

Detekcja i Zarządzanie Propagacją Echa Cyfrowego

Autor Ian Nagle Australia

Propagacje Echa Cyfrowego (transmisja) powodują znaczące problemy dla gospodarstw domowych w Australii i krajach europejskich. **Zakłócenia radiowe (RFI)** i **Szumy** są dobrze znanymi przyczynami zniekształcenia obrazu (pikselizacji), prowadzącej w niektórych przypadkach do całkowitej utraty sygnału. Aczkolwiek echa cyfrowe są najbardziej wykrywaną przyczyną zakłóceń telewizji naziemnej.

Niestety bardzo niewielu instalatorów anten wykorzystuje profesjonalne analizatory siły pola, podczas gdy wielu innych instalatorów nie jest świadomych konieczności posiadania umiejętności wykrywania i zarządzania echemi cyfrowymi dla telewizji naziemnej.

Sprawdzoną metodą wykrywania i zarządzania echemi cyfrowymi jest wykorzystanie mierników HD marki Rover z serii przeznaczonej dla Operatorów lub Instalatorów, które posiadają funkcje mierzenia echa w czasie rzeczywistym. Niniejszy przewodnik pozwala zapoznać się z tym zagadnieniem.

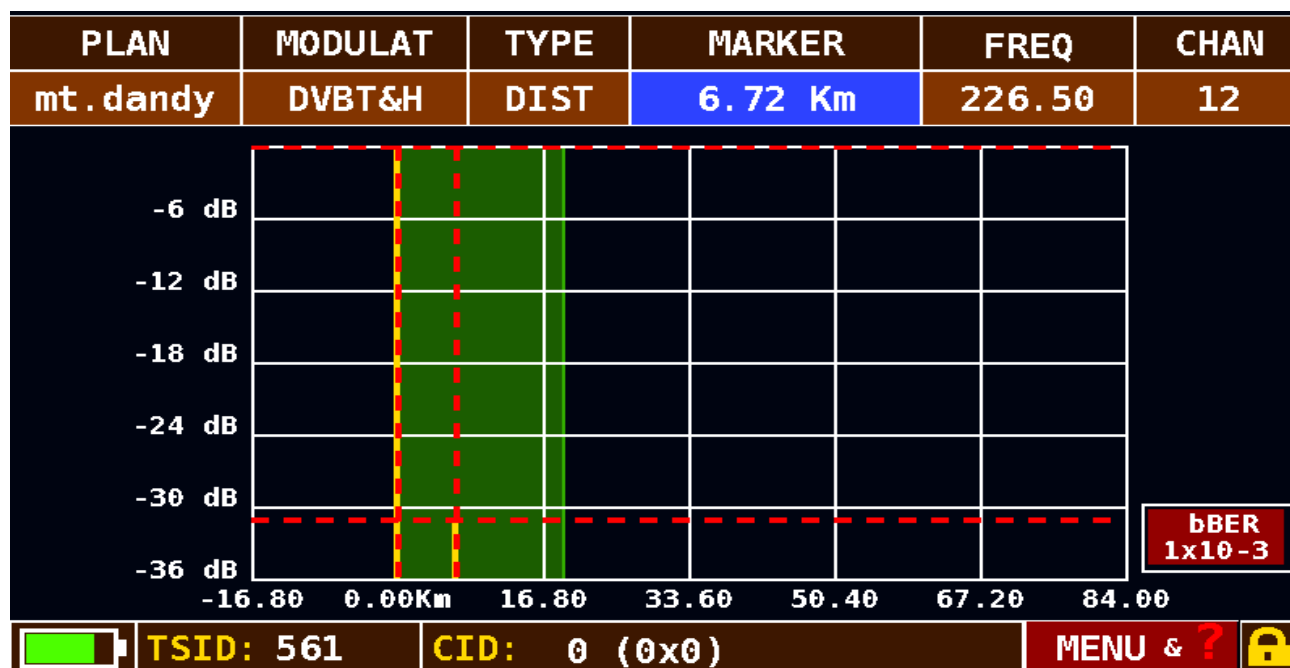
Echa cyfrowe telewizji naziemnej nie wyświetlają zwiłokrotnionych obrazów na odbiorniku cyfrowym, jednakże mają duży wpływ na odbiór cyfrowy. Echa mogą powodować zniekształcenia obrazu (pikselizację/fragmentację), dźwięku i obrazu, a także dodatkowo stałą utratę sygnału – mając negatywny wpływ na jeden lub wiele kanałów VHF lub UHF.

Moje doświadczenia z wykrywaniem echa w telewizji naziemnej zaczęły się w 2009 roku. Od tego czasu przetestowałem dwie marki profesjonalnych mierników oraz spędziłem dużo czasu na zgłębieniu tematu korzystając z porad inżynierów R&D, którzy produkują analizatory w Europie, starszego inżyniera, specjalisty od systemów transmisyjnych i usług technicznych w Melbourne, a także osobistych poszukiwań w sieci.

Poniższy obraz z miernika Rover HD przedstawia podstawową funkcję wykrywania Echa

Główny sygnał (żółta linia) jest zawsze umiejscowiona powyżej 0.00 Km

Interwał ochronny (guard interval) jest oznaczony jako *zielony obszar*.



Siłę echa możemy odczytać poprzez przesunięcie znacznika do ostatniego skoku (piku) echa – w tym przypadku jest to minus (-) 31 dB. W tym samym momencie znacznik automatycznie obliczy odległość przebytą przez ostatnie echo (odbicie) od miejsca odbioru anteny – w tym przypadku jest to 6.72 Km.

☞ Stworzoną przeze mnie procedurę identyfikacji, detekcji i zarządzania Echem Cyfrowym można pobrać i zapisać w formacie pdf. Procedura może być wykorzystana w każdym kraju, w którym dostępna jest transmisja cyfrowej telewizji naziemnej.

Detekcja i Zarządzanie Propagacją Echa Cyfrowego

Autor Ian Nagle Australia

Wstęp:

Cyfrowe echa nie są widoczne na telewizorze Klienta, nie można go zidentyfikować skanując **widmo** lub **MER kontra nośnik**. Echo cyfrowe jest wykrywane za pomocą profesjonalnego analizatora wyposażonego w funkcję detekcji Echa.

Cyfrowe echa powodują znaczące frustracje u użytkowników w momencie gdy zaczynają się pojawiać zakłócenia obrazu (**pikselizacja**) i dźwięku, często na więcej niż jednym kanale. Echa mogą powodować **całkowitą utratę sygnału lub sygnałów**; będąc częstą przyczyną skarg składanych do instalatorów anten i stacji telewizyjnych.

Typy Echa:

Istnieją dwa główne typy Echa - Pre i Post (Przed i Po). W zależności od warunków geograficznych echa Pre i Post mogą powodować różne stopnie zakłóceń, które występują w transmisji w sieciach wieloczęstotliwościowych (MFN) lub w sieciach jednoczęstotliwościowych (SFN).

Słabe echa (większe niż **minus 24 dB**) mogą **występować** w **interwale ochronnym** (G.I.) i mogą powodować krótkie zakłócenia w postaci pikselizacji, a jeśli są większe niż **minus 30dB** - są korygowane przez procesy **Forward Error Correction** (FEC).

Jednakże dominujące echa (mniej niż minus 18 dB), występujące zarówno wewnątrz lub na zewnątrz interwału ochronnego G.I., spowodują utratę sygnału.

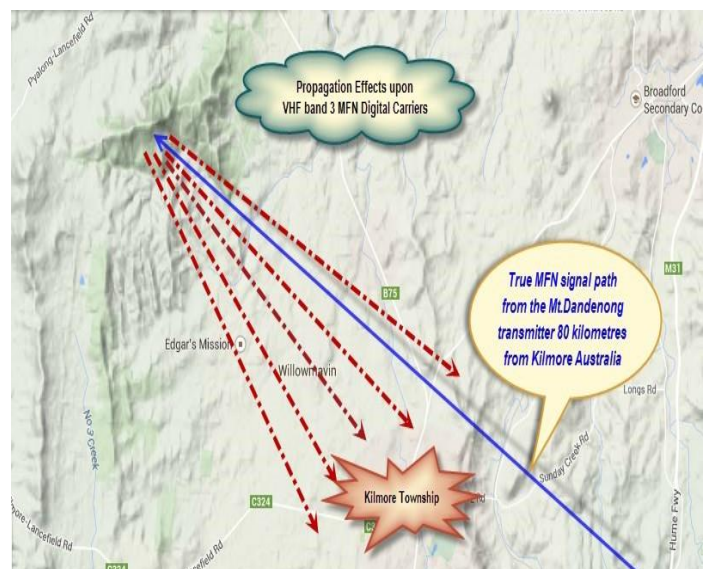
Jak powstaje Echo

Echa występują zwykle na obszarach o umiarkowanym lub słabym zasięgu sygnału, ale mogą wystąpić także w miejscach, w których najmniej się ich spodziewamy.

*Echa (**stałe lub krótkotrwałe**) są w rzeczywistości "odbiciami" właściwego sygnału odbijającego się od stoków terenu górskiego, stałych struktur, od dużych aluminiowych konstrukcji transportowych, takich jak naczepy, pociągi pasażerskie, oraz w najbardziej niezwykłych okolicznościach, np. odbicie od dużych łopatek turbin wiatrowych.*

Echa krótkotrwałe mogą być trudne do wykrycia, wymagają ciągłego monitorowania ekranu miernika echa przez kilka minut. Silne wiatry przesuujące gałęzie drzew mogą powodować wahania echa.

Sąsiednia ilustracja przedstawia przykład echa MFN z wielokrotnym pasmem (VHF), odbijającego się od zbocza górskiego, na dystansie 23 kilometrów. Powoduje on stałą pikselizację lub utratę sygnału dla wielu gospodarstw domowych w Kilmore w Australii.



Dodatkowe informacje dotyczące występowania najnowszych typów RFI (zawierające zrzuty ekranu zakresu echa MFN) dostępne są na stronie www.kilmoredistrictvantennas.com.au – strona 3 (Informacje Techniczne).

Detekcja i Zarządzanie Propagacją Echa Cyfrowego

Autor Ian Nagle Australia

Badanie przyczyn i rodzajów zakłóceń:

Po przybyciu na miejsce wezwania, należy zweryfikować wysokość i rodzaj terenu w okolicy. Trzeba pamiętać, że w pobliżu mogą również występować inne czynniki zakłócające, takie jak linie elektryczne, ogrodzenia elektryczne i zakłady przemysłowe.

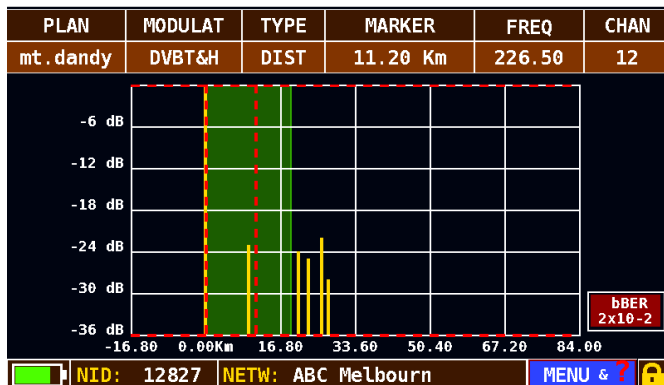
W zależności od opisu zakłóceń (po wcześniejszym zapoznaniu się z terenem), może pojawić się wyobrażenie o typie zakłóceń, jakich można się spodziewać. Mimo to – zawsze należy analizować bieżące problemy Klienta w najczęściej wykorzystywanym punkcie telewizyjnym. Zgrubnie należy przeprowadzić wszystkie **pomiary danych**, **analizę widma**, **diagram konstelacji**, test **wykrywania echa** i test **MER vs CARRIER**. W tym momencie należy ustalić występujące wcześniej i obecnie problemy z odbieraniem, określając w ten sposób jakie działania korygujące należy wprowadzić w celu uzyskania poprawy odbioru sygnału.

Zakładając, że zakłócenia są powodowane przez echa, dokładnie przeanalizuj i zanotuj następujące dane:

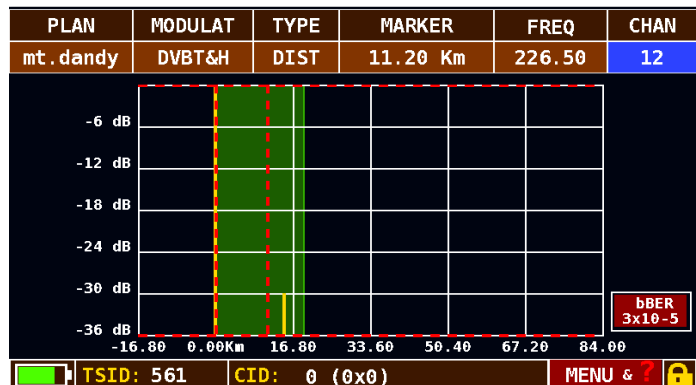
- **Współczynnik błędu modulacji** (MER) jest **najbardziej krytycznym pomiarem** dla odbioru telewizji cyfrowej -> **26dB** im więcej, tym lepiej.
- **Poziom szumu** (NMAR lub margines bezpieczeństwa). Im większy margines bezpieczeństwa (> **10 dB**) - tym lepiej.
- **Współczynnik Nośnej do Szumu**, (C/N lub SNR). Tutaj także – im wyższy, tym lepiej.
- **Obraz konstelacji** – umiejscowienie punktów w **konstelacji** w krótkim czasie – w okolicach czerwonego środka wskazuje na dobrą jakość sygnału. Rozproszenie punktów sygnału w **konstelacji** oznacza degradujący stan sygnału, wskazujący na czynniki zakłócające odbiór.
- **Wykrywania echa** – sprawdź funkcję pomiaru echa "Przed lub Po". Pamiętaj, aby obserwować ekran **Wykrywania Echa** przez kilka minut, ponieważ echa mogą się zmieniać.

Poniżej zrzut ekranu miernika Rover HD Analyzer Wykrywanie echa - pomiar uzyskano w wiejskiej posiadłości Kilmore, wyświetla dane przed i po wykonaniu czynności mających na celu zmniejszenie echa.

Pasma 3 VHF, MFN, z oryginalną antena narażoną na wielokrotne echa – wewnątrz i na zewnątrz G.I.

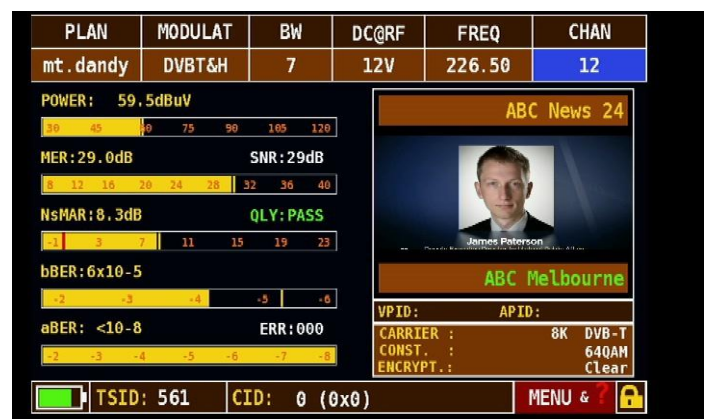


Pasma 3 VHF, MFN i nowa antena osłonięta metalowym dachem, co powoduje zmniejszenie Echa Po – wewnątrz G.I.



Obecność echa zmniejszyła poziomy MER, SNR i NsMAR, ale nie wpłynęło na moc cyfrową

Redukcja echa poprawiła poziomy MER, SNR i NsMAR, bez znaczącego wpływu na moc cyfrową.



Detekcja i Zarządzanie Propagacją Echa Cyfrowego

Autor Ian Nagle Australia

Redukcja echa:

☞ Teraz, gdy stwierdziliśmy, że Echo lub Echa są problemem - nie jest niemożliwe wyeliminowanie ich poprzez instalację filtrów, wzmacniacza masztowego lub innego rodzaju wzmocnienia. Zredukować lub wyeliminować Echo można wyłącznie na samej antenie, więc należy się upewnić, że mamy wystarczająco dużo cierpliwości i czasu na zbadanie źródeł echa.

Echa mogą występować w nietypowych miejscach, podróżować na krótkich lub długich dystansach i wahać się od bardzo słabych do ekstremalnie silnych. Nigdy też nie rozważaj wykorzystania istniejącej anteny telewizyjnej Klienta do celów testowych.

Przed rozpoczęciem testu na miejscu najważniejsze jest wybranie anteny telewizyjnej, która:

1. Została **specjalnie** zaprojektowana dla częstotliwości lub kanałów przesyłanych w obszarze, który ma być testowany.
2. Zapewni dobry parametr MER (najlepiej bez wzmacniacza).
3. **Zapewni współczynnik przód do tyłu** lepszy niż **22dB**.
4. Wewnętrzna obudowa konwertera powinna być wodoszczelna – bez względu na polaryzację (poziomą lub pionową).

☞ Teraz "rozwiązanie" dla wykrywania i tłumienia echa:

Używając przenośnego masztu o długości 1,6m, bezstopniowo regulowanego do 6m, odpowiedniej anteny początkowo podniesionej do wysokości 1,5m ponad linię rynien, należy powoli okrążyć budynek zbliżając się do niego, obserwując cały czas ekran miernika ustawionego na wykrywania echa. Gdy echa zmniejszają się, zatrzymaj się i powoli dostosuj wysokość anteny, zaczynając od niższych poziomów - dopóki echa nie zostaną zmniejszone lub wyeliminowane. Następnie należy dokładnie zanotować dokładną lokalizację i wysokość anteny, na którą została podniesiona. W razie potrzeby rozważ obniżenie anteny pod linię rynien lub nawet jeszcze niżej. **Brzmi szalenie, ale przynosi rezultaty. Powyższy proces może być czasochłonny i czasami frustrujący - ale działa i jest wart wysiłku!**

☞ Podczas przeprowadzania czynności w celu zmniejszenia lub wyeliminowania echa początkowo należy ignorować moc cyfrową i skoncentrować się na funkcji **Wykrywania echa**. Po zmniejszeniu lub wyeliminowaniu echa należy przejść do funkcji pomiaru danych, aby potwierdzić, że poziomy MER, C / N i NsMAR dla wszystkich nośników widocznie wzrosły.

Zakładając, że jesteśmy zadowoleni z wyników przeprowadzonych testów, wówczas (bez zmiany wysokości lub pozycji anteny) należy sprawdzić czy niewzmocnione cyfrowe poziomy mocy dla wszystkich nośników są równe i nie niższe niż 35 dBμV. Większość wzmacniaczy masztowych może zapewnić dobre wyniki z pasywną (bez wzmocnienia) mocą wejściową około 35 dBμV.

☞ **Ważne - zwiększenie poziomu mocy cyfrowej nigdy nie wyeliminuje echa, a zwiększy poziom szumów.**

Na koniec: Po zabezpieczeniu anteny i innych niezbędnych urządzeń należy sprawdzić, czy wszystkie parametry w gniazdach abonenckich spełniają wymagane normy. W szczególności, jeśli wykorzystywany jest wzmacniacz (masztowy lub dystrybucyjny), należy starannie wyregulować regulatory wzmocnienia, aby zmaksymalizować jedynie poziomy MER i Poziomu Szumów, ale NIE Moc Cyfrowej.



Zdjęcie:

Oryginalne i nowe umiejscowienie anten w miejscowości Kilmore.

Oryginalne umiejscowienie

Wystawione na działanie echa.

Nowe umiejscowienie

Zasłonięta stalowym dachem, aby zredukować obecność echa, przy zwiększeniu poziomów MER i NsMar.