

**Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**  
**Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

**Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật**

**1.1. Giới thiệu chung về dự án/dự toán mua sắm, gói thầu**

- Tên dự án: Trang bị Hệ thống máy đo cáp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cáp quang khu vực Tp.HCM.

- Tên gói thầu: Trang bị Hệ thống máy đo cáp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cáp quang khu vực Tp.HCM.

- Địa điểm thực hiện dự án:

+ Phòng Kỹ thuật hệ thống mạng – Công ty CNTT Điện lực miền Nam tại Số 16 Âu Cơ, phường Tân Sơn Nhì, Tp.HCM

STT	Hạng mục đầu tư	ĐVT	Số lượng	Thời gian thực hiện gói thầu
1	Máy đo cáp quang OTDR	Bộ	01	Trong vòng 60 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực, trong đó: - Thời gian cung cấp, nghiệm thu VTTB: trong vòng 45 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.
2	Máy đo cáp quang OTDR cầm tay	Bộ	02	- Thời gian triển khai, nghiệm thu bàn giao sản phẩm: trong vòng 60 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực
3	Đào tạo chuyển giao công nghệ các thiết bị cung cấp theo dự án	Gói	01	

**1.2. Yêu cầu về kỹ thuật:** Theo Phụ lục Đặc tính kỹ thuật Dự án đầu tư: “Trang bị Hệ thống máy đo cấp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cấp quang khu vực Tp.HCM”

**1.3. Các yêu cầu khác:** không

**Mục 2. Bản vẽ:** Không có

**Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có: Theo E-ĐKC 21.1 – Điều kiện cụ thể hợp đồng.

**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN NAM**  
**CÔNG TY CÔNG NGHỆ THÔNG TIN ĐIỆN LỰC MIỀN NAM**

TP. Hồ Chí Minh ngày 11 tháng 8 năm 2025

**BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

**DỰ ÁN ĐẦU TƯ**

**Trang bị Hệ thống máy đo cáp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cáp quang khu vực Tp.HCM**

Thiết lập: Tổ Xây dựng dự án

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| - Dương Trường Giang | - Tổ trưởng Tổ Dự án |
| - Trần Quốc Liêm     | - Thành viên         |
| - Nguyễn Quang Huy   | - Thành viên         |

**GIÁM ĐỐC**



**Đặng Nguyên Phương**

TỔNG CÔNG TY  
ĐIỆN LỰC MIỀN NAM  
CÔNG TY CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
ĐIỆN LỰC MIỀN NAM

---

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

## BIÊN CHẾ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

**DỰ ÁN: “Trang bị Hệ thống máy đo cáp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cáp quang khu vực Tp.HCM”**

---

Dự án đầu tư “Trang bị Hệ thống máy đo cáp quang, phục vụ công tác quản lý vận hành cáp quang khu vực Tp.HCM” là dự án đầu tư sử dụng vốn Đầu tư xây dựng, nhằm đầu tư máy đo cáp quang cho Công ty CNTT Điện lực miền Nam để góp phần đảm bảo hệ thống cáp quang của EVNSPC tại Tp.HCM có thể nhanh chóng khôi phục sau các sự cố lớn, giảm thiểu thiệt hại cho hoạt động của EVNSPC, có tổng mức đầu tư khoảng 632 triệu VNĐ. Căn cứ theo Khoản 2 Điều 10 của 73/2019/NĐ-CP ngày 05/09/2019, hồ sơ dự án được thiết kế 01 bước.

Theo đó, Hồ sơ dự án có biên chế hồ sơ thành 03 tập như sau:

- Tập 1 : Thuyết minh Báo cáo kinh tế kỹ thuật
- Tập 2 : Dự toán
- Tập 3 : Yêu cầu kỹ thuật và Tiêu chuẩn đánh giá

**TẬP 3 – YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ TIÊU CHUẨN ĐÁNH GIÁ**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## MỤC LỤC

### **I. Yêu cầu kỹ thuật**

**1. Giới thiệu chung**

**2. Yêu cầu kỹ thuật**

### **II. Tiêu chuẩn đánh giá**

**1. Phương pháp đánh giá**

**3. Tiêu chí đánh giá yêu cầu về kỹ thuật**

三  
八  
三  
三  
三

三  
三

## **Yêu cầu chung**

### **1. Giới thiệu chung**

#### **a. Nội dung**

Công ty CNTT Điện lực miền Nam cần trang bị máy đo cáp quang OTDR và máy đo cáp quang OTDR cầm tay để đáp ứng nhu cầu về:

- Thực hiện các phép đo định kỳ, kiểm tra tình trạng các tuyến cáp quang của EVNSPC tại khu vực Tp.HCM.
- Khắc phục sự cố tại hiện trường: Là công cụ không thể thiếu khi cần đến tận điểm lỗi để xác định chính xác vị trí đứt/hỏng (sau khi đã khoanh vùng sơ bộ từ nhà trạm hoặc hệ thống giám sát).
- Kiểm tra chất lượng cáp quang sau khi thi công, hàn nối, đảm bảo đạt tiêu chuẩn trước khi đưa vào khai thác.
- Linh hoạt và đa năng: Có thể mang đến bất kỳ đâu có sự cố, phục vụ các công tác bảo trì, sửa chữa lưu động.

#### **b. Địa điểm thực hiện**

Phòng Kỹ thuật hệ thống mạng – Công ty CNTT Điện lực miền Nam tại Số 16 Âu Cơ, phường Tân Sơn Nhì, Tp.HCM .

#### **c. Quy mô**

<b>STT</b>	<b>Hạng mục đầu tư</b>	<b>Đơn vị tính</b>	<b>Số lượng</b>
1	Máy đo cáp quang OTDR	Bộ	1
2	Máy đo cáp quang OTDR cầm tay	Bộ	2
3	Đào tạo chuyển giao công nghệ các thiết bị cung cấp theo dự án: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Đào tạo cho 04 – 06 người;</li> <li>- Thời gian đào tạo 01 ngày;</li> <li>- Nội dung: Đào tạo lý thuyết và thực hành;</li> <li>- Cung cấp tài liệu kỹ thuật, tài liệu hướng dẫn sử dụng chi tiết bằng tiếng Anh và tiếng Việt;</li> <li>- Biên soạn quy trình vận hành thiết bị.</li> </ul>	Gói	1

## 2. Yêu cầu kỹ thuật

### a. Máy đo cáp quang OTDR (Máy đo quang OTDR đặt tại nhà trạm)


STT	Đặc tính kỹ thuật	Mô tả chi tiết
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung</b>	
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
2	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Mã hiệu sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Năm sản xuất	Từ (trước 01 năm đến năm mua hàng)
5	Catalog, tài liệu kỹ thuật	Xuất trình
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO9001
7	Thiết bị được dùng để đo kiểm sợi quang đơn một tại bước sóng 1310±25nm, 1550±25nm. Dải động tối thiểu tương ứng tại các bước sóng 1310nm và 1550nm:	≥43/41dB
8	Thiết bị có thiết kế dạng module dễ dàng tháo lắp (lắp được tới 2 module), cho phép nâng cấp các tính năng đo khác ngay trên tuyến khi có nhu cầu mà không cần phải gửi máy về nhà sản xuất, khả năng đo kiểm tốt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Dải chỉ số chiết suất thiết lập được: tối thiểu từ 1,30000 đến 1,70000, bước điều chỉnh 0,00001.</li> <li>+ Độ phân giải lấy mẫu tối thiểu: ≤ 4cm</li> <li>+ Số điểm lấy mẫu: ≥ 256000 điểm</li> <li>+ Độ rộng xung thiết lập được tối thiểu từ 5ns đến 20000ns</li> <li>+ Độ chính xác đo khoảng cách có giá trị tuyệt đối: ≤(0,75m + độ phân giải lấy mẫu + 2,5 x 10<sup>-5</sup> x khoảng cách)</li> <li>+ Vùng mù sự kiện (EDZ) ≤ 0,6 m; vùng mù suy hao (ADZ) ≤ 4m</li> </ul>
9	Màn hình hiển thị:	Màu ≥ 7inches, độ phân giải ≥ 800 x 480, cảm ứng, quan sát tốt cả trong nhà và ngoài trời.

\* M.S.C.N.0300  
53

M W

10	Kiểu thiết kế:	Thiết bị có thiết kế dạng module (lắp được tới 2 module) dễ dàng tháo lắp, cho phép nâng cấp các module tính năng đo khác khi có nhu cầu mà không cần phải gửi máy về nhà sản xuất.
11	Trọng lượng:	Có trọng lượng $\leq 2,6\text{kg}$ (bao gồm thân máy và khối module đo OTDR) để thuận tiện cho việc mang vác di chuyển và thao tác, có các thành phần cao su bảo vệ xung quanh thân máy chống rung sốc khi di chuyển.
12	Hệ điều hành:	Thiết bị sử dụng hệ điều hành thông dụng, dễ sử dụng, giao diện đồ họa (Windows 10 hoặc cao hơn, Linux hoặc Itron).
13	Chức năng tự động phát hiện tín hiệu trên tuyến quang cần đo:	Thiết bị hỗ trợ chức năng tự động phát hiện tín hiệu trên tuyến quang cần đo, tránh phát tín hiệu đo vào các tuyến quang đang hoạt động (có thể gây nhiễu hoặc làm hỏng các card phát)
14	Thiết bị được tích hợp sẵn tính năng đo:	Thiết bị được tích hợp sẵn tính năng đo công suất quang Power Meter và nguồn phát công suất quang Light Source; nguồn phát ánh sáng đỏ (VFL)
15	Ngôn ngữ hỗ trợ cho thiết bị:	Tiếng Anh và Tiếng Việt
16	Thiết bị đưa ra được các đánh giá Đạt/Không đạt (Pass/Fail) đối với kết quả đo:	Thiết bị đưa ra được các đánh giá Đạt/Không đạt (Pass/Fail) đối với kết quả đo trên cơ sở so sánh với các mức ngưỡng tham số đo được định nghĩa trước bởi người dùng.
17	Thiết bị phải được cung cấp cùng phần mềm phân tích kết quả:	Thiết bị phải được cung cấp cùng phần mềm phân tích kết quả trên PC, được update miễn phí, cho phép mở đồng thời nhiều file kết quả trên cùng một cửa sổ, có khả năng tạo và in báo cáo chuyên nghiệp.
18	Thiết bị có khả năng nâng cấp bộ soi đầu quang:	Thiết bị có khả năng nâng cấp bộ soi đầu quang số cùng hãng để soi, chụp và đánh giá pass/fail đối với bề mặt của các connector quang. Giao diện kết nối theo chuẩn USB. Bộ soi đầu quang số này phải hỗ

		trợ sử dụng trực tiếp với laptop, smartphone android qua chuẩn USB.
19	Khả năng mở nhiều đồ hình kết quả đồng thời để phân tích, so sánh trên màn hình máy đo:	Mở được tối thiểu 8 đồ hình OTDR đồng thời để phân tích, so sánh giữa các tuyến quang khác nhau trên màn hình máy đo.
20	Thiết bị có khả năng nâng cấp phần mềm, sao lưu dữ liệu, cấu hình thông qua USB	Thiết bị có khả năng nâng cấp phần mềm, cập nhật firmware, sao lưu đồng bộ dữ liệu thông qua USB
21	Bảo hành	Tối thiểu 01 năm chính hãng
<b>II</b>	<b>Yêu cầu chi tiết:</b>	
<b>II.1</b>	<b>Thân máy:</b>	
1	Giao tiếp ngoài:	01 cổng đo quang OTDR loại SC
		Hỗ trợ 02 cổng USB để kết nối với thẻ nhớ USB, chuột quang, bàn phím ngoài, bộ soi đầu quang.
		Hỗ trợ 1 cổng Ethernet RJ45
2	Ngôn ngữ hỗ trợ cho thiết bị:	Tiếng Anh và Tiếng Việt
3	Nguồn cấp:	AC Adapter: 100 to 240VAC, 50/60Hz
		Pin Lithium, có khả năng sạc lại được, thời lượng sử dụng pin lên đến 15 giờ theo tiêu chuẩn Telcordia GR-196-CORE
4	Hiển thị:	Màu $\geq 7$ inches, độ phân giải $\geq 800 \times 480$ , quan sát tốt cả trong nhà và ngoài trời.
5	Các yếu tố môi trường:	Nhiệt độ hoạt động: $0 \div 50$ độ C
6	Trọng lượng:	$\leq 2,6$ kg (bao gồm thân máy, module OTDR)
<b>II.2</b>	<b>Khối đo OTDR:</b>	
1	Loại sợi quang:	Hỗ trợ sợi quang đơn một SM (Single Mode)
2	Chuẩn giao diện kết nối:	SC/APC hoặc SC/UPC



3	Dải khoảng cách đo thiết lập được từ:	$\geq 0,1\text{km}$ đến 250km
4	Bước sóng:	1310 $\pm$ 25nm; 1550 $\pm$ 25nm
5	Độ rộng xung(ns):	Tối thiểu từ 5 tới 20.000
6	Dải động (Dynamic range):	$\geq 43/41\text{dB}$ tương ứng tại 1310/1550nm
7	Vùng mù sự kiện nhỏ nhất-EDZ (m):	$\leq 0,6\text{m}$
8	Vùng mù suy hao nhỏ nhất-ADZ (m):	$\leq 4\text{m}$
9	Số điểm lấy mẫu:	$\geq 256.000$
10	Dải chỉ số chiết xuất:	Thiết lập được từ 1,30000 tới 1,70000
	Đo khoảng cách:	Tự động hoặc thông qua 2 con trỏ
11	Đơn vị đo khoảng cách:	Km, feet, miles
	Độ chính xác:	Độ chính xác có giá trị tuyệt đối $\leq (0,75\text{m} + \text{độ phân giải lấy mẫu} + 2,5 \times 10^{-5} \times \text{khoảng cách})$
12	Đo suy hao:	Tự động, thủ công, theo phương pháp 2 - điểm, 5-điểm
	Độ phân giải hiển thị suy hao:	$\leq 0,001\text{dB}$
	Độ tuyến tính đo suy hao (linearity):	Độ tuyến tính đo suy hao có giá trị tuyệt đối $\leq 0,03\text{dB/dB}$
	Đo phản xạ và suy hao phản xạ:	Đo theo chế độ tự động (auto), bằng tay (manual).
13	Chức năng đo công suất quang Power Meter:	
	Bước sóng hỗ trợ:	1310/1490/1550/1625/1650 nm
	Dải công suất đầu vào hỗ trợ:	Trong khoảng -60dBm tới + 10dBm
	Độ chính xác đo suy hao (loss measurement accuracy)	Độ chính xác đo suy hao có giá trị tuyệt đối $\leq 0,5\text{dB}$

	Loại đầu connector	UPP (hỗ trợ SC/APC hoặc SC/UPC)
<b>14</b>	<b>Chức năng phát ánh sáng đỏ VFL trên thân máy:</b>	
14.1	Loại nguồn phát	Laser
14.2	Bước sóng hỗ trợ:	635nm $\pm$ 15nm hoặc 650nm
14.3	Chế độ phát	CW, 1Hz
14.4	Công suất phát:	< 1mW
14.5	Mức độ an toàn Laser	Class 2 laser hoặc 3R
<b>15</b>	<b>Chức năng nguồn phát quang Light Source:</b>	
15.1	Bước sóng hỗ trợ:	1310 $\pm$ 25nm; 1550 $\pm$ 25nm
15.2	Mức công suất phát:	tối thiểu -3,5dBm
15.3	Chế độ hoạt động thông dụng:	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo:</b>	
		01 LiIon battery
		01 SC/APC hoặc 01 FC/APC connector
		01 Hard carrying case (Valy cứng đựng máy)

**b. Máy đo cáp quang OTDR cầm tay (Máy đo quang OTDR cơ động/di động)**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Mô tả chi tiết
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung</b>	
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo
2	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo
3	Mã hiệu sản xuất	Nhà thầu khai báo
4	Năm sản xuất	Từ (trước 01 năm đến năm mua hàng)
5	Catalog, tài liệu kỹ thuật	Xuất trình
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO
7	Có chức năng phát hiện và đo kiểm	Tất cả các sự kiện trên tuyến quang: mối hàn, cặp đầu nối, điểm đứt...
8	Màn hình hiển thị	Màn hình màu cảm ứng $\geq 4$ inches, độ phân giải $\geq 800 \times 480$
9	Hỗ trợ tạo báo cáo	Hỗ trợ tạo báo cáo định dạng pdf
10	Trọng lượng	Trọng lượng thân máy và module $\leq 1$ kg (đã bao gồm pin)
11	Kết nối	Hỗ trợ Wifi, USB
12	Phụ kiện kèm theo	- Pin sạc Lithium. - Bộ chuyển đổi nguồn AC/DC.
13	Bảo hành	Tối thiểu 01 năm chính hãng
<b>II</b>	<b>Yêu cầu chi tiết</b>	
1	Bước sóng đo OTDR	$1310 \pm 20$ nm, $1550 \pm 20$ nm
2	Dải động RMS	Dải động RMS 37/35dB tại 1310/1550 nm
3	Chuẩn đầu đo	SC/UPC hoặc SC/APC
4	Số điểm lấy mẫu	$\geq 256.000$ điểm
5	Vùng chết sự kiện nhỏ nhất (EDZ)	$\leq 1,35$ m
6	Vùng chết suy hao nhỏ nhất (ADZ)	$\leq 4$ m

M.S.C.N.03

M L

7	Độ phân giải lấy mẫu tối thiểu	$\leq 5\text{cm}$
8	Độ rộng xung	- Thiết lập được từ 5ns tới 20 $\mu\text{s}$ - Có khả năng thiết lập được nhiều xung với độ rộng xung khác nhau trong cùng 1 lần đo để tăng khả năng phát hiện các sự kiện trên tuyến cáp
9	Đơn vị hiển thị khoảng cách	Km, meter
10	Dải khoảng cách thiết lập được	Từ $\geq 0,1$ km tới 200 km
11	Độ chính xác đo khoảng cách	$\leq \pm(1\text{m}) \pm$ độ phân giải lấy mẫu $\pm (1 \times 10^{-5}) \times$ khoảng cách
12	Bảng kết quả	Có các biểu tượng riêng biệt, trực quan biểu thị cho các mối hàn, connector,... với các thông tin về vị trí, suy hao, phản xạ, khoảng cách giữa các sự kiện.
13	Tính năng dò tìm sợi quang	Chế độ phát: CW, 270Hz, 330 Hz, 1kHz, 2kHz
14	Tính năng đo công suất quang Power Meter	- Bước sóng đã được hiệu chuẩn: 1310, 1490, 1550, 1625, and 1650 nm - Dải công suất đo tối thiểu từ -50dBm tới -5dBm
15	Tính năng phát ánh sáng đỏ hoặc tương đương	- Bước sóng 650 nm $\pm$ 10 nm - Đáp ứng tiêu chuẩn Laser safety tối thiểu Class 2 per IEC 60825-1
16	Bộ nhớ trong	$\geq 1.000$ kết quả OTDR traces
17	Cổng giao tiếp trên thiết bị	$\geq 01$ cổng USB
18	Pin	Pin sạc Lithium. Thời gian hoạt động: $\geq 10$ giờ
19	Điều kiện môi trường	- Nhiệt độ hoạt động tối thiểu: -10 tới +45°C - Độ ẩm: $\leq 95\%$ không ngưng tụ.

## II. Tiêu chuẩn đánh giá

### 1. Phương pháp đánh giá

**Tiêu chuẩn đánh giá về kỹ thuật:** Phương pháp đánh giá **Đạt/ Không đạt**.

Theo đó:

- Đánh giá về kỹ thuật được kết luận **Đạt** khi **tất cả** đặc tính, thông số kỹ thuật của hàng hóa đáp ứng Đạt yêu cầu của HSMT.
- Đánh giá về kỹ thuật được kết luận **Không Đạt** khi có từ **Một** trở lên đặc tính, thông số kỹ thuật của hàng hóa không đáp ứng (Không Đạt) yêu cầu của HSMT.

3  
H  
V  
M  
ON  
LUC  
50

M/ v2

## 2. Tiêu chí đánh giá kỹ thuật Máy đo cáp quang OTDR (Máy đo quang OTDR đặt tại nhà trạm)

STT	Đặc tính kỹ thuật	Mô tả chi tiết	Tiêu chí đánh giá		
			Đạt	Chấp nhận được	Không đạt
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung</b>				
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Mã hiệu sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Năm sản xuất	Từ (trước 01 năm đến năm mua hàng)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Catalog, tài liệu kỹ thuật	Xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO9001	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

KL  
ML  
/

7	Thiết bị được dùng để đo kiểm sợi quang đơn một tại bước sóng 1310±25nm, 1550±25nm. Dải động tối thiểu tương ứng tại các bước sóng 1310nm và 1550nm:	≥43/41dB	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Thiết bị có thiết kế dạng module dễ dàng tháo lắp (lắp được tới 2 module), cho phép nâng cấp các tính năng đo khác ngay trên tuyến khi có nhu cầu mà không cần phải gửi máy về nhà sản xuất, khả năng đo kiểm tốt:	+ Dải chỉ số chiết suất thiết lập được: tối thiểu từ 1,30000 đến 1,70000, bước điều chỉnh 0,00001.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		+ Độ phân giải lấy mẫu tối thiểu: ≤ 4cm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		+ Số điểm lấy mẫu: ≥ 256000 điểm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		+ Độ rộng xung thiết lập được tối thiểu từ 5ns đến 20000ns	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		+ Độ chính xác đo khoảng cách có giá trị tuyệt đối: ≤(0,75m + độ phân giải lấy mẫu + 2,5 x 10 <sup>-5</sup> x khoảng cách)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		+ Vùng mù sự kiện (EDZ) ≤ 0,6 m; vùng mù suy hao (ADZ) ≤ 4m	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Màn hình hiển thị:	Màn ≥ 7inches, độ phân giải ≥ 800 x 480, cảm ứng, quan sát tốt cả trong nhà và ngoài trời.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Handwritten marks: a stylized signature or initials on the left margin.

10	Kiểu thiết kế:	Thiết bị có thiết kế dạng module (lắp được tới 2 module) dễ dàng tháo lắp, cho phép nâng cấp các module tính năng đo khác khi có nhu cầu mà không cần phải gửi máy về nhà sản xuất.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Trọng lượng:	Có trọng lượng $\leq 2,6\text{kg}$ (bao gồm thân máy và khối module đo OTDR) để thuận tiện cho việc mang vác di chuyển và thao tác, có các thành phần cao su bảo vệ xung quanh thân máy chống rung sóc khi di chuyển.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Hệ điều hành:	Thiết bị sử dụng hệ điều hành thông dụng, dễ sử dụng, giao diện đồ họa (Windows 10 hoặc cao hơn, Linux hoặc Itron).	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
13	Chức năng tự động phát hiện tín hiệu trên tuyến quang cần đo:	Thiết bị hỗ trợ chức năng tự động phát hiện tín hiệu trên tuyến quang cần đo, tránh phát tín hiệu đo vào các tuyến quang đang hoạt động (có thể gây nhiễu hoặc làm hỏng các card phát)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	Thiết bị được tích hợp sẵn tính năng đo:	Thiết bị được tích hợp sẵn tính năng đo công suất quang Power Meter và nguồn phát công suất quang Light Source; nguồn phát ánh sáng đỏ (VFL)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

15	Ngôn ngữ hỗ trợ cho thiết bị:	Tiếng Anh và Tiếng Việt	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
16	Thiết bị đưa ra được các đánh giá Đạt/Không đạt (Pass/Fail) đối với kết quả đo:	Thiết bị đưa ra được các đánh giá Đạt/Không đạt (Pass/Fail) đối với kết quả đo trên cơ sở so sánh với các mức ngưỡng tham số đo được định nghĩa trước bởi người dùng.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
17	Thiết bị phải được cung cấp cùng phần mềm phân tích kết quả:	Thiết bị phải được cung cấp cùng phần mềm phân tích kết quả trên PC, được update miễn phí, cho phép mở đồng thời nhiều file kết quả trên cùng một cửa sổ, có khả năng tạo và in báo cáo chuyên nghiệp.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
18	Thiết bị có khả năng nâng cấp bộ soi đầu quang:	Thiết bị có khả năng nâng cấp bộ soi đầu quang số cùng hãng để soi, chụp và đánh giá pass/fail đối với bề mặt của các connector quang. Giao diện kết nối theo chuẩn USB. Bộ soi đầu quang số này phải hỗ trợ sử dụng trực tiếp với laptop, smartphone android qua chuẩn USB.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
19	Khả năng mở nhiều đồ hình kết quả đồng thời để phân tích, so sánh trên màn hình máy đo:	Mở được tối thiểu 8 đồ hình OTDR đồng thời để phân tích, so sánh giữa các tuyến quang khác nhau trên màn hình máy đo.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

20	Thiết bị có khả năng nâng cấp phần mềm, sao lưu dữ liệu, cấu hình thông qua USB	Thiết bị có khả năng nâng cấp phần mềm, cập nhật firmware, sao lưu đồng bộ dữ liệu thông qua USB	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
21	Bảo hành	Tối thiểu 01 năm chính hãng	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
<b>II</b>	<b>Yêu cầu chi tiết:</b>				
<b>II.1</b>	<b>Thân máy:</b>				
1	Giao tiếp ngoài:	01 cổng đo quang OTDR loại SC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		Hỗ trợ 02 cổng USB để kết nối với thẻ nhớ USB, chuột quang, bàn phím ngoài, bộ soi đầu quang.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		Hỗ trợ 1 cổng Ethernet RJ45	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Ngôn ngữ hỗ trợ cho thiết bị:	Tiếng Anh và Tiếng Việt	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Nguồn cấp:	AC Adapter: 100 to 240VAC, 50/60Hz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		Pin Lithium, có khả năng sạc lại được, thời lượng sử dụng pin lên đến 15 giờ theo tiêu chuẩn Telcordia GR-196-CORE	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

4	Hiển thị:	Màu $\geq 7$ inches, độ phân giải $\geq 800 \times 480$ , quan sát tốt cả trong nhà và ngoài trời.	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Các yếu tố môi trường:	Nhiệt độ hoạt động: $0 \div 50$ độ C	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Trọng lượng:	$\leq 2,6$ kg (bao gồm thân máy, module OTDR)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
<b>II.2</b>	<b>Khối đo OTDR:</b>				
1	Loại sợi quang:	Hỗ trợ sợi quang đơn một SM (Single Mode)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Chuẩn giao diện kết nối:	SC/APC hoặc SC/UPC	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Dải khoảng cách đo thiết lập được từ:	$\geq 0,1$ km đến 250km	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Bước sóng:	$1310 \pm 25$ nm; $1550 \pm 25$ nm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Độ rộng xung(ns):	Tối thiểu từ 5 tới 20.000	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Dải động (Dynamic range):	$\geq 43/41$ dB tương ứng tại 1310/1550nm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Vùng mù sự kiện nhỏ nhất-EDZ (m):	$\leq 0,6$ m	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Handwritten marks on the left margin, including a large 'N' and some illegible scribbles.

8	Vùng mù suy hao nhỏ nhất-ADZ (m):	$\leq 4m$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Số điểm lấy mẫu:	$\geq 256.000$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
10	Dải chỉ số chiết xuất:	Thiết lập được từ 1,30000 tới 1,70000	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Đo khoảng cách:	Tự động hoặc thông qua 2 con trỏ	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
11	Đơn vị đo khoảng cách:	Km, feet, miles	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Độ chính xác:	Độ chính xác có giá trị tuyệt đối $\leq (0,75m + \text{độ phân giải lấy mẫu} + 2,5 \times 10^{-5} \times \text{khoảng cách})$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
12	Đo suy hao:	Tự động, thủ công, theo phương pháp 2 - điểm, 5- điểm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Độ phân giải hiển thị suy hao:	$\leq 0,001dB$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Độ tuyến tính đo suy hao (linearity):	Độ tuyến tính đo suy hao có giá trị tuyệt đối $\leq 0,03dB/dB$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Đo phản xạ và suy hao phản xạ:	Đo theo chế độ tự động (auto), bằng tay (manual).	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

	Chức năng đo công suất quang Power Meter:				
13	Bước sóng hỗ trợ:	1310/1490/1550/1625/1650 nm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Dải công suất đầu vào hỗ trợ:	Trong khoảng -60dBm tới + 10dBm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Độ chính xác đo suy hao (loss measurement accuracy)	Độ chính xác đo suy hao có giá trị tuyệt đối $\leq 0,5\text{dB}$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
	Loại đầu connector	UPP (hỗ trợ SC/APC hoặc SC/UPC)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14	<b>Chức năng phát ánh sáng đỏ VFL trên thân máy:</b>				
14.1	Loại nguồn phát	Laser	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.2	Bước sóng hỗ trợ:	635nm $\pm 15\text{nm}$ hoặc 650nm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.3	Chế độ phát	CW, 1Hz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
14.4	Công suất phát:	< 1mW	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

14.5	Mức độ an toàn Laser	Class 2 laser hoặc 3R	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
<b>15</b>	<b>Chức năng nguồn phát quang Light Source:</b>				
15.1	Bước sóng hỗ trợ:	1310±25nm; 1550±25nm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15.2	Mức công suất phát:	tối thiểu -3,5dBm	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
15.3	Chế độ hoạt động thông dụng:	CW, 270 Hz, 1 kHz, 2 kHz	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
<b>III</b>	<b>Phụ kiện kèm theo:</b>				
		01 LiIon battery	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		01 SC/APC hoặc 01 FC/APC connector	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
		01 Hard carrying case (Valy cứng đựng máy)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

Handwritten marks in blue ink, including a checkmark and some illegible scribbles.

### 3. Tiêu chí đánh giá kỹ thuật Máy đo cáp quang OTDR cầm tay (Máy đo quang OTDR cơ động/di động)

STT	Đặc tính kỹ thuật	Mô tả chi tiết	Tiêu chí đánh giá		
			Đạt	Chấp nhận được	Không đạt
<b>I</b>	<b>Yêu cầu chung</b>				
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
2	Nước sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
3	Mã hiệu sản xuất	Nhà thầu khai báo	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
4	Năm sản xuất	Từ (trước 01 năm đến năm mua hàng)	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
5	Catalog, tài liệu kỹ thuật	Xuất trình	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
6	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
7	Có chức năng phát hiện và đo kiểm	Tất cả các sự kiện trên tuyến quang: mối hàn, cặp đầu nối, điểm đứt...	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
8	Màn hình hiển thị	Màn hình màu cảm ứng $\geq 4$ inches, độ phân giải $\geq 800 \times 480$	Như yêu cầu		Không như yêu cầu
9	Hỗ trợ tạo báo cáo	Hỗ trợ tạo báo cáo định dạng pdf	Như yêu cầu		Không như yêu cầu

10	Trọng lượng	Trọng lượng thân máy và module $\leq 1\text{kg}$ (đã bao gồm pin)	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
11	Kết nối	Hỗ trợ Wifi, USB	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
12	Phụ kiện kèm theo	- Pin sạc Lithium. - Bộ chuyển đổi nguồn AC/DC.	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
13	Bảo hành	Tối thiểu 01 năm chính hãng	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
<b>II</b>	<b>Yêu cầu chi tiết</b>			
1	Bước sóng đo OTDR	$1310 \pm 20\text{nm}$ , $1550 \pm 20\text{nm}$	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
2	Dải động RMS	Dải động RMS 37/35dB tại 1310/1550 nm	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
3	Chuẩn đầu đo	SC/UPC hoặc SC/APC	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
4	Số điểm lấy mẫu	$\geq 256.000$ điểm	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
5	Vùng chết sự kiện nhỏ nhất (EDZ)	$\leq 1,35\text{m}$	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
6	Vùng chết suy hao nhỏ nhất (ADZ)	$\leq 4\text{m}$	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
7	Độ phân giải lấy mẫu tối thiểu	$\leq 5\text{cm}$	Như yêu cầu	Không như yêu cầu

8	Độ rộng xung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết lập được từ 5ns tới 20<math>\mu</math>s</li> <li>- Có khả năng thiết lập được nhiều xung với độ rộng xung khác nhau trong cùng 1 lần đo để tăng khả năng phát hiện các sự kiện trên tuyến cáp</li> </ul>	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
9	Đơn vị hiển thị khoảng cách	Km, meter	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
10	Dải khoảng cách thiết lập được	Từ $\geq 0,1$ km tới 200 km	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
11	Độ chính xác đo khoảng cách	$\leq \pm(1m) \pm$ độ phân giải lấy mẫu $\pm (1 \times 10^{-5}) \times$ khoảng cách	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
12	Bảng kết quả	Có các biểu tượng riêng biệt, trực quan biểu thị cho các mối hàn, connector,... với các thông tin về vị trí, suy hao, phản xạ, khoảng cách giữa các sự kiện.	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
13	Tính năng dò tìm sợi quang	Chế độ phát: CW, 270Hz, 330 Hz, 1kHz, 2kHz	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
14	Tính năng đo công suất quang Power Meter	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước sóng đã được hiệu chuẩn: 1310, 1490, 1550, 1625, and 1650 nm</li> <li>- Dải công suất đo tối thiểu từ -50dBm tới -5dBm</li> </ul>	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
15	Tính năng phát ánh sáng đỏ hoặc tương đương	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bước sóng 650 nm <math>\pm</math> 10 nm</li> <li>- Đáp ứng tiêu chuẩn Laser safety tối thiểu Class 2 per IEC 60825-1</li> </ul>	Như yêu cầu	Không như yêu cầu

Handwritten marks:

16	Bộ nhớ trong	$\geq 1.000$ kết quả OTDR traces	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
17	Cổng giao tiếp trên thiết bị	$\geq 01$ cổng USB	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
18	Pin	Pin sạc Lithium. Thời gian hoạt động: $\geq 10$ giờ	Như yêu cầu	Không như yêu cầu
19	Điều kiện môi trường	- Nhiệt độ hoạt động tối thiểu: $-10$ tới $+45^{\circ}\text{C}$ - Độ ẩm: $\leq 95\%$ không ngưng tụ.	Như yêu cầu	Không như yêu cầu