



...umění optické komunikace  
...umění optické komunikace

CATV a koax měření a servis  
v RF TV, RFoG

Jiří Göllner: PROFiber Networking CZ s.r.o.



1 [www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.

## Měření RF – kde?

- Headend
- NODE
- Amplifiers
- Micronode
- Účastnická zásuvka
- Kabelový modem

2 [www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



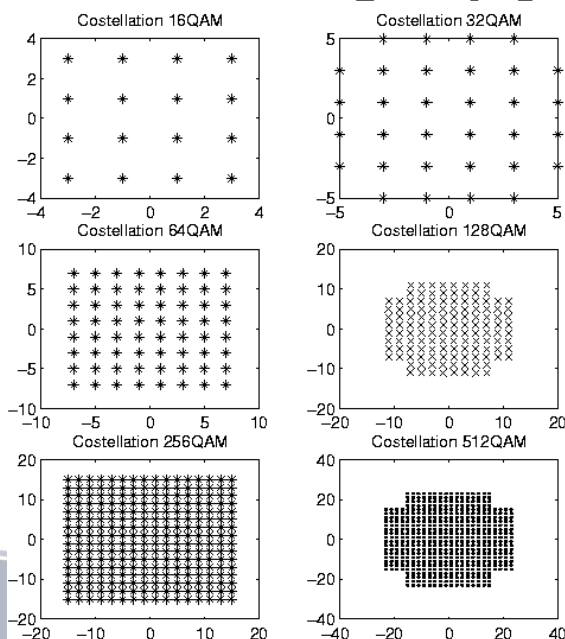
# Měření RF – Co?

## Na účastnické zásuvce

- měření výstupní úrovně analogových kanálů  
*60 - 77 dB $\mu$ V v pásmu VHF i UHF*
- měření výstupní úrovně digitálních kanálů  
*DVB-C TV (QAM 64): 47 - 67 dB $\mu$ V*  
*Docsis (QAM 64, QAM 256): 47 - 67 dB $\mu$ V*
- měření vstupní úrovně ve zpětném směru
- měření náklonu v dopředném směru
- měření C/N
- měření downstreamu, upstreamu
- měření frekvenčního spektra dopředného směru

- Měření kvality digitálních signálů :
- Měření MER –(*modulační chybový poměr digitálního signálu*)  
 *$\leq 29$  dB pro signály QAM 64 a QAM 128 (DVB-C)*  
 *$\leq 32$  dB pro signály QAM 256 (DOCSIS/EURODOCSIS)*
- Měření BER –(*chybovost datového toku*)  
 *$\leq 1.10^{-9}$  (POST FEC) pro službu DVB-C*  
 *$\leq 5.10^{-8}$  (POST FEC) pro službu Euro/Docsis*
- Vyhodnocení přenášeného signálu pomocí konstelačního diagramu

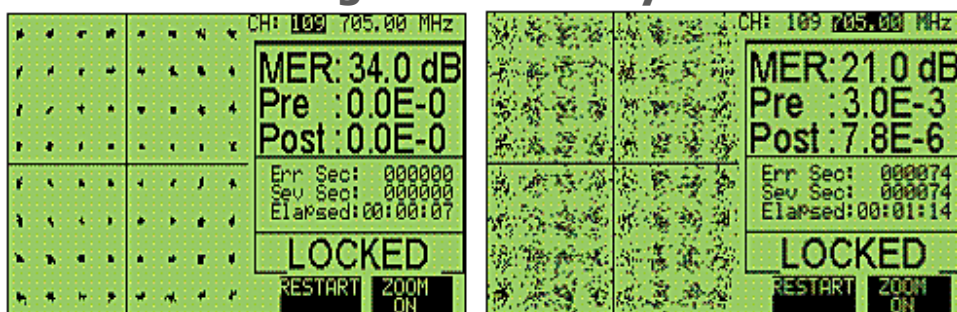
## Konstelační diagramy QAM



5



## Konstelační diagram - indikátor DVB-T signálové kvality



Konstelační diagram DVB-T signálů - dobrý signál vlevo, slabý signál vpravo

Signál posílaný ideálním vysílačem a přijímán ideálním přijímačem by měl mít konstelační body přesně v modelovém umístění. Nicméně je kombinací amplitudy a fázové modulace, QAM je citlivý k implementaci nedostatků a různých faktorů v přenosu (jako je amplituda a fázový šum atd.). Analýzy konstelačního diagramu umožňují diagnostikovat a lokalizovat zdroje problémů

6



## Čím to všechno měřit ?



IT-081 TV Level Meter

IT-082 Digital Satellite Meter

IT-086 Optical Power Meter

IT-087 Digital TV QAM Signal Analyzer

IT-088 Digital TV DVB-T Signal Analyzer

IT-084 TDR Cable Reflectometer

7

[www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## PLANAR - měřicí servisní technika a monitoring zpětných směrů



8

[www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



# CIU-01 Head-end Return Path Monitor

**SPECIFICATIONS:**

|  |                  |
|--|------------------|
| Frequency range of the return path measuring, MHz  | 5-65             |
| Frequency range of the forward path measuring, MHz | 46-865           |
| Terminal type                                      | BNC              |
| Input impedance, Ohm                               | 75               |
| Internal attenuator, dB                            | 0, 20, 40 (auto) |
| Return loss, dB, not less                          | 16               |
| Input measuring range, dBuV                        | 40-126           |
| Resolution, dB                                     | 0,1              |
| Accuracy, dB                                       | ±2               |

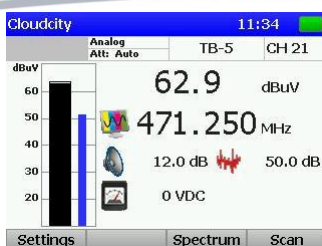


**Transmitter**

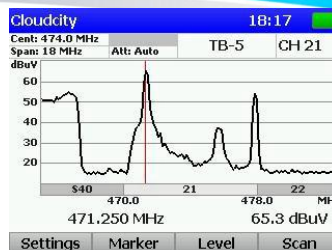
|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Frequency range, MHz  | 400-500 |
| Level range, dBuV     | 60-120  |
| Terminal type         | BNC     |
| Output impedance, Ohm | 75      |

**Return path analysis set characteristics**

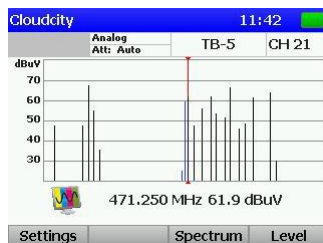
|   |         |
|---|---------|
| Time of new pilot-signals finding out, sec, less than | 60      |
| Spectrum measuring time, sec, less than               | 15      |
| Quantity of active GPS-01s                            | up to 8 |



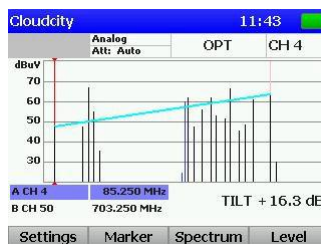
**Level Measurement**



**Spectrum Measurement**



**Scan Measurement**



**view of Tilt**



## Measuring Parameters of DVB-C Channels in MER/BER Mode



11

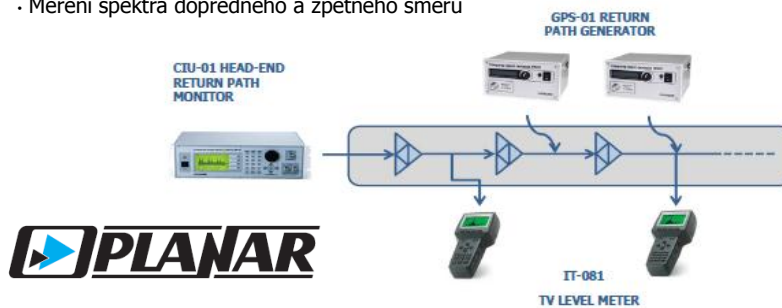
www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



## CATV zpětný směr – dohled a nastavení

Jednoduchý systém pro nastavení a dohled nad zpětným směrem CATV sítě :

- Kontrola frekvenčního spektra a nastavení zpětného směru CATV
- Měření spektra dopředného a zpětného směru



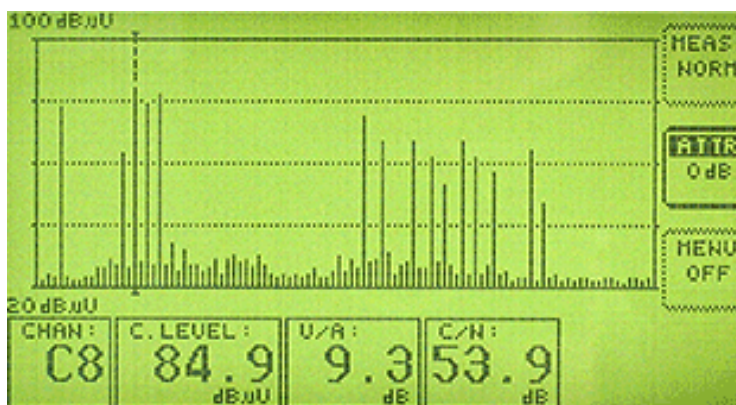
Všechna měření je možno zobrazit na řídicí jednotce CIU-01, která je umístěna na HS. Následnou kontrolu úrovně výstupního signálu generátoru lze provádět analyzárem IT-081 v kterémkoliv bodě sítě.

12

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



The measuring of carriers in a forward path.

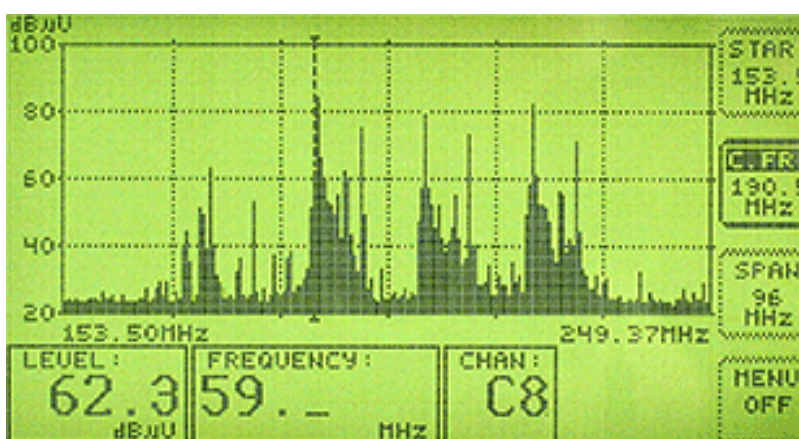


13

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.



The measuring of spectrum in a forward path.



14

www.profiber.eu | info@profiber.eu | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.





**WWW.PROFIBER.EU**  
...umění optické komunikace

**DĚKUJI ZA POZORNOST**

[Jiri.Gollner@profiber.cz](mailto:Jiri.Gollner@profiber.cz)



15      [www.profiber.eu](http://www.profiber.eu) | [info@profiber.eu](mailto:info@profiber.eu) | Copyright © PROFiber Networking s.r.o.