

The power of networks

**BELCOMMS**



กันสัตว์กัดแทะ

ทนทาน

อายุยาวนาน



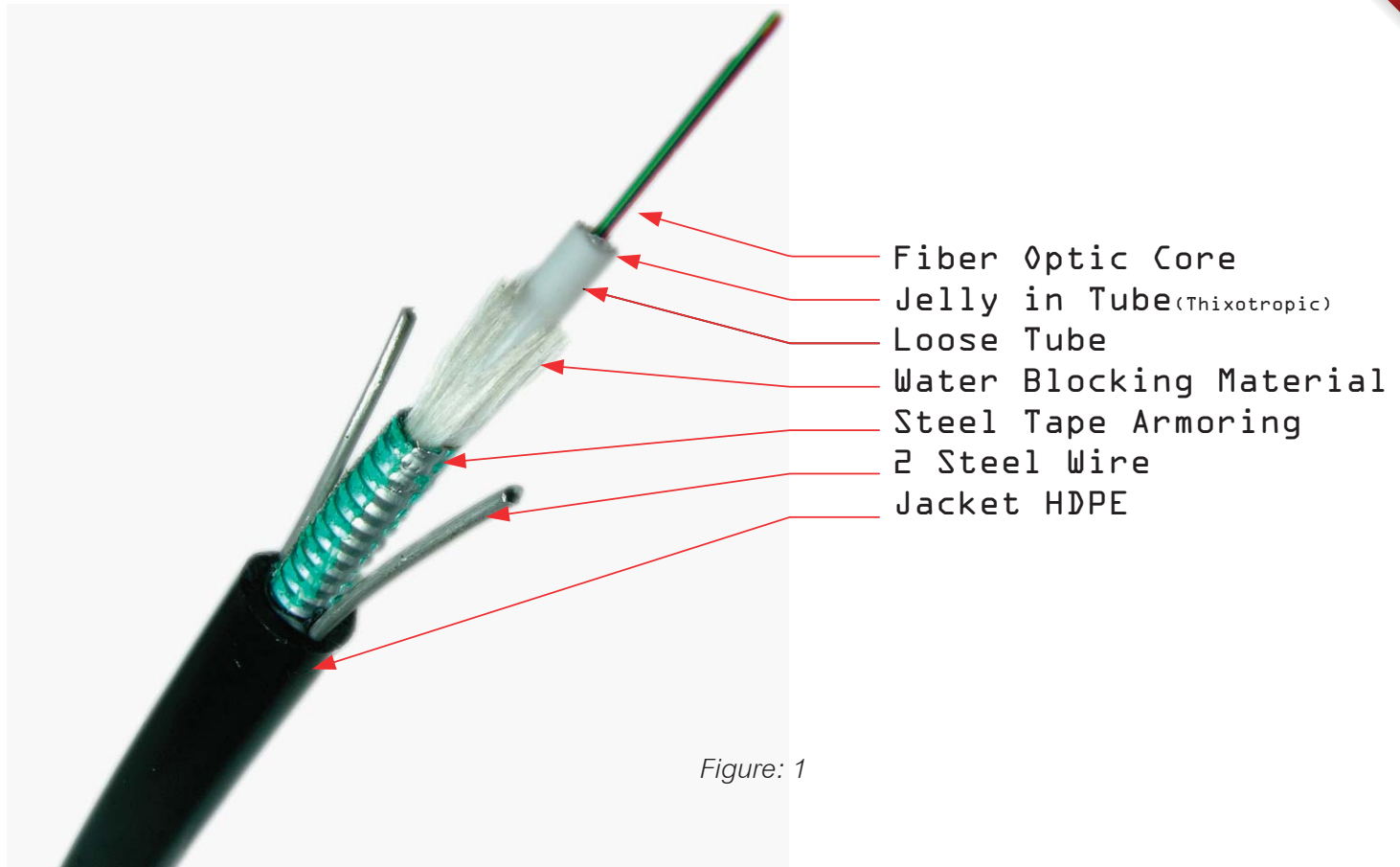


Figure: 1

**สายใยแก้วนำแสงภายนอกอาคาร “Outdoor 2 steel Metallic Armored”**

สายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ถูกออกแบบมาให้มี **ความแข็งแรงทนทานเพื่อใช้งานภายนอกอาคารโดยเฉพาะ** เช่น ใช้งานเดินตามอากาศ, เชื่อมโยงระหว่างอาคาร, เดินใต้ดินโดยการฝังดิน, เดินร้อยท่อภายนอกอาคาร และหากนำมาใช้ภายในอาคารสามารถเดินเปลือยตามเคเบิลไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องร้อยท่อ และประหยัดค่าแรงเดินท่อและค่าท่อร้อยสาย สายใยแก้วนำแสงชนิดนี้ทนต่อสภาพภายในประเทศอย่างดีเช่น แสงแดดหรือความเย็น

Part No.	Product Name		User Price
OUT04MM5	4 core, 50/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	67
OUT06MM5	6 core, 50/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	76
OUT12MM5	12 core, 50/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	100
OUT04MM6	4 core, 62.5/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	113
OUT06MM6	6 core, 62.5/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	85
OUT12MM6	12 core, 62.5/125um	Multimode (MM.), 2Steel wire,Armored	119
OUT04SM9	4 core, 9/125um,	Single mode (SM.), 2Steel wire,Armored	55
OUT06SM9	6 core, 9/125um,	Single mode (SM.), 2Steel wire,Armored	57
OUT12SM9	12 core, 9/125um,	Single mode (SM.), 2Steel wire,Armored	73



กันสัตว์กัดแทะ



สามารถป้องกันสัตว์กัดแทะได้ 100 % โดยมีวัสดุเป็นแผ่นเหล็กชนิดลูกฟูก (Armoring Steel) ห่อหุ้มเพื่อป้องกันอยู่ในสายใยแก้วตลอดความยาวของสายแสดงดงภาพ

ทนทาน



ทนทานสามารถรองรับแรงดึงได้สูงสุดที่ 3,000นิวตันหรือประมาณ 305.81กิโลกรัม มีการออกแบบโครงสร้างของสายใยที่มีขนาดใหญ่เป็นพิเศษและใหญ่กว่าสายใยแก้วธรรมดา โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11.5 มิลลิเมตรและมีความหนาของเปลือกนอก(HDPE jacket) 3 มิลลิเมตร ภายในเสริมด้วยเส้นลวดเหล็กชนิดพิเศษมีหน้าขนาด 1.6 มิลลิเมตร ชุบ Galvanized เพื่อป้องกันสนิม(Steel Wire) คุชขนาดสองข้างของสายใยแก้วนำแสดงดงภาพ

ป้องกันน้ำ



สามารถเดินฝังดินและแช่น้ำได้ 100เปอร์เซ็นต์ เพราะวัสดุเปลือกนอกผลิตจาก HDPE Jacket มีคุณสมบัติทนต่อสภาพแวดล้อมภายในประเทศ สามารถทนต่ออุณหภูมิที่ +70องศาเซลเซียสและติดลบ -10 องศาเซลเซียส เสริมชั้นในของสายใยแก้วนำแสงด้วยวัสดุป้องกันน้ำชนิดพิเศษโดยมีชื่อเรียกว่า Water Blocking Material

ทนความร้อน



ทนต่อความร้อนจากการเผาของแสงแดด โดยมีเปลือกนอกเป็นวัสดุผลิตจาก HDPE Jacket สำหรับห่อหุ้มสายใยแก้วนำแสงและมีคุณสมบัติทนต่อสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิความร้อนสูงสุด +70 องศาเซลเซียส (+/-2องศาเซลเซียส) และชั้นในมีฟังก์ชันโทรอปิก (Thixotropic) หรือผงเบาทำให้มีลักษณะเช่นเหนียว(Jelly) โดยมีคุณสมบัติในการเกาะยึดมีไว้สำหรับห่อหุ้มสายใยแก้วนำแสงเพื่อป้องกันน้ำและความร้อนเพื่อที่ไม่ให้สายใยแก้วนำแสงกรอบหรือแตกง่ายเมื่อระยะเวลาผ่านไปหลายปี

ทนต่อแรงกดทับ



ผ่านการทดสอบมาตรฐานเรื่องแรงกดทับ TIA/EIA-455-104A หรือ IEC-60794-1-E3 โหลด 2200N(220N/cm) และ แรงกระแทก TIA/EIA-455-25B or IEC-60794-1-E4 ทำให้เราหมดห่วงเรื่องการเดินฝังดิน

อายุยาวนาน



อายุยืนยาวนาน ด้วยคุณสมบัติที่แข็งแรงทนทานและทนต่อสภาพแวดล้อมภายในประเทศได้เป็นอย่างดีคือความร้อนและป้องกันน้ำ เราขอรับประกันอายุการใช้งาน 35 ปี



## ตารางแสดงคุณสมบัติการทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ของ HDPE กับ LSZH jacket

Properties, คุณสมบัติต่างๆ	HDPE	LSZH Flamarrest	Status HDPE
Oxidation Resistance (ความต้านทานต่อการเกิดออกซิเดชัน) ออกซิเดชันนั้นเป็นกระบวนการที่มีสาเหตุมาจากปฏิกิริยาของออกซิเจนกับโมเลกุลอื่น ๆ อยู่ในอวกาศ มันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและสารออกซิไดซ์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เกิดสนิม,	Excellent	Excellent	Parity
Heat Resistance (ทนต่อความร้อน)	Excellent	Good- Excell	Better
Oil Resistance (ทนต่อน้ำมัน)	Good- Excellent	Fair	Better
Low-Temperature Flexibility (ยืดหยุ่นต่ออุณหภูมิต่ำ)	Excellent	Poor-Fair	Better
Weather, Sun Resistance (ทนต่อสภาพอากาศและแสงแดด)	Excellent	Good Better	Parity
Ozone Resistance (ทนต่ออากาศชั้น)	Excellent	Excellent	Parity
Abrasion Resistance (ทนต่อรอยขีดข่วนหรือถลอก)	Excellent	Fair-Good	Better
Electrical Properties (คุณสมบัติไฟฟ้า)	Excellent	Good	Better
Flame Resistance (ทนต่อสภาพเปลวไฟหรือความร้อนจากไฟ)	Poor	Excellent	Lower
Nuclear Radiation Resistance (ทนต่อสภาพของรังสีนิวเคลียร์)	Good- Excellent	Fair	Better
Water Resistance (ทนต่อสภาพของน้ำ)	Excellent	Fair	Better
Acid Resistance (ทนต่อสภาพของกรด)	Excellent	Good	Better
Alkali Resistance (ทนต่อสภาพของด่าง)	Excellent	Good	Better
Aliphatic Hydrocarbons Resistance (Gasoline, Kerosene, etc.) (ทนต่อสภาพของไฮโดรคาร์บอนอะลิฟาติก)	Good- Excellent	Poor	Better
Aromatic Hydrocarbons Resistance (Benzol, Toluol, etc.) (ทนต่อสภาพของไฮโดรคาร์บอนอะโรมาติก)	Poor	Poor-Fair	Parity
Halogenated Hydrocarbons Resistance (Degreaser Solvents) (ทนต่อสภาพของไฮโดรคาร์บอนฮาโล)	Good	Poor-Fair	Better
Alcohol Resistance (ทนต่อสภาพของแอลกอฮอล์)	Excellent	Good	Better
Underground Burial (สำหรับฝังใต้ดิน)	Excellent	Poor	Better

### สรุป จากตารางเปรียบเทียบ

สายเคเบิลที่มีเปลือกนอกเป็น LSZH เป็นสายที่ป้องกันการลุกลามของไฟและป้องกันก๊าซพิษ เหมาะสำหรับเดินภายในอาคารตามเคเบิลเทหรือ หากต้องการเดินภายนอกอาคารให้เดินร้อยท่อ EMT, IMC หรือ UPVC ไม่เหมาะสำหรับเดินแขวนเปลือยตามอากาศและฝังดิน ส่วนสายที่มีเปลือกนอกเป็นแบบ HDPE เหมาะสำหรับเดินได้ทุกสภาพแวดล้อม คือ เดินร้อยท่อชนิดต่างๆ, เดินเปลือยตามเคเบิลเท, เดินเปลือยแขวนตามอากาศ หรือเดินแบบฝังดิน การเลือกใช้สายใยแก้วให้เหมาะกับการสภาพแวดล้อมในการติดตั้งจะต้องเลือกที่เปลือกนอกของสายเป็นสิ่งสำคัญ เพราะเราแยกชนิดการใช้งานตามวัสดุเปลือกนอกที่นำมาผลิต เพื่อยึดอายุการใช้งานของสาย



### ตารางแสดงรายละเอียดวัสดุที่นำมาผลิต

Item		Description
		<b>2 ~ 12 C</b>
Optical Fiber	Construction	Table 1
Filling Compound	Material	Thixotropic Jelly Compound
Loose Tube	Material	(PBT) Polybutylene Terephthalate
	Fiber per Tube	2 ~ 12
	Assembly	Fibers are brought together with the filling compound and placed in the extruded tube
Water blocking materials	Material	Water blocking materials (if necessary)
	Number	The quantity of the water blocking materials shall be selected to minimize cable cost while meeting the performance requirements of the cable application
Armoring	Material	Corrugated steel tape coated with polymer
	Thickness	Steel: $0.15 \pm 0.020$ mm Steel tape & Plastic coat: $0.27 \pm 0.027$ mm
Steel Wire	Material	Extra High Strength Galvanized Steel Wire
	Diameter	Nominal 1.6 mm
Sheath	Material	UV-Proof Black High Density Polyethylene
	Thickness	Nominal 3.0 mm**
Cable Diameter (Approx.) mm		11.5
Cable Weight (Approx.) kg/km		155
Structure		Fig. 1

### ตารางแสดงมาตรฐานที่ทำการทดสอบ

Item	Method
Torsion Test	TIA/EIA-455-85A or IEC-60794-1-E7 Test sample; 2 m Maximum Load; per table 2, EIA-455-85A Rotation; $\pm 180$ degree, 5 cycles
Tensile Performance Test	IEC-60794-1-E1A Test sample; 25 m Minimum Sheave Dia.; 480 mm (Universal) Load; maximum rated tensile load Duration ; 1 hr
Impact Test	TIA/EIA-455-25B or IEC-60794-1-E4 Starting Energy; depend on cable diameter, per Table 1 EIA/TIA-455-25B Number Impact; 25 Test sample; Approx. 20 m
Repeated Bending Test	TIA/EIA-455-104A or IEC-60794-1-E6 Sheave Dia.; 20 x cable dia. Number Cycles ; 25 Load; per Table 2, EIA-455-104A Test Sample ; Approx. 20 m
Compression Test	TIA/EIA-455-41A or IEC-60794-1-E3 Load; 2,200 N(220N/cm) armored Duration; 10 minutes Test sample ; Approx.20 m
Cable Bending Test	IEC-60794-1-E11B Mandrel Diameter : 20 x cable dia. Cycles : 1
Water Penetration Test	EIA-455-82B or IEC-60794-1-F5 Fluid Pressure; 1m static head or equivalent pressure. Test sample ; 3 m Duration ; 1 hour
Temperature Cycling Test	TIA/EIA-455-3A or IEC-60794-1-F1 Time at Temp. ; At least 16 hr. Each Temp. Temp. Range ; $-40^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) Minimum $+85^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) Maximum Number of Cycles; Not less than 1 cycle

*The power of networks*

**BELLCOMMS**

