

WLAN 動的周波数選択(DFS)用 擬似レーダパルス

MG3700A
ベクトル信号発生器

MG3700A ベクトル信号発生器 アプリケーションノート

TELEC-T403 WLAN 動的周波数選択(DFS)用 レーダパルス信号



Version
4.00

アンリツ株式会社

DFS: Dynamic Frequency Selection

TELEC-T403では、5GHz帯のWLANに関して、
5.3GHz帯(5.26/5.28/5.30/5.32GHz)と
5.6GHz帯(5.50/5.52/5.54/5.56/5.58/5.60/5.62/5.64/5.66/5.68/5.70GHz)
のチャンネルの利用において、同じ周波数帯域に気象レーダ^注や船舶用レーダ
などがあるため、それらのパルス信号を検出する技術「動的周波数選択
(DFS: dynamic frequency selection)」の採用が義務付けられています。

MG3700Aでは、DFSテストに利用できるレーダパルス信号の波形パターンを有償にてご用意しています。是非、一度お問い合わせください。

MX370073A DFSレーダパターン (受注対応品)

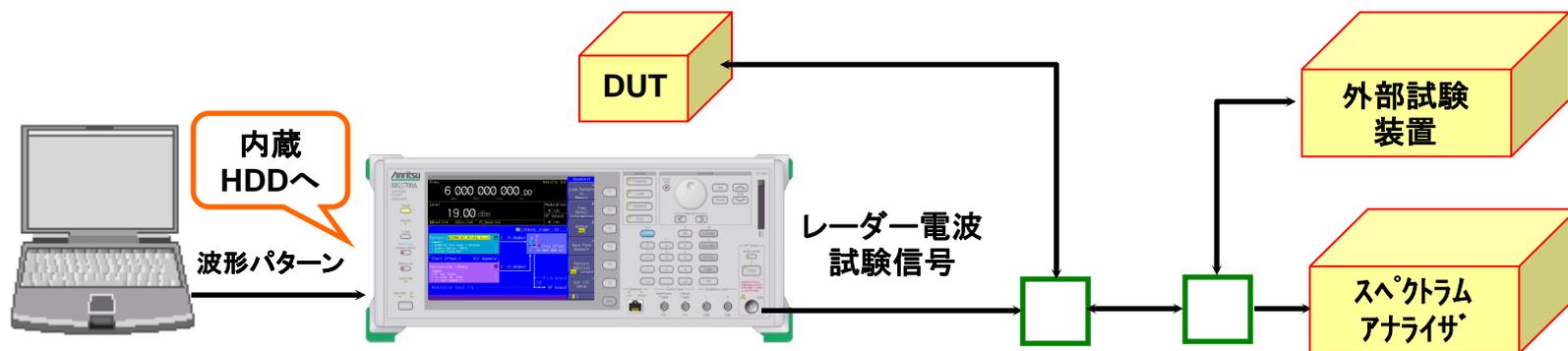
【注意】規格のパラメータが“範囲”を持つものは、任意の組み合わせの波形パターンのみをご提供しております。

注) 気象レーダとは1秒間に数回のパルスを発射し、そのパルスのエコーによって干渉物(雨雲など)を把握するシステムです。無線LANによりノイズが発生し干渉物として誤認される可能性があります。そのため、DFSによって気象レーダの無いことを確認してから運用を開始することが必要になります。

●DFSテスト用波形パターンについて

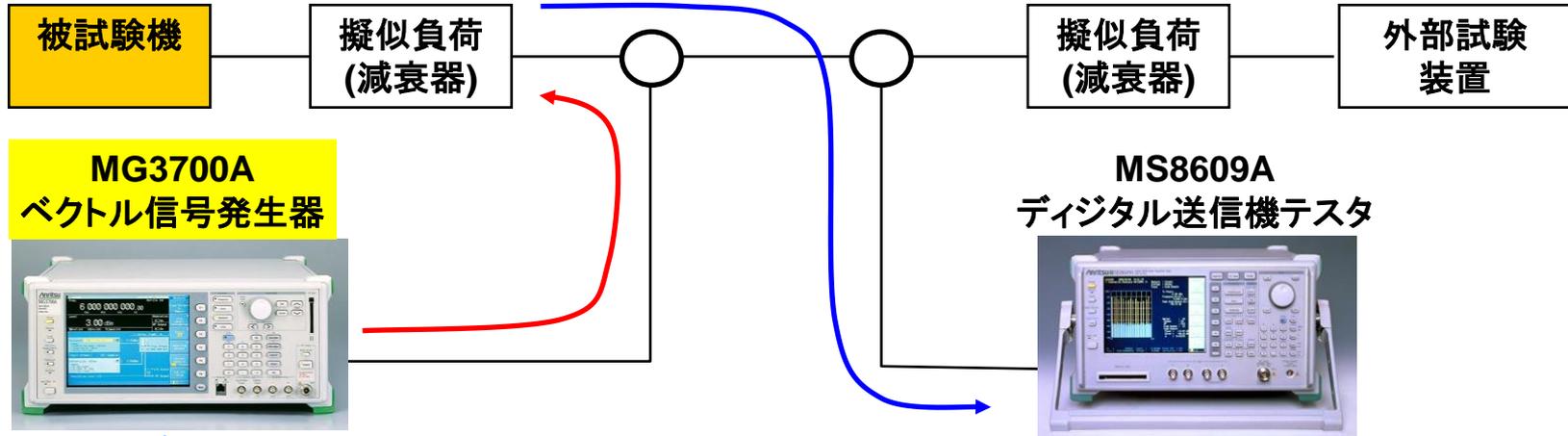
●MG3700Aは大容量の任意波形メモリを搭載したベクトル信号発生器です。今回ご提供するDFSテスト用波形パターンをMG3700Aに搭載して使用することで、受信機動的周波数選択(DFS)試験で使用されるレーダー電波試験信号を発生することができます。

また、MG3700Aは大容量のハードディスクドライブを内蔵しているため、複数の波形パターンを搭載後は、外部PCを使用することなくスタンドアロンで信号を発生することができます。

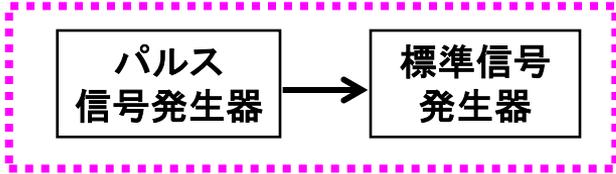


MG3700A ベクトル信号発生器 Anritsu 擬似レーダパルス 信号源 (1/3)

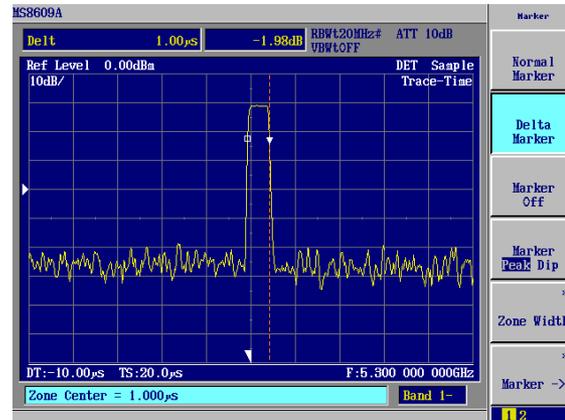
[測定系統図]



1台で!

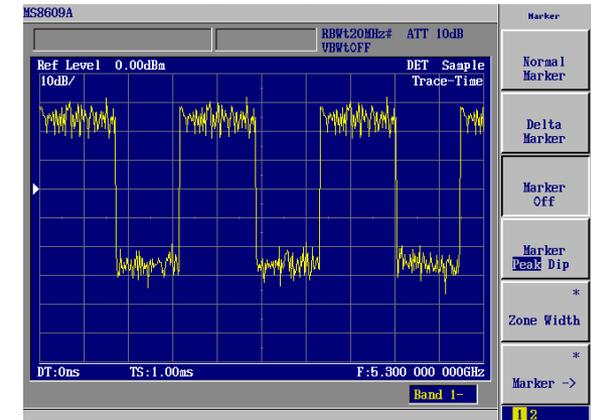


擬似レーダパルス



Time ドメイン, Time span 20us

被試験機 送信信号
レーダー検出時の停止を確認



Time ドメイン, Time span 1ms

MG3700A ベクトル信号発生器

Anritsu 擬似レーダパルス 信号源 (2/3)

MG3700A ベクトル信号発生器では、下記の擬似レーダパルスの波形パターンをソフトウェアダウンロードサイトから配信しております。

ソフトウェアダウンロードサイト: <https://www1.anritsu.co.jp/Download/MService/Login.asp>

※ ソフトウェアダウンロードサイトのご利用には、簡単なユーザ登録(無償)が必要となります。

●TELEC規格

擬似レーダパルス 試験条件	パルス幅 W [us]	パルス繰返周波数 PRF [Hz]	パルス数	繰返周期 [秒]
固定パラメータ1	1.0	700	18	15.0
固定パラメータ2	2.5	260	18	15.0

← 配信中

← 配信中

●FCC規格

Radar test signal	Pulse Width W [us]	Pulse Repetition Frequency PRF [Hz]	Burst length L [ms] / No. of pulses	Burst Period B [sec]	Hopping Rate
Fixed Frequency Radar signal1	1.0	700	26 / 18	10.0	Na
Fixed Frequency Radar signal2	1.0	1800	5 / 10	2.0	Na
Frequency Hopping Radar	1.0	3000	100 / 300	10.0	1 kHz

← 配信中

← 配信中

上表にないパターン(Slide8,9,11)は別途「有償」にてご提供しております。
是非お問い合わせください。

MG3700A ベクトル信号発生器

Anritsu 擬似レーダパルス 信号源 (3/3)

The screenshot displays the MG3700A interface with the following settings:

- Freq.: 5 180 000 000.00 (GHz, MHz, kHz, Hz)
- Level: 60.00 dBm
- Modulation: On
- RF Output: Off
- File Select: FCC_DFSSsig1_repeat
- Pattern: OffPulseTextFCC1
- Element Number: 002 / 002
- Comment: / WLAN DFS test signal, / FCC Fixed Frequency Radar signal1, / Pulse repetition frequency 700pps, / Pulse width 1us, Burst length 26ms/18pulse, / Burst period 10sec, / Hopping Rate Na, /

The File Select menu is open, showing a list of files:

File Name	Memory	Size(KB)	State
FCC_DFSSsig1_once	A	742	-----
FCC_DFSSsig1_repeat	A	742	Active
FCC_DFSSsig2_once	A	214	-----
FCC_DFSSsig2_repeat	A	214	-----
TELEC_DFSSsig1_once	A	707	-----
TELEC_DFSSsig1_repeat	A	54,687	-----
TELEC_DFSSsig2_once	A	1,410	-----
TELEC_DFSSsig2_repeat	A	40,625	-----

Total: 8 files. Memory A: 96,277 / 1,048,576. Memory B: 0 / 1,048,576.

◆ 簡単設定

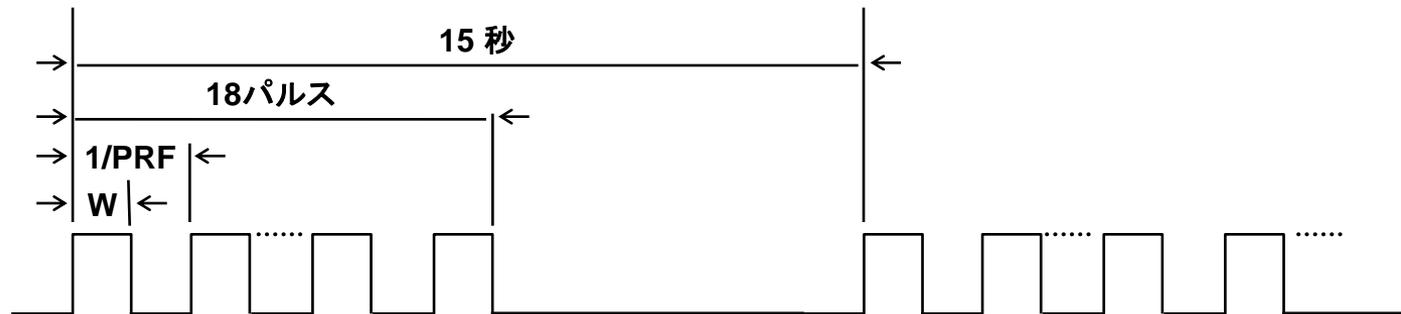
ARBメモリにロードした波形パターンを選択するだけで、簡単にパルス信号を出力できます。

●固定パルスレーダー電波試験信号 (別表第1号)

- キャリアセンス機能②(動的周波数選択(DFS))で使用する。
- 利用可能チャネル確認, 運用中チャネル監視を行う。

固定パルスレーダー電波試験信号

レーダーが送信する電波				繰返し周期(秒)
種別	パルス幅(μ 秒)	繰返し周波数(Hz)	連続するパルスの数	
1	1	700	18	15
2	2.5	260	18	15



●固定パルスレーダー電波試験信号 および可変パルスレーダー試験信号 (別表第2号)

- キャリアセンス機能③(動的周波数選択(DFS))で使用する。
- 利用可能チャネル確認, 運用中チャネル監視を行う。
- 種別 4, 5, 6は各パラメータをランダムに選択した30種類のユニークな波形を使用する。(TELECでは運用中チャネル監視では最低20回の測定を行う。)
- 種別 4, 5, 6のパルス幅: 1 μ s, 繰返し周波数(周期): 1 μ s, パルスの数: 1をそれぞれの最小分解能としたランダムな値とする。(繰返し周波数の最小分解能に関する規定は、FCC 06-96を参照)

固定レーダー電波試験信号および可変パルスレーダー電波試験信号

種別	レーダーが送信する電波			繰返し周期 (秒)
	パルス幅(μ 秒)	繰返し 周波数(Hz)	連続する パルスの数	
1	0.5	720	18	15
2	1	700	18	15
3	2	250	18	15
4	1 μ 秒以上5 μ 秒以下の幅のうち1 μ 秒 又は1 μ 秒に1 μ 秒の整数倍を加えた 幅	4347Hz以上6667Hz 以下の間の任意の1 の周波数	23以上29以下の 任意の1の整数	15
5	6 μ 秒以上10 μ 秒以下の幅のうち6 μ 秒又は6 μ 秒に1 μ 秒の整数倍を加え た幅	2000Hz以上4000Hz 以下の任意の1の周 波数	16以上18以下の 任意の1の整数	15
6	11 μ 秒以上20 μ 秒以下の幅のうち11 μ 秒又は11 μ 秒に1 μ 秒の整数倍を 加えた幅	2000Hz以上4000Hz 以下の任意の1の周 波数	12以上16以下の 任意の1の整数	15

●チャープレーダー電波試験信号 (別表第3号) (1/2)

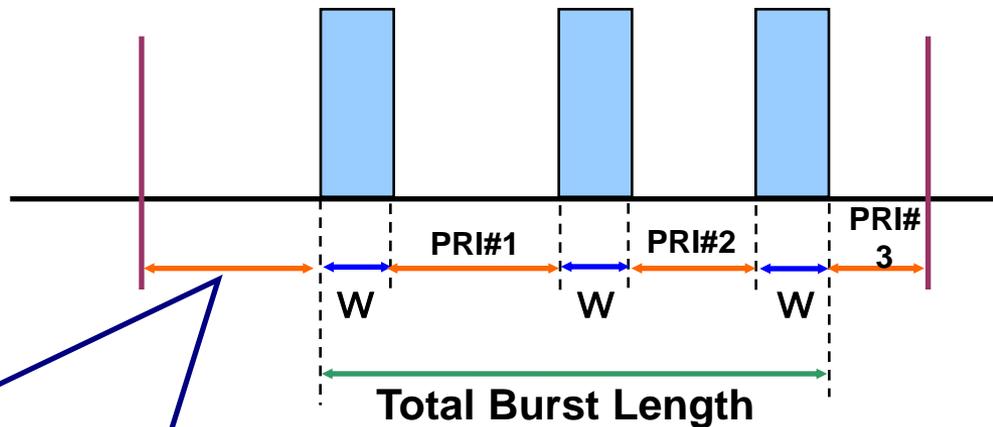
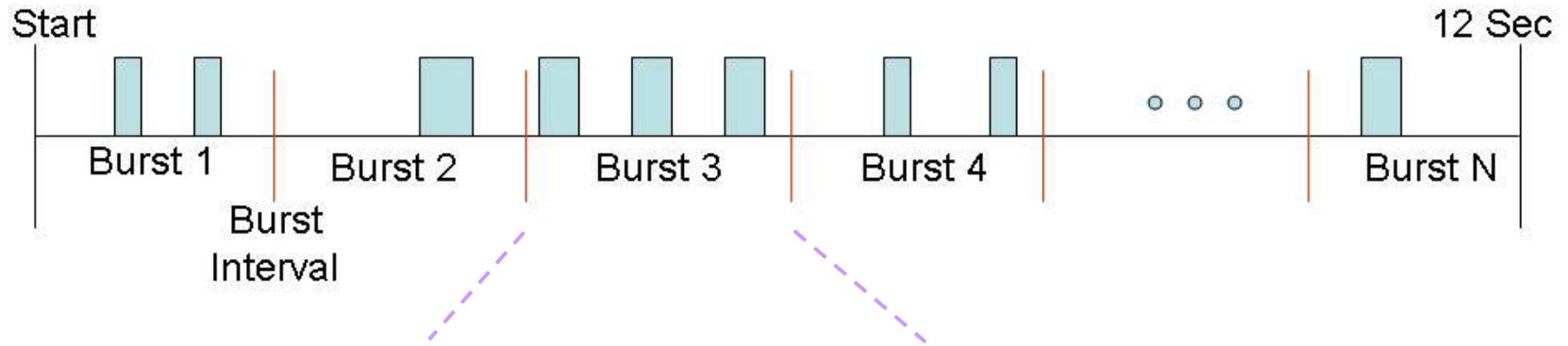
- キャリアセンス機能③(動的周波数選択(DFS))で使用する。
- 利用可能チャンネル確認, 運用中チャンネル監視を行う。
- パルス幅: 0.1 μ s, 繰返し周波数(周期): 1 μ s, パルスの数: 1をそれぞれの最小分解能としたランダムな値とする。
(最小分解能に関しての規定は、FCC 06-96を参照)
- 連続するパルスの数の1のまとまり(以下この表及び次の表において「バースト」という。)は、12秒間に発射されるものとする。
- パルス期間中に線形周波数変調を行うための周波数の偏移幅(以下この注において「チャープ幅」という。)は、5MHz以上20MHz以下の周波数幅のうち5MHz又は5MHzに1MHzの整数倍を加えた周波数幅とする。この場合において、チャープ幅、バーストごとに任意とし、同一バースト内のチャープ幅は等しいものとする。
- バースト数は、8以上20以下の任意とし、バースト間隔は、12秒間をバースト数で除した時間とする。(各パルスの線形周波数変調はパルスのセンターを0とする。)
- 1のバースト内で複数のパルスがある場合、そのパルス幅は等しいものとする。
- 1のバースト内で複数のパルスがある場合、その繰返し周波数との間で関連性を有してはならないものとする。
- 各バースト区間での先頭パルスの開始位置は下式より求める。(下式はFCC 06-96を参照)

$$12,000,000 / \text{“バースト数”} - (\text{“バースト長の合計”} + \text{“1/繰返し周波数”})$$

チャープレーダー電波試験信号

レーダーが送信する電波				繰返し周期 (秒)
種別	パルス幅(μ 秒)	繰返し 周波数(Hz)	連続する パルスの数	
1	50 μ 秒以上100 μ 秒以下の幅のうち 50 μ 秒又は50 μ 秒に1 μ 秒の整数倍 を加えた幅	500Hz以上1000Hz 以下の任意の1の周 波数	1以上3以下の任 意の1の整数	12

●チャープレーダー電波試験信号 (別表第3号) (2/2)



W: Pulse Width

$$12,000,000 / \text{“バースト数”} - (\text{“バースト長の合計”} + \text{“1/繰返し周波数”})$$

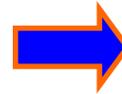
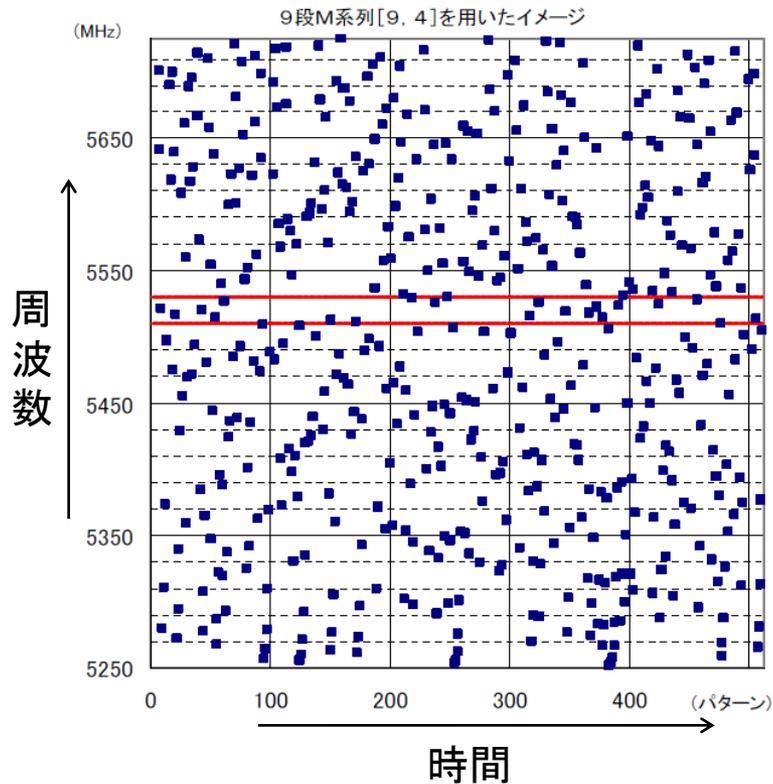
●周波数ホッピングレーダー電波試験信号 (別表第4号)

- キャリアセンス機能③ (動的周波数選択(DFS))で使用する。
- 利用可能チャネル確認, 運用中チャネル監視を行う。
- ホッピング周波数は以下の手順により選択する。
 - ① 5250MHz - 5724MHzの475の周波数(1MHz単位)からランダムに1周波数を選択する。
 - ② すでに選択された周波数を除いた残りの周波数からランダムに1周波数を選択する。
 - ③ ②を475の周波数すべてが選択されるまで繰り返す。
- 本波形パターンは、上記の方法により任意の20 MHzまたは40 MHz帯域内に選択されたパルスパターンのみを出力し、検出帯域外のパルスパターンは出力しない。

周波数ホッピングレーダー電波試験信号

レーダーが送信する電波				繰返し周期 (秒)
種別	パルス幅(μ 秒)	繰返し 周波数(Hz)	連続する パルスの数	
1	1	3000	9	10

●周波数ホッピングレーダー電波試験信号 (別表第4号)



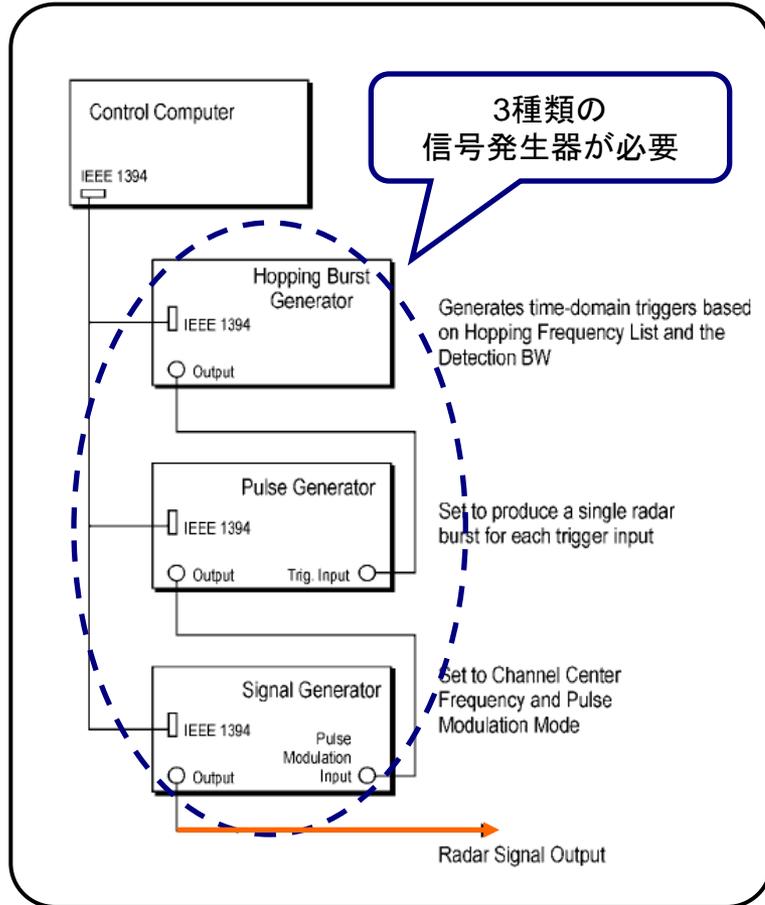
信号発生器は、任意の帯域内のパルスを出力し、検出帯域外のパルスは出力しない。

被試験機は、検出帯域内のパルスを検出したときにキャリアセンスの動作をおこなう。

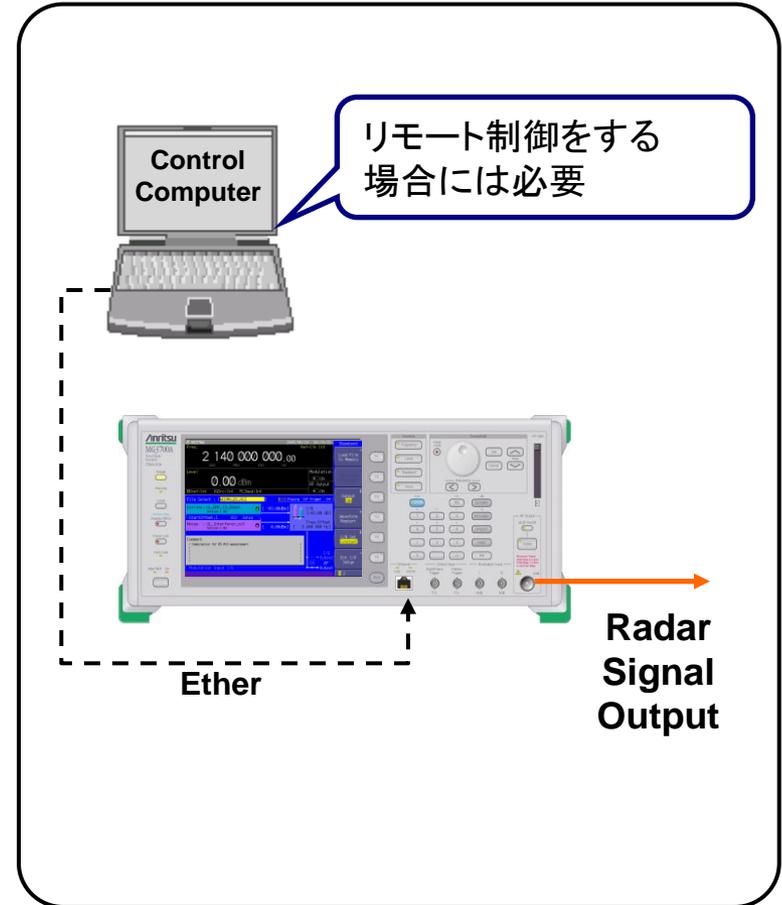
[参考]FCC 06-96 RADAR TEST WAVEFORMS

Frequency Hopping Radar Test Waveform

一般的な構成



MG3700Aを使った構成



FCC 06-96 (Method#2) で提案されている測定器構成例 (左) とMG3700Aでの構成 (右)

オーダリングインフォメーション

形名・記号	品名	備考	
－ 本体 －			
MG3700A	ベクトル信号発生器		必須
－ オプション －			
MG3700A-002	メカニカルアッテネータ	標準の電子式アッテネータをメカニカルアッテネータに置換え	
MG3700A-011	上限周波数6 GHz	標準の周波数範囲250 kHz～3 GHzを250 kHz～6 GHzに拡張	必須 2.3/2.5GHz帯を使う時には不要です。3.5/5.8GHz帯を使う時に必要です。
MG3700A-021	ARBメモリ拡張512 Mサンプル	ARBメモリサイズを、標準512 MB x2 (256 Msa)からオプション1 GB x2 (512 Msa)に拡張	推奨 メモリ内の波形パターンは瞬時に切り替えることができます。いくつかの波形パターンを切り替えてで評価をおこなう際には容量が大きいほど効率的です。レーダーパルス信号(3)でシーケンス機能を使わない場合、このオプションが必要になります。
MG3700A-031	高速BER測定機能	標準内蔵のBER測定機能をアップグレード	
－ 応用部品 －			
W2495AW	MG3700A 取扱説明書	冊子	推奨 取扱説明書は各ソフトウェアのCDにPDFで保存されています。冊子が必要な場合にこちらをご利用ください。
W2496AW	MG3700A IQproducer 取扱説明書	冊子	
W2539AW	MG3700A 標準波形パターン取扱説明書	冊子	
J1261D	シールド付きイーサネットケーブル	クロス, 3 m	推奨 PCとMG3700Aを直接LANで接続する場合にはクロスケーブルが必要です。
Z0777	標準波形パターンアップグレードキット	最新の標準波形パターンのDVDセット	
G0141	HDD ASSY	内蔵HDD破損時の交換用HDD	
J1277	IQ出力変換アダプタ	本体のIQ出力コネクタ(D-sub)をBNCに変換するケーブル	推奨 MG3700A背面のIQ出力コネクタはD-Subです。BNCに変換するためにこれが必要です。

DFS波形パターンは別途「有償」にてご提供しております。

MX370073A DFSレーダパターン (受注対応品)



お見積り、ご注文、修理などは、下記までお問い合わせください。記載事項は、おことわりなしに変更することがあります。

アンリツ株式会社

<http://www.anritsu.com>

本社	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	TEL 046-223-1111
厚木	〒243-0016 神奈川県厚木市田村町 8-5	
	計測器営業本部	TEL 046-296-1202 FAX 046-296-1239
	計測器営業本部 営業推進部	TEL 046-296-1208 FAX 046-296-1248
	〒243-8555 神奈川県厚木市恩名 5-1-1	
	ネットワークス営業本部	TEL 046-296-1205 FAX 046-225-8357
新宿	〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-14-1	新宿グリーンタワービル
	計測器営業本部	TEL 03-5320-3560 FAX 03-5320-3561
	ネットワークス営業本部	TEL 03-5320-3552 FAX 03-5320-3570
	東京支店(官公庁担当)	TEL 03-5320-3559 FAX 03-5320-3562
仙台	〒980-6015 宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1	住友生命仙台中央ビル
	計測器営業本部	TEL 022-266-6134 FAX 022-266-1529
	ネットワークス営業本部東北支店	TEL 022-266-6132 FAX 022-266-1529
大宮	〒330-0081 埼玉県さいたま市中央区新都心 4-1	FSKビル
	計測器営業本部	TEL 048-600-5651 FAX 048-601-3620
名古屋	〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 3-20-1	サンシャイン名駅ビル
	計測器営業本部	TEL 052-582-7283 FAX 052-569-1485
大阪	〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-23-101	大同生命江坂ビル
	計測器営業本部	TEL 06-6338-2800 FAX 06-6338-8118
	ネットワークス営業本部関西支店	TEL 06-6338-2900 FAX 06-6338-3711
広島	〒732-0052 広島県広島市東区光町 1-10-19	日本生命光町ビル
	ネットワークス営業本部中国支店	TEL 082-263-8501 FAX 082-263-7306
福岡	〒812-0004 福岡県福岡市博多区榎田 1-8-28	ツインスクエア
	計測器営業本部	TEL 092-471-7656 FAX 092-471-7699
	ネットワークス営業本部九州支店	TEL 092-471-7655 FAX 092-471-7699

再生紙を使用しています。

計測器の使用法、その他については、下記までお問い合わせください。

計測サポートセンター



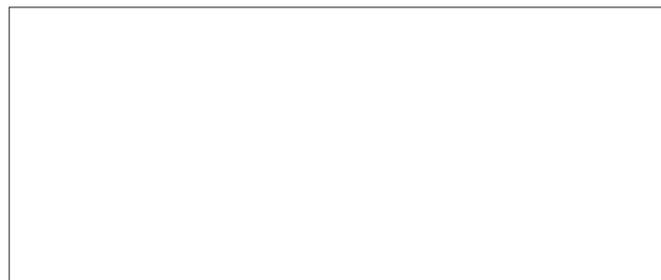
TEL: 0120-827-221, FAX: 0120-542-425

受付時間/9:00~12:00, 13:00~17:00, 月~金曜日(当社休業日を除く)

E-mail: MDVPOST@anritsu.com

● ご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

1207



■本製品を国外に持ち出すときは、外国為替および外国貿易法の規定により、日本国政府の輸出許可または役務取引許可が必要となる場合があります。また、米国の輸出管理規則により、日本からの再輸出には米国商務省の許可が必要となる場合がありますので、必ず弊社の営業担当までご連絡ください。

No. MG3700A-J-F-5-(4.00)

2012-11 MG