Jak czytać mapę kanałów w testerze SignalTEK QT Pro?

Kanały Wi -Fi

Mapa kanałów to test niewymagający połączenia testera z siecią Wi-Fi. To tryb bierny, w którym tester nasłuchuje jedynie pakietów beacon rozsyłanych (broadcast) przez punkt dostępu. Zawierają one informacje o punkcie dostępu takie jak nazwa sieci (SSID), adres MAC/indentyfikator punktu dostępowego (BSSID), siłę emitowanego sygnału oraz numer wykorzystywanego kanału. Mapa kanałów aktualizuje się co kilka sekund na podstawie otrzymanych informacji z najbliższego punktu dostępowego. Detekcja natywnie może odbywać się dla częstotliwości 2.4/5 GHz spełniając standardy Wi-Fi 5 lub za pomocą dodatkowych adapterów USB spełniając standardy Wi-Fi 6 lub wyższych.

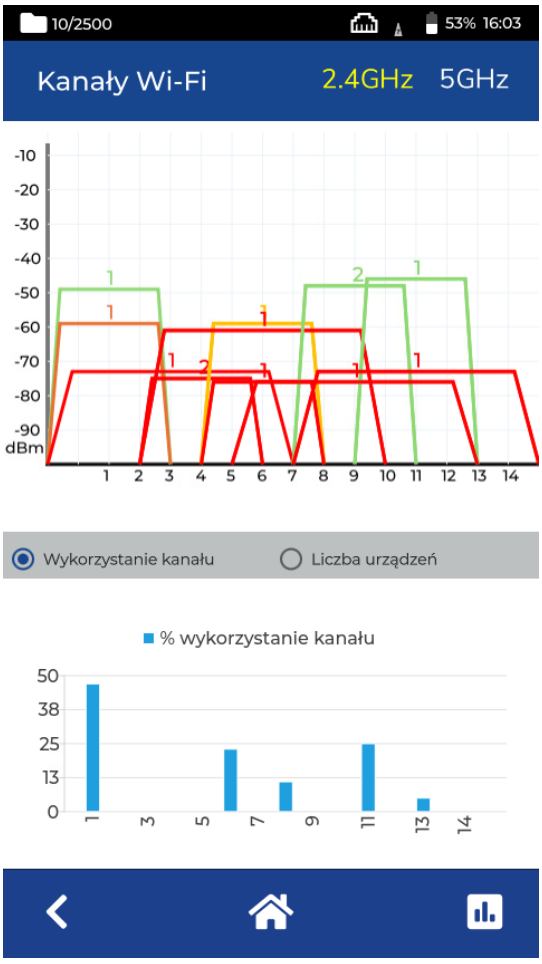
Wpływ anteny na testy

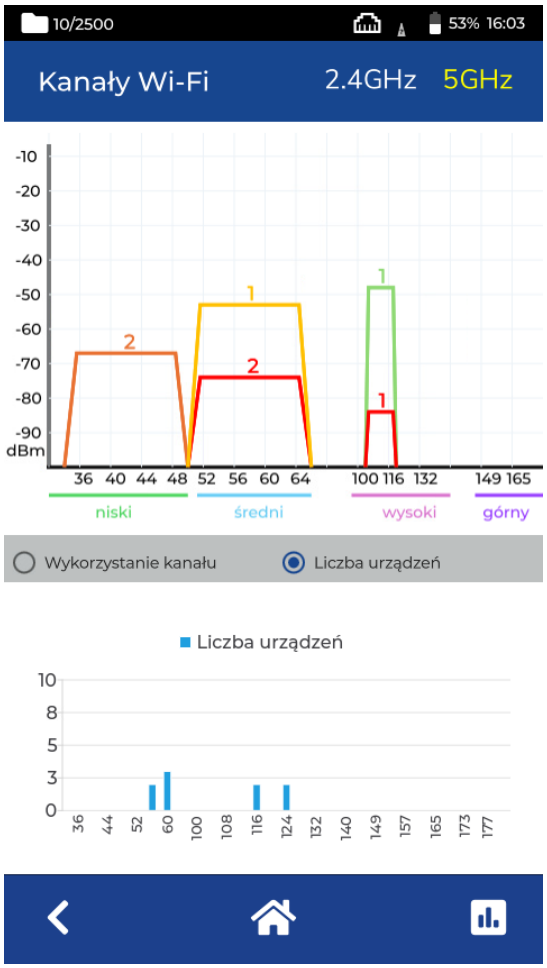
SignalTEK QT może korzystać z anteny wbudowanej lub anteny zewnętrznej. Zaleca się używanie anteny zewnętrznej ze względu na lepszy odbiór sygnału oraz wykrywanie AP znajdujących się dalej niż pozwala na to antena wbudowana. Dopuszczalne jest używanie anten zewnętrznych z gniazdem RP-SMA, męski (Reverse Polarity-Sub Miniature version A, male) oraz adapterów USB opartych na chipsecie MediaTEK®.

Dołączona do testera, antena zewnętrzna jest wyposażona w gniazdo typu RP-SMA, męskie (Reverse Polarity-Sub Miniature version A, male) i ma długość 10.8 cm/4.25 cala. Jest to antena dipolowa, która zapewnia równomierną czułość rozłożoną wokół swojej osi. Czułość maleje wraz ze wzrostem odległości od anteny. Najniższą czułość antena wykazuje na swoich końcach, dlatego podczas pracy testera, antena powinna być ustawiona pionowo, aby zapewnić maksymalną efektywność pomiarów. W sytuacji, gdy wymagana jest wysoka czułość np. podczas lokalizowania ukrytych punktów dostępu, rekomenduje się zastosowanie anteny kierunkowej, która pozwala precyzyjnie namierzyć źródło sygnału.

Mapa kanałów – czym jest i co przedstawia

Mapa kanałów to wizualne przedstawienie zajętości pasma danej częstotliwości oraz mocy podszczególnych sieci Wi-Fi. Dodatkowo tester SignalTEK QT Pro pozwala na określenie zajętości danego kanału oraz liczby użytkowników.





Podstawy interpretacji wykresu zajętości pasma

Wykres zajętości pasma, czyli wykres kanałów jest tworzony dla danej częstotliwości. Dla testera SignalTEK QT Pro może być to pasmo częstotliwości 2.4 GHz lub 5 GHz, dzielone na ilość kanałów zgodnie z specyfikacją standardu (dla 2.4 GHz jest to 14 kanałów, dla 5GHz są 130 kanałów pogrupowanych w 4 grupy).

Podstawowe informacje jakie dostarcza wykres to ilość sieci przypadająca na jeden kanał, moc każdej z sieci oraz jest rozpiętość kanałowa, czyli przepustowość. Wykres dla poszczególnej sieci ma kształt trapezu (patrz: obrazek obok). Wysokość trapezu odpowiada mocy danego punktu dostępowego, czyli sieci. Ich kolor oznacza siłę sygnału zgodnie z poniższą tabelką.

Siła sygnału	Jakość sygnału	Interpretacja
-10 do -39 dBm	Doskonała	Tester znajduję się blisko AP.
-40 do -49 dBm	Bardzo dobra	Zapewniona wysoka prędkość transmisji.

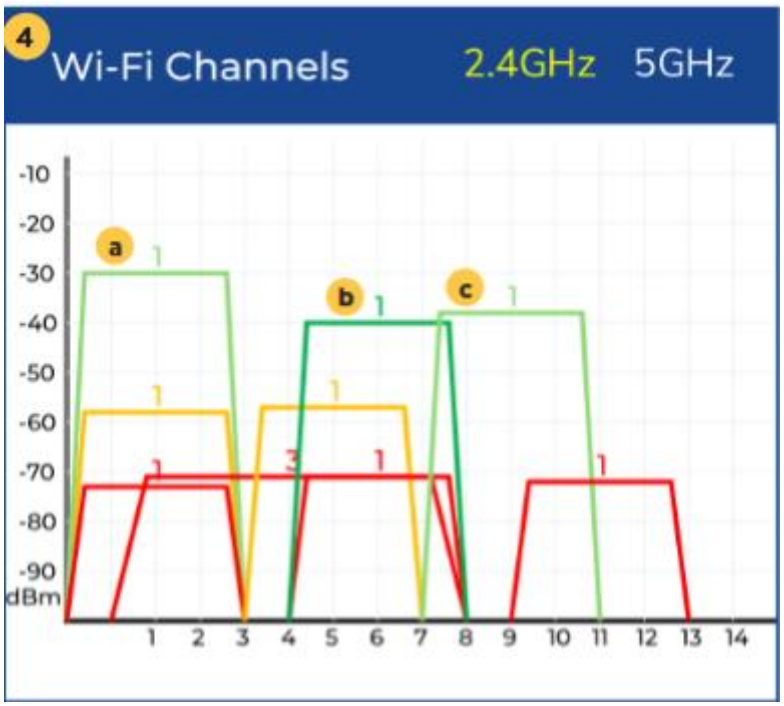
-50 do -59 dBm	Dobra	Zapewnione dostarczanie pakietów z minimalną ich utratą.
-60 do -69 dBm	Słaba	Zapewniona podstawowa komunikacja z dużą liczbą pakietów utraconych.
-70 do -90 dBm	Nieużyteczna	Możliwe połączenie z minimalną funkcjonalnością.

Szerokość trapezu to przepustowość danej sieci i jednocześnie informacja ile kanałów zajmuje. Środek trapezu odpowiada głównemu wykorzystywanemu przez sieć kanałowi. Liczba ponad trapezem odpowiada liczbie sieci wykrytych o podobnej mocy oraz tym samy paśmie przenoszenia/wykorzystywanych kanałach.

Poniżej wykresu zajętości kanałów znajdują się wykresy wykorzystania kanału oraz liczby urządzeń końcowych (telefony, tablety, komputery, TV itp.) korzystających z sieci na danym kanale. Poziom wykorzystania kanału jest procentową wartością aktywnej transmisji poprzez kanał. Jeśli przekracza 70%, kanał traktuje się jako bardzo zajęty, a użytkownicy mogą odczuwać znaczące opóźnienia w działaniu Internetu.

Mapa kanałów dla pasma 2.4 GHz – przykład z uwagami

Pasmo 2.4 GHz jest równomiernie podzielone na 14 kanałów w zakresie od 2.401 GHz do 2.495 GHz. Jest to informacja o położeniu kanału na osi częstotliwości, ale nie o szerokości kanału. Szerokość kanału jest ustawiana przez użytkownika na routerze i może wynosić 20 MHz lub 40 MHz. 40 MHz zapewnia większą przepustowość sieci, ale częściej powoduje nachodzenie się kanałów, co skutkuje interferencją między nimi i pojawianiem się zakłóceń. Szerokość 20 MHz zapewnia mniejszą przepustowość, ale rzadziej powoduje interferencję pomiędzy kanałami.



Analiza:

- Sieci „a”, „b” i „c” mają bardzo silne sygnały, ale nie zakłócają się wzajemnie dzięki separacji kanałów (nie zachodzą na siebie lub zachodzą minimalnie).
- Pozostałe sieci nie powodują zakłóceń dla a, b i c, ponieważ ich moc jest o wiele słabsza niż wyróżnionych sieci. Różnica 20 dB (sygnał słabszy o 99%) zapewnia dobrą izolację.
- Sieć „b” - punkty dostępowe „b” i „c” o silnym sygnale nakładają się tylko minimalnie. Kanały 6 (sieć „b”) i 9 (sieć „c”) są silne i odpowiednio odseparowane od siebie, ponieważ kanały mają szerokość 20 MHz. Gdyby oba miały szerokość 40 MHz, występowałyby znaczące zakłócenia między kanałami 6 i 9 z powodu ich nakładania się.
- Występuje nakładanie się kanałów 3, 4 i 6. Poziom sygnału wynosi od -60 do -80 dBm, więc te sieci są bardzo słabe w porównaniu z sieciami „b” na kanale 6 (-40 dBm) i „c” na kanale 9 (-30 dBm).
- Zalecenia:
    - Dobra wydajność Wi-Fi jest zapewniona, gdy Twoja sieć działa na kanałach 6 i 9, a sieci innych osób na kanałach 3, 4, 10 lub 11.
    - Słaba wydajność Wi-Fi występuje, gdy Twoja sieć działa na kanałach 3, 4, 10 lub 11, a sieci innych osób na kanałach 6 i 9.

Mapa kanałów dla pasma 5 GHz – przykład z uwagami

Pasmo 5 GHz jest podzielone na cztery zakresy:

- Zakres dolny: kanały 36–48 (5,170–5,250 GHz)
- Zakres środkowy: kanały 52–64 (5,250–5,330 GHz)
- Zakres wysoki: kanały 100–144 (5,490–5,730 GHz)
- Zakres górny: kanały 149–165 (5,735–5,835 GHz)

Ze względu na bardzo duży zakres, podczas wyświetlania mapy kanałów dochodzi do kompresji numerów oraz szerokości dla zakresu wysokiego i górnego, zgodnie z poniższym przykładem:



Gdzie:

- Rysunek a: kanały 20 MHz (żółte) / 40 MHz (pomarańczowe) / 80 MHz (zielone, czerwone) w zakresie dolnym
- Rysunek b: kanały 20 MHz (pomarańczowe) / 40 MHz (czerwone) / 80 MHz (zielone) w zakresie średnim
- Rysunek c: kanały 20 MHz (pierwsze pomarańczowe) / 40 MHz (drugie pomarańczowe) / 80 MHz (zielone) w zakresie wysokim
- Rysunek d:kanały 20 MHz (pierwsze pomarańczowe) / 40 MHz (drugie pomarańczowe) / 80 MHz (zielone) w zakresie górnym

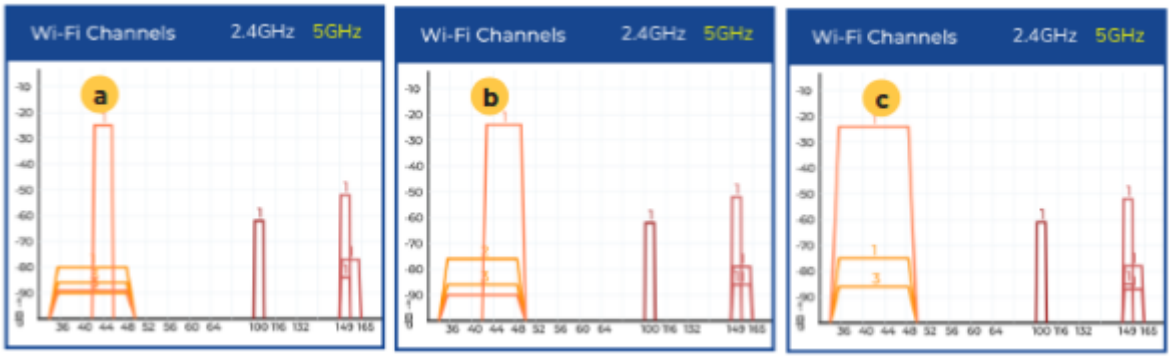
Kanały w tym paśmie mają szerokość 20 MHz i mogą być łączone w celu uzyskania większej przepustowości. Punkt dostępowy może zostać skonfigurowany do używania kanałów 40, 80 lub 160 MHz. Polega to na łączeniu kilku kanałów 20 MHz. AP zostanie ustawiony na podstawowy (Primary) kanał 20 MHz . Wykorzystując dodatkowe (Secondary) kanały 20 MHz poniżej lub powyżej kanału podstawowego, aby zostanie utworzony kanał 40, 80 lub 160 MHz, co zwiększy przepustowość. Obrazuje to poniższa tabelka.

Częstotliwość (MHz)	Kanał podstawowy 20 MHz	Dodatkowe kanały, aby szerokość 40 MHz	Dodatkowe kanały, aby szerokość 80 MHz	Dodatkowe kanały, aby szerokość 160 MHz
5180	36	38	**42**	**50**
5200	40			
5220	**44**	**46**		

5240	48			
5260	52	54	58	
5280	56			
5300	60	62		
5320	64			

Aby uwidocznić składanie się kanałów, zobaczmy jakby to wyglądało na kolejnych Mapach kanałów:

- Przykład a: AP został ustawiony na kanał 44 i szerokość 20 MHz.
- Przykład b: AP został ustawiony na kanał 44 i szerokość 40 MHz. Trapez jest szerszy i jego środek to kanał 46 zgodnie z tabelką powyżej.
- Przykład c: AP został ustawiony na kanał 48 i szerokość 80 MHz. Ponownie, trapez się poszerzył i wycentrował, zgodnie z tabelką, nad kanałem 42.



Zalecenia:

- Niektóre kanały o szerokości 20, 40 i 60 MHz oraz wszystkie kanały 160 MHz działają w systemie DFS (Dynamic Frequency Selection), które jest wykorzystywane przez różne systemy radarowe stosowane w lotnictwie, meteorologii i łączności satelitarnej. Aby nie zakłócać pracy tych systemów, AP zanim zacznie pracować na kanale DFS, sprawdza czy wykrywa te sygnały w otoczeniu. Jeśli je wykryje, to automatycznie przełączy się na inny kanał podstawowy lub zmieni szerokość kanału na niższą. Proces sprawdzania może trwać od 1 do 10 minut w zależności od warunków radiowych w otoczeniu.
- Możesz oczekiwać, że punkt dostępowy będzie pracował na określonym kanale podstawowym lub z określoną szerokością kanału, ale tester może wyświetlać inny kanał podstawowy lub inną szerokość kanału, jeśli AP wykrył zakłócenia i automatycznie zmienił kanał.

Opracowanie Vemco Sp. z o.o. Obrazy TREND Networks. Wszelkie prawa zastrzeżone.