

# Funkce „MER by carrier“ (měření MER po nosných)



Ing. Karel Pikart

Praxe ukazuje, že pouze dostatečná úroveň signálu DVB-T nestačí. Daleko důležitější jsou kvalitativní parametry signálu. Jedním z nich je MER (Modulation Error Ratio) – modulační chybovost. Měření MER signálů DVB-T bylo dosud vyjadřováno jako průměr jednotlivých MER pro každou nosnou v kanálu. Někdy však kvalita příjmu může být degradována rušivým signálem, který **nemůže** být zjištěn, pokud nemáme zvláštní analytické nástroje.

Funkce **MER by carrier** užívá nový algoritmus, který velmi rychle analyzuje MER pro každou nosnou a zobrazuje ji kontinuálně v obrazové formě.

V době přechodu od analogového vysílání k DVB-T se často můžeme setkat s případy rušivých signálů, které jsou těžko zjistitelné a tudíž i odstranitelné. Dále jsou uvedeny dva příklady aplikace této funkce implementované v měřicím přístroji PROMAX TV EXPLORER II+.

## RUŠENÍ ANALOGOVÝM TV SIGNÁLEM.

Jedná se o rušení na stejném kanále jako je vysílán digitální multiplex. V současné době možný případ, i když podle TPP by měl mít přednost digitální signál. Tato situace může nastat rušením vzdáleného analogového vysílače s větším výkonem, který je umístěn např. na vyšší terénní dominantě a je přibližně na ose: přijímací anténa-vysílač DVB-T -rušící analogový vysílač.

Na obr.1 je zobrazeno spektrum přijímaného multiplexu. Je vidět, že úroveň signálu je více než dostatečná (69,3 dB $\mu$ V). Přesto TV obraz je silně rušen (viz obr. 2). Příčinou je degradace MER jednotlivých nosných v kanálu. K zobrazení všech MER po nosných využijeme funkci **MER by carrier**. V tomto případě vidíme zobrazení na obr. 3, kde jsou vidět značné propady v zobrazené funkci. Tyto propady jsou na místech, kde bychom u analogového TV signálu očekávali nosnou obrazu, barvonosnou a subnosné zvuku.

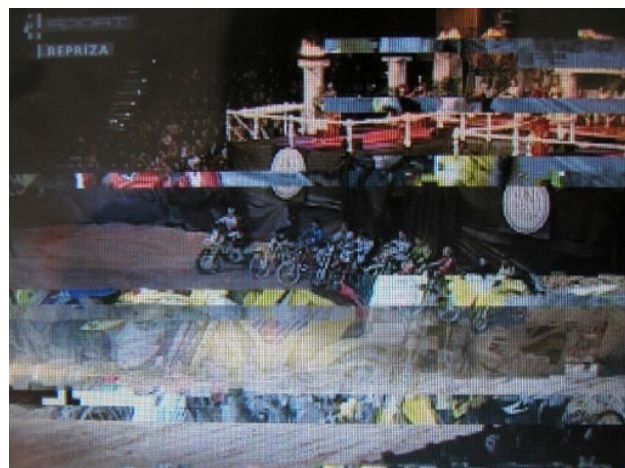
K odstranění degradace signálu DVB-T je v tomto případě jediné možné řešení, a to změna směrování přijímací antény, případně její umístění.

Otáčením antény se snažíme dosáhnout zobrazení funkce MER by carrier přibližně takové, jako je vidět na obr. 4. Tímto způsobem vlastně nasměrujeme přijímací anténu tak, že minimum její vyzařovací charakteristiky (nejlépe 1.minimum) bude směřovat

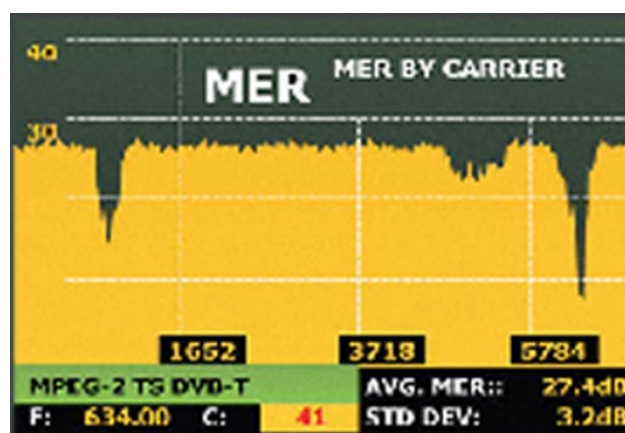
na rušivý analogový vysílač. Je téměř jisté, že úroveň DVB-T se sníží (pokud před tím byla anténa zaměřena na maximum signálu DVB-T). Důležité je, aby úroveň DVB-T neklesla hluboko pod 45 dB $\mu$ V, hodnota MER byla přibližně 22 až 25 dB, lépe >25 dB (pro modulaci 64 QAM používanou v ČR), resp. 16 až 18 dB, lépe >18dB (pro modulaci 16 QAM používanou v SRN).



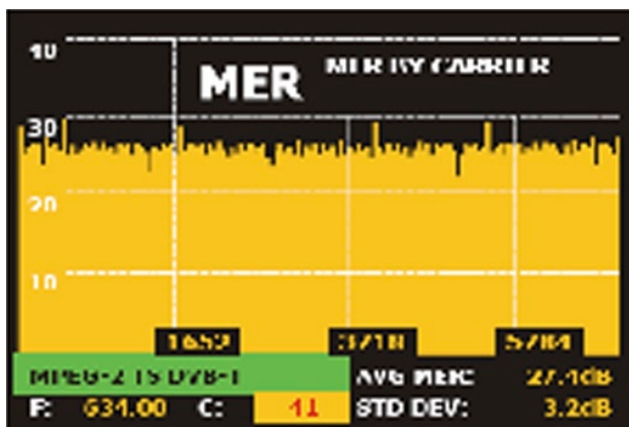
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

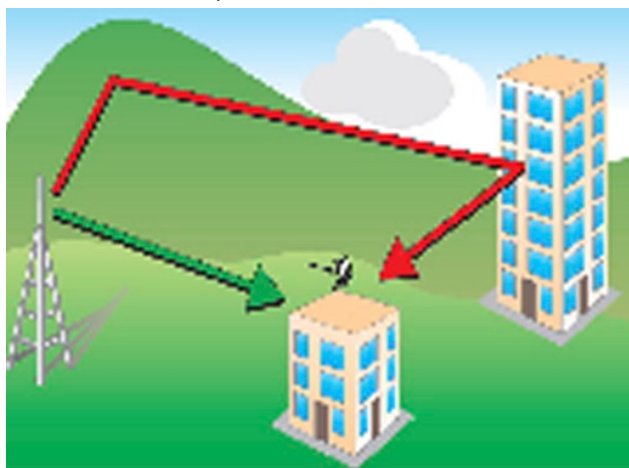


Obr. 4

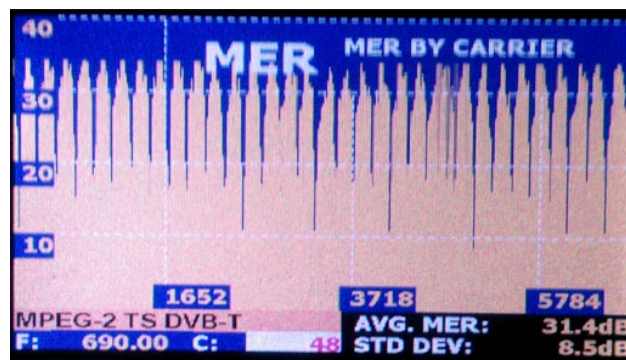
## RUŠENÍ ZPŮSOBENÉ ODRAZY SIGNÁLU DVB-T.

DVB-T signál má ve své struktuře zabudován tzv. ochranný interval (Guard interval), který jej chrání před odrazy (v analogové TV to byly „duchy“). Avšak odrazy, které jsou přijaté o velké amplitudě, případně až mimo ochranný interval, mohou ovlivnit kvalitu přijatého signálu a v mnoha případech příjem zcela znemožnit. Záleží na zpoždění a amplitudě odrazů. Možnost vzniku odrazu znázorňuje obr. 5. V jednofrekvenčních sítích (SFN) to může být i vzdálený vysílač stejné sítě.

Funkce **MER by carrier** dovoluje zjistit vizuálním způsobem, jak silné jsou odrazy přijaté z nějakých důvodů. Přítomnost odrazů v kanálech DVB-T při příjmu produkuje zvlnění hodnot MER na jednotlivých nosných. Konkrétní příklad je zobrazen na obr.6. Za zmínku také stojí vysoká hodnota STD DEV (8,5 dB) – standardní odchyłka.



Obr. 5



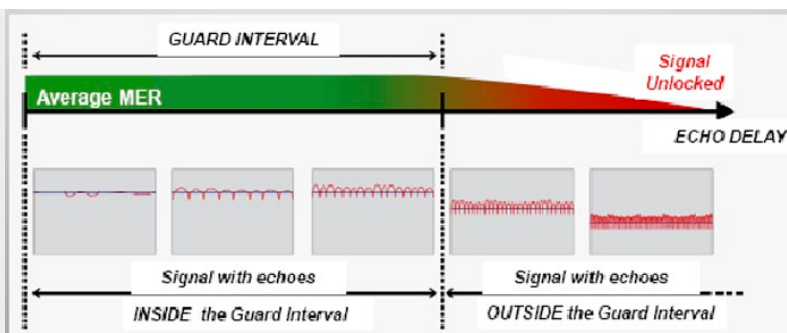
Obr. 6

Při sledování funkce **MER by carrier** by se měl instalatér pokusit snížit celý efekt odražených signálů. Řešením je přemístění přijímací antény, jiné nasměrování antény tak, aby odražené signály **nebyly** přijímány hlavním lalokem ani vedlejšími laloky vyzářovacího diagramu antény. To znamená, aby parametr **STD DEV** byl **co nejmenší**. Není to jednoduchá práce!

Na obr. 7 je teoretické znázornění velikosti a vlivu zpoždění odražených signálů na kvalitu přijímaného signálu DTT. Rychlejší zvlnění znamená delší zpoždění odrazů (vůči hlavnímu signálu). Vyšší rozkmit zvlnění (viz hodnota STD DEV), znamená vyšší sílu přijatého odrazu. Zpožděné signály s hodnotou větší než je ochranný interval, vedou k degradaci MER až po úplný výpadek signálu (zamrznutí, kostičkování).

### SHRNUTÍ:

V obou příkladech je vidět, jak užitečná je funkce **MER by carrier**. Lze také usoudit, že údaje, které poskytují STB, nejsou ve složitých podmínkách příjmu DTT dostatečné. Profesionál potřebuje mít jistotu, že provedl 100% instalaci i ve složitých podmínkách! Dále je zřejmé, že první příklad, postupem digitalizace u nás a v okolních zemích, bude pozbývat na významu. Druhý příklad, i do budoucna, souvisí s parametry vysílaného DTT signálu a schopnostmi instalatéra.



Obr. 7