

**TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT**  
**DÂY THUÊ BAO TREO, ĐỆM LỎNG**  
**&**  
**DÂY THUÊ BAO TREO ĐỆM CHẶT LLDPE**

## GIỚI THIỆU CHUNG

**(Dòng 2)** Tiêu chuẩn này bao gồm yêu cầu chung cho các loại dây thuê bao treo, đệm lỏng và dây thuê bao treo đệm chặt LLDPE, có dung lượng sợi từ 1 đến 4 sợi quang của Công ty cổ phần cáp quang Việt Nam VINA-OFC

Dây thuê bao treo, đệm lỏng và dây thuê bao treo đệm chặt LLDPE của Công ty cổ phần cáp quang Việt Nam VINA-OFC hoàn toàn phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn ITU-T G.657A1, các chỉ tiêu của IEC, EIA và TCVN 8696:2011.

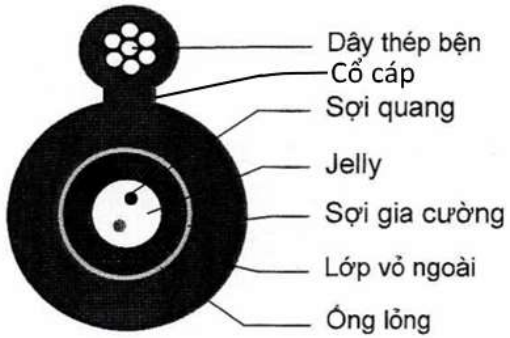
Sợi quang sử dụng trong cáp là loại sợi quang đơn một, hoàn toàn phù hợp với các khuyến nghị ITU-T G.652.D, ITU-T G.657.A1 và TCVN 8696: 2011.

Tất cả sợi quang, lớp phủ sợi, dây treo, dây gia cường, nhựa LLDPE, đều liên tục, không có mối nối, chất lượng đồng đều (không gò ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phỏng rộp, khuyết và vón cục, ...).

Tuổi thọ của dây  $\geq 10$  năm.

### **KÝ HIỆU TRÊN DÂY:**

- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 1FO loại sợi G.657.A1:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-1FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**
- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 2FO loại sợi G.657.A1:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-2FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**
- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 4FO loại sợi G.657.A1:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-4FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**
- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 1FO loại sợi G.652.D:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-1FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**
- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 2FO loại sợi G.652.D:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-2FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**
- ★ Dây thuê bao đệm lỏng 4FO loại sợi G.652.D:  
**0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-4FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m**

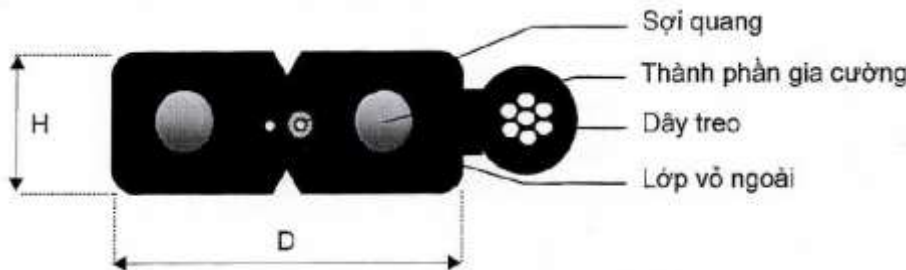
<b>I</b>	<b>Dây thuê bao treo, đệm lỏng, G.652.D/G.657A.1 (Dòng 1)</b>		
<b>1</b>	<b>Tổng quát</b>		
1.1	Các tiêu chuẩn dưới đây là các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao FTTx – LT – F8 treo hình số 8 có dây treo kim loại chứa 1/2/4 sợi quang.		
1.2	Sợi quang được dùng là loại đơn mode – chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (Theo khuyến nghị ITU-T G.652.D hoặc G.657.A1 và TCVN 8696: 2011)		
1.3	Tuổi thọ dây đạt $\geq 10$ năm		
<b>2</b>	<b>Cấu trúc của dây thuê bao (ống đệm lỏng)</b>		
2.1	Mặt cắt ngang của dây thuê bao		
			
	– Đường kính, bán kính uốn cong nhỏ nhất của dây thuê bao ( <b>Dòng 9</b> )		
	<b>Số sợi quang</b>	<b>Đường kính trung bình của dây thuê bao (mm)</b>	<b>Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)</b>
			<b>Khi lắp đặt</b>
	1/2/4	$4,0 \pm 0,2$	10D      20D
	D: Đường kính ngoài của dây thuê bao		
2.2	Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-LT-F8 hình số 8 dây treo kim loại ( <b>Dòng 14</b> )		
	<b>Tên</b>		<b>Mô tả</b>
	Số sợi quang đã nhuộm màu		1FO/2FO/4FO
Ống lỏng	Vật liệu		PBT (Polybutylene Terephthalate)
	Đường kính ngoài		$\geq 1,8\text{mm}$
	Đường kính trong		$1,2\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$
	Chất điền đầy		Thixotropic Jelly compound
Dây treo ( <b>Dòng 21</b> )	Dây thép		7 sợi thép bền mạ kẽm ( $\text{Ø} \geq 0,33\text{mm} \times 7$ sợi)
	Kích thước cổ cáp		$\geq 0,5 \times 0,5$ (mm)
	Lớp bọc		Nhựa PE chiều dày $\geq 0,5\text{mm}$
Lớp vỏ	Vật liệu		Nhựa PE
	Độ dày trung bình		$1,0 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$
	Thành phần gia cường		Aramid Yarn
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường (Dòng 27)</b>		
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng được làm từ vật liệu PE chất lượng cao, không dùng nhựa tái chế, chứa carbon chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hoá (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện.		
3.2	Vỏ dây thuê bao bảo vệ được lõi cáp khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình cất giữ, lắp đặt khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...).		

3.3	<b>(Dòng 1)</b> Vỏ bọc của dây thuê bao nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng đồng đều (không: gồ ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại; mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng.		
3.4	Lớp vỏ PE phải ôm chặt ống lồng và được tách dễ dàng ra khỏi phần tử ống lồng mà không ảnh hưởng đến chất lượng sợi cáp.		
3.5	Khi tách dây treo ra khỏi thân cáp không làm thay đổi cấu trúc của thân cáp và ảnh hưởng tới chất lượng sợi quang.		
3.6	Chất lượng vỏ dây thuê bao: Vỏ dây thuê bao bảo vệ chắc chắn được lõi dây (ống lồng), thép xoắn dây treo trong lắp đặt khai thác. Khi tước/xé tách dây treo không làm hỏng lõi thép dây treo, lõi dây		
<b>4</b>	<b>Đánh dấu màu sợi (Dòng 5)</b>		
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A		
	<b>Số sợi quang trong cáp</b>	<b>Màu sợi quang trong cáp</b>	
	1	NA (Màu bất kỳ)	
	2	Màu kế tiếp của sợi 1 trong bảng mã màu	
	3	Màu kế tiếp của sợi 2 trong bảng mã màu	
	4	Màu kế tiếp của sợi 3 trong bảng mã màu	
<b>5</b>	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang (Dòng 12)</b>		
5.1	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D</b>		
	- Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn mode theo khuyến nghị ITU-T G.652.D		
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>
	Hệ số suy hao	dB/km	$\leq 0,3$ tại 1550nm $\leq 0,4$ tại 1310 – 1625nm
	Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1310nm $\leq 18$ tại 1550nm
	Hệ số PMD	Ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$
	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$
	Độ dốc tán sắc	Ps/nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0,092$
	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$
	Suy hao uốn cong r (bán kính)= 15mm×10 vòng	dB	$\leq 1,0$ tại 1625nm
	Đường kính trường mode <b>(Dòng 23)</b>	μm	$9,2 \pm 0,4$ tại 1310nm
	Tâm sai trường mode	μm	$\leq 0,5$
	Đường kính lớp phản xạ	μm	$125 \pm 0,7$
	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	$\leq 0,7$
	Đường kính lớp phủ ngoài	μm	$245 \pm 10$ (không màu); $250 \pm 10$ (đã nhuộm màu)
	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0,1
	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$

5.2	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1. (Dòng 1)</b>			
	- Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1 và TCVN 8696: 2011.			
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	
	Hệ số suy hao	dB/km	1550nm	$\leq 0,3$
			1490nm	$\leq 0,3$
			1310nm	$\leq 0,4$
	Hệ số tán sắc	Ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1285nm đến 1330nm $\leq 18$ tại 1550nm	
	Hệ số PMD	Ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$	
	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$	
	Độ dốc tán sắc	Ps/nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0,092$	
	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$	
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 15mm × 10 vòng	dB	$\leq 0,25$ tại 1550nm $\leq 1,0$ tại 1625nm	
	Đường kính trường mode <b>(Dòng 13)</b>	$\mu\text{m}$	$8,6 \pm 0,4$ tại 1310nm	
	Tâm sai trường một	$\mu\text{m}$	$\leq 0,5$	
	Đường kính lớp phản xạ	$\mu\text{m}$	$125 \pm 0,7$	
	Độ không tròn đều lớp phản xạ	%	$\leq 1,0$	
	Đường kính lớp phủ ngoài	$\mu\text{m}$	$245 \pm 5$	
	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0,1	
	Sức căng sợi quang	Gpa	$\geq 0,69$	
5.3	<b>(Dòng 20)</b> Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài.			
	Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ , sau khi nhuộm màu có đường kính danh định $250\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$ sử dụng loại mực bên theo thời gian			
	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao (Dòng 23)</b>			
6.1	Các phép thử vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-LT-F8 treo hình số 8 được kiểm tại bước sóng 1310, 1490 và 1550nm			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		
	Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: $\geq 30D$ (D=đường kính cáp)	
		Chỉ tiêu:	Tải thử liên tục: 500N trong 5 phút. Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: $\leq 0,2\text{dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25%	
	Khả năng chịu ép <b>(Dòng 29)</b>	IEC 60794-1-2-E3	Lực thử: 100N/1cm trong 1 phút và 50 N/1cm trong 10 phút	
		Chỉ tiêu	Số điểm thử: 1 Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2 \text{ dB}$ (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)	

Khả năng chịu va đập (Dòng 1)	IEC 60794-1-2-E4	Độ cao của búa: 100cm; Trọng lượng búa: 0,3kg; Đầu búa có đường kính: 25mm
	Chi tiêu	Số điểm thử: 25 điểm (cách nhau 10cm) Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm).
Khả năng chịu uốn cong	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: 20D (D= đường kính cáp) Góc uốn: $\pm 90^\circ$ ; số chu kỳ: 25 chu kỳ
	Chi tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : $\leq 0,2$ dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Chiều dài thử xoắn: $\leq 2$ m; số chu kỳ: 10 chu kỳ Góc xoắn: $\pm 180^\circ$ ; Tải dọc trục 40N
	Chi tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, vỏ không bị rạn nứt khi nhìn qua kính phóng đại lên 5 lần.
Khả năng chịu nhiệt	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: $23^\circ\text{C} \rightarrow -30^\circ\text{C} \rightarrow +60^\circ\text{C} \rightarrow 23^\circ\text{C}$ Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ
	Chi tiêu:	Độ tăng suy hao: $\leq 0,2$ dB/km (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Thử độ chảy của hợp chất độn đầy (Dòng 13)	IEC 60794-1-2-E14	Chiều dài mẫu thử: 0,3 m một đầu đã tuốt vỏ cáp xấp xỉ 80mm và treo ngược trong buồng thử Thời gian thử: 24 giờ; Nhiệt độ thử: $60^\circ\text{C}$
	Chi tiêu:	Chất độn đầy ở mẫu thử không bị chảy rơi xuống; Các sợi quang ở ống lồng giữ nguyên vị trí không bị rơi.
Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ
	Chi tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
6.2	Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của dây thuê bao (Dòng 19)	
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Chỉ tiêu</b>
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt	500N
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc	400N
	Khả năng chịu nén	$\geq 500\text{N}/10\text{cm}$
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt	$-5^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$
	Dải nhiệt độ làm việc	$-10^\circ\text{C} \sim 65^\circ\text{C}$
	Bán kính cong nhỏ nhất cho phép khi lắp đặt.	10 lần đường kính dây.
	Bán kính cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt.	20 lần đường kính dây.
7	<b>Lực kéo căng của dây thuê bao (Dòng 28)</b>	
	Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của dây thuê bao (trong thời gian ngắn) tối thiểu đạt 500N	
	Lực căng cho phép trong quá trình sử dụng lớn hơn 30% của lực căng lớn nhất khi thi công	

8	<b>Khoảng vượt và độ võng (Dòng 1)</b>
	Với khoảng vượt là $\leq 50m$ với độ võng là 1%
	Với khoảng vượt tối đa cho phép là $\leq 80m$ với độ võng từ 1% đến 3%
9	<b>Đóng gói và đánh dấu (Dòng 4)</b>
9.1	<b>Đánh dấu cáp và chiều dài dây thuê bao</b>
	<p>Các thông tin của dây thuê bao được đánh dấu tại mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Các thông tin khác được thêm vào theo yêu cầu của khách hàng</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loại và số lượng sợi quang (VD: "G.652.D-2FO")</li> <li>2) Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)</li> <li>3) Năm sản xuất (VD: 2021)</li> <li>4) Tên khách hàng: VNPT</li> <li>5) Chiều dài</li> </ol> <p>Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-LT-F8 loại 2 sợi 0001m G.652.D-2FO xxx 2021 VNPT 0002m....</p> <p><b><u>Ký hiệu trên thân cáp</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 1FO loại sợi G.657.A1: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-1FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 2FO loại sợi G.657.A1: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-2FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 4FO loại sợi G.657.A1: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.657.A1-4FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 1FO loại sợi G.652.D: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-1FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 2FO loại sợi G.652.D: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-2FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm lỏng 4FO loại sợi G.652.D: <b>0001m FTTx-LT-F8 G.652.D-4FO VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> </ul>
9.2	<b>Đóng gói (Dòng 7)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ Chiều dài trung bình của dây thuê bao: 3000 m</li> <li>★ Dây thuê bao được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ (với chiều dài 3000m)</li> <li>★ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây phải được bọc kín để chống thấm nước.</li> <li>★ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tên nhà sản xuất : xxx</li> <li>○ Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-LT-F8</li> <li>○ Số sợi quang : i FO ( i: là số sợi quang)</li> <li>○ Tên khách hàng : VNPT</li> <li>○ Chiều dài : 3000 m</li> <li>○ Ngày tháng năm sản xuất: .....</li> <li>○ Ngày kiểm tra :.....</li> <li>○ Trọng lượng cáp:.....kg</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Trọng lượng cả bộ bin:.....kg</li> <li>○ Mũi tên chỉ hướng ra của dây</li> <li>○ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm.</li> </ul>																			
<b>10</b>	<b>Các đặc trưng khác</b>																			
	(Dòng 3) Sản phẩm được sản xuất từ năm 2020 trở về sau																			
<b>II</b>	<b>Dây thuê bao quang treo, đậm chặt, G.657.A1, 1/2/4FO-LLDPE (Dòng 4)</b>																			
<b>1</b>	<b>Tổng quát</b>																			
1.1	Các tiêu chuẩn dưới đây là các yêu cầu chung về quang và cấu trúc cho dây thuê bao đậm chặt chứa 1/2/4 sợi quang.																			
1.2	Sợi quang được dùng là loại đơn mode - chiết suất bậc và là vật liệu thủy tinh chất lượng cao (Theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1 và TCVN 8696: 2011)																			
1.3	Tuổi thọ dây đạt $\geq 10$ năm																			
<b>2</b>	<b>Cấu trúc của dây thuê bao</b>																			
2.1	Mặt cắt ngang của dây thuê bao																			
																				
	- Kích thước và bán kính uốn cong nhỏ nhất của dây thuê bao (Dòng 12)																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Số sợi quang</th> <th rowspan="2">Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)</th> <th colspan="2">Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)</th> </tr> <tr> <th>Khi lắp đặt</th> <th>Sau lắp đặt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2/4</td> <td><math>2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1</math></td> <td>10D</td> <td>20D</td> </tr> </tbody> </table>	Số sợi quang	Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)	Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)		Khi lắp đặt	Sau lắp đặt	1/2/4	$2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1$	10D	20D									
Số sợi quang	Kích thước của dây thuê bao HxD (mm)			Bán kính uốn cong nhỏ nhất (mm)																
		Khi lắp đặt	Sau lắp đặt																	
1/2/4	$2,0 \pm 0,1 \times 3,0 \pm 0,1$	10D	20D																	
	H: Chiều cao thân dây D: Độ rộng thân dây																			
2.2	<b>Cấu trúc của dây thuê bao FTTx-Sq (Dòng 17)</b>																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tên</th> <th>Mô tả</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Số sợi quang đã nhuộm màu</td> <td>1FO/2FO/4FO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Thành phần gia cường bổ sung</td> <td>Sợi thép đơn <math>\varnothing \geq 0,4\text{mm}</math> mạ kẽm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Dây treo</td> <td>Dây thép mạ kẽm</td> <td>Dây thép bền (<math>\varnothing \geq 0,33\text{mm} \times 7</math> sợi)</td> </tr> <tr> <td>Lớp bọc</td> <td>Nhựa LLDPE Độ dày trung bình <math>0,5 \pm 0,1</math> mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Lớp vỏ</td> <td>Vật liệu</td> <td>Nhựa LLDPE</td> </tr> <tr> <td>Độ dày</td> <td>Trung bình <math>0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}</math></td> </tr> </tbody> </table>	Tên		Mô tả	Số sợi quang đã nhuộm màu		1FO/2FO/4FO	Thành phần gia cường bổ sung		Sợi thép đơn $\varnothing \geq 0,4\text{mm}$ mạ kẽm	Dây treo	Dây thép mạ kẽm	Dây thép bền ( $\varnothing \geq 0,33\text{mm} \times 7$ sợi)	Lớp bọc	Nhựa LLDPE Độ dày trung bình $0,5 \pm 0,1$ mm	Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa LLDPE	Độ dày	Trung bình $0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$
Tên		Mô tả																		
Số sợi quang đã nhuộm màu		1FO/2FO/4FO																		
Thành phần gia cường bổ sung		Sợi thép đơn $\varnothing \geq 0,4\text{mm}$ mạ kẽm																		
Dây treo	Dây thép mạ kẽm	Dây thép bền ( $\varnothing \geq 0,33\text{mm} \times 7$ sợi)																		
	Lớp bọc	Nhựa LLDPE Độ dày trung bình $0,5 \pm 0,1$ mm																		
Lớp vỏ	Vật liệu	Nhựa LLDPE																		
	Độ dày	Trung bình $0,8 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$																		
<b>3</b>	<b>Vỏ cáp và gia cường (Dòng 25)</b>																			
3.1	Lớp vỏ ngoài cùng được làm từ vật liệu LLDPE chất lượng cao, chứa carbon chịu được tác động của tia cực tím, chứa chất chống oxy hoá (antioxidant) thích hợp, không có khả năng phát triển nấm mốc trên vỏ và có khả năng cách điện (không dùng nhựa tái chế).																			
	Vật liệu nhựa LLDPE đáp ứng:																			



	- Tỷ trọng (ASTM D 1505)	$\geq 0,916\text{g/cm}^3$			
	- Khả năng chịu lực kéo căng (ASTM D 638)	$\geq 16 \text{ Mpa}$			
	- Độ giãn dài (ASTM D 638)	$\geq 500$			
	Vật liệu nhựa LLDPE chịu được tác động của tia UV				
3.2	<b>(Dòng 5)</b> Vỏ dây thuê bao bảo vệ được lõi dây (sợi quang) khỏi những tác động cơ học và những ảnh hưởng của môi trường bên ngoài trong quá trình cất giữ, lắp đặt khai thác (nước, nhiệt độ, hóa chất, côn trùng gặm nhấm...).				
3.3	Vỏ bọc của dây thuê bao nhẵn, đồng tâm, không có chỗ nổi, vết rạn nứt, lỗ thủng; chất lượng đồng đều (không: gồ ghề, rỗ xốp, chứa bong bóng khí, bị chia tách, có vết phồng rộp, khuyết, vón cục), không chứa thành phần kim loại; mềm dẻo, chắc chắn, tách vỏ dễ dàng, khi tách vỏ không bị dính chặt sợi quang vào vỏ cáp đồng thời có độ dày đồng nhất, trên toàn bộ chiều dài cáp.				
3.4	<b>(Dòng 7)</b> Khi tách dây treo ra khỏi thân dây thuê bao không làm thay đổi cấu trúc của thân dây thuê bao và ảnh hưởng tới chất lượng sợi quang; phần thân dây thuê bao đảm bảo không bị xoắn cong làm suy hao sợi quang quá giới hạn.				
3.5	Vỏ dây thuê bao bảo vệ chắc chắn được lõi dây (sợi quang), thép xoắn dây treo, thép dây gia cường trong lắp đặt khai thác: - Khi tước/xé tách dây treo không rời thép dây treo, thép dây gia cường - Khi tước/xé tách bụng dây để lấy sợi quang, hai nửa bụng dây đồng đều và không rời thép gia cường				
<b>4</b>	<b>Đánh dấu màu sợi (Dòng 9)</b>				
	Mã màu của sợi quang tuân theo tiêu chuẩn TIA/EIA -598-A				
	<b>Số sợi quang trong dây thuê bao quang</b>	<b>Màu sợi quang trong dây thuê bao quang</b>			
	1	NA (Màu bất kỳ)			
	2	Màu kế tiếp của sợi 1 trong bảng mã màu			
	3	Màu kế tiếp của sợi 2 trong bảng mã màu			
	4	Màu kế tiếp của sợi 3 trong bảng mã màu			
<b>5</b>	<b>Thông số kỹ thuật của sợi quang (Dòng 15)</b>				
	- Đặc tính quang học và hình học của sợi quang đơn một theo khuyến nghị ITU-T G.657.A1				
	<b>Thông số kỹ thuật</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Phương pháp đo</b>	
	Hệ số suy hao	dB/km	1550nm	$\leq 0,3$	IEC 60793-1-40
			1490nm	$\leq 0,3$	
			1310nm	$\leq 0,4$	
	Hệ số tán sắc <b>(Dòng 21)</b>	ps/nm.km	$\leq 3,5$ tại 1285nm đến 1330nm $\leq 18$ tại 1550nm		IEC 60793-1-42
	Hệ số PMD	ps/km <sup>1/2</sup>	$\leq 0,2$		IEC 60793-1-42
	Bước sóng tán sắc về không	nm	$1300 \leq \lambda_0 \leq 1324$		IEC 60793-1-42
	Độ dốc tán sắc	ps./nm <sup>2</sup> .km	$\leq 0,092$		IEC 60793-1-40
	Bước sóng cắt	nm	$\lambda_{cc} \leq 1260$		IEC 60793-1-44
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 15mm × 10 vòng	dB	$\leq 0,25$ tại 1550nm		IEC 60793-1-47
	Suy hao uốn cong r (bán kính) = 10mm × 1 vòng	dB	$\leq 0,75$ tại 1550nm		IEC 60793-1-47

	Đường kính trường mode <b>(Dòng 1)</b>	μm	8,6 ± 0,4 tại 1310nm	IEC 60793-1-45
	Tâm sai trường mode	μm	≤ 0,5	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phủ phản xạ	μm	125 ± 0,7	IEC 60793-1-20
	Độ không tròn đều lớp phủ phản xạ	%	≤ 1,0	IEC 60793-1-20
	Đường kính lớp phủ ngoài	μm	245 ± 10	IEC 60793-1-21
	Điểm suy hao tăng đột biến	dB	0,1	IEC 60793-1-40
	Sức căng sợi quang	Gpa	≥ 0,69	IEC 60793-1-30
	Lớp vỏ sơ cấp sử dụng vật liệu chống ảnh hưởng của tia cực tím (chất acrylate), giảm thiểu tác động của môi trường ngoài.			
	Lớp vỏ sơ cấp trước khi nhuộm màu có đường kính danh định là 245μm ± 10μm, sau khi nhuộm màu có đường kính danh định 250μm ± 10μm sử dụng loại mực bền theo thời gian			
	Khi thực hiện hàn nối, lớp vỏ sơ cấp có thể tách dễ dàng ra khỏi sợi mà không cần dùng hoá chất và không gây ảnh hưởng đến sợi.			
<b>6</b>	<b>Đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao (Dòng 11)</b>			
6.1	<p>Dây thuê bao đảm bảo hoạt động dưới điều kiện môi trường như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nhiệt độ: + Nhiệt độ hoạt động: Từ -10<sup>0</sup>C đến +65<sup>0</sup>C</li> <li style="padding-left: 20px;">+ Nhiệt độ vận chuyển, lưu kho: Từ -10<sup>0</sup>C đến +65<sup>0</sup>C</li> <li>- Độ ẩm tương đối: khả năng chịu được độ ẩm từ 0 đến 100%;</li> <li>- Khả năng chịu được điện áp phóng điện của vỏ dây thuê bao: chịu được điện áp tối thiểu 20KVDC hay 10KVAC rms đối với điện áp xoay chiều 50Hz-60Hz trong vòng 5 phút. Nhà sản xuất chứng minh được cáp đã qua phép thử tiêu chuẩn theo tiêu chuẩn IEC-811/ITU-T Rec.K25.</li> </ul>			
6.2	<b>(Dòng 13)</b> Các đặc tính vật lý, cơ học và môi trường của dây thuê bao FTTx-Sq được kiểm tra tại các bước sóng 1310, 1490 và 1550nm.			
	<b>Phép thử</b>	<b>Phương pháp thử và tiêu chuẩn</b>		
Khả năng chịu căng	IEC 60794-1-2-E1	Đường kính trục cuộn: ≥ 30D (D = Đường kính cáp/Độ rộng thân dây)		
	Chỉ tiêu:	Chiều dài mẫu: 100m; Thử liên tục: 500N trong 5 phút.		
Khả năng chịu ép	IEC 60794-1-2-E3	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao: ≤ 0,2dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm), độ dẫn của dây không quá 0,25%		
	Chỉ tiêu	Lực thử: 500 N/50mm x 50mm trong 5 phút		
Khả năng chịu va đập	IEC 60794-1-2-E4	Số điểm thử: 1		
	Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : ≤ 0,2 dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)		
Khả năng chịu uốn cong <b>(Dòng 25)</b>	IEC 60794-1-2-E6	Độ cao của búa: 100cm; Trọng lượng búa: 0,3kg;		
	Chỉ tiêu:	Đầu búa có đường kính: 25mm.		
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Số điểm thử: 10 điểm cách nhau 10cm tốc độ 2 giây/1 lần.		
	Chỉ tiêu:	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : ≤ 0,2 dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)		
Khả năng chịu uốn cong <b>(Dòng 25)</b>	IEC 60794-1-2-E6	Đường kính trục uốn: 20D (D= Độ rộng thân dây)		
	Chỉ tiêu:	Góc uốn: ± 90°; số chu kỳ: 25 chu kỳ; tải thử 40N		
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, tăng suy hao : ≤ 0,2 dB (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)		
	Chỉ tiêu:	Chiều dài thử xoắn: ≤ 2m; số chu kỳ: 10 chu kỳ		
Khả năng chịu xoắn	IEC 60794-1-2-E7	Góc xoắn: ± 180°; Tải dọc trục 40N		
	Chỉ tiêu:	Góc xoắn: ± 180°; Tải dọc trục 40N		

	Chỉ tiêu	Cáp không bị vỡ vỏ, sợi không bị đứt, vỏ không bị rạn nứt khi nhìn qua kính phóng đại lên 5 lần.
Khả năng chịu nhiệt (Dòng 2)	IEC 60794-1-2-F1	Chu trình nhiệt: 23°C → -30°C → +60°C → 23°C Thời gian tại mỗi chu kỳ: 24 giờ
	Chỉ tiêu:	Độ tăng suy hao: ≤0,2dB/km (bước sóng 1310, 1490, 1550nm)
Khả năng chống thấm	IEC 60794-1-2-F5	Chiều dài mẫu: 3m; Chiều cao cột nước: 1m Thời gian thử: 24 giờ
	Chỉ tiêu:	Nước không bị thấm qua mẫu thử
Suy hao uốn cong khi tách dây	Phép thử	Chiều dài mẫu: Mẫu thử dài 150m, không cắt khỏi cuộn. Tách dây treo theo chiều hướng gấp khúc với sợi quang tạo 1 góc 180°, tách đoạn cáp với chiều dài là 30cm. Quấn đoạn cáp quang đã tách dây treo 01 vòng quanh trục có đường kính 30mm.
	Chỉ tiêu	Sợi quang không bị tổn hại khi thao tác tách dây theo mọi hướng. Độ tăng suy hao sau khi uốn cong là ≤ 0,2dB.
Kiểm tra độ bám chặt của vỏ (Dòng 10)	Phép thử	Chiều dài phần mẫu cần thử nghiệm là 300mm (không tính phần rọc vỏ để kẹp dây gia cường). Rọc 02 đầu cáp, mỗi đoạn khoảng 20mm. Thực hiện phép thử bằng cách dùng dụng cụ kẹp một đầu vào lõi dây gia cường 1 còn đầu kia kẹp vào lõi dây gia cường 2. Kéo và ghi lại lực kéo mà tại đó làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường.
	Chỉ tiêu	Dây thuê bao được coi là đạt yêu cầu nếu lực cần thiết để làm trượt lớp vỏ ngoài khỏi dây gia cường phải không được nhỏ hơn 30N cho dây thuê bao có dây gia cường là ≥ 0.4mm.
Kiểm tra độ bám dính giữa dây treo và bụng dây.	Phép thử	Chiều dài mẫu 1m. Thực hiện phép thử như sau: Dùng kẹp cố định dây treo tại vị trí khoảng giữa mẫu thử, sau đó dùng lực tước/xé dây treo cáp ra khỏi vùng bụng cáp (*) ≥50N. (mục đích chống cáp bị tự xé khi kéo trong các gông điện lực). (*) Vùng bụng cáp: Là phần dây còn lại (gồm phần nhựa LLDPE bao 2 dây gia cường và 1 sợi quang) sau khi đã tước khỏi phần dây treo cáp.
	Chỉ tiêu	Với lực 50N phần bụng cáp không bị xé ra khỏi dây treo
Yêu cầu về độ chặt của sợi quang bên trong bụng cáp (Dòng 14)	Phép thử	Sợi quang được đảm bảo có độ bám chắc phù hợp bên trong bụng cáp (không chặt quá, không lỏng quá) để có thể xê dịch và ổn định bên trong bụng cáp khi nhiệt độ môi trường thay đổi (từ mùa đông sang mùa hè và ngược lại). Phương pháp đo kiểm: Cắt hai đoạn cáp có chứa sợi quang có chiều dài tương ứng 5cm và 20cm; sau đó rút sợi quang ra khỏi 2 đoạn cáp đó.
	Chỉ tiêu	Yêu cầu: + Sợi quang có thể được rút toàn bộ (không bị đứt hoặc tước vỏ sợi quang) ra khỏi đoạn cáp 5cm bằng dụng cụ chuyên

			dụng. + Sợi quang không thể rút được ra khỏi đoạn cáp 20cm Nếu sợi quang không thể rút được ra khỏi đoạn cáp 5cm hoặc sợi quang có thể rút toàn bộ (không bị đứt) ra khỏi đoạn cáp 20cm thì không đạt yêu cầu về độ chặt của sợi quang trong bụng cáp và bị loại
Khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao ( <b>Dòng 2</b> )	Phép thử		Xác định khả năng chịu mài mòn của nhãn (chữ in) trên dây thuê bao quang. Cụ thể: mẫu dây thuê bao có in nhãn đặt nằm giữa hai miếng phốt bằng len. Miếng phốt được ngâm nước hoàn toàn. Lực 4N được đặt vào nhãn ở trên mẫu. Mẫu này được chuyển động tịnh tiến $55 \pm 5$ lần/phút qua một đoạn dài 100mm (Theo đúng qui định tại TCVN 8696:2011 và TCVN 11298-1:2016)
	Chỉ tiêu		Yêu cầu: Nhãn in trên thân dây thuê bao vẫn rõ ràng sau khi kết thúc toàn bộ thử nghiệm
6.3	<b>Đặc tính vật lý, cơ điện và môi trường của dây thuê bao (Dòng 4)</b>		
	<b>Thông số kỹ thuật</b>		<b>Chỉ tiêu</b>
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt		500N
	Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc		400N
	Khả năng chịu nén		$\geq 500\text{N}/5\text{cm}$
	Dải nhiệt độ khi lắp đặt		$-5^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
	Dải nhiệt độ khi làm việc		$-10^{\circ}\text{C} \sim +65^{\circ}\text{C}$
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép khi lắp đặt		10 lần đường kính cáp.
	Bán kính uốn cong nhỏ nhất cho phép sau khi lắp đặt		20 lần đường kính cáp.
7	<b>Lực kéo căng của dây thuê bao quang (Dòng 9)</b>		
	Lực kéo cho phép lớn nhất khi thi công của cáp sợi quang vào nhà thuê bao (trong thời gian ngắn) tối thiểu đạt 500N		
	Lực căng cho phép trong quá trình sử dụng lớn hơn 30% của lực căng lớn nhất khi thi công.		
8	<b>Khoảng vượt và độ võng:</b>		
	Với khoảng vượt là $\leq 50\text{m}$ với độ võng là 1%		
	Với khoảng vượt tối đa cho phép là $\leq 80\text{m}$ với độ võng từ 2% đến 3%		
9	<b>Đóng gói và đánh dấu (Dòng 15)</b>		

9.1	<p><b>Đánh dấu và chiều dài dây</b>          Các thông tin của dây thuê bao được đánh dấu tại mỗi mét chiều dài theo tiêu chuẩn IEEE P1222. Các thông tin khác được thêm vào theo yêu cầu của khách hàng.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Loại và số lượng sợi quang ("G.657.A1-2FO")</li> <li>2) Tên của nhà sản xuất (VD: xxx)</li> <li>3) Năm sản xuất (VD: 2021)</li> <li>4) Tên khách hàng: VNPT</li> <li>5) Chiều dài. yyyy</li> </ol> <p>Ví dụ: Dây thuê bao FTTx-Sq loại 2 sợi          0001m G.657.A1-2FO xxx 2021 VNPT 0002m....</p> <p>- <b>Ký hiệu trên thân cáp</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Dây thuê bao đệm chặt 1FO LLDPE:  <b>0001m FTTx-Sq G.657.A1-1FO LLDPE VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm chặt 2FO LLDPE:  <b>0001m FTTx-Sq G.657.A1-2FO LLDPE VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> <li>★ Dây thuê bao đệm chặt 4FO LLDPE:  <b>0001m FTTx-Sq G.657.A1-4FO LLDPE VINA-OFC 2021 VNPT 0002m</b></li> </ul>
9.2	<p><b>Đóng gói (Dòng 2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>★ Chiều dài tiêu chuẩn của dây: 1000 m;</li> <li>★ Dây thuê bao được quấn vào trong trống cáp bằng gỗ, hoặc nhựa (với chiều dài 1000m);</li> <li>★ Sau khi hoàn tất các việc đo thử, hai đầu cuộn dây phải được bọc kín để chống thấm nước.</li> <li>★ Mặt trống cáp được ghi các thông tin sau:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tên nhà sản xuất : xxx</li> <li>○ Loại cáp : Dây thuê bao FTTx-Sq</li> <li>○ Số sợi quang : i FO ( i: là số sợi quang)</li> <li>○ Tên khách hàng : VNPT</li> <li>○ Chiều dài : 1000 m</li> <li>○ Ngày tháng năm sản xuất: .....</li> <li>○ Ngày kiểm tra :.....</li> <li>○ Trọng lượng cáp:.....kg</li> <li>○ Trọng lượng cả vỏ bin:.....kg</li> <li>○ Mùi tên chỉ hướng ra của dây</li> <li>○ Dấu kiểm tra KCS khi xuất xưởng: bao gồm các thông tin hệ số suy hao dB/km của từng sợi quang ở các bước sóng 1310nm và 1550nm.</li> </ul> </li> </ul>
10	<p><b>Các đặc trưng khác</b></p> <p>(Dòng 4) Bobin (trống cáp) dây thuê bao đệm chặt đảm bảo chắc chắn, không dễ dàng gãy vỡ khi sử dụng.</p> <p>(Dòng 5) Sản phẩm được sản xuất từ năm 2020 trở về sau</p>

Hà Nội, ngày tháng năm 2021

CÔNG TY CỔ PHẦN CÁP QUANG  
VIỆT NAM VINA-OFC