

EQUICOM Méréstechnikai Kft.



TECHNOLÓGIÁK

CatX minősítés
x.DSL
G.FAST
DOCSIS 3.1
DOCSIS 4.0
Ethernet
RFC 2544
Y.1564
OTDR
OLTS
CD/PMD
PoI MUX OSNR
Wi-Fi 6/6E
(e)CPRI
5G rádiós elenőrzése



OKTATÁS



ÉRTÉKESÍTÉS



KALIBRÁLÁS



KONFERENCIA



TANÁCSADÁS

HÁLÓZATOK

Strukturált,
Csavart rézérpáros,
Kábeltelevíziós,
Optikai,
RF – Wi-Fi,
RF – 5G.

ÉLETCIKLUS

Telepítés
Bekapcsolás
Üzemeltetés
Monitorozás
Hibaelhárítás

GYÁRTÓK

EXFO
EFFIGIS
Fluke Networks
NetAlly
Furukawa
VeEX



equicom
ICT MÉRÉSTECHNIKA

Megújult optikai szálmonitorozás

Horváth Róbert

| +36 20 932 6179 |

| horvath.robert@equicom.hu |

Budapest – 2022.10.27.



Tartalom

- **Motiváció**
 - Szolgáltatói szempont
 - Aktualitás
- **OTDR működése**
- **Eszközök bemutatása**
- **Monitorozás**
 - P2P
 - P2MP

Motiváció

Szolgáltatói hálózat üzemeltetési kihívásai



- OPEX csökkentése
- Haszon növelése
- Ügyfél elégedettség növelése
- Bevétel minél gyorsabb realizálása



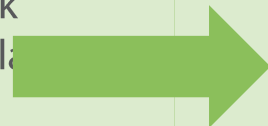
Többet és jobban csinálni kevesebbért



ÜZEMELTETÉS



- Magasabb minőségű szolgáltatások
- Új kiegészítő szolgáltatások
- Gyors telepítés / bekapcsolás / javítás
- Egyénre szabott ügyfélkapcsolat

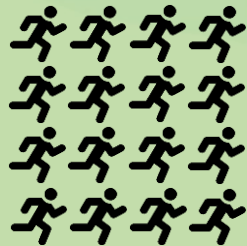
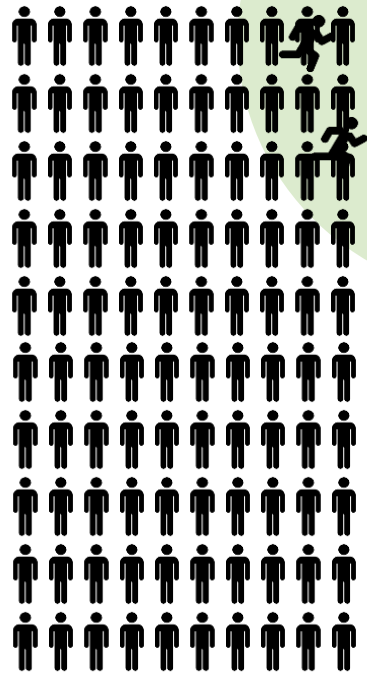


Többet és gyorsabbat kérni kevesebbért

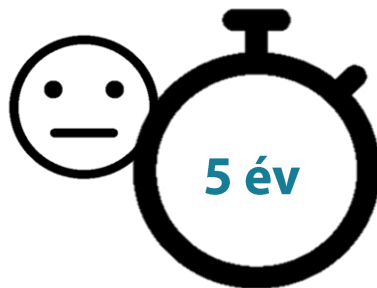
Nem megfelelő hálózati minőség

Évi 19% ügyfél
lemorzsolódás...^{1,2}

...mely 88%-a minőség
miatt váltott ^{1,2}



Átlagosan 5 év, amíg a
egy felhasználó
visszatér ³



Tények:

- A legjobban üzemeltetett hálózatok esetén is évente az előfizetők 12%-a lemorzsolódik³
- Előfizetők negatív visszajelzéseinek
 - 49%-a hálózati hibákra vezethető vissza
 - 51%-a egyéb
- Korreláció figyelhető meg az átlagosnál nagyobb lemorzsolódás és az alacsony ügyfél elégedettség között. Különösen igaz ez az **NPS**-re.

Alacsony NPS következménye:

- Sok kiábrándult, illetve alacsony lojalitás
- Elégedetlen ügyfelek nem újítanak szerződést
- Elégedetlen ügyfelek nem javasolják a szolgáltató barátainak, ismerőseiknek
- Megnehezíti, illetve költségessé teszi az új szerződő ügyfelek begyűjtését

Ügyfelek megtartása

Költséges feladat

- Az egy előfizetőre jutó éves megtartási költség



- Ügyfélszolgálat
- Kötbér
- Új ügyfelek szerzése

- \$ 8 = 2.500 Ft. 1M előfizetővel rendelkező szolgáltató esetén ez 2.5B Forint.
- A fenti összeget hálózat és szolgáltatás fejlesztésére is lehet(ne) költeni
- Nagyban érinti/befolyásolja a profitabilitást

Optikai közegen

- A gerinc és a felhordóhálózatok mellett egyre nagyobb arányban fordul elő optikai lefedőhálózat
- Az új átviteli vezetékes technológiákat/szolgáltatásokat (eCPRI, XG(S)-PON, 25GE, stb.) szinte kizárólag optikai hálózatokra tervezik
- OPEX csökkentése optikai hálózatok **mérését, felügyeletét** megvalósító eszközzel

Alkalmazások

- Optikai gerinc hálózat felügyelete, monitorozása
- FTTH hálózat felügyelete, monitorozása
- FTTH ügyfél bekapcsolása
- AD-HOC mérések elvégzése

Kritikus infrastruktúra védelme

FT FINANCIAL
TIMES

„Russia may prefer sabotage of critical infrastructure over nuclear weapons”



Nord Stream blast 'blew away 50 metres of pipe'

 **REUTERS**



'Malicious and targeted' sabotage halts rail traffic in northern Germany



Russian-speaking hackers knock multiple US airport websites offline

BBC

CNN

Motiváció

MTTR *

csökkentése

* Hibajavításig eltelt átlagos idő

OTDR működése

OTDR működése

OTDR (Optical Time-Domain Reflectometer)

- Optikai hálózat installálás
- Azonnali hibahely behatárolás
- Megelőző fenntartás, karbantartás
- Kritikus szakaszok monitorozása (RFTS)
- Komplet optikai hálózat adatbázis

Előnyei

- Egy oldalas mérés
- Végől-végig láthatjuk a szál állapotát

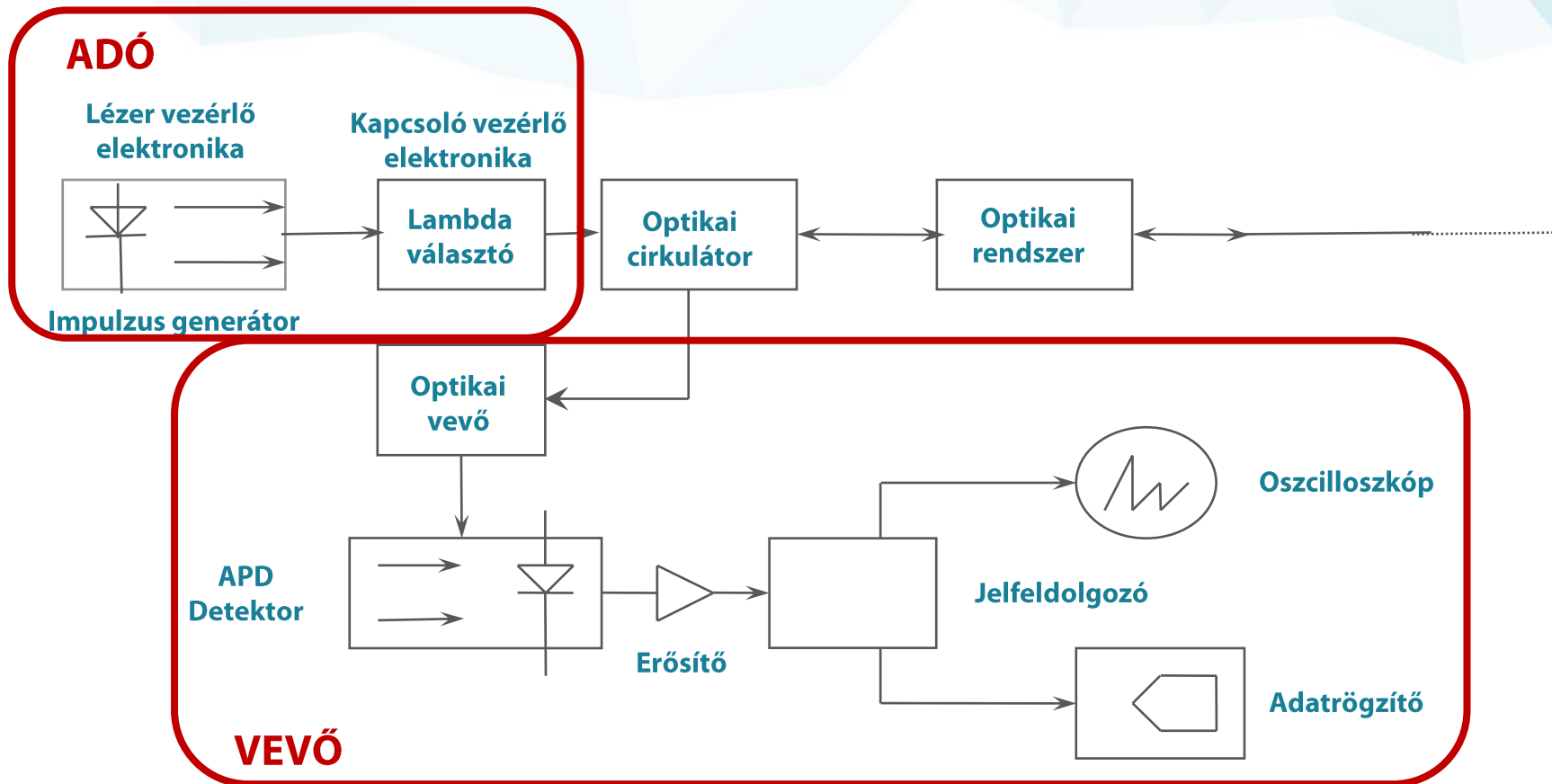
Fresnel Reflexió törésmutató változások miatt az események, kötések, csatlakozók, szál hibák, stb. nagy visszaverődést (reflexiót) eredményeznek

Rayleigh Backscatter vagy szóródás, az optikai szakasz minden egyes pontjáról verődik vissza fény a szennyeződések miatt



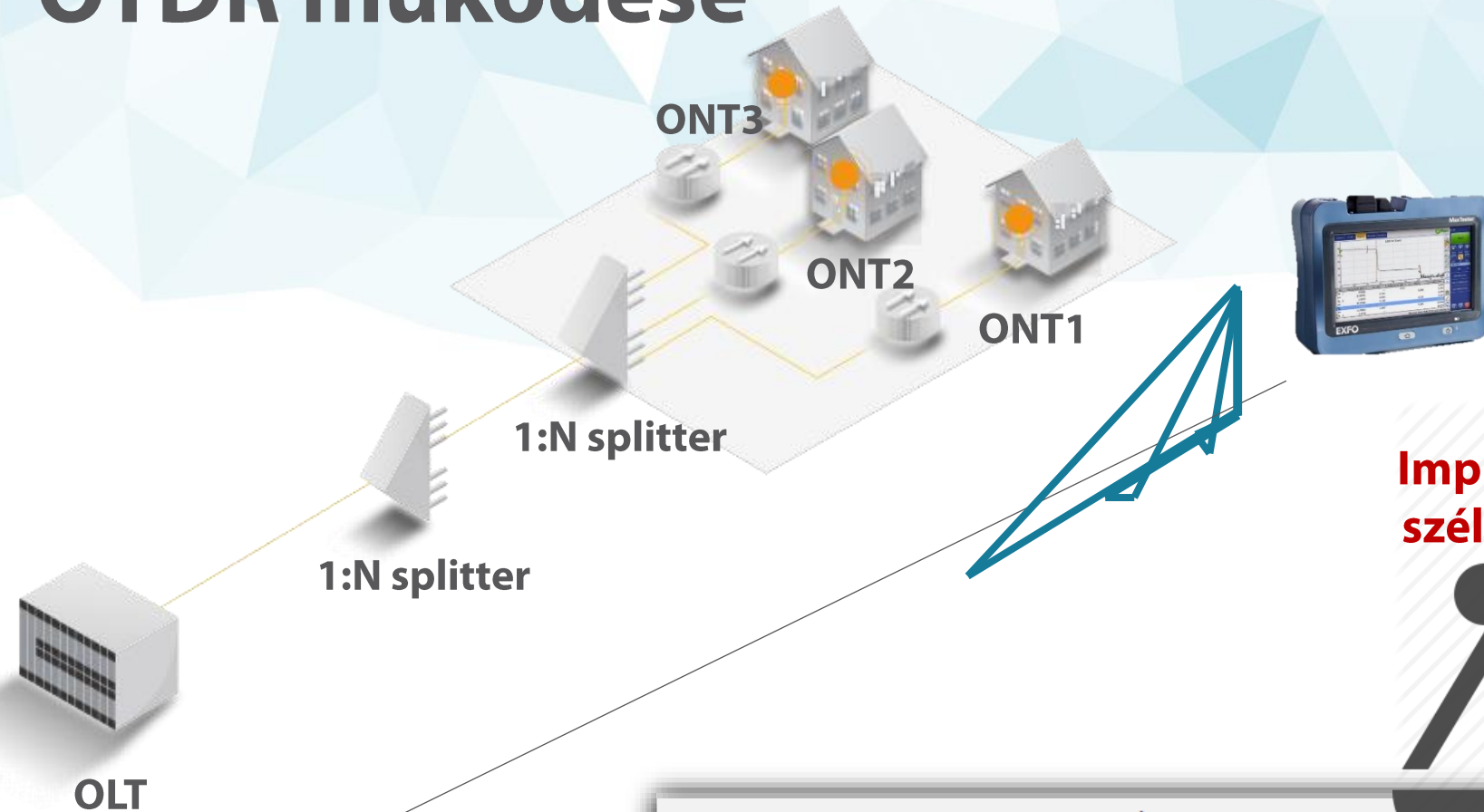
OTDR működése

Impulzus generálás / Lézer / Elosztás / Cirkulálás /
Detektálás / Erősítés / Megjelenítés



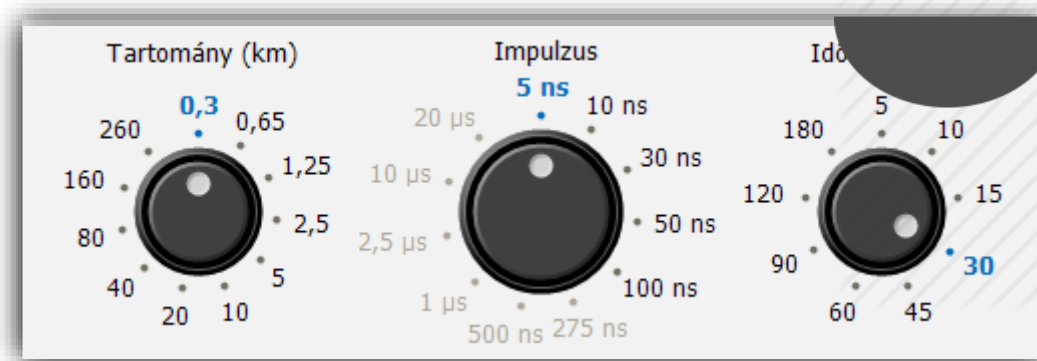
Dinamikatartomány
Impulzusszélesség
Holtzóna
Mintavételezési felbontás
Csillapítás felbontás

OTDR működése



Impulzuszélesség

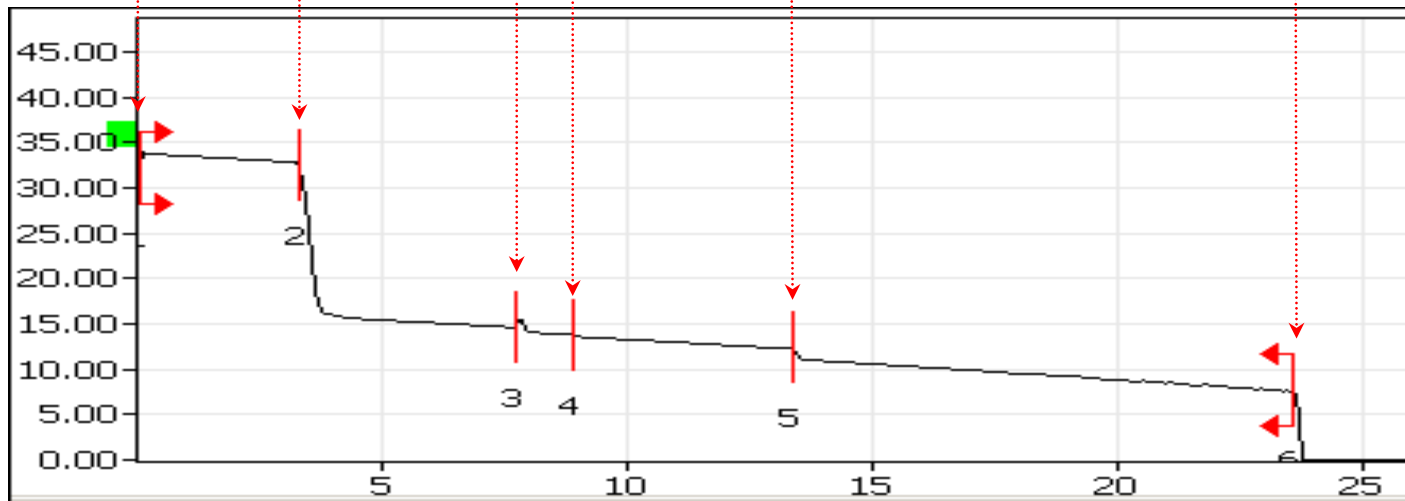
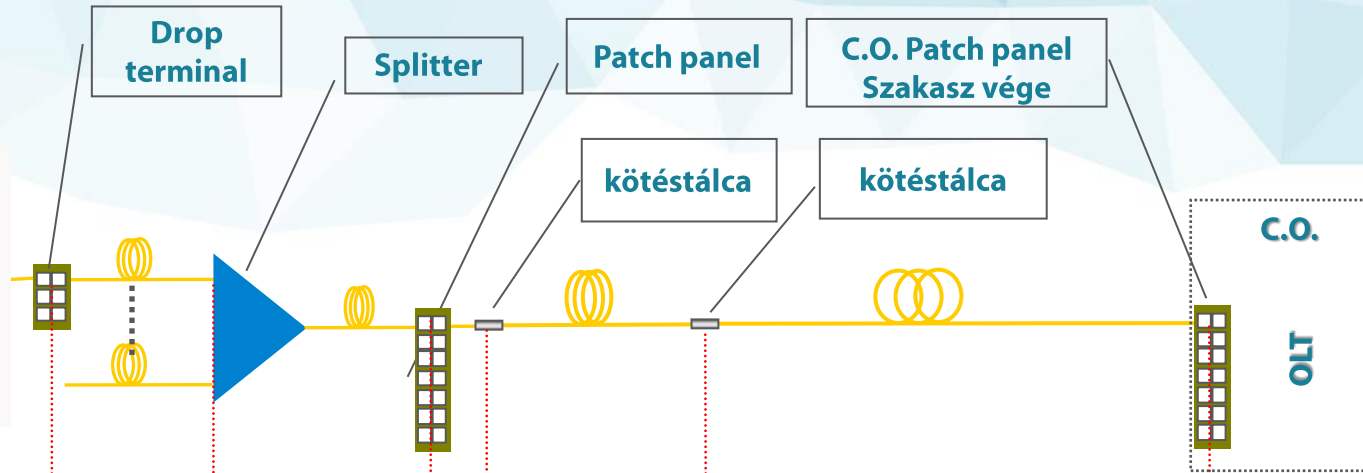
Holtzóna



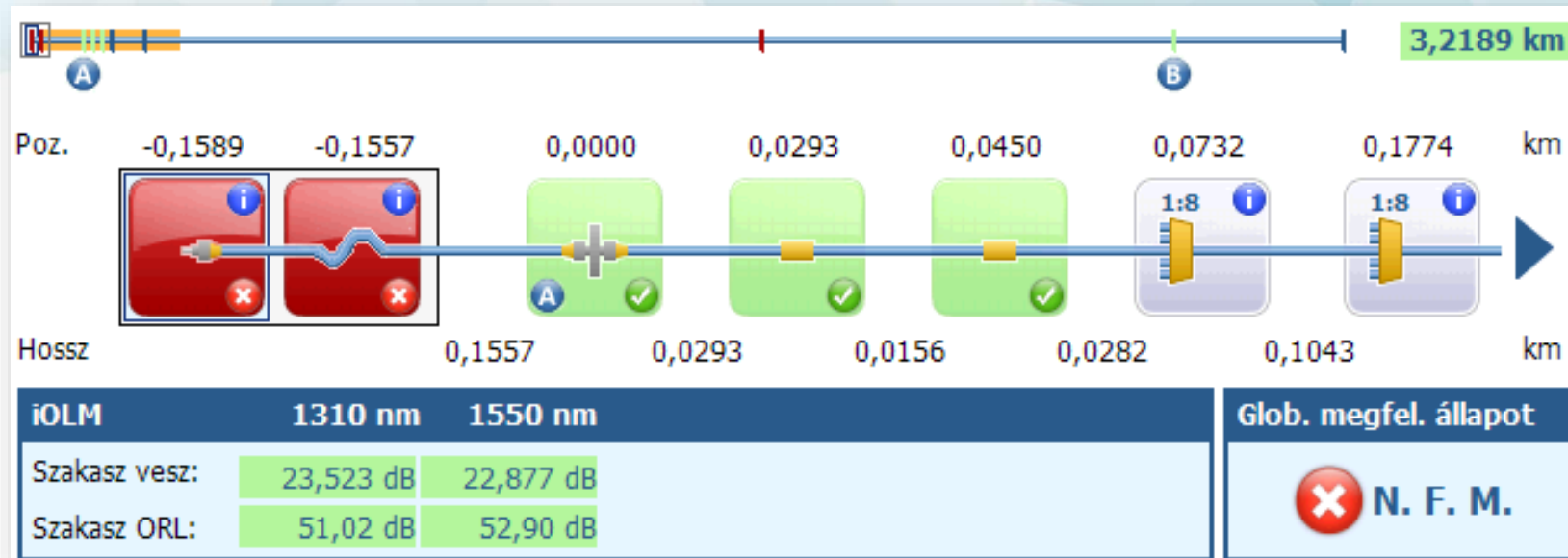
OTDR működése



MAX-730C



iOLM – Az újgenerációs OTDR mérés



- Eredmény egyetlen gombnyomás után
- Nincs szükség találgatásra
- 85%-al gyorsabb szál karakterizálás
- Könnyen értelmezhető, link diagramos eredmény megjelenítés
- Egyetlen eredmény
- Azonnali minősítés egyéni küszöbértékekkel, vagy szabványok alapján
- 15 m mérőkábel használata előtetszál helyett
- Egyszerű jegyzőkönyvezés (link diagram + hagyományos OTDR görbe)

Eszközök bemutatása

OTH-7000 – Optikai tesztelő fejegység

Legfontosabb tulajdonságok:

- P2P monitorozáshoz
- Optikai szálmonitorozás és szálkarakterizálás (iOLM)
- Piacon kapható legkisebb eszköz: ½ U magasság
- Linux alapú operációs rendszer
- Alacsony 10W fogyasztás
- 1, 4, 16 mérőporttal (belső optikai MEMS switch)
- Network és management Interface-ek
- Skálázható
- USB portok kaszkádoláshoz

Legfontosabb paraméterek:

- Monitorozó hullámhossz: 1650 nm
- Beépített felületeresztő szűrő: (1630 nm)
- Impulzusszélesség: 3 ns – 20 us
- Esemény holtzóna: 0.9 m
- Csillapítás holtzóna: 3.5 m
- Mintavételezési pontok: 132.000
- Dinamikatartomány 1 port: 42 dB
- Dinamikatartomány 4 port: 41 dB
- Dinamikatartomány 16 port: 40 dB



RTU-2 – Optikai tesztelő fejegység

Legfontosabb tulajdonságok:

- P2P és P2MP Optikai szálmonitorozás és szálkarakterizálás (iOLM)
- 2 modulhelyes rack-be szerelhető kivitel
- 1 U magasság
- 4 portos optikai switch: FTBx-9160
- Választható FTBx-735C-SM7R (P2MP) és FTBx-750C-SM3 (P2P) OTDR modul

Legfontosabb paraméterek:

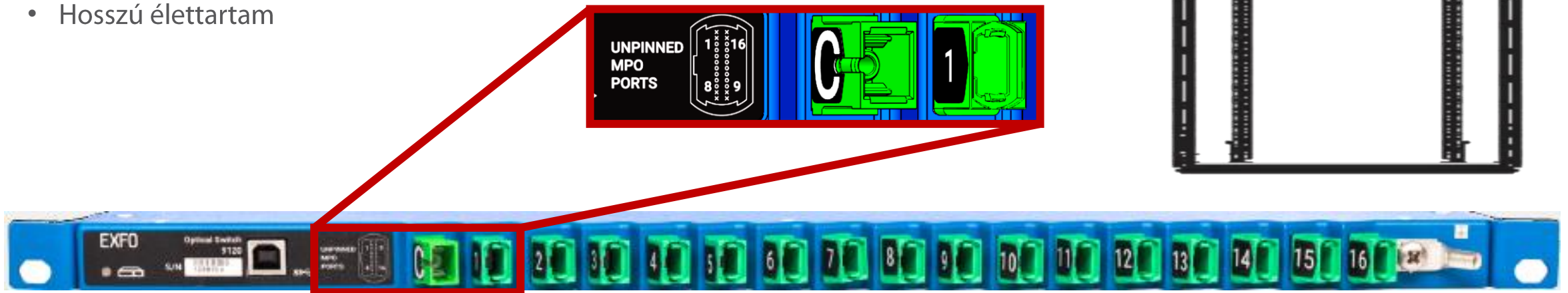
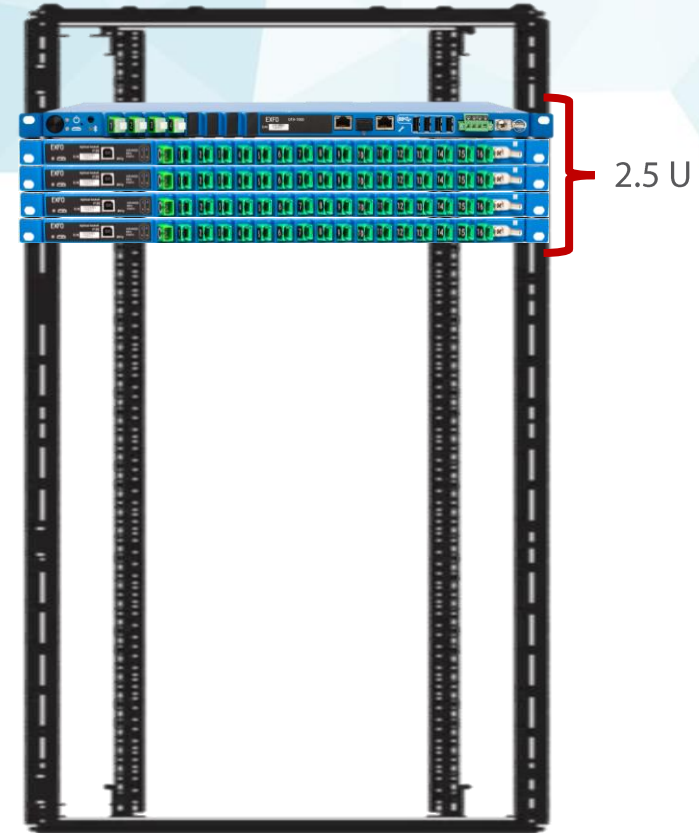
- Monitorozó hullámhossz: 1310/1550/1625 nm; 1650 nm
- Impulzusszélesség: 3 ns – 20 us
- Esemény holtzóna: 0.9 m
- Csillapítás holtzóna: 3.5 m
- Mintavételezési pontok: 132.000



RTUe-9120 – Optikai switch

Legfontosabb tulajdonságok:

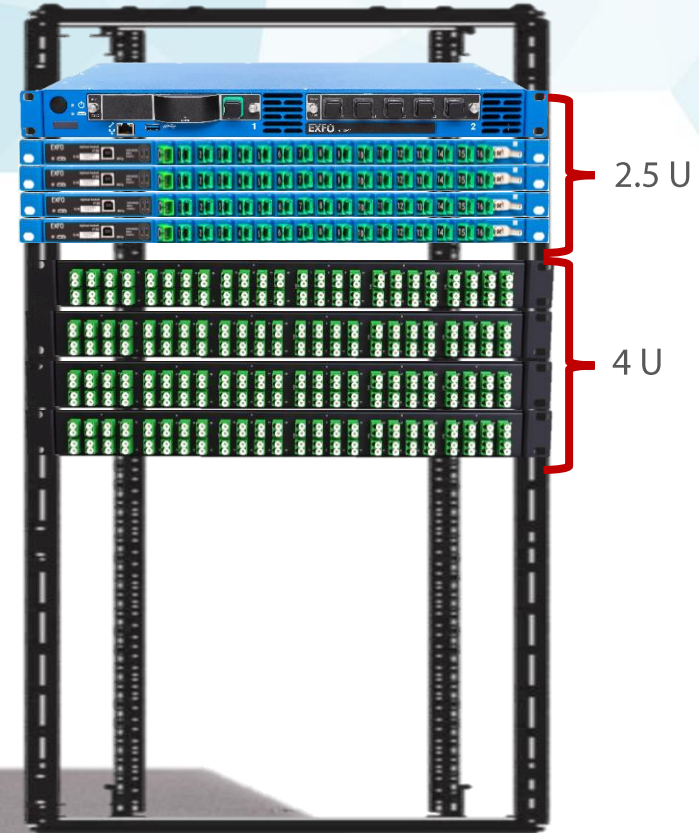
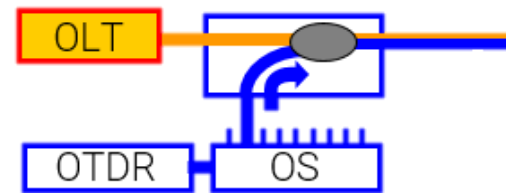
- OTH-7000 portjainak kiterjesztése
- 1xN MEMS optikai switch
- Bemenet: SC/APC, kimenetek: MPO/APC
- 32/64/128/256 monitorozott irány
- Méret: ½ U magasság
- Alacsony 1W fogyasztás
- Hosszú élettartam



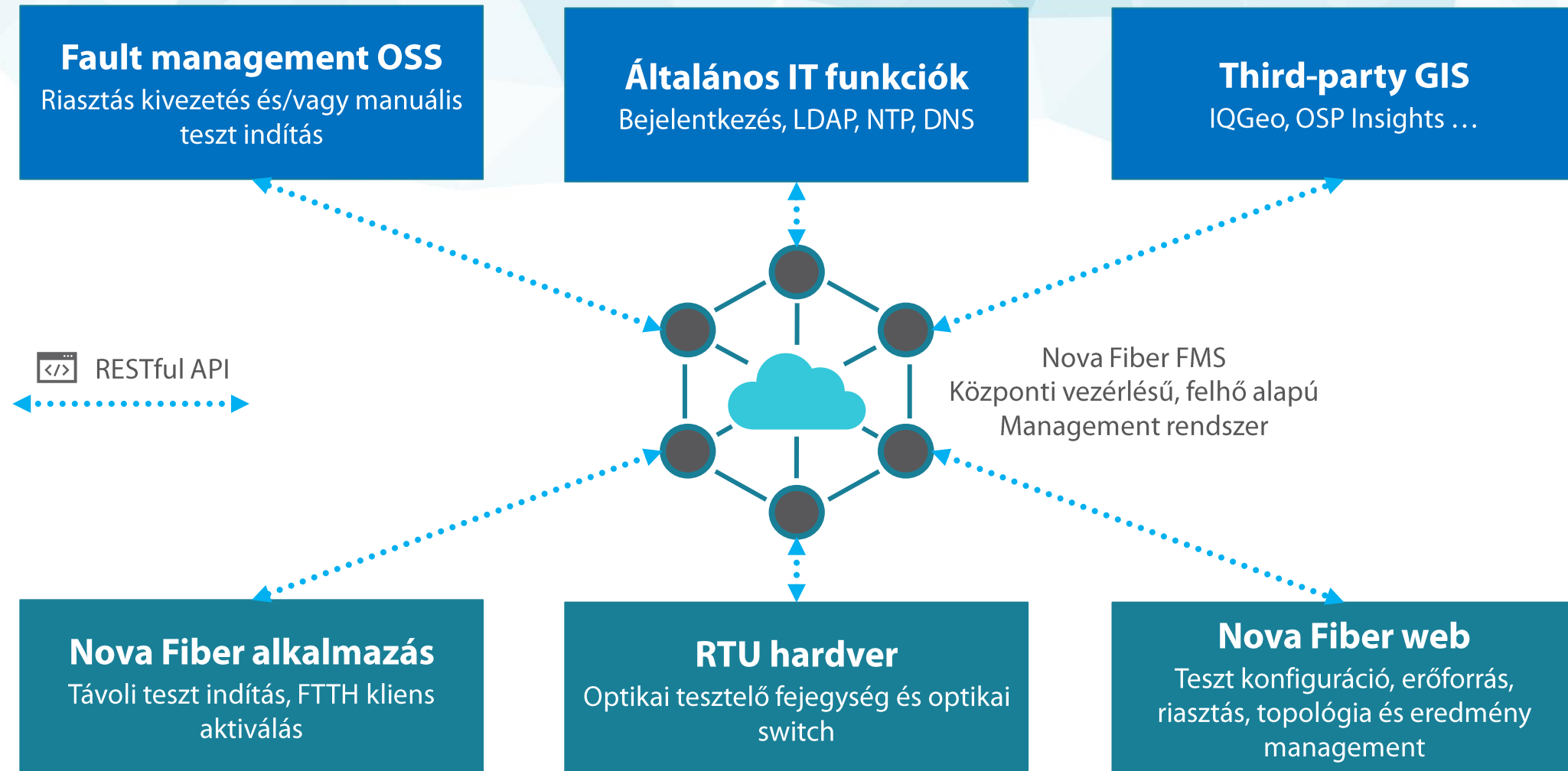
TAMK – Test Access Module KIT

Legfontosabb tulajdonságok:

- Az élő és monitorozó (1650 nm) hullámhosszúságok tömeges
- Méret: 1 U magasság
- 24, vagy 48 port
- Passzív eszköz

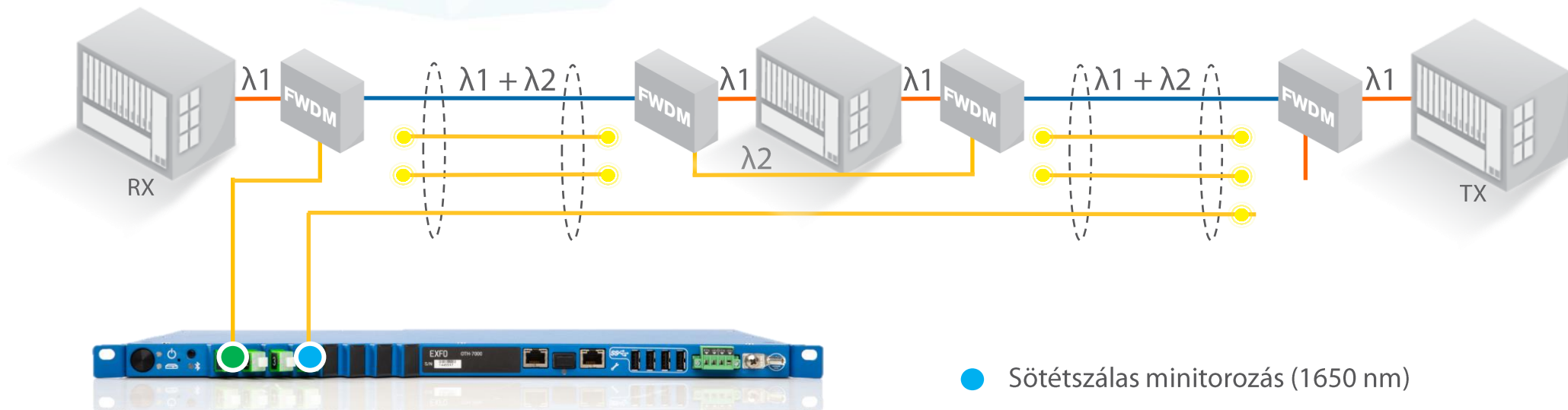


NOVA Fiber - FMS



P2P monitorozás

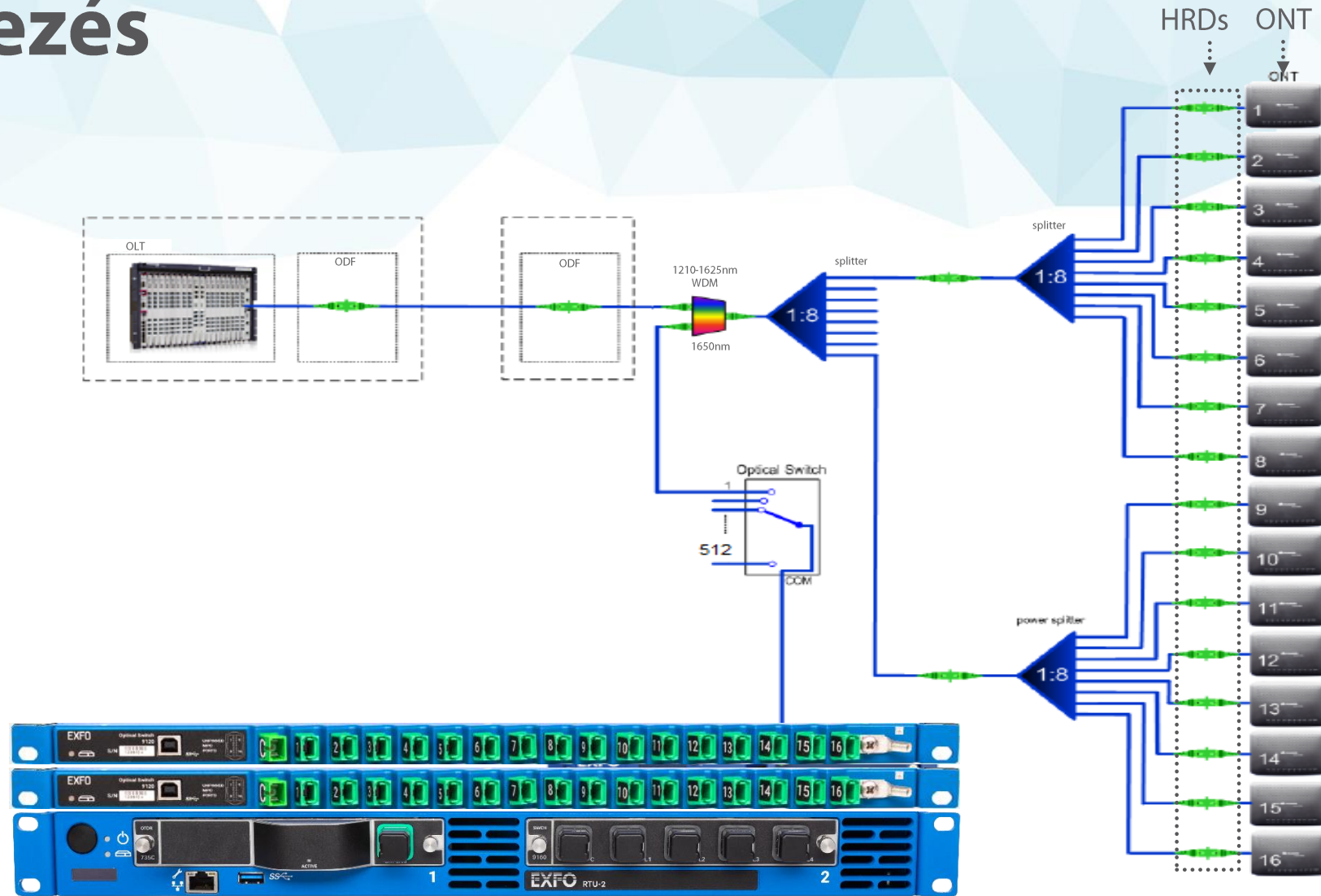
Élő-, és sötétszálas P2P monitorozás



- Sötétszálás minitorozás (1650 nm)
- Élőszálás minitorozás (1650 nm)

P2MP monitorozás

P2MP monitorozás – Mérési elrendezés



2x RTUe-9120 (512 port)

RTU-2

P2MP Telepítés – Rendszer konfiguráció

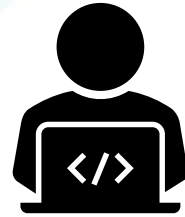
Lépések

1. Optikai szakasz létrehozása

2. Teszt paraméterek beállítása

3. „Terminálok” hozzáadása

4. „Terminálok” hozzáadása
HRD tesztelés



Munkakör

NOC mérnök

NOC mérnök

Tervező

Technikus

Interface



Nova Fiber Web



Nova Fiber Web



Nova Fiber API



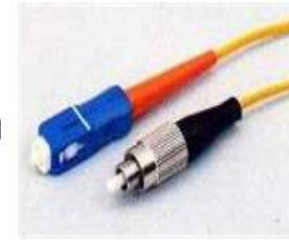
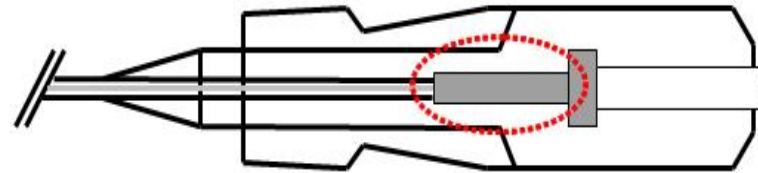
Nova Fiber alkalmazás

HRD – Nagy reflexiójú demarkációs szűrő

SC aljzat



SC csatlakozós kivitel



Paraméterek

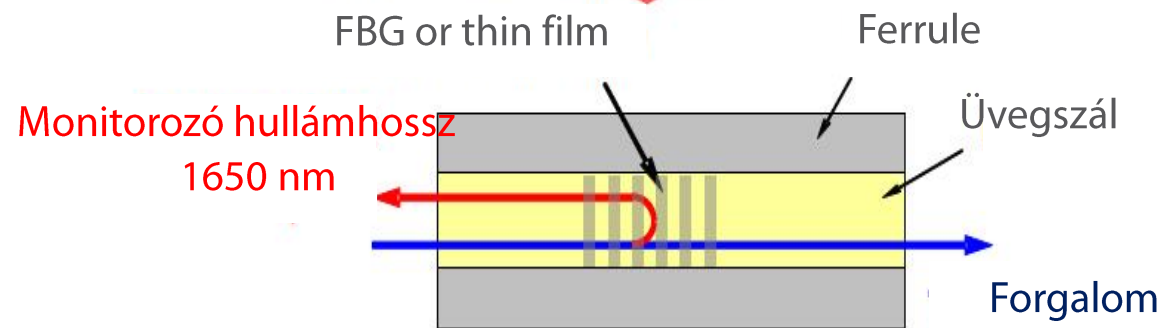
Tipikus csillapítás: 0,5 dB @1310 nm

Tipikus csillapítás: 0,8 dB @1550 nm

Plusz 0,4 dB csatlakozó csillapítás

-0,5 dB reflexió @1650 nm

Gyors csatlakozó



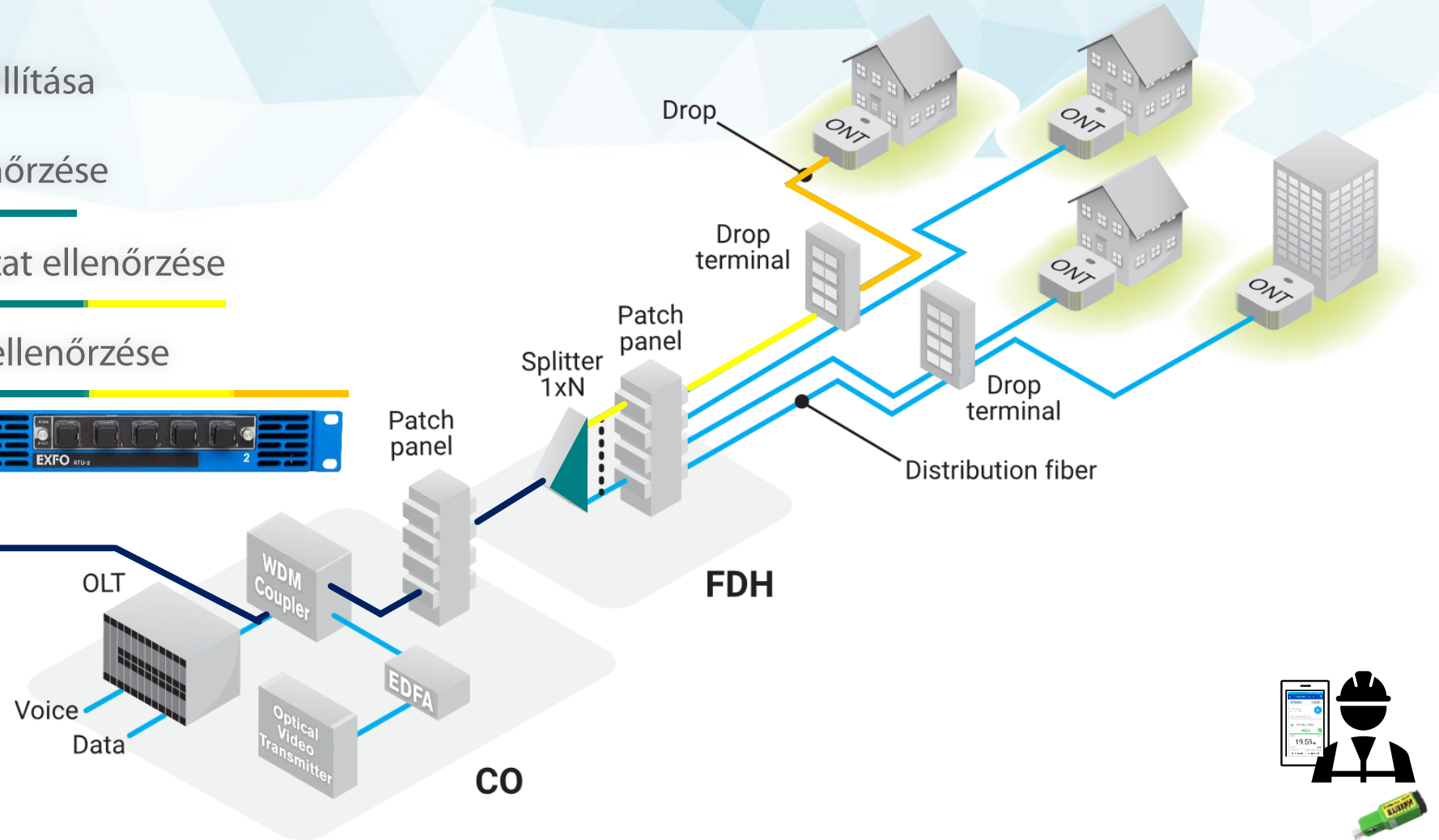
FTTH építés - Baselining

Test 1 Baseline beállítása

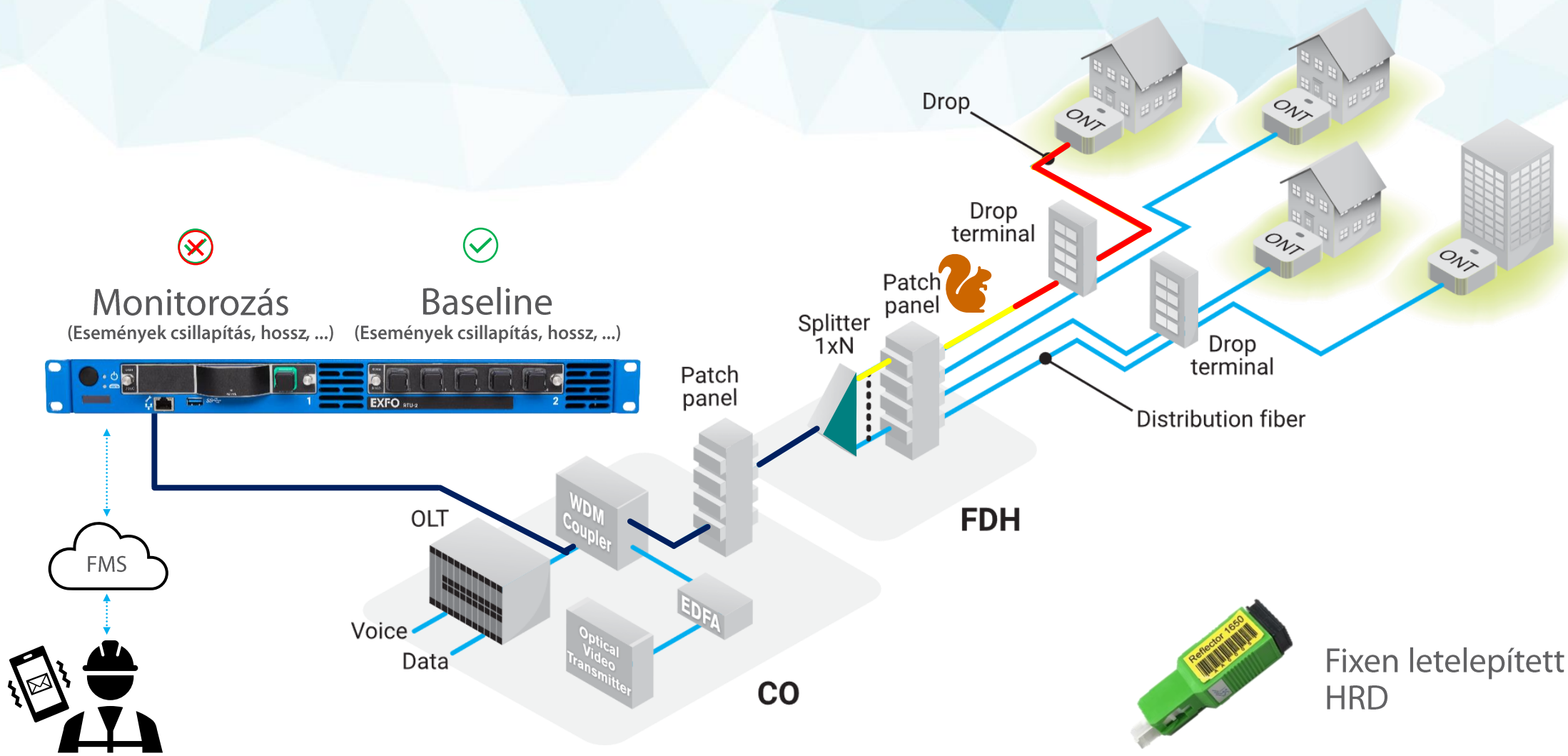
Test 2 Splitter ellenőrzése

Test 3 Elosztóhálózat ellenőrzése

Test 4 Drop kábel ellenőrzése

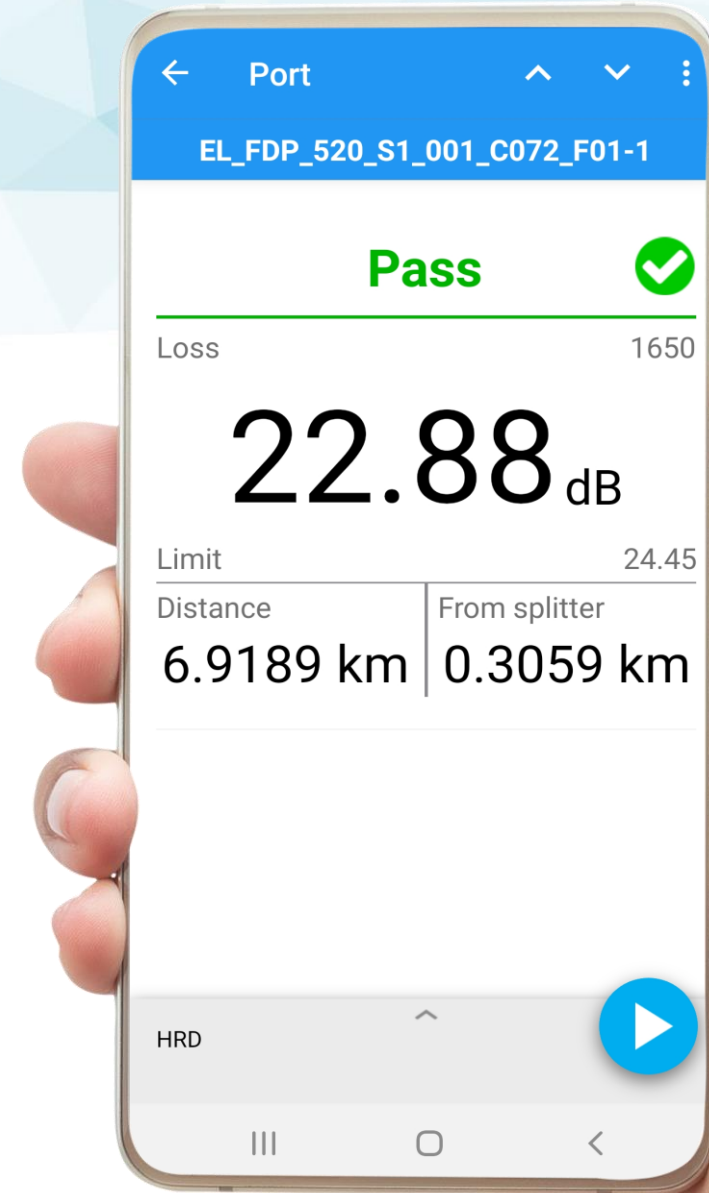


FTTH monitorozás



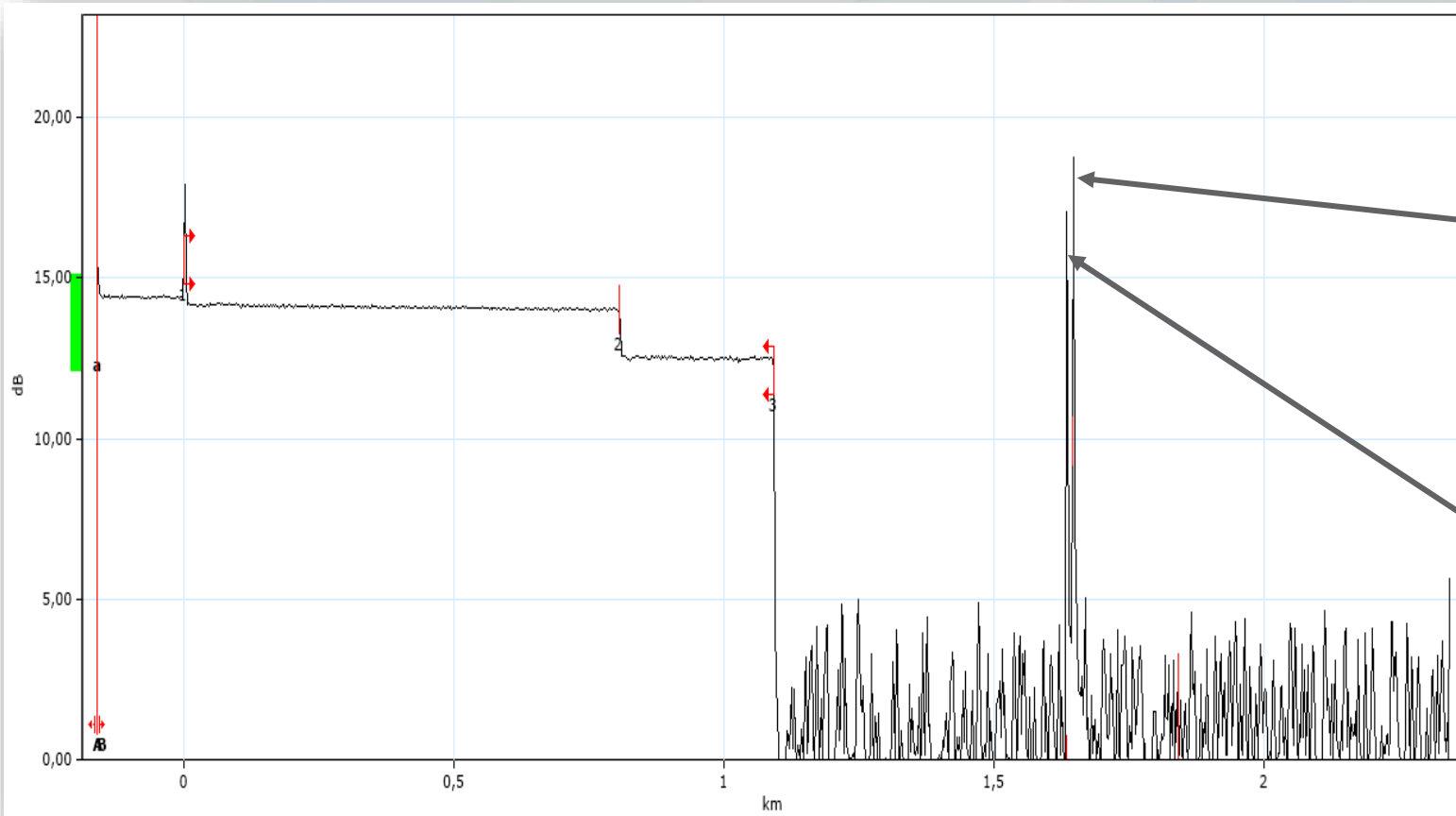
HRD teszt

1. Optikai szakasz kiválasztása
2. AD-HOC teszt megadása
3. HRD teszt típus kiválasztása
4. Optikai terminál „végződés” létrehozása, ha szükséges
5. Mérési történet
6. Csúcs referencia frissítése
7. Mérési eredmény áttekintése



Csúcs referencia

Követelmény: Két csúcs közötti távolság legyen nagyobb, mint 0.5 m (3 ns imp. miatt)

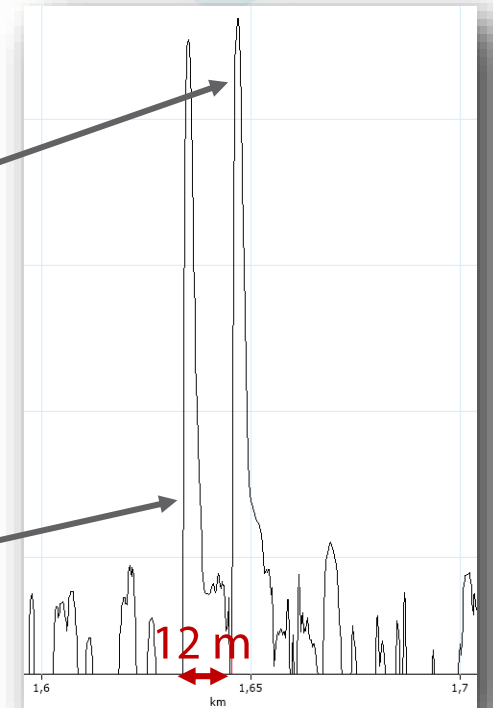


HRD #1

1645,3 m

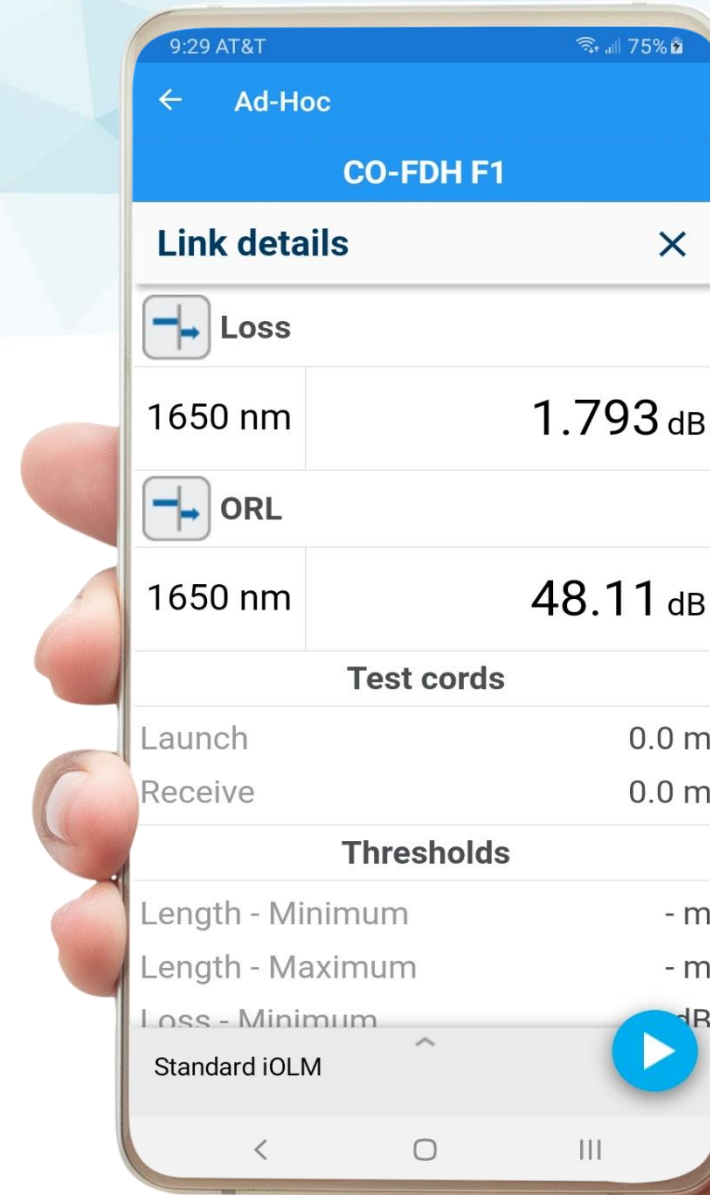
HRD #2

1633,2 m



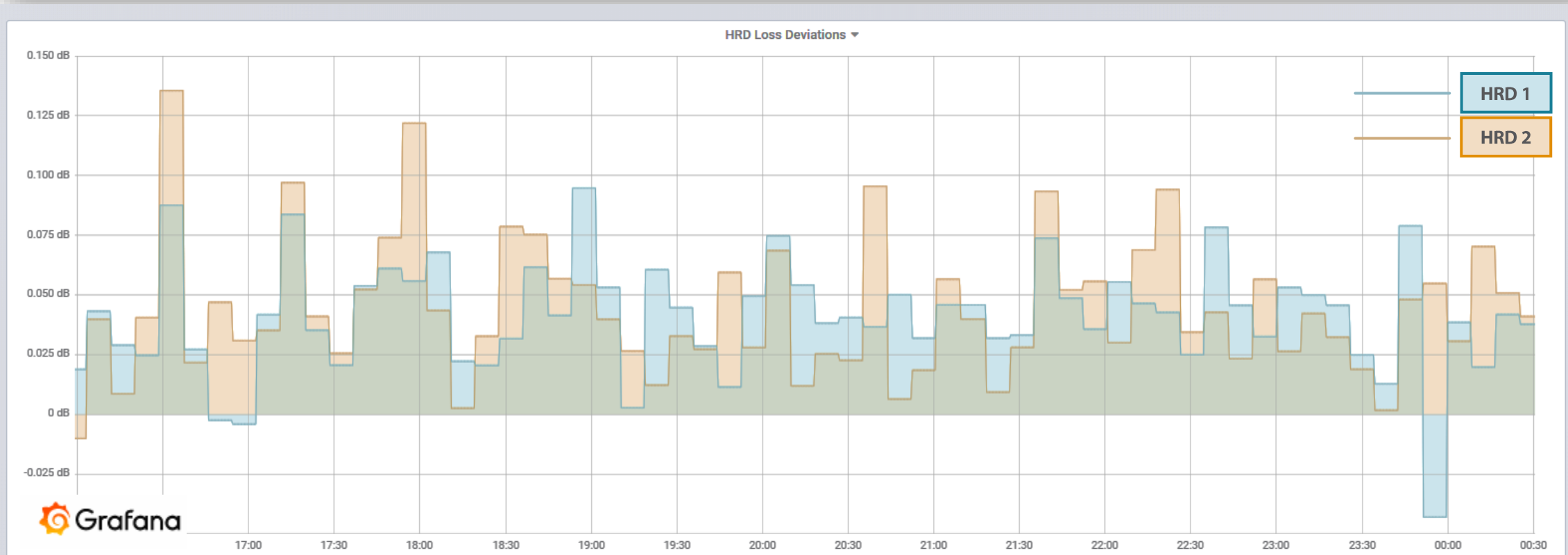
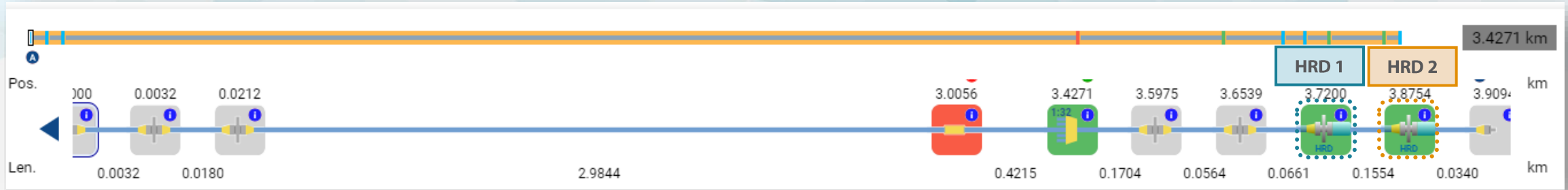
iOLM – F1 kábel méréséhez

1. Optikai szakasz kiválasztása
2. AD-HOC teszt megadása
3. iOLM teszt típus kiválasztása
4. iOLM mérés indítása
5. Mérési eredmény áttekintése
6. Optikai link paramétereinek áttekintése



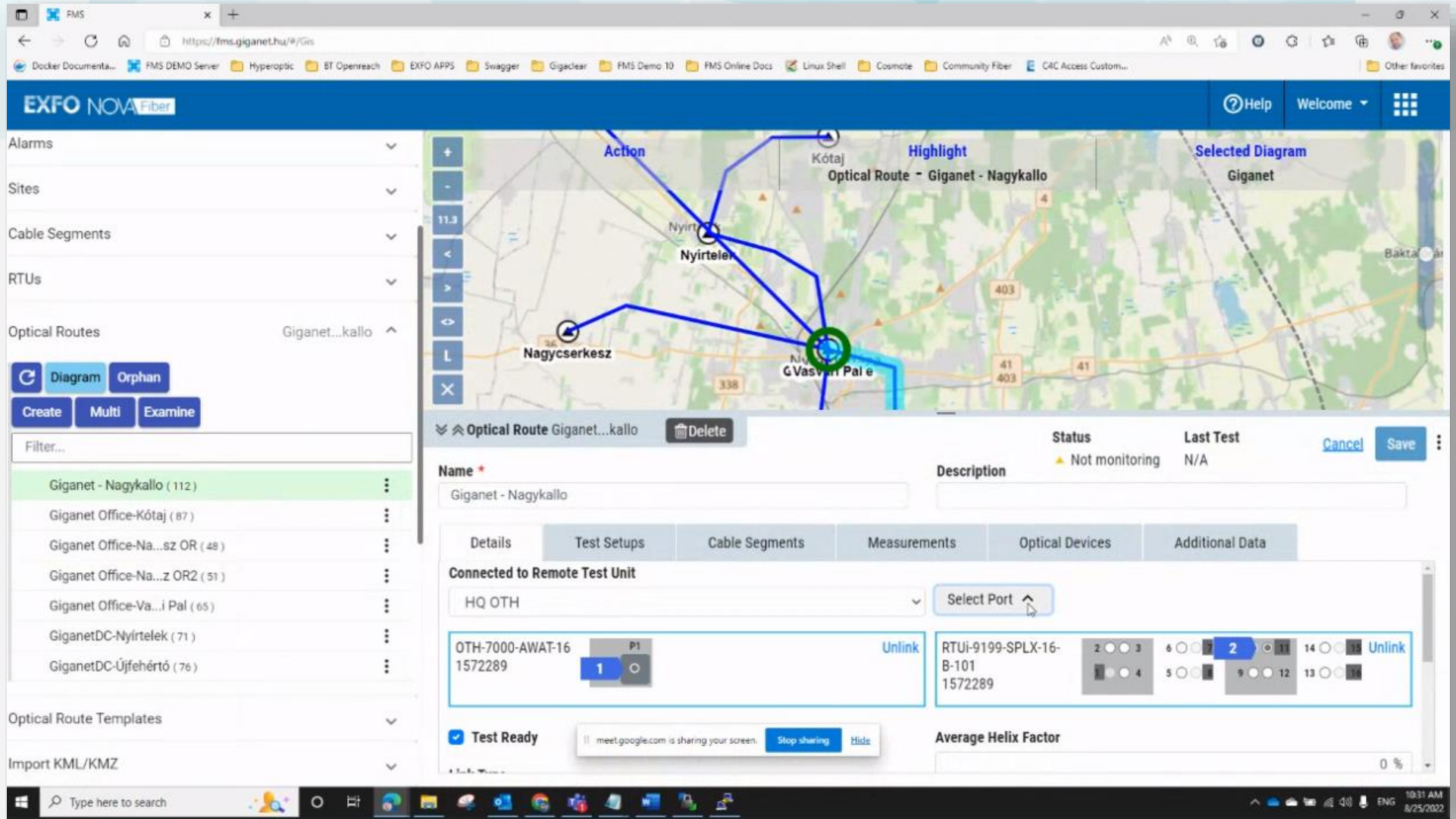
Grafana

Tetszőleges riportok és dashbord-ok készítéséhez



GIS

Hiba pontos helyének térképen történő meghatározása



The screenshot displays the EXFO NOVA Fiber GIS application interface. The main window shows a map with an optical route highlighted in blue, connecting several locations: Nagycserkesz, Nyirtelek, Kótaj, and Gvaszár Palé. The interface includes a left sidebar with navigation options like Alarms, Sites, Cable Segments, RTUs, and Optical Routes. Below the sidebar, there are buttons for 'Diagram', 'Orphan', 'Create', 'Multi', and 'Examine', along with a filter input. The right side of the interface shows a detailed view of the selected optical route, 'Optical Route Giganet...kallo'. This view includes fields for Name, Description, Status (Not monitoring), and Last Test (N/A). Below these fields, there are tabs for Details, Test Setups, Cable Segments, Measurements, Optical Devices, and Additional Data. The 'Test Setups' tab is active, showing a table of connected remote test units. The table has columns for 'Connected to Remote Test Unit' and 'Select Port'. The first row shows 'OTH-7000-AWAT-16' with port '1' selected. The second row shows 'RTUI-9199-SPLX-16-B-101' with port '2' selected. The interface also includes a 'Test Ready' indicator and an 'Average Helix Factor' field.

EXFO NOVA Fiber

Alarms

Sites

Cable Segments

RTUs

Optical Routes

Diagram Orphan

Create Multi Examine

Filter...

Giganet - Nagykallo (112)

Giganet Office-Kótaj (87)

Giganet Office-Na...sz OR (48)

Giganet Office-Na...z OR2 (51)

Giganet Office-Va...i Pal (65)

GiganetDC-Nyirtelek (71)

GiganetDC-Újfehértó (76)

Optical Route Templates

Import KML/KMZ

Optical Route - Giganet - Nagykallo

Name *

Description

Status

Last Test

Not monitoring

N/A

Cancel Save

Details Test Setups Cable Segments Measurements Optical Devices Additional Data

Connected to Remote Test Unit

HQ OTH

Select Port

OTH-7000-AWAT-16 1572289 P1 1 Unlink

RTUI-9199-SPLX-16-B-101 1572289 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 2 Unlink

Test Ready

meet.google.com is sharing your screen. Stop sharing Hide

Average Helix Factor

0 %

Összefoglaló

- Monitorozás szükségessége:
 - MTTR csökkentése
 - Ügyfél elégedettség növelése
 - SLA növelése, 99.9...
- Monitorozó fejegységek
- P2P monitorozás
- P2MP megoldás
 - Központ irányából történő mérés
 - Telepítéstől – bekapcsolás – monitorozás – hibakeresés
 - Telefonos alkalmazás
- Grafana: Dashboard / riport készítés
- GIS: Hiba pontos helyének térképen történő meghatározása





equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ

**Köszönjük megtisztelő
figyelmüket!**



OKTATÁS



KALIBRÁLÁS



ÉRTÉKESÍTÉS



TANÁCSADÁS



KONFERENCIA