

Ocena niezrównoważenia poprzez obciążenie obwodu

Chris Dunford, Product Manager, Access Business Unit, EXFO

Zapewnienie zrównoważenia i bezawaryjnego działania dla systemów opartych na technologii DSL oraz dla transmisji głosu jest podstawą do dostarczenia wymaganej jakości usług. Te wymagania stawiane są operatorom, aby spełnić potrzeby konsumentów na większe pasmo oraz jakość świadczonych usług wszystkich podłączonych urządzeń.

Do tej pory operatorzy opierali się na testach zrównoważenia między dwoma końcami (A-B) w odniesieniu do uziemienia. Zrównoważona para pozwala ograniczyć szumy, które mogą wpływać na sygnał mowy i komunikację DSL. Utrudnieniem przy wykonywaniu tego testu jest konieczność zwarcia obwodu na drugim końcu w celu uzyskania dokładniejszego

Przykłady uszkodzeń, które mogą wpłynąć na zrównoważenie:

- > Przerwy o dużej rezystancji
- > Niezrównoważenie przewodników
- > Uziemienia
- > Rozłączone pary

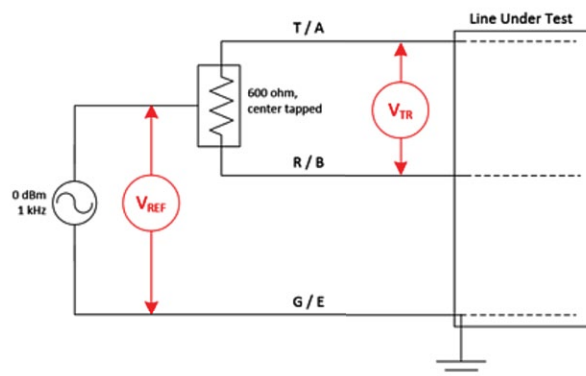
zrównoważenia rezystancyjnego. Natomiast aby uzyskać dokładny wynik zrównoważenia pojemnościowego, drugi koniec musi być otwarty.

Inną metodą określenia niezrównoważenia jest wykonanie pomiaru niezrównoważenia wzdłużnego (ITU-T O.9 lub G.117). Typowym postępowaniem w przypadku pomiaru niezrównoważenia jest pomiar zakłóceń energetycznych i pomiar szumu a następnie obliczenie ich różnicy. Niestety, ta metoda wykorzystuje pewne zależności, które stają się bezużyteczne w przypadku, gdy chcemy osiągnąć złotą zasadę zrównoważenia na poziomie >60 dB dla sygnałów głosowych. Lepszą metodą jest zmierzenie niezrównoważenia wzdłużnego obwodu zgodnie z O.9/G.117. Jest to korzystna metoda zarówno dla linii głosowych i DSL, która pozwala określić odporność obwodu na zakłócenia w różnych częstotliwościach. Jednakże, poprawny pomiar zakłóceń energetycznych, szumu i niezrównoważenia wzdłużnego wymaga wykresu tonu wybierania (prądu) i podłączenie urządzenia

zapewniającego *ciche* zakończe nie. Mimo, iż testy z otwartym zakończeniem są akceptowalne, *ciche* zakończenie jest najbardziej preferowaną metodą. A co jeśli obwód jest na granicy uszkodzenia się. Zazwyczaj, uruchomienie testów wysokiego napięcia, testów izolacji i niezrównoważenia wzdłużnego wskazuje czy obwód ma nieszczelność lub nie jest zrównoważony. Niemniej jednak, przeprowadzenie dwóch osobnych testów jest często czasochłonne.



Test *Stressed Balance* jest kolejną przyjętą na rynku metodą pozwalającą jednocześnie określić zrównoważenie obwodu poprzez przyłożenie wysokiego napięcia do linii aby ją obciążyć. Ponadto, ta metoda nie wymaga wykrywania sygnału wybierania i podłączenia *cichego* zakończenia. W teście *Stressed Balance* wysokie napięcie przyłożone do obwodu, chwilowo wywołuje zakłócenia energetyczne a następnie MaxTester mierzy poziom szumu w obwodzie. Jeśli są jakieś uszkodzenia na linii, zrównoważenie pomiędzy jedną a drugą sondą pomiarową jest niesymetryczne, skutkując wysokim poziomem szumu co powoduje niezrównoważenie (uziemienie jest wymagane jak w przypadku wszystkich pomiarów). Bez przyłożenia napięcia generującego odpowiedni poziom zakłóceń energetycznych, aby wymusić przepływ prądu i wykrycie uszkodzeń (np. jeśli test niezrównoważenia wzdłużnego został wykonany) niektóre uszkodzenia pozostałyby niezauważone.



Rys 1. Jak działa test niezrównoważenia wzdłużnego: dodanie wysokiego napięcia na wyjściu, aby wykonać test *Stressed Balance*.

Wyniki otrzymane podczas testu *Stressed Balance*:

Skala	Wyniki testu <i>Stressed Balance</i>
Akceptowalne	< 20 dB _{RnC}
Graniczne	20-30 dB _{RnC}
Nieakceptowalne	> 30 dB _{RnC}

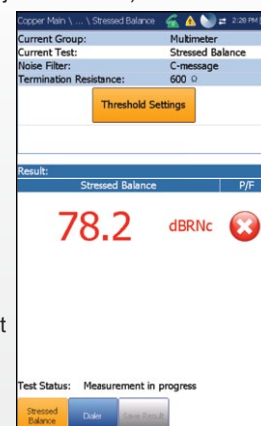
Wyniki testu *Stressed Balance* są wyrażone w jednostkach dB_{RnC}, aby zwiększyć dokładność (odporność na zakłócenia) pomiaru, podczas którego filtr C-message jest użyty. Filtr C-message w MaxTesterze jest stosowany dla standardów ANSI i ITU. Chociaż filtr typu psophometric jest zazwyczaj używany w standardach ITU, C-message i psophometric są bardzo podobne i dlatego wyniki nie będą błędne.

Następujące czynności mogą być zastosowa w połączeniu z MaxTesterem w celu zweryfikowania jakości obwodu:

Weryfikacja uziemienia (Good Ground)

Chociaż różne funkcje testowe MaxTestera są w stanie zweryfikować czy uziemienie jest odpowiednie (np. rezystancja uziemienia) test *Stressed Balance* oferuje jeszcze inne metody.

1. Otwórz przewód parowy od strony skrzynki abonenckiej (NID)
2. Podłącz sondy tip i ring urządzenia i sondę uziemienia MaxTester do NID od strony abonenta w kierunku centrali. Centrala powinna zostać podłączona lecz nie jest to konieczne.
3. Uruchom test *Stressed Balance*.
4. Odłącz przewód sondy tip lub ring od obwodu podczas wykonywania testu *Stressed Balance*.
5. Uziemienie jest odpowiednie jeśli odczyt z testu wyniesie > 70 dB_{RnC}.
6. Podłącz z powrotem przewód z sondą tip lub ring aby kontynuować normalny test *Stressed Balance*.



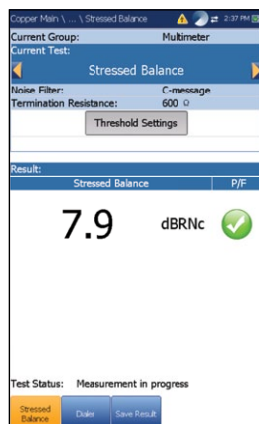
Rys 2. Weryfikacja uziemienia za pomocą testu *Stressed Balance*

Uwaga 1: Jeśli standardowe metody i procedury wymagają testowania rezystancji uziemienia, uruchom test *Rezystancja Uziemienia (Ground Resistance)*, aby sprawdzić czy uziemienie w kierunku centrali wynosi $< 25 \Omega$.

Testowanie lokalnej pętli - czy istnieje uszkodzenie?

Test *Stressed Balance* zapewnia szybki sposób na określenie czy obwód jest zrównoważony lub czy na linii występuje uszkodzenie w postaci rezystancji szeregowej.

1. Otwórz przewód parowy od strony skrzynki abonenckiej (NID).
2. Podłącz sondy tip, ring i uziemienie do MaxTestera od strony abonenckiej w kierunku centrali. Aby uzyskać jak najlepsze wyniki, upewnij się, że pary są rozwarte od strony centralowej, ponieważ elektronika wewnątrz centrali może wpłynąć na wyniki testu *Stressed Balance*.
3. Uruchom test *Stressed Balance*.
4. Jeśli pomiary wynoszą powyżej 20 dBrnC lub 30dBrnC (wartości progowe lub nieakceptowalne), występuje wtedy uszkodzenie w lokalnej pętli. Idąc w kierunku centrali, otwórz przewód parowy, wykonaj test w obydwu kierunkach (do centrali i do abonenta) dopóki nie znajdziesz uszkodzonego odcinka.



Rys 3. Sprawdzanie zrównoważenia obwodu i uszkodzeń za pomocą testu *Stressed Balance*

Uwaga 2: Odczyt ze testu *Stressed Balance* będzie się zwiększał im bliżej usterki się znajdujesz.

Uwaga 3: Jeśli jest mniej niż 300m/1000 ft PONIŻEJ miejsca usterki na parze miedzianej, test *Stressed Balance* może pokazywać < 30 dBrnC (pokazując wynik pozytywny lub graniczny). Korzystne w tym przypadku dla technika będzie zmniejszanie poziomu tolerancji progów pozytywny/negatywny. Na przykład, w przypadku gdy obwód jest krótszy niż 300 m/1000 ft, zalecane jest użycie progu 3 dBrnC jako DOBREGO.

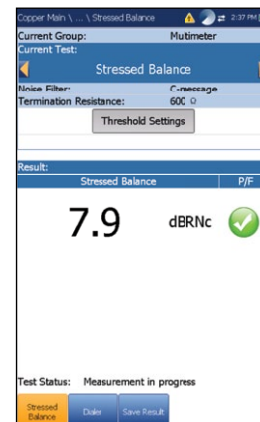
Testowanie okablowania – Czy występuje uszkodzenie?

Test *Stressed Balance* w szybki sposób pomaga określić, czy obwód jest zrównoważony, czy na linii występuje usterka w postaci szeregowej rezystancji.

1. Upewnij się, że przewód parowy od strony skrzynki abonenckiej jest połączony w kierunku centrali
2. Usuń sprzęt abonencki ze współdzielonych interfejsów/gniazd (takich jak, modem DSL czy telefon).
3. Podłącz MaxTester do linii abonenckiej (końcówki tip, ring i ground) do każdego podłączenia.



4. Uruchom test *Stressed Balance*.
5. Jeśli wyniki z pomiaru *Stressed Balance* są podobne do wartości otrzymanych z testów wykonywanych na lokalnej pętli, wtedy problem NIE tkwi w okablowaniu wewnętrznym.
6. Jeśli wyniki z pomiarów *Stressed Balance* są wysokie, kontynuuj testowanie każdego gniazda w okablowaniu wewnętrznym, kierując się w stronę skrzynki abonenckiej, dopóki nie zostanie zidentyfikowany uszkodzony fragment.



Rys 4. Wykorzystanie testu *Stressed Balance* do sprawdzenia wewnętrznego okablowania.

RZADKIE USZKODZENIA

Test *Stressed Balance* może wykazać rzadkie uszkodzenia dające się wykryć tylko przy wysokich napięciach i które mogą zaniknąć w przypadku zmian warunków środowiskowych (wnikanie wody w wyniku opadów, wysoka wilgotność, uszkodzenie pętli, itp.). Biorąc pod uwagę jak stabilny jest odczyt z testów *Stressed Balance*, możliwe jest określenie tego typu uszkodzeń.

W przypadku, jeśli nastąpi szybki spadek z dobrego do niedopuszczalnego poziomu zrównoważenia lub jeśli występują duże wahania zrównoważenia, może to świadczyć o uszkodzeniu na linii.

PODSUMOWANIE

Zgodnie z odpowiednią metodologiami pomiarowymi i testowymi, zaleca się również wykonywanie testów wstępnych, takich jak napięcia, rezystancji, pojemności i prądu, aby upewnić się że nie ma niepożądanych urządzeń lub poważnych uszkodzeń na linii, które mogą wpłynąć na pomiar *Stressed Balance* i skutkować złą interpretacją wyników zrównoważenia.