

VNA Master

Podręczny wektorowy analizator sieci + analizator widma

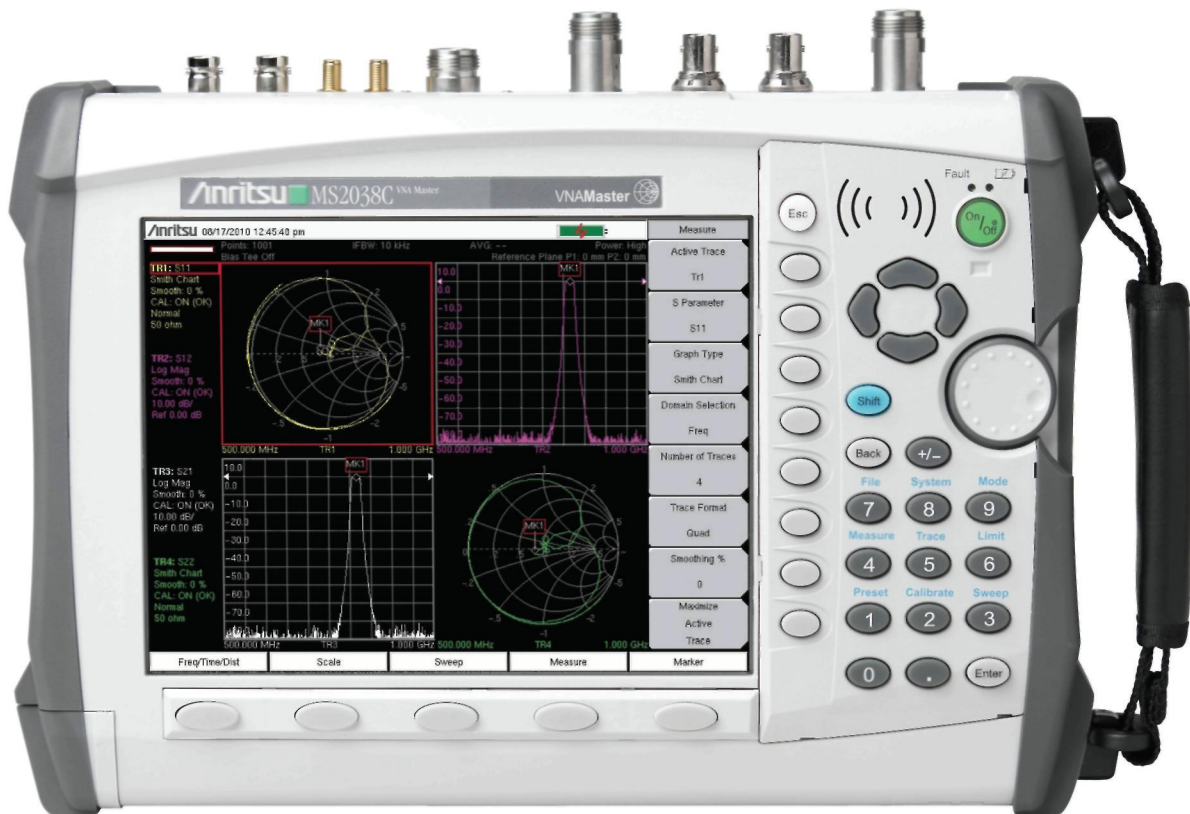
MS2026C 5 kHz do 6 GHz	MS2036C 5 kHz do 6 GHz 9 kHz do 9 GHz	MS2028C 5 kHz do 20 GHz	MS2038C 5 kHz do 20 GHz 9 kHz do 20 GHz	Wektorowy analizator sieci Analizator widma
---------------------------	---	----------------------------	---	--

Doskonały podręczny wektorowy analizator sieci + analizator widma do analizy kabli, anten i sygnałów w dowolnym miejscu i czasie

Wprowadzenie

Podręczny przyrząd do wydajnego pomiaru elementów macierzy S

Firma Anritsu wprowadza wektorowe analizatory sieci i analizatory widma MS202x/3xC, rozwiązanie podręczne o największej w branży szerokości pasma, w odpowiedzi na potrzeby w zakresie pomiarów kabli, anten, podzespołów i analizy sygnałów. Urządzenia te obejmują zakres częstotliwości od 5 kHz do 6/20 GHz. Duże wrażenie robi także fakt, że to narzędzie pomiarowe o tak szerokim pasmie oferuje po raz pierwszy w branży 12-członowy algorytm korekcji błędów w podręcznym, zasilanym z baterii, odpornym, wielofunkcyjnym przyrządzie pomiarowym. Ponadto obecnie modele MS2036/38C zawierają analizator widma o dużych możliwościach pomiarowych, co zwiększa wygodę użytkownika łącząc analizę widmową z wektorowym analizatorem sieci w jednym urządzeniu, umożliwiającym przeprowadzanie testów w terenie, w środowisku o wysokim poziomie zakłóceń o częstotliwościach radiowych i w trudnych warunkach otoczenia. Niezależnie od tego, czy chodzi o monitorowanie widma, kontrolę emisji, analizę zakłóceń, pomiary w zakresie częstotliwości radiowych lub mikrofal czy badanie zgodności urządzeń z obowiązującymi przepisami, to połączenie wektorowego analizatora sieci z analizatorem widma tworzy przyrząd pomiarowy umożliwiający wykonywanie pomiarów w terenie w sposób zarówno szybki, jak i niezawodny.



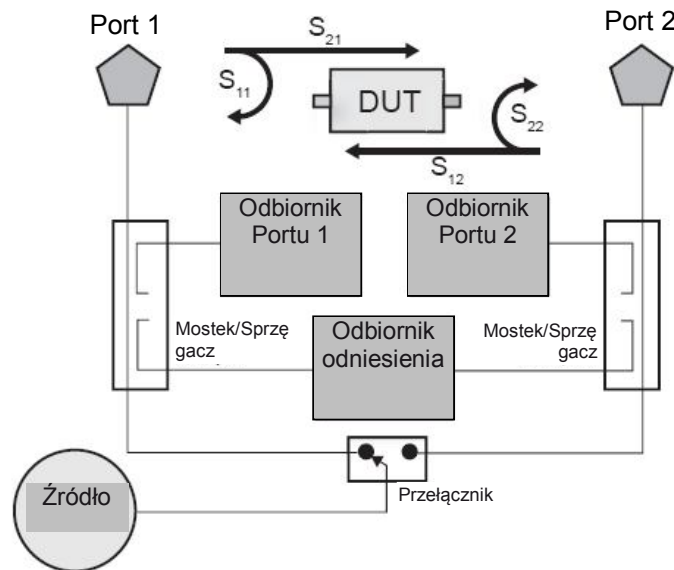
Zalety w zakresie funkcji i osiągnięć

Wektorowy analizator sieci - VNA Master

- Pokrywane widmo od 5 kHz do 6/20 GHz
- Prawdziwie 2-drożny, 2-wejściowy wektorowy analizator sieci
- Niespotykana dokładność przy 12-członowej korekcji błędów
- Definiowany przez użytkownika wyświetlacz Quad pokazujący wszystkie 4 elementy macierzy S
- Do 4001 dowolnych punktów danych
- Wybór szerokości pasma częstotliwości pośredniej (IF) z zakresu 10 Hz do 100 kHz
- Zakres transmisji dynamicznej > 85 dB do 20 GHz
- Obsługa pomiarów falowodów
- Prędkość przemiatań 350 μ s/punkt danych
- Łącze USB/Ethernet umożliwia przesyłanie danych do komputera PC i sterowanie pracą
- Automatyzacja powtarzalnych zadań za pośrednictwem łączy Ethernet i USB
- Możliwość uaktualniania oprogramowania sprzętowego w terenie
- Zapis ponad 4000 ścieżek i ustawień w pamięci
- Przenośny: 4,8 kg (10,5 uncji)
- Obsługa pełnej prędkości pamięci USB
- Kolorowy wyświetlacz TFT o wysokiej rozdzielczości, czytelny w świetle dziennym
- Opcja pracy w dziedzinie czasu przy diagnostyce odległości do uszkodzenia (DNF)
- Opcja wbudowanego trójnika polaryzacji
- Opcja woltomierza wektorowego
- Opcjonalny precyzyjny miernik mocy
- Opcja pomiarów różnicowych (S_{d1d1} , S_{c1c1} , S_{d1c1} i S_{c1d1})
- Opcja bezpiecznego operowania danymi
- Opcjonalny odbiornik GPS
- Opcjonalna funkcja monitorowania mocy
- Wyświetlanie impedancji w formacie biegunowym
- Czujniki mocy USB 4, 6, 8, 18, 26 GHz
- Wyświetlacz 8,4"
- Zgodny ze specyfikacją dla Klasy 2 wg MIL-PRF-28800F

Schemat blokowy

Jak pokazano na poniższym schemacie blokowym, przyrząd VNA Master posiada architekturę 2-drożną z 2 portami, co pozwala na automatyczny pomiar czterech parametrów S przy pojedynczym podłączeniu.



Powyzsza ilustracja stanowi uproszczony schemat blokowy 2-portowej, 2-drożnej architektury przyrządu VNA Master

VNA Master + Analizator widma

Posiada wszystkie wymienione wyżej cechy analizatora VNA,
A PONADTO:

- Pomiar: Zajmowanego pasma, mocy w kanale, ACPR, C/I
- Zakres dynamiczny: > 104 dB przy rozdzielczości pasma analizatora (RBW) 1 Hz
- DANL: -160 dB przy RBW 1 Hz
- Szum fazowy: -100 dBc/Hz maks z przesunięciem 10 kHz przy 1 GHz
- Dokładność częstotliwości: $< \pm 25$ ppb przy włączonym GPS
- Rozdzielczość pasma analizatora (RBW) 1 Hz do 10 MHz
- Zapisy: Normalny, Zatrzymaj Maks., Zatrzymaj Min., Średnia, Liczba średnich
- Detektory: Szczytowy, Wart. ukemnej, Quasi-szczytowy oraz True-RMS
- Znaczniki: 6, każdy ze Znacznikiem Delta lub 1 znacznik odniesienia z 6 znacznikami Delta
- Linie graniczne: do 40 segmentów z tworzeniem obwiedni za pomocą jednego przycisku
- Zapisz jako zdarzenie: przekroczenie linii granicznej lub zakończenie przemiatania
- Opcja automatycznej optymalizacji parametrów przemiatania-RBW-VBW w celu wuzyskania przejrzystego obrazu
- Opcja analizatora zakłóceń: Spektrogram, natężenie sygnału, RSSI
- Opcja skanera kanałów
- Wyjście IF o zerowej rozpiętości
- Przemiatanie bramkowane
- Znaczniki GPS zapisanych ścieżek
- Wbudowany przedwzmacniacz w standardzie
- Opcjonalny precyzyjny miernik mocy
- Demodulacja AM/FM/SSB (tylko tryb audio)

Opis funkcji analizatora VNA Master

Definicje

Wszystkie podawane dane techniczne i charakterystyki dotyczą, o ile nie zaznaczono inaczej, następujących warunków:

- Pracy po 30 minutach nagrzewania, gdy przyrząd pozostaje włączony w trybie VNA
- Pracy w temperaturze z zakresu $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.
- Wszystkie dane techniczne dotyczą sytuacji, gdy jest wykorzystywany wzorzec wewnętrzny
- Wszystkie dane techniczne mogą ulec zmianie bez powiadomienia. Aktualną wersję karty katalogowej można znaleźć na stronie www.anritsu.com.
- Osiągi typowe oznaczają osiągi zmierzone dla przeciętnego urządzenia.
- Zalecany cykl kalibracji wynosi 12 miesięcy.

Częstotliwość

Zakres częstotliwości przyrządu VNA Master: MS2026/36C: 5 kHz do 6 GHz

MS2028/38C: 5 kHz do 20 GHz

Dokładność częstotliwości: $\pm 1,5$ ppm

Rozdzielczość częstotliwości: 1 Hz do 375 MHz, 10 Hz do 6 GHz oraz 100 Hz do 20 GHz

Moc na wejściu testowym

VNA Master umożliwia wybór Wysokiej (domyślna) lub Niskiej mocy na wejściu portu testowego. Zmiana nastawy mocy po zakończeniu kalibracji może pogorszyć skalibrowane parametry. Typowe moce w poszczególnych pasmach pokazano w poniższej tabeli.

Zakres częstotliwości	Wysoka moc na wejściu, dBm, typowo	Niska moc na wejściu, dBm, typowo
5 kHz do ≤ 3 GHz	+3	-25
3 GHz do ≤ 6 GHz	-3	-25
6 GHz do ≤ 20 GHz	-3	-15

Zakres dynamiczny transmisji

Zakres dynamiczny transmisji (różnica pomiędzy mocą na wejściu testowym a poziomem szumów) przy szerokości pasma częstotliwości pośredniej (IF) 10 Hz i ustawionej Wysokiej mocy na wejściu został pokazany w poniższej tabeli.

Zakres częstotliwości	Zakres dynamiczny (dB)
5 kHz do ≤ 2 MHz	85
2 MHz do ≤ 3 GHz	100
3 GHz do ≤ 6 GHz	90
6 GHz do ≤ 20 GHz	85

Prędkość przemieszczania

W poniższej tabeli podano typowe wartości prędkości przemieszczania dla szerokości pasma IF 100 kHz, 1001 punktów danych i wyświetlania pojedynczych wartości. Przy architekturze zawierającej trzy odbiorniki, w trakcie pojedynczego przemieszczania mierzone są równocześnie wartości S_{21} i S_{11} (lub S_{12} i S_{22}).

Zakres częstotliwości	Prędkość przemieszczania (μs/punkt, typowo)
5 kHz do 6 GHz	350
6 GHz do 20 GHz	650

Górny poziom szumów (S_{11} lub S_{22} , krótkookresowy, moc = Wysoka, pasmo IF = 200 Hz typowo)

Moduł	Faza
0,004 dB(rms) (5 kHz do 6 GHz)	0,040 stopni (5 kHz do 6 GHz)
0,010 dB(rms) (6 GHz do 20 GHz)	0,050 stopni (6 GHz do 20 GHz)

Poziom szumów (Moc wejściowa - zakres dynamiczny)

Częstotliwość	Poziom szumów (dB, typowo)
5 kHz do = 2 MHz	Moc wejściowa -85
2 MHz do = 3 GHz	Moc wejściowa -100
3 GHz do = 6 GHz	Moc wejściowa -90
6 GHz do = 20 GHz	Moc wejściowa -85

Stabilność temperaturowa (S_{11} lub S_{22} , krótkoterminowa, 23 °C ± 5 °C, typowo)

Moduł	Faza
0,018 dB/°C (5 kHz do 10 GHz)	0,160 stopni/°C (5 kHz do 10 GHz)
0,070 dB/°C (20 GHz do 10 GHz)	0,800 stopni/°C (10 GHz do 20 GHz)

Śledzenie odbicia (S_{11} lub S_{22})

Częstotliwość	Śledzenie (dB, typowo)
< 3 GHz	0.05
3 do 6 GHz	0.10
6 do 20 GHz	0.20

Śledzenie transmisji (S_{21} lub S_{12})

Częstotliwość	Śledzenie (dB, typowo)
< 3 GHz	0.02
3 do 6 GHz	0.05
6 do 20 GHz	0.40

Dopasowanie źródła* (Zestaw kalibracyjny Anritsu 3652A Cal Kit)

Częstotliwość	Dopasowanie (dB, typowo)
5 kHz do 1 GHz	41
1 GHz do 5 GHz	39
5 GHz do 20 GHz	31

Dopasowanie obciążenia* (Zestaw kalibracyjny Anritsu 3652A Cal Kit)

Częstotliwość	Dopasowanie (dB, typowo)
5 kHz do 1 GHz	37
1 GHz do 15 GHz	34
15 GHz do 20 GHz	30

* Obowiązuje dla MS20xxC, Anritsu 3652 Cal Kit, Port Power = High, bez uśredniania, szerokość pasma IF = 1 kHz

Możliwości pomiarowe wektorowego analizatora sieci (MS202x/3xC)

Mierzone parametry	S_{11} , S_{21} , S_{22} , S_{12} , S_{d1d1} , S_{c1c1} , S_{d1c1} , S_{c1d1}
Liczba ścieżek	Cztery: TR1, TR2, TR3, TR4
Formaty zapisów	Pojedynczy, Podwójny, Potrójny, Poczwojny. Format stosowany wraz z liczbą ścieżek umożliwia nakładanie zapisów, włącznie z formatem Pojedynczym i czterem nakładającymi się ścieżkami.
Typy wykresów	Logarytm modułu WFS Faza Część rzeczywista Część urojona Opóźnienie grupowe Wykres Smitha Odwrotny wykres Smitha Log modułu / 2 (Straty w kablu portu 1) Liniowy biegunowy Logarytmiczny biegunowy Część rzeczywista impedancji Część urojona impedancji
Domeny	Domena częstotliwości, Domena czasu, Domena odległości
Częstotliwość	Częstotliwość początkowa, Częstotliwość końcowa, Częstotliwość środkowa, Rozpiętość
Odległość	Odległość początkowa, Odległość końcowa
Czas	Czas początkowy, Czas końcowy
Typ przemiatania częstotliwości: Liniowy	Pojedyncze przemiatanie, Ciągłe
Punkty danych	2 do 4001 (ustawienie dowolnej wartości); punkty danych mogą być redukowane bez ponownej kalibracji.
Linia graniczna	Dolna, Górna, 10-segmentowa Górna, 10-segmentowa Dolna
Ograniczenia testów	Zaliczony/Niezaliczony dla granicy Górnej, Zaliczony/Niezaliczony dla granicy Dolnej, Alarm dźwiękowy przekroczenia ograniczeń
Uśrednianie danych	Po każdym przemiataniu
Wyglądanie	0 do 20%
Pasma IF	10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 k, 2 k, 5 k, 10 k, 20 k, 50 k, 100 k (Hz)
Płaszczyzna odniesienia	Płaszczyzny odniesienia związane z kalibracją (lub inna normalizacja) mogą być zmieniane przez wprowadzanie długości linii. Zakłada się brak strat, stały moduł, liniowość fazy i stałą impedancję.
Automatyczne rozszerzenie płaszczyzny odniesienia	Zamiast ręcznego wprowadzania długości linii ta funkcja przeprowadza automatyczną regulację przesunięcia fazy względem aktualnej kalibracji (lub innej normalizacji) w celu skompensowania wpływu zewnętrznego okablowania lub osprzętu testowego. Zakłada się brak strat, stały moduł, liniowość fazy i stałą impedancję.
Zakres częstotliwości	Zakres częstotliwości dla danego pomiaru może być zawężony w ramach zakresu kalibracji bez potrzeby ponownej kalibracji przyrządu.
Apertura opóźnienia grupowego	Definiowana jako rozpiętość częstotliwości w zakresie której zmiana fazy jest obliczana dla danego punktu na skali częstotliwości. Apertura może być zmieniana bez potrzeby ponownej kalibracji. Minimalna apertura jest równa zakresowi częstotliwości podzielonemu przez liczbę punktów kalibracji i może być zwiększana maksymalnie do 20% zakresu częstotliwości.
Zakres opóźnienia grupowego	< 180° zmiany fazy w obrębie apertury
Pamięć ścieżek	Dla każdej ścieżki można użyć odrębnego zakresu pamięci w celu zapisu danych pomiarowych i ich późniejszego wyświetlania. Dane ścieżki mogą być zapisywane i przywoływane.
Operacje matematyczne na ścieżce	Istnieje możliwość wykonywania na ścieżce zespolonych działań matematycznych: odejmowania, dodawania, mnożenia lub dzielenia.
Liczba znaczników	Osiem, dowolnie przypisywanych do ścieżek
Typy znaczników	Odniesienie, Delta
Style odczytu znaczników	Log modułu, Straty kabla (Log modułu / 2), Log modułu i Faza, Faza, Część rzeczywista i urojona, WFS, Impedancja, Admitancja, Impedancja znormalizowana, Admitancja znormalizowana, Impedancja w układzie biegunowym oraz Opóźnienie grupowe, Moduł liniowy oraz Moduł Liniowy i Faza
Operacje wyszukiwania dla znaczników	Wyszukiwanie szczytu, Wyszukiwanie doliny, Wyszukiwanie wartości znacznika
Modele korekcji	Pełne 2-Porty, Pełne S_{11} , Pełne S_{22} , Pełne S_{11} i S_{22} , Odpowiedź S_{21} , Odpowiedź S_{12} , Odpowiedź S_{21} i S_{12} , Odpowiedź S_{11} , Odpowiedź S_{22} , Odpowiedź S_{11} i S_{22} , Jednościeżkowy, dwa porty (S_{11}, S_{21}), Jednościeżkowy, dwa porty (S_{22}, S_{12})
Metody kalibracji	Short-Open-Load-Through (SOLT), Offset-Short (SSLT) oraz Triple-Offset-Short (SSST)
Współczynniki standardrów kalibracji	Kabel współosiowy: Złącze N, Złącze K, 7/16, TNC, SMA oraz cztery definiowane przez użytkownika Falowód: WG11A, WG12, WG13, WG14, WG15, WG16, WG17, WG18, WG20 oraz cztery definiowane przez użytkownika
Przełącznik korekcji kalibracji	Zał. / Wył.
Kompensacja dyspersji	Korekcja dla falowodów, poprawiająca dokładność danych dotyczących pomiaru odległości do uszkodzenia (DTF) dzięki kompensacji zjawiska propagacji fal o różnych długościach z różnymi prędkościami.
Konwersja impedancji	Zapewniona jest obsługa układów 50 Ω i 75 Ω
Jednostki	Metry, stopy

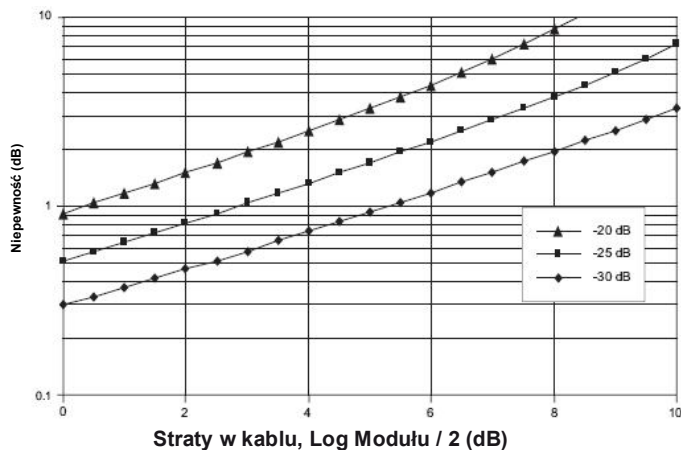
Ustawienia trójnika polaryzacji	Wewnętrzny, Zewnętrzny, Wyłączony
Wzorzec podstawy czasu	Wewnętrzny, Zewnętrzny (10MHz)
Rodzaje plików zapisu	Poiary, Nastawy (z KAL.), Nastawy (bez KAL.), S2P (Rzeczyw./Uroj.), S2P (Lin. moduł/Faza), S2P (Log moduł/ Faza), JPEG
Konfiguracja sieci Ethernet	DHCP lub Ręczny (Statyczny); I P, Brama, Wejscia podsieci
Języki	angielski, francuski, niemiecki, hiszpański, chiński, japoński, koreański, włoski plus dwa języki zdefiniowane przez użytkownika

Krzywe niepewności pomiarowej dla pomiarów strat w kablu metodą przebiegu w obie strony (układ 1 portu)

Pomiar strat w kablu metodą przebiegu w obie strony jest metoda wygodna dla personelu terenowego testującego zainstalowane kable lub faldowody. Ta technika wykorzystująca jeden port dostarcza danych na podstawie dwukrotnego przebiegu sygnału wzdłuż kabla. Poniższe dwa zbiory krzywych niepewności pomiarowej, po lewej dla zakresu poniżej 6 GHz i po prawej dla zakresu powyżej 6 GHz przedstawiają niepewność pomiarową najgorszego przypadku przy pomiarze w warunkach dopasowania badanego układu (DUTH Match - tj. Log modułu) przy użyciu przyrządu VNA Master do pomiaru strat w kablu metodą pojedynczego portu. W praktyce, aby uzyskać mniejsze niepewności pomiarowe, należy rozważyć pomiar transmisji metodą wykorzystującą dwa porty.

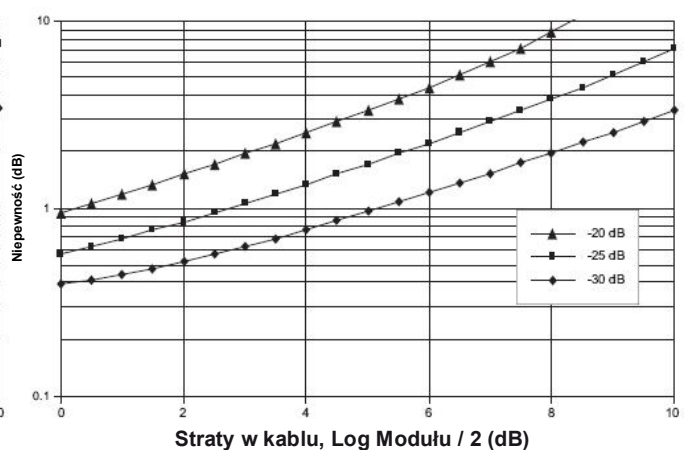
VNA Master (MS20xxC), 5 kHz - 6 GHz

Niepewność pomiarowa dla pomiaru strat w kablu metodą jednego portu (Log Modułu / 2) w zależności od dopasowania badanego układu



VNA Master (MS20xxC), 6 GHz - 20 GHz

Niepewność pomiarowa dla pomiaru strat w kablu metodą jednego portu (Log Modułu / 2) w zależności od dopasowania badanego układu



Prezentowane krzywe niepewności pokazują wpływ zakresu częstotliwości, dopasowania badanego układu i strat w kablu na niepewność pomiarową najgorszego przypadku przy pomiarach strat w kablu metodą przebiegu w obie strony. Krzywe niepewności, osobno dla każdego zakresu częstotliwości, pokazano dla warunków dopasowania układu badanego - 20 dB, -25 dB oraz -30 dB. Dla dopasowania układu badanego (DUT Match) 30 dB i strat w kablu w zakresie od 4 dB do 5 dB (pomiar odbicia w zakresie 8 dB o 10 dB), niepewności pomiarowe w najgorszym przypadku wynoszą w przybliżeniu ± 1 dB.

Wysoka moc na wejściu portu

Podzespoły do kalibracji OSLxx50 (złącza N)

Skorygowane parametry i niepewności systemu:

MS202x/3xC Models z 12-członową kalibracją metodą SOLT

obejmującą izolację, przy użyciu jednego z zestawów do kalibracji:

OSLN50 i OSLNF50 lub OSLK50 i OSLKF50



Wzorce do kalibracji precyzyjnej są dostarczane w konfiguracji dogodnej dla pracy w terenie.

Zakres częstotliwości (GHz)	Kierunkowość (dB)
≤ 5	> 42
≤ 15	> 36
≤ 20*	> 32

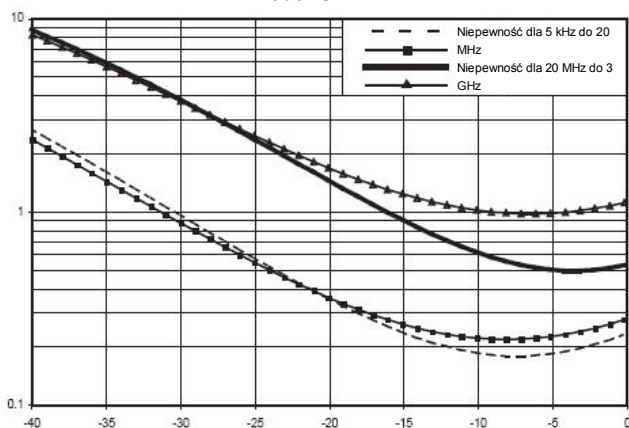
* Złącze N - parametry gwarantowane do 18 GHz, typowe > 18 GHz

Zakres częstotliwości (GHz)	Typowa moc w wysokiej mocy portu (dBm)
≤ 3	+3
≤ 6	-3
≤ 20	-3

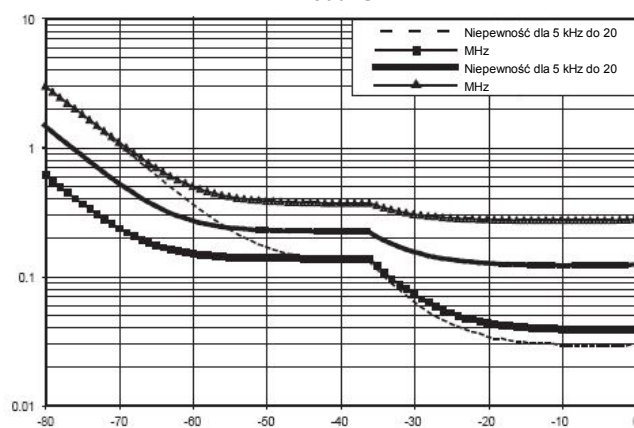
Niepewność pomiarowa

Poniższe wykresy przedstawiają niepewności pomiarowe przy $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ dla wymienionych powyżej typów złączy i kalibracji. Na błąd składają się wkłady wyznaczone metodą najgorszego przypadku, pochodzące od kierunkowości resztkowej, odpowiedzi częstotliwościowej, zakresu dynamicznego analizatora sieci i powtarzalności złącza. Dla pomiaru w układzie dwóch portów uwzględniono dodatkowo śledzenie transmisji, przesłuchy i fizyczne obciążenie na końcu linii. Stosowana jest kalibracja z izolacją oraz szerokość pasma IF 10 Hz.

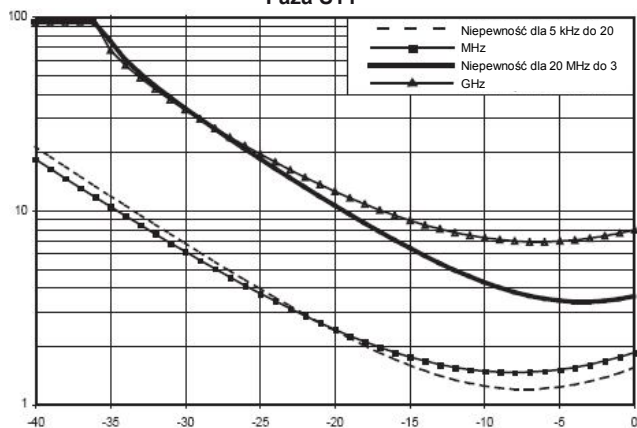
Moduł S11



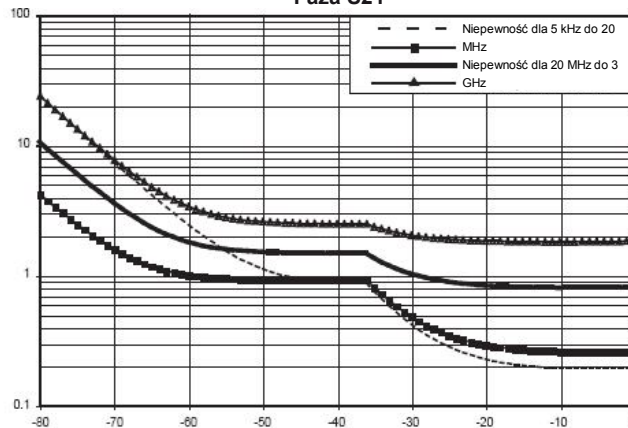
Moduł S21



Faza S11



Faza S21



Niska moc na wejściu portu

Podzespoły do kalibracji OSLxx50

Skorygowane parametry i niepewności systemu:

MS202x/3xC Models z 12-członową kalibracją metodą SOLT obejmującą izolacje, przy użyciu jednego z zestawów do kalibracji: OSLN50 i OSLNF50 lub OSLK50 i OSLKF50



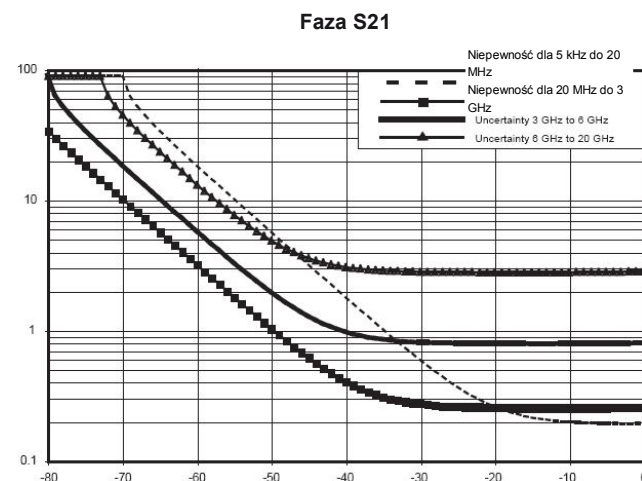
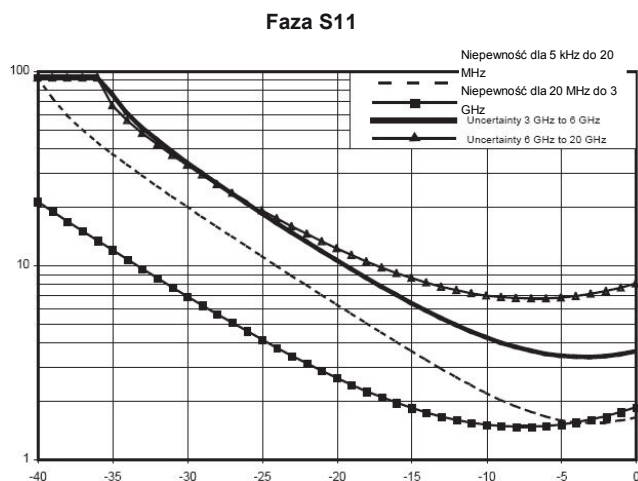
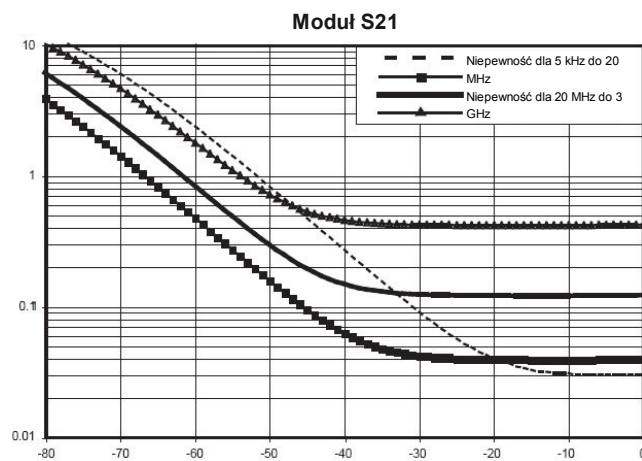
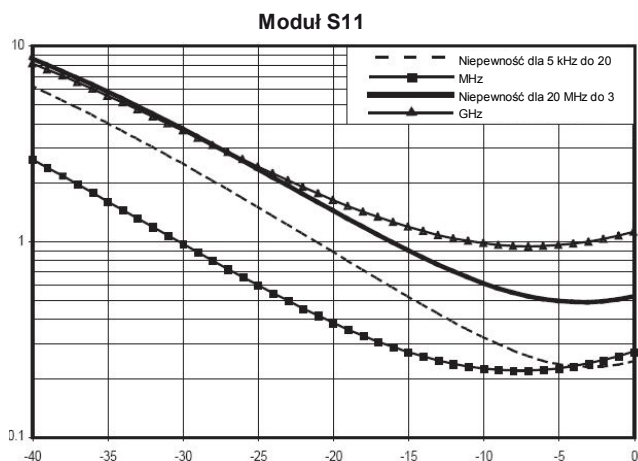
Zakres częstotliwości (GHz)	Kierunkowość (dB)
≤ 5	> 42
≤ 15	> 36
≤ 20*	> 32

* Złącze N - parametry gwarantowane do 18 GHz, typowe > 18 GHz

Zakres częstotliwości (GHz)	Typowa moc w wysokiej mocy portu (dBm)
≤ 3	-25
≤ 6	-25
≤ 20	-15

Niepewność pomiarowa

Poniższe wykresy przedstawiają niepewności pomiarowe przy $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ dla wymienionych powyżej typów złączy i kalibracji. Na błąd składają się wkłady wyznaczone metodą najgorszego przypadku, pochodzące od kierunkowości resztkowej, odpowiedzi częstotliwościowej, zakresu dynamicznego analizatora sieci i powtarzalności złącza. Dla pomiaru w układzie dwóch portów uwzględniono dodatkowo śledzenie transmisji, przesłuchę i fizyczne obciążenie na końcu linii. Stosowana jest kalibracja z izolacją oraz szerokość pasma IF 10 Hz.



Wysoka moc na wejściu portu

Zestaw do kalibracji 3652A (Złącze K)

Skorygowane parametry i niepewności systemu:
modele MS202x/3xC z 12-członową kalibracją metodą SOLT
obejmującą izolację przy użyciu zestawu do kalibracji 3652A



Zakres częstotliwości (GHz)	Kierunkowość (dB) *
≤ 5	> 34
≤ 15	> 34
≤ 20	> 34

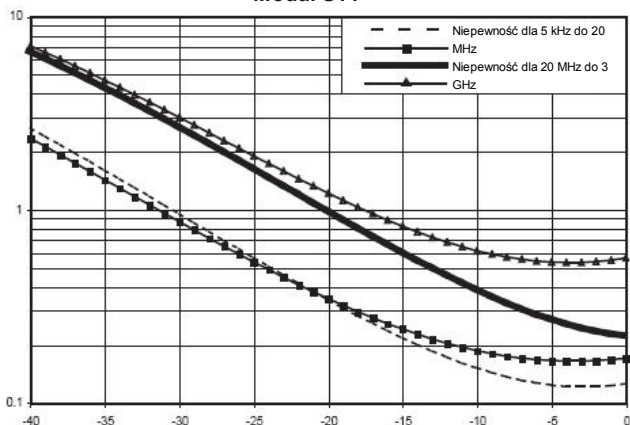
Zakres częstotliwości (GHz)	Typowa moc w wysokiej mocy portu (dBm)
≤ 3	+3
≤ 6	-3
≤ 20	-3

* Parametr kierunkowości jest ograniczony do 34 dB przez zestaw do kalibracji 3652A, a nie przez parametry przyrządu.

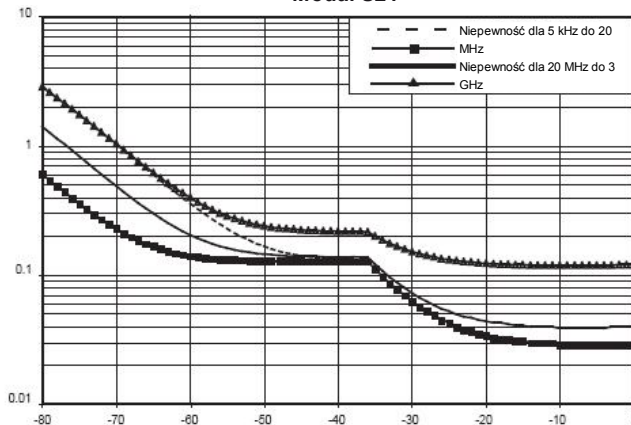
Niepewność pomiarowa

Poniższe wykresy przedstawiają niepewności pomiarowe przy $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ dla wymienionych powyżej typów złączy i kalibracji. Na błąd składają się wkłady wyznaczone metodą najgorszego przypadku, pochodzące od kierunkowości resztkowej, odpowiedzi częstotliwościowej, zakresu dynamicznego analizatora sieci i powtarzalności złącza. Dla pomiaru w układzie dwóch portów uwzględniono dodatkowo śledzenie transmisji, przesłuchy i fizyczne obciążenie na końcu linii. Stosowana jest kalibracja z izolacją oraz szerokość pasma IF 10 Hz.

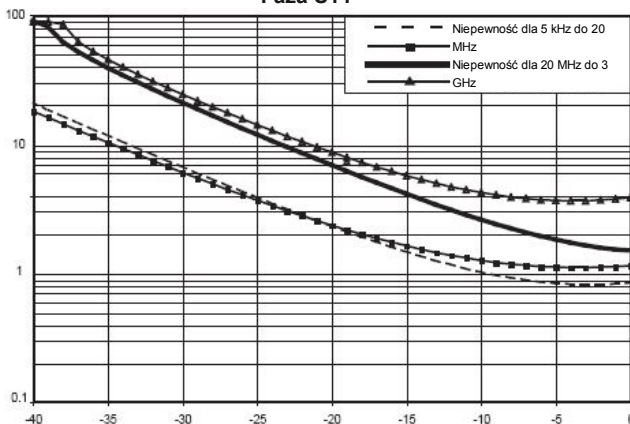
Moduł S11



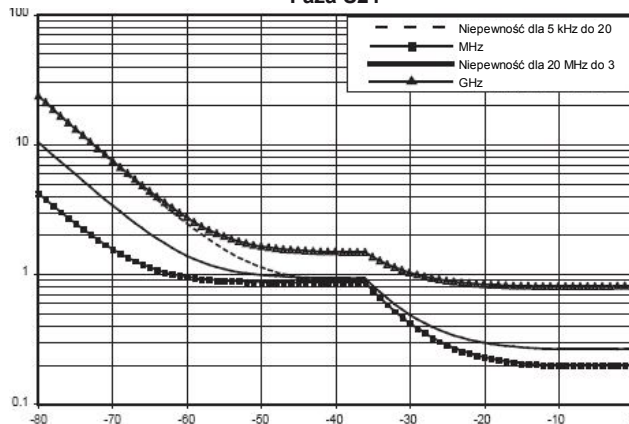
Moduł S21



Faza S11



Faza S21



Niska moc na wejściu portu

Zestaw do kalibracji 3652A (Złącze K)

Skorygowane parametry i niepewności systemu: modele MS202x/3xC z 12-członową kalibracją metodą SOLT obejmującą izolację przy użyciu zestawu do kalibracji 3652A



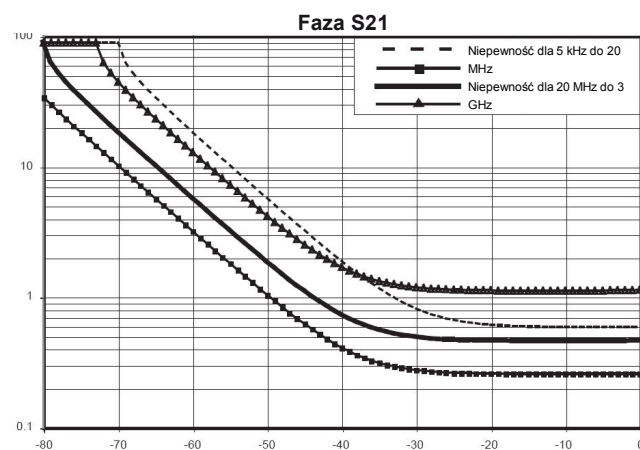
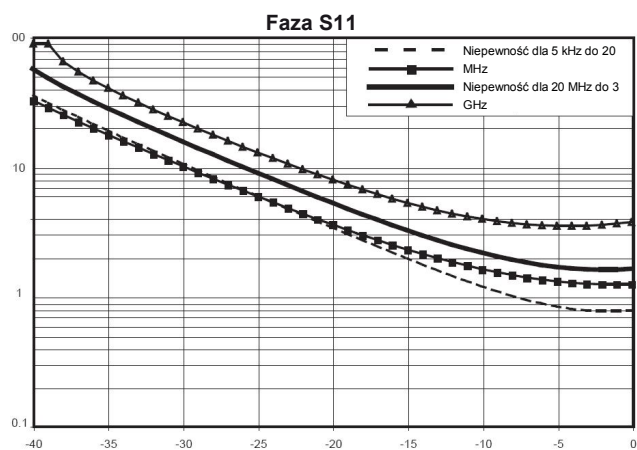
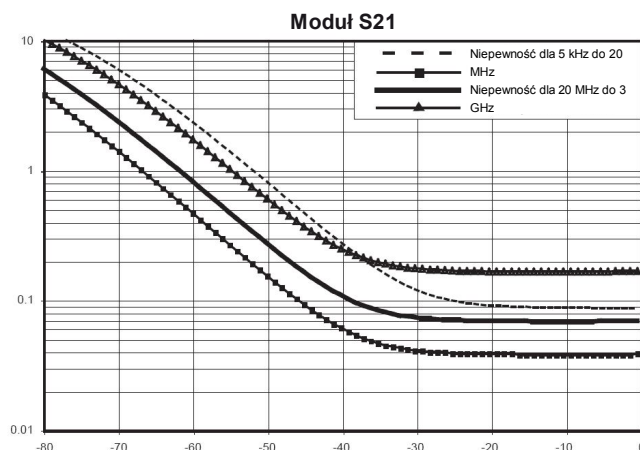
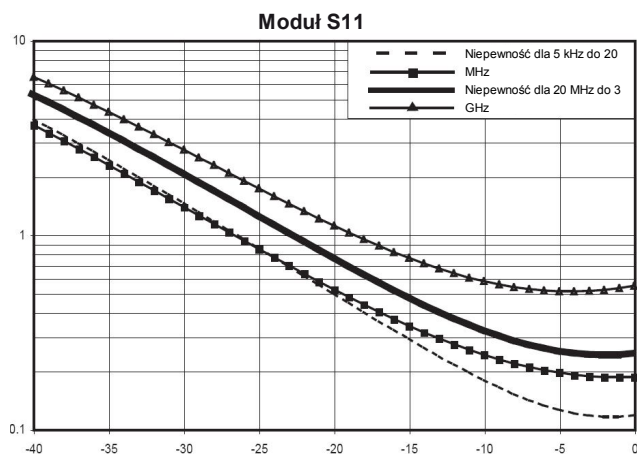
Zakres częstotliwości (GHz)	Kierunkowość (dB) *
≤ 5	> 34
≤ 15	> 34
≤ 20	> 34

Zakres częstotliwości (GHz)	Typowa moc przy niskiej mocy portu (dBm)
≤ 3	-25
≤ 6	-25
≤ 20	-25

* Parametr kierunkowości jest ograniczony do 34 dB przez zestaw do kalibracji 3652A, a nie przez parametry przyrządu.

Niepewność pomiarowa

Poniższe wykresy przedstawiają niepewności pomiarowe przy $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ dla wymienionych powyżej typów złączy i kalibracji. Na błąd składają się wkłady wyznaczone metodą najgorszego przypadku, pochodzące od kierunkowości resztkowej, odpowiedzi częstotliwościowej, zakresu dynamicznego analizatora sieci i powtarzalności złącza. Dla pomiaru w układzie dwóch portów uwzględniono dodatkowo śledzenie transmisji, przesłuchy i fizyczne obciążenie na końcu linii. Stosowana jest kalibracja z izolacją oraz szerokość pasma IF 10 Hz.



Opis funkcji analizatora widma (Tylko modele MS2036/38C)

Częstotliwość	
Zakres częstotliwości	9 kHz do 20 GHz (użyteczny do 0 Hz), przedwzmacniacz 100 kHz do 20 GHz
Rozdzielczość strojenia	1 Hz
Wzorzec częstotliwości	Starzenie: $\pm 1,0$ ppm/10 lat Dokładność: $\pm 0,3$ ppm ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) + starzenie
Zewnętrzne częstotliwości wzorcowe	1; 1,2288; 1,544; 2,048; 2,4576; 4,8; 4,9152; 5; 9,8304; 10; 13; 19,6608 MHz
Rozpiętość częstotliwości	10 Hz do 20 GHz w tym rozpiętość zera
Czas przemiatania	10 μs do 600 s przy zerowej rozpiętości
Dokładność czasowa przemiatania	$\pm 2\%$ przy zerowej rozpiętości
Szerokość pasma	
Rozdzielczość pasma analizatora (RBW)	1 Hz do 10 MHz w sekwencji 1-3 $\pm 10\%$ (szerokość pasma -3 dB)
Pasma wideo (VBW)	1 Hz do 10 MHz w sekwencji 1-3 (-3 dB szerokość pasma)
RBW przy detekcji quasi-szczytowej	200 Hz, 9 KHz, 120 kHz (-6 dB szerokość pasma)
VBW przy detekcji quasi-szczytowej	Auto VBW jest Zał., RBW/VBW = 1
Czystość widmowa	
Szum fazowy SSB przy 1 GHz	-100 dBc/Hz przy przesunięciu 10 kHz względem nośnej (-104 dBc/Hz typowo) -102 dBc/Hz przy przesunięciu 100 kHz względem nośnej (-107 dBc/Hz typowo) -107 dBc/Hz przy przesunięciu 1 MHz względem nośnej (-114 dBc/Hz typowo) -120 dBc/Hz przy przesunięciu 10 MHz względem nośnej (-129 dBc/Hz typowo)
Zakresy amplitudy	
Zakres dynamiczny	> 104 dB przy 2,4 GHz, 2/3 (TOI-DANL) dla 1 Hz rozdzielczości pasma analizatora
Zakres pomiarowy	DANL do +30 dBm
Zakres wyświetlania	1 do 15 dB/działkę z krokiem 1 dB, wyświetlanych dziesięć działek
Zakres poziomu odniesienia	-120 dBm do +30 dBm
Rozdzielczość tłumika	0 do 65 dB, z krokiem 5 dB
Jednostki amplitudy	Tryby skali logarytmicznej: dBm, dBV, dBmv, dB μ V Tryby skali liniowej: nV, μ V, mV, V, kV, nW, μ W, mW, W, kW
Maksymany ciągly poziom wejściowy	+30 dBm szczyt, ± 50 VDC (tłumienie ≥ 10 dB) +23 dBm szczyt, ± 50 VDC (tłumienie < 10 dB) +13 dBm szczyt, ± 50 VDC (Przedwzmacniacz Zał.)
Dokładność amplitudy (fala sinusoidalna na wejściu < poz. odniesienia oraz > DANL, tłumienie automatyczne), Tryb przemiatania Performance Sweep	
20 $^{\circ}\text{C}$ do 30 $^{\circ}\text{C}$ po 30 minutach nagrzewania	Typowo: $\pm 0,5$ dB, 100 kHz do 18 GHz Maksimum: $\pm 1,3$ dB, 100 kHz do 13 GHz Dodać $\pm 1,0$ dB, 13 GHz do 18 GHz
-10 $^{\circ}\text{C}$ do 50 $^{\circ}\text{C}$ po 60 minutach nagrzewania	Dodać $\pm 1,0$ dB, 100 kHz do 20 GHz (typowo)
Wyświetlany średni poziom szumów (DANL) (detekcja RMS, typ VBW/Avg = Log., Poziom odniesienia = -20 dBm przy przedwzmacniaczu Wył. i -50 dBm przy Zał.)	
(DANL przy rozdzielczości pasma analizatora 1 Hz, tłumienie 0 dB)	Przedwzmacniacz Wył.
10 MHz do 4 GHz	-141 dBm
> 4 GHz do 9 GHz	-134 dBm
> 9 GHz do 13 GHz	-129 dBm (tylko MS2038C)
> 13 GHz do 20 GHz	-123 dBm (tylko MS2038C)
	Przedwzmacniacz Zał.
10 MHz do 4 GHz	-160 dBm
> 4 GHz do 9 GHz	-156 dBm
> 9 GHz do 13 GHz	-152 dBm (tylko MS2038C)
> 13 GHz do 20 GHz	-145 dBm (tylko MS2038C)
Sygnały pasożytnicze	
Szczałkowy sygnał pasożytniczy	Przedwzm. Wył. (wejście RF zakończone, tłumienie na wejściu 0 dB) -90 dBm 9 kHz do 13 GHz -85 dBm 13 GHz do 20 GHz Przedwzm. Zał. (wejście RF zakończone, tłumienie na wejściu 0 dB) -100 dBm 1 MHz do 20 GHz
Sygnał pasożytniczy powiązany z wejściem	Przedwzm. Zał. (wejście RF zakończone, tłumienie na wejściu 0 dB) -100 dBm 1 MHz do 20 GHz

Opis funkcji analizatora widma (Tylko modele MS2036/38C) (ciąg dalszy)

Zniekształcenia intermodulacyjne 3. rzędu (Third-Order Intercept - TOI) (-20 dBm tony odległe o 100 kHz, -20 dBm poziom odniesienia, tłumienie na wejściu 0 dB, przedwzm. Wył.)	
2,4 GHz	+15 dBm
50 MHz do 20 GHz	+20 dBm, typowo
P1dB	
< 4 GHz	+5 dBm, typowo
4 GHz do 20 GHz	+12 dBm, typowo
Zniekształcenie drugiej harmonicznej	
50 MHz	-54 dBc
< 4 GHz	-60 dBc, typowo
> 4 GHz	-75 dBc, typowo
Współczynnik fali stojącej WFS	
> 10 dB tłumienie na wejściu, < 20 GHz	1:5:1 typowo
Pomiary	
Pomiary inteligentne	Natężenie pola (wykorzystuje tabele kalibracji anteny do pomiaru dBm/m ² lub dBmV/m) Zajmowane pasmo (pomiar kanału w zakresie 99% do 1% mocy sygnału) Moc w kanale (pomiar mocy całkowitej w podanym paśmie) ACPR (Stosunek mocy sąsiednich kanałów) C/I (stosunek nośna/zakłócenia) Maska emisji (przywołuje linie ograniczeń jako maskę emisji)
Nastawy parametrów	
Częstotliwość	Wyśrodkuj/Start/Stop, Zakres, Krok częstotliwości, Standard sygnału, Nr kanału
Amplituda	Poziom odniesienia (RL), Skala, Tłumienie Auto/Poziom, Przesunięcie poziomu odniesienia (RL Offset), Wzmocnienie wstępne (Pre-Amp) Zał./Wył., Detekcja
Rozpiętość	Rozpiętość, Rozpiętość góra/dół (1-2-5), Pełna rozpiętość, Rozpiętość zera, Ostatnia wartość rozpiętości
Szerokość pasma	RBW, Auto RBW, VBW, Auto VBW, RBW/VBW, Span/RBW
Plik	Zapisz, Przywołaj, Kopiuj, Usuń, Zarządzanie katalogami
Zapisz/Przywołaj	Nastawy, Pomiary, Linie graniczne, Zrzuty ekranów Jpeg (tylko zapis), Zapisz jako zdarzenie
Zapisz jako zdarzenie	Przekroczenie linii granicznej, Przemiatanie zakończone, Stop po zapisie, Wyzeruj wszystko
Usuń	Wybrany plik, Wszystkie pomiary, Wszystkie pliki trybów, Cała zawartość
Zarządzanie katalogami	Metoda sortowania (Nazwa/Typ/Data), Narastająco/Malejąco, Wewnętrzne/USB, Kopia
Opcje aplikacyjne	Impedancja (50 Ω, 75 Ω, inna)
Funkcje przemiatania	
Przemiatanie	Pojedyncze/Ciągłe, Przerzutnik ręczny, Zerowanie, Detekcja, Minimalny czas przemiatania, Typ przerzutnika
Tryb przemiatania	Szybki, Wydajny, Bez FFT
Detekcja	Szczyt, RMS/Średnia, Ujemna, Próbką, Quasi-szczytowa
Przerzutniki	Astabilny, Zewnętrzny, Wideo, Opóźniony, Poziomu, Nachylenia, Histereza, Holdoff, Wymuszenie jednorazowe
Funkcje śledzenia	
Zapisy	Do trzech śladów (A, B, C), Widok/Pusty, Zapisz/Zatrzymaj, Operacje śladu A/B/C
Operacje śladu A	Normalny, Zatrzymaj maks., Zatrzymaj min., Średnia, Liczba średnich, (zawsze dla aktywnego śladu)
Operacje śladu B	A → B, B ← → C, Zatrzymaj maks., Zatrzymaj min.
Operacje śladu C	A → C, B ↔ C, Zatrzymaj Maks., Zatrzymaj Min., A - B → C, B - A → C, Odniesienie względne (dB), Skala
Funkcje znaczników	
Znaczniki	Znaczniki 1-6, każdy ze Znacznikiem Delta, albo Znacznik 1 powiązany z sześcioma Znacznikami Delta, Tablica znaczników (Zał./Wył./Duży), Wszystkie znaczniki wyłączone
Typy znaczników	Styl (Stały/Śledzący), Znacznik szumu, Znacznik licznika częstotliwości
Automatyczne pozycjonowanie znacznika	Wyszukiwanie szczytu, Następny szczyt (W prawo/W lewo), Próg szczytu %, Przypisanie znacznika do kanału, Znacznik częstotliwości do środka, Znacznik Delta do zakresu, Znacznik do poziomu odniesienia
Tablica znaczników	1-6 znaczników częstotliwości i amplitudy plus znaczniki delta częstotliwości, amplitudy i przesunięcia
Funkcje linii granicznej	
Linia graniczna	Górna/Dolna, Zał./Wył., Edycja, Przesuwanie, Obwiednia, Zaawansowane, Alarm linii granicznej, Domyślna linia graniczna
Edycja linii granicznej	Częstotliwość, Amplituda, Dodaj punkt, Dodaj pionową, Usuń punkt, Następny punkt w lewo / w prawo
Przesuwanie linii granicznej	Do bieżącej częstotliwości środkowej, O dB lub Hz, Do znacznika 1, Przesunięcie od znacznika 1
Obwiednia linii granicznej	Utwórz obwiednię, Uaktualnij amplitudę, Liczba punktów (maks. 41), Przesunięcie, Kształt: Kwadratowa / Nachylenie
Zaawansowane funkcje linii granicznej	Typ (Bezwzględna/Względna), Odbicie zwierciadlane, Zapisz/Przywołaj

Dane techniczne opcji pomiaru

Domena czasu (Opcja 0002) (obejmuje domenę odległości, Opcja 0501)

Analizator VNA master może wyświetlać wyniki pomiarów parametrów S w dziedzinie czasu lub odległości, wykorzystując tryby analizy dolnoprzepustowe lub pasmowe. Szerokie pasmo częstotliwości oraz 4001 punktów danych pomiarowych sprawia, że można mierzyć nieciągłości położone zarówno w pobliżu, jak i w większej odległości, osiągając klarowność wyników niedostępną dotychczas dla urządzeń podręcznych. Korzystając z tej opcji można równocześnie oglądać wyniki pomiaru parametrów S w domenie częstotliwości, czasu i odległości w celu szybkiej identyfikacji uszkodzeń w terenie. Zaawansowane funkcje dostępne w ramach tej opcji obejmują odpowiedź skokową, tryb impulsów fazorowych oraz pracę w domenie częstotliwości z bramkowaniem w domenie czasu. Opcja zawiera podprogramy obliczeniowe poszerzające możliwości interpretacji wyników w domenie odległości dzięki kompensacji start kabla, względnej prędkości propagacji i dyspersji w falowodach.

Domena odległości	Rozdzielczość lokalizacji awarii przy pomiarze przebiegu w obie strony (met. odbiciowa) (metry):	$(0,5 \times c \times Vp) / \Delta F$; (c jest prędkością światła = 3E8 m/s, $\Delta F = F2 - F1$ w Hz)
	Rozdzielczość lokalizacji awarii przy pomiarze przebiegu w jedną stronę (met. transmisji) (metry):	$(c \times Vp) / \Delta F$; (c jest prędkością światła = 3E8 m/s, $\Delta F = F2 - F1$ w Hz)
	Zakres poziomy (metry):	0 do (Liczba danych - 1) x Rozdzielczość DTF, maksymalnie do 3000 m (9843 ft.)
	Okienkowanie	Prostokątne, Normalny listek boczny (NSL), Niski listek boczny (LSL), Minimalny listek boczny (MSL)

Monitor mocy (Opcja 0005) (Tylko modele MS2026/28C) Wymaga użycia zewnętrznego detektora

Pomiary z przetwornikiem w terenie są możliwe przy użyciu tego trybu oprogramowania przyrządu VNA Master wraz z osobno zamawianym detektorem serii Anritsu 560.

Dostępnych jest wiele detektorów na zakres do 50 GHz, ale popularny model 560-7N50B pokrywa pasmo od 10 MHz do 20 GHz przy zakresie pomiarowym od -50 do +20 dBm i nierównomierności charakterystyki lepszej niż 0,5 dB w zakresie do 18 GHz. Po wyzerowaniu detektora w celu zapewnienia dokładności pomiaru w zakresie niskich mocy, oprogramowanie zapewnia intuicyjną eksploatację zarówno przy pomiarach absolutnych (w watach), jak i względnych (w dBm).

Zakres wyświetlania	-80 dBm do +80 dBm (10 pW do 100 kW)
Zakres pomiarowy	-50 dBm do +20 dBm (10 nW do 40 mW)
Zakres przesunięcia	0 dB do +60 dB
Rozdzielczość	0,1 dB, 0,1 xW (x = n, μ , m w zależności od detektora mocy)
Dokładność	± 1 dB maksymalnie dla >-40 dBm, przy użyciu detektora 560-7N50B

Detektory monitora mocy* (Zamawiane osobno):

Numer katalogowy	560-7N50B	560-7S50B
Zakres częstotliwości	0,01 do 20 GHz	0,01 do 20 GHz
Impedancja	50 Ω	50 Ω
Zakres mocy	-55 dBm do +16 dBm	-55 dBm do +16 dBm
Tłumienie odbicia	15 dB, < 0,04 GHz 22 dB, < 8 GHz 17 dB, < 18 GHz 14 dB, < 20 GHz	15 dB, < 0,04 GHz 22 dB, < 8 GHz 17 dB, < 18 GHz 14 dB, < 20 GHz
Złącze wejściowe	N(m)	WSMA(m)
Charakterystyka częstotliwościowa	$\pm 0,5$ dB, < 18 GHz $\pm 1,25$ dB, < 20 GHz	$\pm 0,5$ dB, < 18 GHz $\pm 1,25$ dB, < 20 GHz

*Inne detektory - patrz www.anritsu.com

Bezpieczne operowanie danymi (Opcja 0007)

W przypadku wysokich wymagań w zakresie bezpieczeństwa manipulowania danymi ta opcja oprogramowania zapobiega zapisowi ustawień pomiarowych lub wyników pomiaru we wszystkich lokalizacjach wewnętrznej pamięci przyrządu. Ustawienia i wyniki pomiarów mogą być zapisane WYŁĄCZNIE w zewnętrznej pamięci USB. Proste ustawienie fabryczne przygotowuje przyrząd VNA Master do transportu tylko gdy pamięć USB pozostaje w bezpiecznym środowisku. po skonfigurowaniu przyrządu do pracy w trybie bezpiecznym użytkownik nie może przełączać go na zwykły tryb pracy. Jako dodatkowy środek bezpieczeństwa po uaktywnieniu tej opcji użytkownik może wybrać możliwość wyświetlania pustych znaków zamiast wartości częstotliwości wyświetlanych na ekranie.

Trójnik polaryzacji (Opcja 0010)

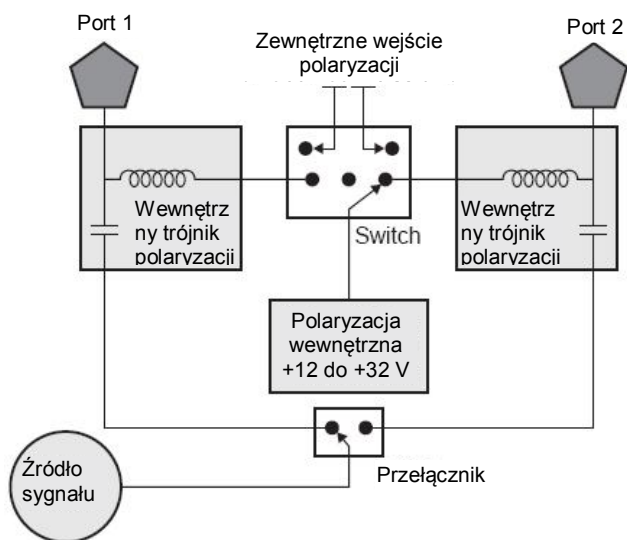
W celu umożliwienia testowania wzmacniaczy montowanych na wieżach, przyrządy z serii MS20x/3xC z opcjonalnym wbudowanym trójnikiem polaryzacji mogą akceptować zarówno sygnały DC jak i RF przykładane do centralnego przewodnika kabla w trakcie pomiarów. W trybie przemiennych częstotliwości w zakresie powyżej 2 MHz przyrząd VNA Master może zapewnić zasilanie trójnika ze źródła wewnętrznego w zakresie +12 do +32 V z krokiem 0,1 V przy obciążeniu prądowym do 450 mA. Aby przedłużyć okres pracy przy zasilaniu baterijnym można zastosować zasilacz zewnętrzny podłączony do wejść polaryzacji zewnętrznej. Oba porty testowe można skonfigurować tak, aby mogły być zasilane napięciem z opcjonalnego wbudowanego trójnika polaryzacji. Polaryzacja może być podawana na port 1 lub port 2 analizatora VNA.

Zakres częstotliwości	2 MHz do 6 GHz (MS20x6C) 2 MHz do 20 GHz (MS20x8C)
Napięcie wewnętrzne / Prąd	+12V do +32V przy 450 mA Wartość stała
Rozdzielczość wewnętrzna	0,1V
Napięcie zewnętrzne / Prąd	± 50 V przy 500 mA wartości stałe
Tryby pracy trójnika polaryzacji	Wewnętrzny, Zewnętrzny, Wyłączony

Woltomierz wektorowy (Opcja 0015)

Dla uzyskania poprawnego działania fazowanego układu antenowego wymagane jest dopasowanie fazowe kabli. Dla tej klasy zastosowań analizator VNA Master oferuje specjalny tryb oprogramowania upraszczający dopasowanie fazowe kabli dla pojedynczej częstotliwości. Podobieństwo działania tego trybu programowego i popularnych woltomierzy wektorowych sprawia, że do przeprowadzania dopasowania kabli wystarcza tylko minimalne szkolenie. Eksploatacja jest tak prosta, jak konfiguracja wyświetlacza do prezentacji absolutnych lub względnych wyników pomiarów. Czytelne, duże czcionki pokazują wyniki pomiaru metodą odbiciową lub transmisyjną w postaci wartości impedancji, modułu lub współczynnika fali stojącej (WFS). W zastosowaniach związanych z testowaniem systemów lądowania ILS lub systemów radionawigacji VOR wyświetlanie wyników w postaci tabeli ułatwia operatorowi wzajemnie dopasowanie fazowe do dwunastu kabli. Zaletą przyrządów MS202x/3xC jest także wbudowane źródło sygnału, co wyklucza potrzebę stosowania zewnętrznego generatora sygnałowego.

Zakres częstotliwości nośnej	5 kHz do 20 GHz
Wyświetlanie pomiarów	Nośna, Tabela (12 wejść + wzorzec)
Typy pomiarów	Tłumienie odbicia, Tł. wtarceniowe
Format wyników pomiaru	dB/WFS/Impedancja



Analizator VNA Master oferuje opcjonalny wbudowany trójnik polaryzacji umożliwiający zasilanie testowanego układu napięciem DC plus RF, jak pokazano na powyższym uproszczonym schemacie blokowym. Zapewniona jest także możliwość podłączenia zewnętrznego źródła zasilania w celu wydłużenia okresu pracy przyrządu przy zasilaniu baterijnym.

Dokładny miernik mocy (Opcja 0019) Wymaga zewnętrznego czujnika mocy USB

Ten tryb pracy analizatora VNA Master umożliwia przeprowadzanie precyzyjnych pomiarów częstotliwości nośnej i nadajników z modulacją cyfrową w warunkach terenowych, przy wykorzystaniu odrębnie zamawianych czujników mocy USB firmy Anritsu. Po podaniu częstotliwości środkowej i wyzerowaniu czujnika w celu zapewnienia dokładności pomiaru w zakresie niskich mocy, oprogramowanie zapewnia intuicyjną eksploatację zarówno przy pomiarach absolutnych (w watach), jak i względnych (w dBm). Oprogramowanie Opcji 0019 współpracuje z czujnikami mocy USB wymienionymi w poniższej tabeli.

Czujniki mocy USB (Zamawiane osobno):							
	PSN50	MA24104A	MA24105A	MA24106A	MA24108A	MA24118A	MA24126A
Zakres częstotliwości	50 MHz do 6 GHz	600 MHz do 4 GHz	350 MHz do 4 GHz	50 MHz do 6 GHz	10 MHz do 8 GHz	10 MHz do 18 GHz	10 MHz do 26,5 GHz
Opis	Czujnik mocy RF o dużej dokładności	Wbudowany czujnik dużej mocy	Wbudowany czujnik mocy szczytowej	Czujnik mocy RF o dużej dokładności	Mikrofalowy czujnik mocy USB	Mikrofalowy czujnik mocy USB	Mikrofalowy czujnik mocy USB
Złącze	Typu N, wewnętrzny, 50 Ω	Typu N, zewnętrzny, 50 Ω	Typu N, zewnętrzny, 50 Ω	Typu N, wewnętrzny, 50 Ω	Typu N, wewnętrzny, 50 Ω	Typu N, wewnętrzny, 50 Ω	Typu N, wewnętrzny, 50 Ω
Zakres dynamiczny	-30 dBm do +20 dBm (0,001 mW do 100 mW)	+3 dBm do +51,76 dBm (2 mW do 150 mW)	+3 dBm do +51,76 dBm (2 mW do 150 mW)	-40 dBm do +23 dBm (0,1 μW do 200 mW)	-40 dBm do +20 dBm (0,1 μW do 100 mW)	-40 dBm do +20 dBm (0,1 μW do 100 mW)	-40 dBm do +20 dBm (0,1 μW do 100 mW)
Pasma wideo	100 Hz	100 Hz	100 Hz	100 Hz	50 kHz	50 kHz	50 kHz
Pomiar	True-RMS	True-RMS	True-RMS	True-RMS	True-RMS. Moc w oknie, Moc średnia w impulsie	True-RMS. Moc w oknie, Moc średnia w impulsie	True-RMS. Moc w oknie, Moc średnia w impulsie
Niepewność pomiarowa	± 0,16 dB	± 0,17 dB ²	± 0,17 dB ²	± 0,16 dB	± 0,18 dB ³	± 0,18 dB ³	± 0,18 dB ³
Karta katalogowa z dodatkowymi danymi	11410-00414	11410-00483	11410-00621	11410-00424	11410-00504	11410-00504	11410-00504

Uwagi:

- 1)Całkowity błąd średniokwadratowy (0 °C do 50 °C) dla pomiarów mocy sygnału fali nośnej większej niż -20 dBm z uwzględnieniem błędów niedopasowania zera.
- 2)Rozszerzony błąd dla K=2 dla pomiarów mocy sygnału fali nośnej większego niż +20 dBm przy dopasowanym obciążeniu. Wyniki pomiarów odniesione do strony wejściowej czujnika.
- 3)Rozszerzony błąd dla K=2 dla pomiarów mocy sygnału fali nośnej większego niż -20 dBm z uwzględnieniem błędów niedopasowania zera.

Analizator zakłóceń (Opcja 0025) (Tylko modele MS2036/38C) (Zalecany moduł GPS)

Pomiary	Widmo Natężenie pola Zajmowane pasmo Moc w kanale Moc w kanale sąsiednim (ACPR) Demodulacja AM/FM/SSB (szeroka/wąska FM, górna/dolna SSB), (tylko wyjście audio) C/I (stosunek nośna/zakłócenia) Spektrogram (Zbieranie danych do tygodnia) Natężenie sygnału (Wizualny i dźwiękowy wskaźnik natężenia sygnału) Wskaźnik mocy (RSSI) (gromadzenie danych do jednego tygodnia) Natężenie sygnału (Wizualny i dźwiękowy wskaźnik natężenia sygnału) Identyfikator sygnału (do 12 sygnałów) Częstotliwość środkowa Szerokość pasma Typ sygnału (FM, GSM, W-CDMA, CDMA, Wi-Fi) Numer najbliższego kanału Liczba nośnych Stosunek sygnału do szumu (SNR) > 10 dB
Opcje aplikacyjne	Trójnik polaryzacji (Zał./Wył.), Impedancja (50 Ω, 75 Ω, inne)

Skanner kanałów (Opcja 0027) (Tylko modele MS2036/38C)

Liczba kanałów	1 do 20 kanałów (poziomy mocy)
Pomiary	Wykres/Tabela, Zatrzymaj maks. (Zał./5 s/Wył.), Częstotl./kanał, Bieżąca/Maks., Dwukolorowy
Skanner	Skansowanie kanałów, Skansowanie częstotliwości, Skansowanie listy klienta, Scan Script Master
Amplituda	Poziom odniesienia, Skala
Skansowanie niestandardowe	Standard sygnału, Kanał, Liczba kanałów, Rozmiar kroku, Skansowanie niestandardowe
Zakres częstotliwości	150 kHz do 13 GHz

Dokładność częstotliwości	± 10 Hz + błąd podstawy czasu
Zakres pomiarowy	-110 dBm do +30 dBm
Opcje aplikacyjne	Trójnik polaryzacji (Zał./Wył.), Impedancja (50 Ω, 75 Ω, inne)

Moduł GPS (Opcja 0031) Wymaga zewnętrznej anteny GPS

Wbudowany moduł GPS dostarcza informacji na temat położenia (długość i szerokość geograficzna, wysokość nad poziomem morza) oraz czasu uniwersalnego (UT), które mogą być zapisywane wraz z danymi pomiarowymi, co pozwala na późniejsze sprawdzenie, czy pomiary wykonano we właściwej lokalizacji. Stosowanie opcji GPS wymaga zainstalowania osobno zamawianej anteny GPS mocowanej magnetycznie (2000-1528-R lub 2000-1652-R), przystosowanej do montażu na zewnątrz, na metalowej powierzchni. Pozwala to zwiększyć dokładność analizatora widma (w modelach MS203xC) gdy wykorzystywane są: analizator zakłóceń (Opcja 0025) i skaner kanałów (Opcja 0027).

Nastawy	Zał./Wył., Napięcie anteny 3,3/5,0 V, Info GPS
Wskaźnik czasu/lokalizacji GPS	Czas, długość, szerokość geograficzna i wysokość na wyświetlaczu Czas, długość, szerokość geograficzna i wysokość z zapisem śladu
Dokładność wysokoczęstotliwościowa	Analizator widma, Analizator zakłóceń, Generator sygnału nośnej przy podłączonej antenie GPS < ± 50 ppb przy GPS Zał., 3 minuty po połączeniu z satelitą w wybranym trybie
GPS Lock – po odłączeniu anteny	< ± 50 ppb przez 3 dni, w temperaturze zewnętrznej 0 °C do 50 °C
Złącze	SMA, zewnętrzne

Zrównoważone/Różnicowe parametry S, 1 port (Opcja 0077)

Jako rozwiązanie alternatywne wobec zastosowania oscyloskopu różnicowego do weryfikacji sprawności i identyfikacji nieciągłości w kablach różnicowych do szybkiej transmisji danych można obecnie wykorzystać analizator VNA Master. Po przeprowadzeniu kompletnej kalibracji w układzie 2 portów można podłączyć kabel różnicowy bezpośrednio do dwóch portów testowych i sprawdzić wartość parametru S_{d1d1} , który jest zasadniczo różnicowym tłumieniem odbicia lub wartość pozostałych parametrów S w układzie różnicowym: S_{c1c1} , S_{d1c1} , lub S_{c1d1} . Wykorzystując opcjonalną pracę w domenie czasu można zamienić przemiatanie w zakresie częstotliwości na dane w funkcji odległości. Możliwość ta jest szczególnie cenna w zastosowaniu do kabli do szybkiej transmisji danych, gdzie w celu odizolowania szumów i zakłóceń stosowane są zrównoważone formaty danych.

Domena odległości (Opcja 0501) (zawarta w opcji domeny czasu, Opcja 0002)

Analiza w dziedzinie odległości to potężne narzędzie do przeprowadzania testów terenowych pozwalające na wykrywanie uszkodzeń kabli, w tym mniejszych nieciągłości powodowanych luźnymi połączeniami, korozją lub innymi efektami starzenia. Stosując reflektometrię w dziedzinie częstotliwości (FDR) przyrząd VNA Master wykorzystuje w pełni dostępne w danym zastosowaniu pasmo częstotliwości (w przeciwieństwie do techniki reflektometrii w domenie czasu - TDR, gdzie stosowane są jedynie impulsy DC), co pozwala na bardziej precyzyjną identyfikację nieciągłości kabla. Analizator VNA Master przeprowadza konwersję parametrów S z domeny częstotliwości w domenę odległości wzdłuż poziomej osi wykorzystując schemat obliczeń znany jako odwrotna transformacja Fouriera. Wystarczy podłączyć na przeciwnym końcu kabla impedancję zapewniającą odbicie sygnału, a na ekranie analizatora pojawi się wykres nieciągłości w funkcji odległości, ujawniając potrzebę przeprowadzenia ewentualnych prac konserwacyjnych. Tam, gdzie dostęp do obu końców kabla jest dogodny, podobną analizę w domenie odległości można przeprowadzić wykonując pomiary transmisji. Opcja 0501 - Domena odległości - pozwala zwiększyć wydajność pracy umożliwiając wyświetlanie nieciągłości parametrów kabla w funkcji odległości. Odczyt ten można następnie porównać z wynikami poprzednich pomiarów (korzystając z zapisanych danych) w celu określenia, czy od momentu instalacji (lub od ostatniej konserwacji) wystąpiło pogorszenie parametrów. Co więcej, analiza wskazuje miejsce, w którym pojawia się problem, minimalizując czas przestoju całego systemu.

Analizator demodulacji AM/FM/PM (Opcja 0509) (Tylko modele MS2036C/38C)

Modele analizatora VNA Master z analizatorem widma są wyposażane w standard demodulacji AM/FM/SSB w zakresie akustycznym. Wyposażony dodatkowo w Opcję 0509 przyrząd może mierzyć, analizować i wyświetlać podstawowe parametry modulacji w postaci widma w zakresie RF, widma akustycznego, przebiegu akustycznego oraz podsumowania procesu demodulacji. Widok widma RF pokazuje moc fali nośnej, jej częstotliwość i zajmowana szerokość pasma. Widok widma akustycznego pokazuje zdemodulowane widmo w zakresie akustycznym, a także takie parametry, jak szybkość modulacji, dziewięć średniokwadratową (RMS), dziewięć Pk-Pk/2, SINAD, całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) i stosunek zakłócenia/sygnał. Możliwe jest także uzyskanie obrazu oscyloskopowego Przebiegu akustycznego, pokazującego zdemodulowany przebieg w domenie czasu. Ekran podsumowania wyświetla wszystkie uzyskane parametry przebiegu o częstotliwości radiowej (RF) i przebiegu zdemodulowanego.

Ogólne dane techniczne analizatora VNA Master (MS202x/3xC)

Nastawy parametrów

System	Status (Temperatura, Info baterii, Nr seryjny, Wersja oprogramowania sprzętowego, Adres IP, Zainstalowane opcje) Autotest, Autotest aplikacji GPS (patrz Opcja 0031)
Opcje systemu	Nazwa, Data i czas, Konfiguracja sieci Ethernet, Jaskrawość, Głośność, Język (angielski, francuski, niemiecki, hiszpański, chiński, japoński, koreański, włoski, zdefiniowany przez użytkownika), Zerowanie (Domyślne ustawienia fabryczne, Master Reset, Uaktualnianie oprogramowania sprzętowego)
Plik	Zapisz, Przywołaj, Usuń, Zarządzanie katalogami
Zapisz/Przywołaj	Nastawy, Pomiary, Zrzuty ekranu Jpeg (tylko zapis)
Usuń	Wybrany plik, Wszystkie pomiary, Wszystkie pliki trybów, Cała zawartość
Zarządzanie katalogami	Metoda sortowania (Nazwa/Typ/Data), Narastająco/Malejąco, Wewnętrzne/USB, Kopia
Ślad wewnętrzny/Ustawienia pamięci	> 13 000 zapisów
Zapis zewnętrzny/Ustawienia pamięci	Ograniczone pojemnością pamięci USB Flash
Przełączanie trybów	Automatyczny zapis/Przywoływanie ostatnio stosowanych nastaw w danym trybie

Złącza

Maksymalny poziom sygnału na wejściu (Poziom uszkodzenia) Wektorowego analizatora sieci	+23 dBm, ± 50 VDC (MS202x/3xC)
Maksymalny poziom sygnału na wejściu (Poziom uszkodzenia) Analizatora widma	+30 dBm, ± 50 VDC (MS203xC)
Złącza wektorowego analizatora sieci	Typu N zewnętrzne (lub K zewnętrzne z opcją 0011, tylko MS20x8C) VNA port (x2)
	Typu BNC zewnętrzne, port trójnika polaryzacji (aktywne z opcją 0010) (x2)
	Typu BNC zewnętrzne, port wej. (IN) wzorca zewnętrznego
Złącza	Typu N zewnętrzne (lub K zewnętrzne z opcją 0011, tylko MS20x8C)
GPS	SMA zewnętrzne (Dostępne wraz z opcją 0031 GPS)
Zasilanie zewnętrzne	5,5 mm złącze tulejowe, 12 VDC do 15 VDC, < 5,0 A
Złącze sieci LAN	RJ48C, 10/100 Mb/s, Połączenie z komputerem lub siecią LAN dla uzyskania zdalnego dostępu
Interfejs USB (2)	Typ A, Podłączanie pamięci USB Flash i czujnika mocy
Interfejs USB	5-pin mini-B, Podłączanie do komputera PC w celu przesyłania danych
Gniazdo słuchawkowe	3,5 mm złącze tulejowe
Wyzwalacz zewnętrzny	BNC, zewnętrzny, 50 Ω, Maksymalny poziom wejściowy ± 5 VDC
Wyjście 10 MHz	SMA, zewnętrzne, 50 Ω

Wyświetlacz

Rozmiar	8,4 cala, czytelny w świetle dziennym kolorowy wyświetlacz LCD
Rozdzielczość	800 x 600

Zasilanie

Wymienialna w terenie bateria litowo-jonowa (633-44: 6600 mAh, 4,5 A)	40 W przy zasilaniu bateryjnym
Zasilanie DC z uniwersalnego zasilacza 110/220V AC/DC	55 W przy zasilaniu z zasilacza AC/DC podczas ładowania baterii
Liczba cykli ładowania w okresie eksploatacji (Bateria litowo-jonowa, 633-44) s	> 300 (80% początkowej pojemności)
Czas pracy na baterii	2,5 godziny, typowo

Wymiary i ciężar

Wymiary	Wysokość	211 mm (8,3 cala)
	Szerokość	315 mm (12,4 cala)
	Głębokość	78 mm (3,1 cala) (MS202xC) 97 mm (3,8 cala) (MS203xC)
Ciężar wraz z baterią	4,5 kg (9,9 uncji) (MS202xC) 4,8 kg (10,5 uncji) (MS203xC)	

Bezpieczeństwo

Klasa bezpieczeństwa	EN 61010-1 Klasa 1
Bezpieczeństwo produktu	IEC 60950-1 jeżeli jest stosowany z firmowym zasilaczem Anritsu

Dane środowiskowe

MIL-PRF-28800F Klasa 2 Warunki środowiskowe	MS202x/3xC
Temperature, eksploatacja (°C) (3.8.2.1 & 4.5.5.14)	Zaliczone, -10 °C do 55 °C, Wilgotność 85%
Temperature, wyłączony (°C) (3.8.2.2 & 4.5.5.1)	Zaliczone, -51 °C do 71 °C
Wilgotność względna (3.8.2.3 & 4.5.5.1)	Zaliczone
Wysokość, wyłączony (3.8.3 & 4.5.5.2)	Zaliczone*, 4600 m
Wysokość, eksploatacja (3.8.3 & 4.5.5.2)	Zaliczone*, 4600 m
Drgania (3.8.4.1 & 4.5.5.3.1)	Zaliczone
Udar, test funkcjonalny (3.8.5.1 & 4.5.5.4.1)	Zaliczone
Upadek podczas transportu (3.8.5.2 & 4.5.5.4.2)	Zaliczone
Manipulacja na stole warsztatowym (3.8.5.3 & 4.5.5.4.3)	Zaliczone
Wstrząs, silny udar (3.8.5.4 & 4.5.5.4.4)	
Narażenie podzespółów na działanie soli (3.8.8.2 & 4.5.6.2.2)	Nie wymagane***

* Kwalifikacja na podstawie podobieństwa (testowano podobny produkt)

** Nie zdefiniowano w treści normy, należy przywołać i określić w opisie zamówienia

*** Nie jest wymagane dla urządzeń Klasy 2

Kompatybilność elektromagnetyczna

Unia Europejska	Znak CE, Dyrektywa EMC 89/336/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC i Dyrektywa Niskonapięciowa 73/23/EEC, 93/68/EEC
Australia i Nowa Zelandia	C-tick N274
Zakłócenia	EN 61326-1
Emisja	EN 55011
Odporność	EN 61000-4-2/-4-3/-4-4/-4-5/-4-6/-4-11

Informacje na temat zamawiania

MS2026C ¹	MS2028C ¹	MS2036C ¹	MS2038C ¹	
VNA Master	VNA Master	VNA Master	VNA Master	
Analizator VNA, 2 porty	Analizator VNA, 2 porty	+ Analizator widma	, S/A + Analizator widma	, S/A
5 kHz do 6 GHz	5 kHz do 20 GHz	9 kHz do 9 GHz	9 kHz do 20 GHz	
Opcje				Opis
MS2026C-0002	MS2028C-0002	MS2036C-0002	MS2038C-0002	Dometa czasu (obejmuje funkcję DTF)
MS2026C-0005	MS2028C-0005	–	–	Monitor mocy (wymaga zewnętrznego detektora)
MS2026C-0007	MS2028C-0007	MS2036C-0007	MS2038C-0007	Bezpieczna manipulacja danymi
MS2026C-0010	MS2028C-0010	MS2036C-0010	MS2038C-0010	Wbudowany trójnik polaryzacji
–	MS2028C-0011	–	MS2038C-0011	Złącza portów testowych typu K(f)
MS2026C-0015	MS2028C-0015	MS2036C-0015	MS2038C-0015	Woltomierz wektorowy
MS2026C-0019	MS2028C-0019	MS2036C-0019	MS2038C-0019	Dokładny miernik mocy (wymaga zewnętrznego czujnika mocy USB)
–	–	MS2036C-0025	MS2038C-0025	Analiza zakłóceń, 9 kHz do 9/20 GHz ²
–	–	MS2036C-0027	MS2038C-0027	Skanner kanałów, 9 kHz do 9/20 GHz ²
MS2026C-0031	MS2028C-0031	MS2036C-0031	MS2038C-0031	Odbiornik GPS (wymaga anteny GPS, 2000-1528-R lub 2000-1652-R)
MS2026C-0077	MS2028C-0077	MS2036C-0077	MS2038C-0077	Zrównoważone/Różnicowe parametry S, 1 port
MS2026C-0098	MS2028C-0098	MS2036C-0098	MS2038C-0098	Kalibracja Z-540
MS2026C-0099	MS2028C-0099	MS2036C-0099	MS2038C-0099	Kalibracja Premium
MS2026C-0501	MS2028C-0501	MS2036C-0501	MS2038C-0501	Domena odległości (zawarta w Opcji 0002)
–	–	MS2036C-0509	MS2038C-0509	Analizator AM / FM / PM

Uwagi:

- 1) Zawiera standardową jednoroczną gwarancję oraz certyfikat kalibracji i zgodności.
- 2) Wymaga anteny zewnętrznej (Antena serii 2000-xxxx lub Zestaw Antenowy 61532), zalecana Opcja 0031 GPS.

MS202x/3xC Akcesoria standardowe

10920-00060	Płytki z dokumentacją przyrządów podręcznych
10580-00220	VNA Master Podręcznik użytkownika
65729	Miękka torba do przenoszenia
2300-498	CD ROM - Narzędzia programowe Master Software Tools
633-44	Wymienna bateria, litowo - jonowa, 6,6 Ah
40-168-R	Adapter AC-DC
806-141-R	Adapter do samochodowego gniazda zapalniczki 12 V DC
3-2000-1498	Kabel USB A-type do Mini USB B-type, 3,05 m (10 ft.)
2000-1371-R	Kabel Ethernet, 2,13 m (7 ft.)
3-806-152	Kabel skrzyżowany Ethernet, 2,13 m (7 ft.)

Akcesoria opcjonalne

Wyposażenie pomocnicze

2000-1528-R	Antena GPS – Montaż magnetyczny (wyjście 3-5V) ze złączem SMA i kablem 4,6 m (15 ft)
2000-1652-R	Antena GPS – Montaż magnetyczny (wyjście 3-5V) ze złączem SMA i kablem 30,48 cm (1 ft)
ODTF-1	Moduł optyczny domeny czasu
2000-1653	Pokrywa ochronna na ekran (Opakowanie 2 szt.)
2300-517	Oprogramowanie do pomiaru szumu fazowego
66864	Zestaw do montażu w stojaku, Master Platform

Precyzyjny czujnik mocy

PSN50	Precyzyjny czujnik mocy, 50 MHz do 6 GHz
MA24104A	Wbudowany czujnik dużej mocy, 600 MHz do 4 GHz, True RMS
MA24105A	Wbudowany szczytowy czujnik dużej mocy, 350 MHz do 4 GHz, True RMS
MA24106A	Wbudowany precyzyjny czujnik mocy, 50 MHz do 6 GHz, True RMS
MA24108A	Wbudowany precyzyjny czujnik mocy, 10 MHz do 8 GHz, True RMS
MA24118A	Wbudowany precyzyjny czujnik mocy, 10 MHz do 18 GHz, True RMS
MA24126A	Wbudowany precyzyjny czujnik mocy, 10 MHz do 26 GHz, True RMS

Detektory monitora mocy

560-7N50B	Detektor RF, 0,01 to 20 GHz, Typ-N(m)
560-7S50B	Detektor RF, 0,01 to 20 GHz, W-SMA(m)

Kable przedłużacza detektora

800-109	kabel przedłużacza detektora, 7,6 m (25 ft)
800-111	kabel przedłużacza detektora, 30,5 m (100 ft.)

Podzespoły złącza K

OSLK50	Precyzyjny układ rozwarcia/zwarcia, N(m), DC do 20 GHz, 50 Ω
OSLKF50	Precyzyjny wbudowany układ rozwarcia/zwarcia/obciążenia K(f), DC do 20 GHz, 50 Ω
22K50	Precyzyjny układ K(m) zwarcie/rozwarcie, 40 GHz
22KF50	Precyzyjny układ K(f) zwarcie/rozwarcie, 40 GHz
28K50	Precyzyjne zakończenie linii, DC do 40 GHz, 50 Ω, K(m)
28KF50	Precyzyjne zakończenie linii, DC do 40 GHz, 50 Ω, K(f)
3652A	Zestaw do kalibracji K, DC do 40 GHz

Złącza typu N

OSLN50	Precyzyjny wbudowany układ rozwarcia/zwarcia/obciążenia, N(m), DC do 18 GHz, 50 Ω
OSLNF50	Precyzyjny wbudowany układ rozwarcia/zwarcia/obciążenia N(f), DC do 18 GHz, 50 Ω
22N50	Precyzyjny układ N(m) zwarcie/rozwarcie, 18 GHz
22NF50	Precyzyjny układ N(f) zwarcie/rozwarcie, 18 GHz
28N50-2	Precyzyjne zakończenie linii, DC do 18 GHz, 50 Ω, N(m)
28NF50-2	Precyzyjne zakończenie linii, DC do 18 GHz, 50 Ω, N(f)
OSLN50-1	Precyzyjny układ N(m) rozwarcie/zwarcie/obciążenie, 42 dB, 6 GHz
OSLNF50-1	Precyzyjny układ N(f) rozwarcie/zwarcie/obciążenie, 42 dB, 6 GHz
SMPL-1	Precyzyjny układ obciążenia N(m), 42 dB, 6 GHz
SMPLNF-1	Precyzyjny układ obciążenia N(m), 42 dB, 6 GHz

ciąg dalszy na następnej stronie...

Informacje na temat zamawiania (ciąg dalszy)

Stabilne fazowo kable do portu testowego, opancerzone

15NNF50-1.5C	1,5 m, DC do 6 GHz, N(m) do N(f), 50 Ω
15NN50-1.5C	1,5 m, DC do 6 GHz, N(m) do N(f), 50 Ω
15NDF50-1.5C	1,5 m, DC do 6 GHz, N(m) do 7/16 DIN(f), 50 Ω
15ND50-1.5C	1,5 m, DC do 6 GHz, N(m) do 7/16 DIN(f), 50 Ω
15NNF50-3.0C	3,0 m, DC do 6 GHz, N(m) do N(f), 50 Ω
15NN50-3.0C	3,0 m, DC do 6 GHz, N(m) do N(f), 50 Ω

Anteny kierunkowe

2000-1411-R	824 MHz do 896 MHz, N(f), 10 dBd, Yagi
2000-1412-R	885 MHz do 975 MHz, N(f), 10 dBd, Yagi
2000-1413-R	1710 MHz do 1880 MHz, N(f), 10 dBd, Yagi
2000-1414-R	1 850 MHz do 1 990 MHz, N(f), 9,3 dBd, Yagi
2000-1415-R	2 400 MHz do 2 500 MHz, N(f), 10 dBd, Yagi
2000-1416-R	1 920 MHz do 2 170 MHz, N(f), 10 dBd, Yagi
2000-1519-R	500 MHz do 3 000 MHz, logarytmicznie - okresowa
2000-1617	600 MHz do 21000 MHz, N(f), 5-8 dBi do 12 GHz, 0-6 dBi do 21 GHz, logarytmicznie - okresowa
2000-1200-R	806 MHz do 866 MHz, SMA(m), 50 Ω
2000-1473-R	870 MHz do 960 MHz, SMA(m), 50 Ω
2000-1035-R	896 MHz do 941 MHz, SMA(m), 50 Ω (ćwierćfalowa)
2000-1030-R	1 710 MHz do 1 880 MHz, SMA(m), 50 Ω (półfalowa)
2000-1474-R	1710 MHz do 1880 MHz z kolankiem przegubowym (półfalowa)
2000-1031-R	1 850 MHz do 1 990 MHz, SMA(m), 50 Ω (półfalowa)
2000-1475-R	1920 MHz do 1980 MHz i 2110 MHz do 2170 MHz, SMA(m), 50 Ω
2000-1032	2 400 MHz do 2 500 MHz, SMA(m), 50 Ω (półfalowa)
2000-1361-R	2400 MHz do 2500 MHz, 5000 MHz do 6000 MHz, SMA(m), 50 Ω
2000-1616	20 MHz do 21 000 MHz, N(f), 50 Ω
2000-1636-R	Zestaw anten (Zawiera: 2000-1030-R, 2000-1031-R, 2000-1032-R, 2000-1200-R, 2000-1035-R, 2000-1361-R oraz woreczek do przenoszenia)
2000-1487	Teleskopowa antena biczowa

Filtry pasmowe

1030-114-R	806 MHz do 869 MHz, N(m) do SMA(f), 50 Ω
1030-109-R	824 MHz do 849 MHz, N(m) do SMA(f), 50 Ω
1030-110-R	880 MHz do 915 MHz, N(m) do SMA(f), 50 Ω
1030-105-R	890 MHz do 915 MHz, N(m) do N(f), 50 Ω
1030-111-R	1 850 MHz do 1 910 MHz, N(m) do SMA(f), 50 Ω
1030-106-R	1 710 MHz do 1 790 MHz, N(m) do N(f), 50 Ω
1030-107-R	1 910 MHz do 1 990 MHz, N(m) do N(f), 50 Ω
1030-112-R	2 400 MHz do 2 484 MHz, N(m) do SMA(f), 50 Ω
1030-155-R	2 500 MHz do 2 700 MHz, N(m) do N(f), 50 Ω

Adaptory

1091-26-R	SMA(m) do N(m), DC do 18 GHz, 50 Ω
1091-27-R	SMA(f) do N(m), DC do 18 GHz, 50 Ω
1091-80-R	SMA(m) do N(f), DC do 18 GHz, 50 Ω
1091-81-R	SMA(f) do N(f), DC do 18 GHz, 50 Ω
1091-172	BNC(f) do N(m), DC do 1,3 GHz, 50 Ω
510-90	7/16 DIN(f) do N(m), DC do 7,5 GHz, 50 Ω
510-91	7/16 DIN(f) do N(f), DC do 7,5 GHz, 50 Ω
510-92	7/16 DIN(m) do N(m), DC do 7,5 GHz, 50 Ω
510-93	7/16 DIN(m) do N(f), DC do 7,5 GHz, 50 Ω
510-96	7/16 DIN(m) do 7/16 DIN (m), DC do 7,5 GHz, 50 Ω

510-97	7/16 DIN(f) do 7/16 DIN (f), DC do 7,5 GHz, 50 Ω
1091-379-R	7/16 DIN(f) do 7/16 DIN(f), DC do 6 GHz, 50 Ω, wzmocniony uchwyt
510-102-R	N(m) do N(m), DC do 11 GHz, 50 Ω, 90 stopni (kął prosty)

Adaptory precyzyjne

34NN50A	Adapter precyzyjny, N(m) do N(m), DC do 18 GHz, 50 Ω
34NFN50	Adapter precyzyjny, N(f) do N(f), DC do 18 GHz, 50 Ω
34NK50	Adapter precyzyjny, DC do 18 GHz, N(m) do K(m), 50 Ω
34NKF50	Adapter precyzyjny, DC do 18 GHz, N(m) do K(f), 50 Ω

Tłumiki

3-1010-122	20 dB, 5 W, DC do 12,4 GHz, N(m) do N(f)
42N50-20	20 dB, 5 W, DC do 18 GHz, N(m) do N(f)
42N50A-30	30 dB, 50 W, DC do 18 GHz, N(m) do N(f)
3-1010-123	30 dB, 50 W, DC do 8,5 GHz, N(m) do N(f)
1010-127-R	30 dB, 150 W, DC do 3 GHz, N(m) do N(f)
3-1010-124	40 dB, 100 W, DC do 8,5 GHz, N(m) do N(f), jednokierunkowy
1010-121	40 dB, 100 W, DC do 18 GHz, N(m) do N(f),
1010-128-R	40 dB, 150 W, DC do 3 GHz, N(m) do N(f)

Plecak i walizka do przewożenia

67135	Plecak Anritsu (mieści przyrząd podręczny i laptop)
760-243-R	Duża walizka do przewożenia sprzętu z kółkami i rączką

Podręczniki

10580-00215	ODTF-1 Moduł optyczny odległości do uszkodzenia – Instrukcja szybkiego uruchomienia
10580-00240	Instrukcja przeprowadzania pomiarów za pomocą miernika mocy
10580-00244	Instrukcja przeprowadzania pomiarów za pomocą analizatora widma
10580-00289	Instrukcja przeprowadzania pomiarów za pomocą wektorowego analizatora sieci (VNA)
10580-00305	VNA Master Podręcznik użytkownika
10580-00306	VNA Master - Podręcznik programowania
10580-00307	VNA Master - Podręcznik konserwacji

Literatura powiązana, noty aplikacyjne, książki

11410-00206	Time Domain for Vector Network Analyzers
11410-00214	Reflectometer Measurements – Revisited
11410-00270	What is Your Measurement Accuracy?
11410-00373	Distance-to-Fault
11410-00387	Primer on Vector Network Analysis
11410-00414	High Accuracy Power Meter, PSN50
11410-00424	USB Power Sensor MA24106A
11410-00472	Measuring Interference
11410-00476	Essentials of Vector Network Analysis
11410-00483	Inline High Power Sensor MA24104A
11410-00504	Microwave USB Power Sensor MA241x8A
11410-00531	Practical Tips on Making "Vector Voltmeter (VVM)" Phase Measurements using VNA Master (Opt. 15)
11410-00544	VNA Master + Spectrum Analyzer Brochure
11410-00548	VNA Master + Spectrum Analyzer Technical Data Sheet
11410-00565	Troubleshoot Wire Cable Assemblies with Frequency-Domain Reflectometry

Więcej informacji o podręcznym wektorowym analizatorze sieci na stronie :
<http://www.meratronik.pl/o/Przenosny-2-portowy-analizator-obwodow-opcja-analizatora-widma-VNA-Master-MS20xxC>