo tối đa/ Maximum pulling tension [kg]

R: Bán kính uốn cong nhỏ nhất/ Minium bending radius [m]



Để giảm thiểu thiệt hại cáp vì lực ép mép tường quá cao, người lắp đặt cần kiểm tra các khuyến cáo thích hợp đối với mỗi từng loại cáp lắp đặt.

*In order to minimize cable damage because of excessive sidewall pressure, the installer should check the proper recommendations for each type of cables to be installed.*

# CÁC CÔNG THỨC

## Formulas

### CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN TẢI

Load current (I)

- Với hệ thống điện 1 pha/ For single phase system:

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos(\varphi)} \text{ (A)}$$

P: Công suất truyền tải / Load to be transmitted (kW)

U: Điện áp dây / Phase to phase voltage (kV)

Cos (φ): Hệ số công suất tải / Power factor of load

- Với hệ thống điện 3 pha/ For three-phase system:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cdot \cos(\varphi)} \text{ (A)}$$

### DÒNG NGẮN MẠCH CHO PHÉP

Permissible short-circuit current

$$I_{sc} = \frac{kS}{\sqrt{t}} \sqrt{\ln\left(\frac{\theta_{sc} + \beta}{\theta_m + \beta}\right)} \text{ (A)}$$

I<sub>sc</sub>: Dòng điện ngắn mạch / Short circuit rating (A)

t: Thời gian ngắn mạch / Short circuit duration (s)

S: Tiết diện ruột dẫn danh định / Conductor nominal area (mm<sup>2</sup>)

θ<sub>sc</sub>: Nhiệt độ ngắn mạch / Short circuit final temperature (°C)

θ<sub>m</sub>: Nhiệt độ vận hành tối đa / Maximum operating temperature (°C)

### DÒNG NGẮN MẠCH CHO PHÉP

Permissible short-circuit current

#### Dòng điện ngắn mạch tối đa trong 1 giây, I<sub>1s</sub> (kA)

Max. Short - circuit current on the conductor during 1s, I<sub>1s</sub> (kA)

Tiết diện Cross Section (mm <sup>2</sup> )	Ruột dẫn nhôm Aluminium Conductor	Ruột dẫn đồng Copper Conductor
25	2.4	3.6
35	3.3	5.0
50	4.7	7.2
70	6.6	10.0
95	9.0	13.6
120	11.3	17.2
150	14.2	21.5
185	17.5	26.5
240	22.7	34.3
300	28.3	42.9
400	37.8	57.2
500	47.2	71.5
630	59.5	90.1
800	75.6	144.5
1000	94.5	143.1
1200	113.4	171.7
1 mm <sup>2</sup>	0.094	0.143

**Ghi chú:** Nhiệt độ ban đầu 90°C, nhiệt độ cuối cùng 250°C

**Note:** Initial Temperature: 90°C, Final Temperature: 250°C

# CÁC CÔNG THỨC

## Formulas

### ĐIỆN TRỞ 1 CHIỀU TẠI NHIỆT ĐỘ VẬN HÀNH

DC resistance at operating temperature

$$R' = R'_{20} (1 + \alpha_{20} \cdot \Delta\theta), (\Omega/\text{km})$$

- $R_{20}$ : Điện trở 1 chiều của ruột dẫn tại 20°C / DC resistance of conductor at 20°C,  $\Omega/\text{km}$
- $\alpha_{20}$ : Hệ số điện trở tại 20°C / Temperature coefficient of the resistance at 20°C, 1/deg C
  - Với đồng / For copper:  $\alpha_{20} = 0.00393$  1/deg C
  - Với nhôm / For aluminium:  $\alpha_{20} = 0.00403$  1/deg C
  - $\Delta\theta$ : Chênh lệch nhiệt độ / Temperature difference ( $\theta - 20$ )

### CÔNG SUẤT ĐIỆN BA PHA

Three-phase active power (P)

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos(\varphi), (\text{kW})$$

### CÔNG SUẤT BIỂU KIẾN BA PHA

Three-phase apparent power (S)

$$S = \sqrt{3} \cdot U \cdot I, (\text{kW})$$

### ĐIỆN KHÁNG

Reactance

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L, (\Omega/\text{m})$$

X: điện kháng / reactance ( $\Omega/\text{m}$ )

### ĐIỆN DUNG

Capacitance

$$C = \frac{\epsilon \cdot 10^{-9}}{18 \cdot \ln\left(\frac{D_i}{d_c}\right)}, (\text{F/m})$$

C: điện dung / capacitance (F/m)

$D_i$ : đường kính ngoài cách điện / external diameter of insulation (mm)

$d_c$ : đường kính ruột dẫn bao gồm màn chắn / diameter of conductor, including screen (mm)

$\epsilon$ : độ từ thẩm của vật liệu cách điện / relative permittivity of insulation

### DÒNG ĐIỆN NẠP

Charging current

$$I_c = \omega C V 10^{-6}, (\text{A/km})$$

$I_c$ : dòng điện nạp / charging current (A/km)

$\omega = 2\pi f$  f: tần số / frequency (Hz)

V: điện áp pha / phase voltage (V)

### ĐIỆN TRỞ XOAY CHIỀU

AC resistance

$$R = R' \cdot (1 + y_s + y_p)$$

R: điện trở xoay chiều của ruột dẫn ở nhiệt độ vận hành tối đa / a.c. resistance of conductor at maximum operating temperature ( $\Omega/\text{km}$ )

R': điện trở một chiều của ruột dẫn ở nhiệt độ vận hành tối đa

d.c. resistance of conductor at maximum operating temperature ( $\Omega/\text{km}$ )

$y_s$ : hệ số hiệu ứng bề mặt / skin effect factor

$y_p$ : hệ số hiệu ứng lân cận / proximity effect factor

### ĐIỆN TRƯỜNG

Electric field

$$E_x = \frac{V}{x \cdot \ln\left(\frac{R_i}{r}\right)}, (\text{V/mm})$$

$E_x$ : cường độ điện trường ở vị trí x / electric stress at radius x (V/mm)

x: khoảng cách từ tâm đến điểm tính toán / distance from center of conductor (mm)

$R_i$ : bán kính bên ngoài cách điện / external radius of insulation (mm)

r: bán kính ruột dẫn bao gồm màn chắn / radius of conductor, including screen (mm)

### ĐỘ TỰ CẢM

Inductance

$$L = 2 \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{\alpha}{a \cdot d}\right), (\text{H/m})$$

L: độ tự cảm / inductance (H/m)

a: khoảng cách hình học / Mean geometric distance (mm)

d: đường kính ruột dẫn bao gồm màn chắn / diameter of conductor, including screen (mm)

$\alpha$ : hệ số cấu trúc của ruột dẫn / coefficient depending on the construction of the conductor.

**Chú ý:** Các công thức tính toán trên áp dụng cho cáp một lõi.

**Note:** Above formulas used for calculating on single-conductor cables.

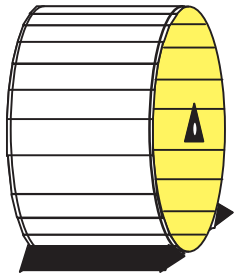




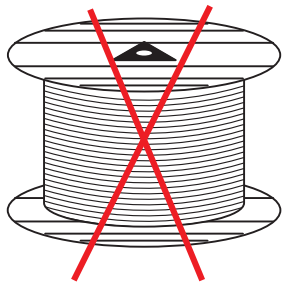
# HƯỚNG DẪN LƯU KHO VÀ CÁC THAO TÁC VỚI RULÔ CÁP

## Guide To Storage And Action Ways For Drum Of Cable

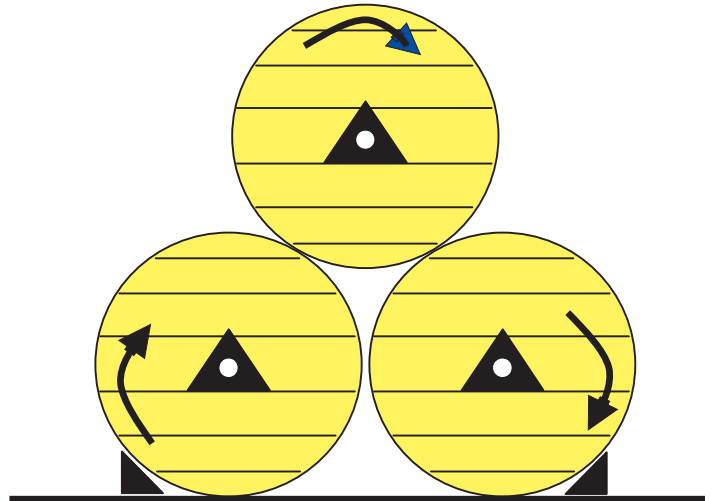
### 1) LƯU KHO / Storage



Dùng con kê chèn cố định hai bên  
Use chocks on both sides

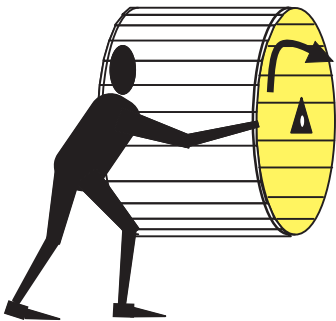


Không đặt nằm  
Don't lay them flat

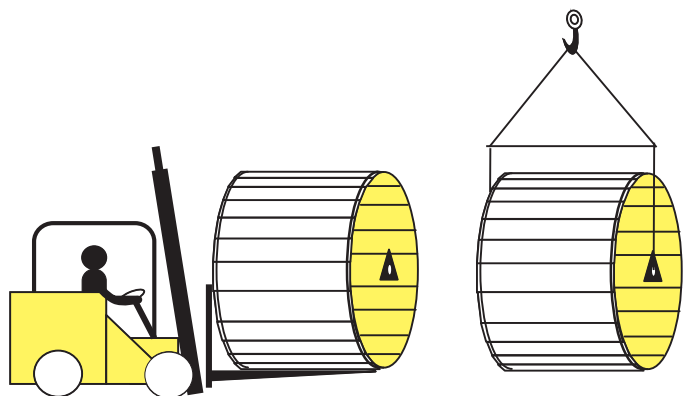


Chỉ những rulô cáp được bao bì bảo vệ mới có thể xếp chồng tang trống lên tang trống. Lớp dưới phải đảm bảo đủ chiều rộng.  
Only drums with protection lagging may be piled flange on flange. Lower layer to be secured over full drum width

### 2) XẾP DỠ / Load and Unload

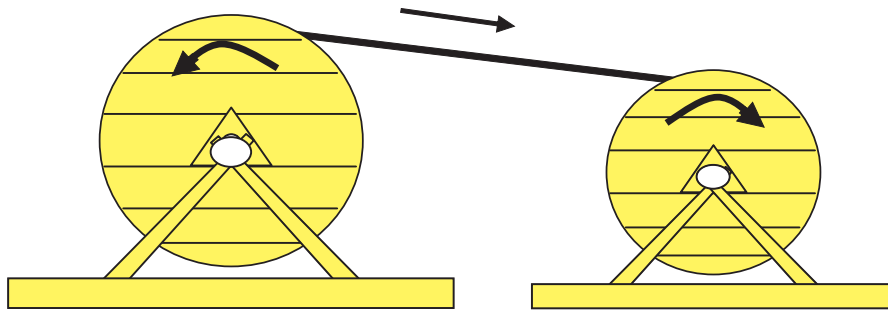


Lăn Rulô theo chiều mũi tên trên má tướ  
Roll the drum in the direction used during cable reeling

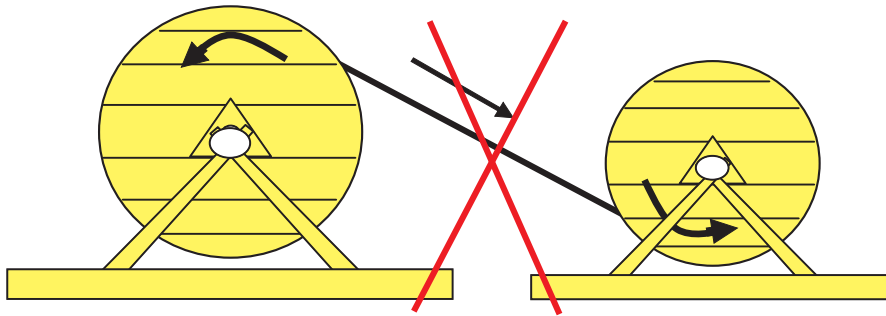


Dùng cần trục hoặc xe nâng  
Use crane or forklift

### 3) PHÂN CHIA CÁP HOẶC THAY ĐỔI RULÔ / Divide Or Change The Drum

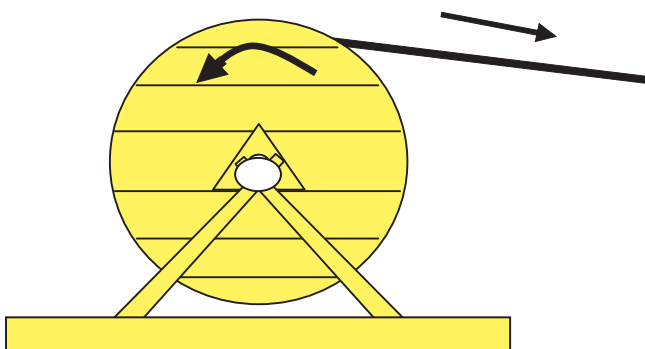


Đề nghị sử dụng cách này  
Use this way (recommended)

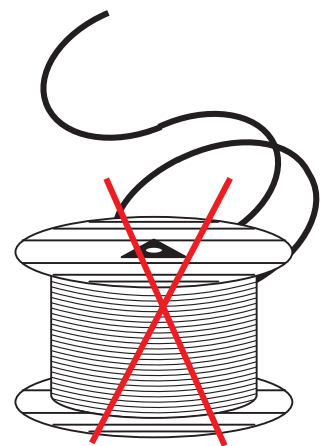


Không sử dụng cách này  
Don't use this way

### 4) XẢ CÁP / Unwinding



Xả cáp theo cách này  
Do as this way



Không xả cáp theo cách này  
Never use this way



CHÚNG TÔI DẪN ĐIỆN  
BẰNG TÂM HUYẾT

WE'RE  
CONDUCTING ELECTRICITY  
WITH ENTHUSIASM



Management System  
ISO 9001:2008  
www.tpc.com  
ID: 310508377





**CÔNG TY CP ĐỊA ỐC - CÁP ĐIỆN THỊNH PHÁT**  
**THỊNH PHÁT REAL ESTATE - CABLES JSC**



**Trụ sở chính:**

144A Hồ Học Lãm, P. An Lạc,  
Q. Bình Tân. TP.HCM  
ĐT : (84.8) 3875 3395  
Fax: (84.8) 3875 6095

**VP Giao dịch:**

18 Hoàng Diệu, P. 12, Q. 4, TP. HCM  
ĐT: (84.8) 3825 3604  
Fax: (84.8) 3825 3605

**Head office:**

144A Ho Hoc Lam St., An Lac Ward,  
Binh Tan District, HCMC, Vietnam.  
Tel: (84.8) 3875 3395  
Fax: (84.8) 3875 6095

**Business office:**

18 Hoang Dieu St., Ward 12,  
Dist. 4, HCMC, Vietnam.  
Tel: (84.8) 3825 3604  
Fax: (84.8) 3825 3605