

Anritsu

アプリケーションノート

MG3641A/3642A

シンセサイズド信号発生器

アンリツ株式会社
計測器事業本部

Copyright © 1997、ANRITSU CORPORATION
許可なしに転載、複製することを禁じます。

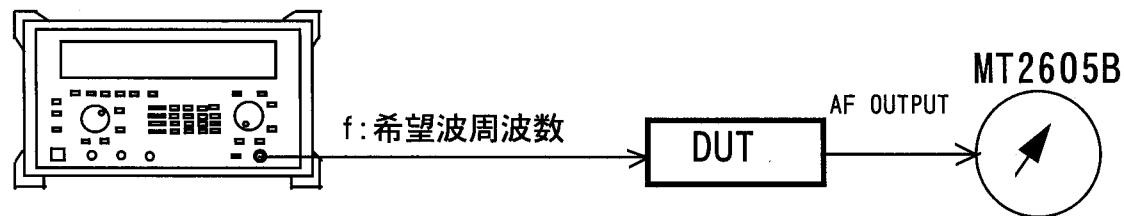
目 次

	頁
□ 無線機への応用	
基準感度
隣接チャンネル選択度
相互変調特性
スプリアスレスポンス
□ FLEX-TDへの応用	
基準感度 FLEX-TD
隣接チャンネル選択度(FLEX-TD)
3次相互変調(FLEX-TD)
スプリアスレスポンス(FLEX-TD)
□ デバイス評価への応用	
非線形デバイス(AMP等)のIM3試験
AMP入出力試験
MIX試験項目
MIX 2信号3次歪
MIX コンバージョンロス(IF)
“ (RF)
MIX アイソレーション
□ レーダ機器への応用	
レーダ受信機動作試験(パルス信号の発生)
□ EMIへの応用	
EMI放射電磁界試験
□ ファンクションジェネレータへの応用	
正弦波、三角波、方形波、鋸歯状波信号の発生
□ 参考	
OPT 22 FSKエンコーダ
変調
呼び出し方式(スルチ)
呼び出し試験(スルチ試験)

無線機への応用

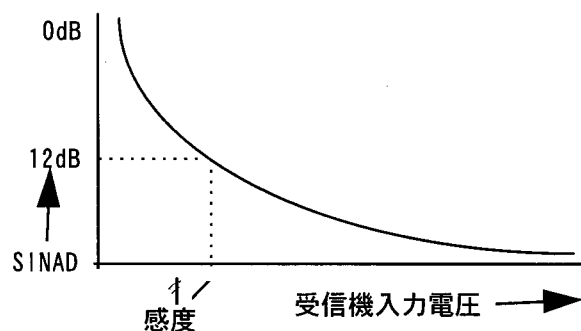
基準感度

●接続



●測定

1kHzの周波数で最大周波数偏移の60%まで変調した(標準化符号化試験信号:PN9*) 希望波を加え、SINADが12dB (ビット誤り率が 1×10^{-2} *)になる時の受信機入力電圧を測定 * : DUTがFSK変調の場合



S77 910

基準感度

● S G への要求

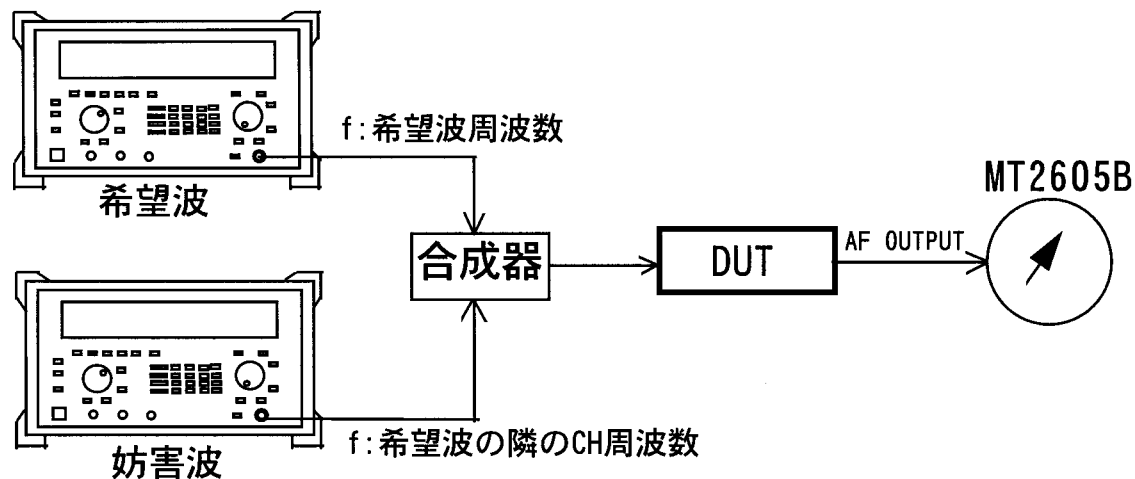
- 1、LOW LEVEL 出力
- 2、低リーケージ

● MG3641A/42A 性能

- 1、出力レベル範囲：-143~+17dBm、分解能：0.01dB
確度：±1dB/-127~+17dBm、±3dB/<-127dBm
- 2、リーケージ：<0.1uV (出力周波数において)
<1uV (全周波数範囲において)

隣接チャンネル選択度

●接続



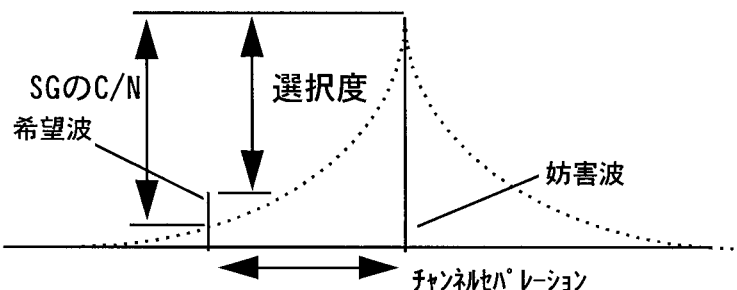
●測定

基準感度より3dB高い希望波入力電圧を加えた状態のもとで、400HZの周波数で最大周波数偏移の60%迄変調された(2値疑似信号雑音:PN15を繰り返す信号で変調された*)妨害波であって希望波から12.5KHZ離れたものを加えた場合に於いて、装置のSINDが12dB(ビット誤り率が 1×10^{-2} *)となるときのその妨害波電圧と基準感度との比を測定 * : DUTがFSK変調の場合

隣接チャンネル選択度

● SGへの要求

C/N値*1 > 選択度 *1:チャンネルスペースと等しいオフキャリア周波数におけるSSB位相雑音



● MG3641A/42A性能

-124dBc/Hz (12.5kHz オフキャリア) -130dBc/Hz (25kHz オフキャリア)

参考

▲DUTがチャンネル・スペース 12.5KHZ BW*2 (HZ) 8.5kHzまたはチャンネル・スペース 25KHZ BW *2 (HZ) 16kHzの時の隣接チャンネル選択度測定誤差

①チャンネル・スペース : 12.5KHZ BW*2 (HZ) : 8.5kHz

選択度 (dB)	測定誤差*3 (dB)
60	±0.014
70	±0.14
80	±1.4

②チャンネル・スペース : 25KHZ BW *2 (HZ) : 16kHz

選択度 (dB)	測定誤差*3 (dB)
60	±0.007
70	±0.07
80	±0.7

*2: 被測定受信機受信帯域幅 *3: 測定誤差 (dB) = $10 \log(1 \pm 10^x)$ $x = \{\text{選択度} + (\text{SSB位相雑音}^*4 + 10 \log \text{BW})\} / 10$

*4: チャンネルスペース分のオフキャリアに於いてのSSB位相雑音

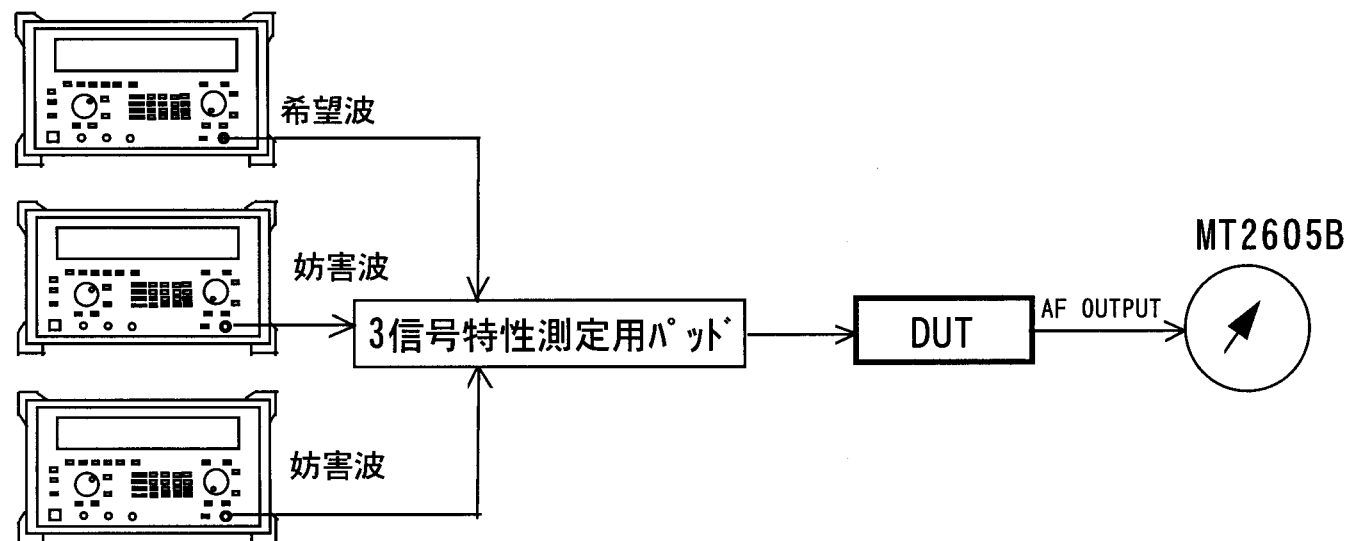
▲隣接チャンネル選択度測定誤差を±0.1dB以下で測定できる隣接チャンネル選択度値
チャンネルスペース12.5kHz, BW 8.5kHz: 72dB チャンネルスペース25kHz, BW 16kHz: 78dB

S7704

Anritsu

相互変調特性

●接続



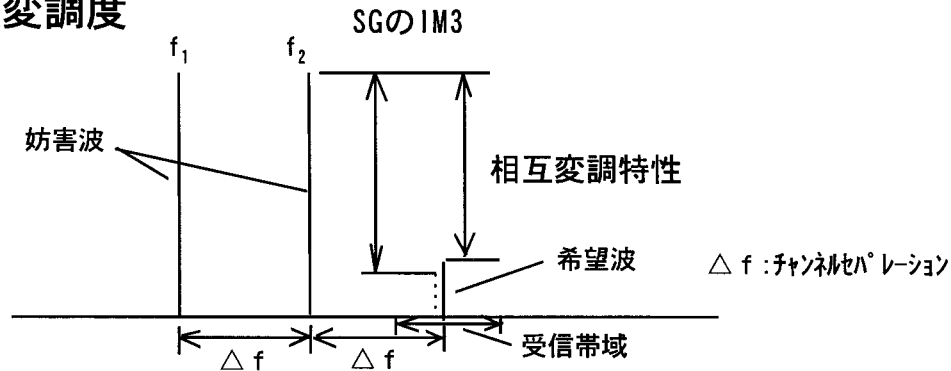
●測定

1kHzの周波数で最大周波数偏移の60%迄変調された(変調信号の送信速度と同じ速度の標準化符号化試験信号:PN9*2) 希望波を加えた場合に於いて、12dB SINAD*1(ビット誤り率が 1×10^{-2} *2)とするために必要な受信機入力電圧を測定 *1: $(S+N+D)/(N+D)$ *2: DUTがFSK変調の場合

相互変調特性

● SGへの要求

IM3 < DUT相互変調度



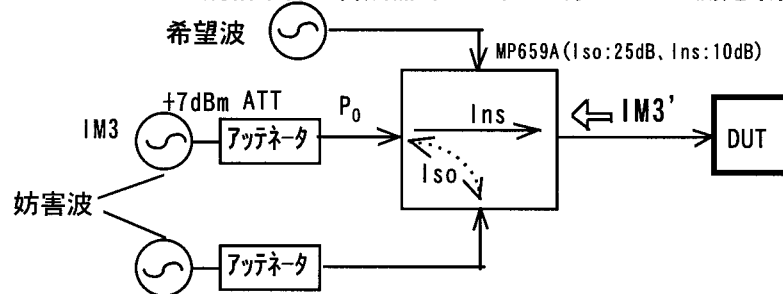
● MG3641A/42A性能

+7dBm出力で周波数差が25kHzの2台のSGを合成器(アイレーション6dB)に入力して<-50dBc

参考

受信感度:-107dBm, 相互変調特性:-70dBcのDUTを下図構成で測定した時の測定系IM3'は
 $IM3' = (-IM3 + 2 \times ATT + Iso - 6dB^{*1})$ 但し $ATT = +7dBm + \{ \text{受信機感度} + [3dB^{*2} + Ins - \text{受信機相互変調度}] \}$ より-131dBcとなる。

*1: SGのIM3の規格条件の合成器アイレーション6dB分 *2: IM3測定条件の基準感度より3dBupさせる分

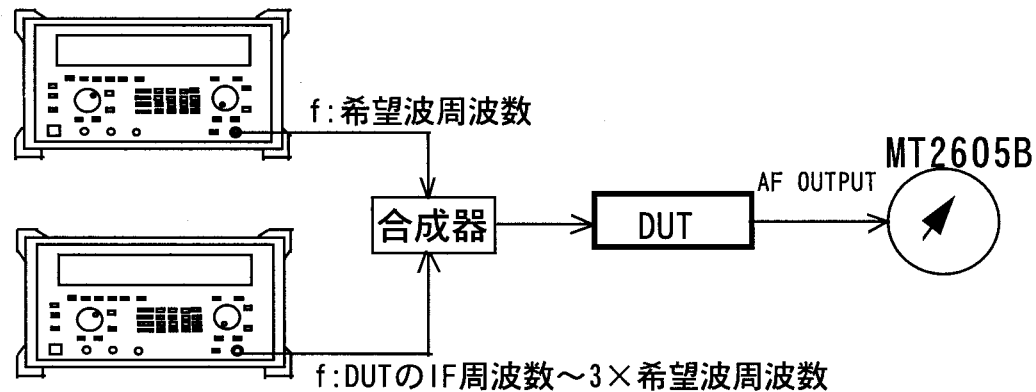


S77'17

Anritsu

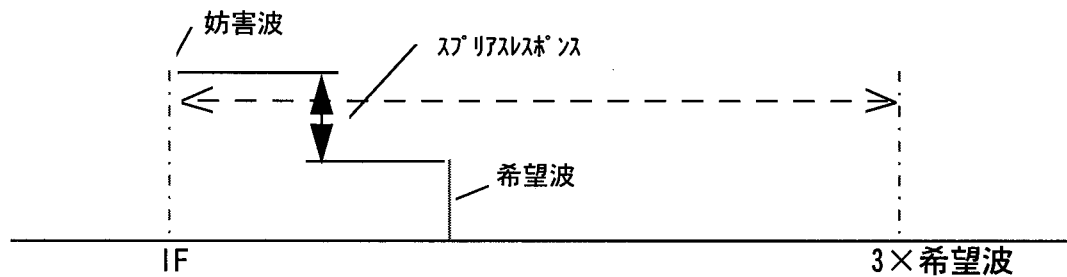
スプリアスレスポンス

●接続



●測定

基準感度より3dB高い希望波入力電圧を加えた状態のもとで、400HZの周波数で最大周波数偏移の60%迄変調された(標準化符号化試験信号:PN9*)妨害波を加えた場合に於いて、装置のSINDが12dB(ビット誤り率が 1×10^{-2} *)になるときの妨害波電圧と基準感度との比を測定 * :DUTがFSK変調の場合



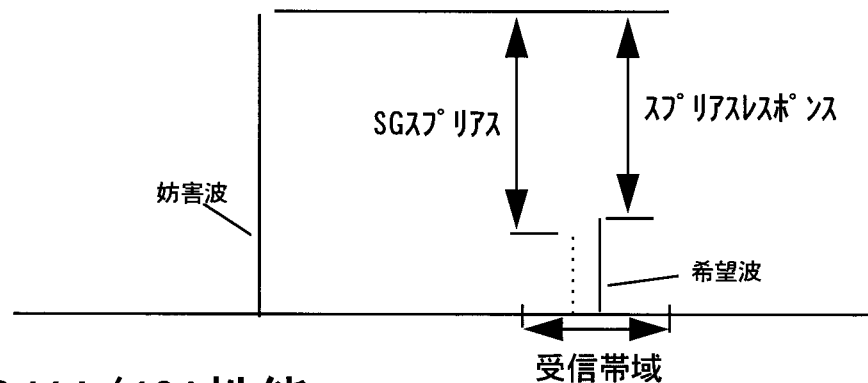
S7791

スプリアスレスポンス

● SGへの要求

SGのスプリアス（ノン・ハーモニック、サブ・ハーモニック）*1は、DUTのスプリアスレスポンス値より小さいこと

*1: ハーモックスは外付フィルタで圧縮



● MG3641A/42A性能

ノン・ハーモニック、サブ・ハーモニック: $-100\text{dBc} > 15\text{KHZ}$ オフセット (ハーモニック: $-30\text{dBc} < +7\text{dBm}$)

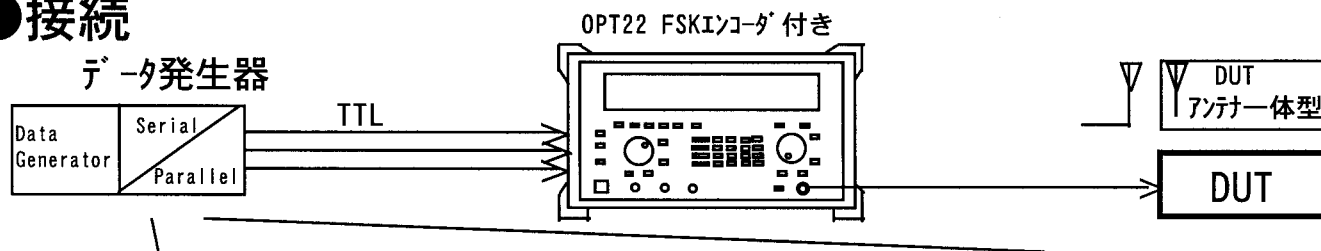
S77リ2

Anritsu

□ FLEX-TDへの応用

基準感度FLEX-TD

●接続



送信回数1回の場合のフレーム構成 (Standard Coded Test Signal : 標準試験信号という)

→ 常に2値FSK ← 2値FSK (1600bps, 3200bps) または 4値FSK (3200bps, 6400bps) →

S1	F1	S2	B1	AF	VF	MF	IB
----	----	----	----	----	----	----	----

- S1:同期部1、フレームタイプが1600bps/2値、3200bps/2値、3200bps/4値、6400bps/4値のどれかを規定
- F1:フレーム情報部、フレーム番号、サイクル番号、複数回送信の表示で構成
- S2:同期部2、受信機にロックに対する同期タイミングの情報を与える
- B1:ロック情報部、アドレスフィールドの初めのプライオリティビットのワード数やロック情報フィールドの終わりを指定したり、アドレスフィールドの始まるワードを指定したりする
- AF:アドレスフィールド
- VF:アドレスフィールド、メッセージが数字または英数字であることや、メッセージが16進/2進であることを示す
- MF:メッセージフィールド、メッセージが入っている
- IB:アドレスロック

●測定法

- ①データ信号発生器より信号フォーマットに準拠した標準試験信号 (Standard Coded Test Signal) を送出する
- ②呼び出し率が50%程度になるレベルに設定する
- ③SCTSが3回連続して複合できるまでレベルをあげる

S77°R14

基準感度FLEX-TD

● S G への要求

①市場要求

周波数安定度： $\leq \pm 100\text{Hz}$ (カシオ(株)羽村、松下通信工業網島)
： $\leq \pm 10\text{Hz}/30\text{min}$ (静岡日電)

②RCR STD-43、送信部技的基準

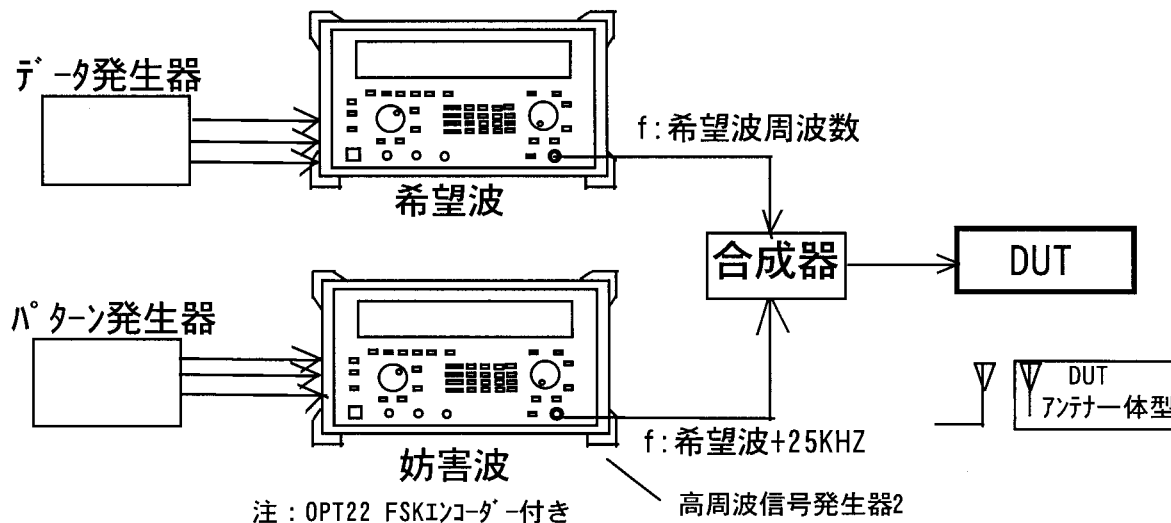
- ・周波数安定度： $\pm 5 \times 10^{-8}$
- ・周波数偏移許容差
2値FSK： $\pm 200\text{Hz}$
4値FSK： $\pm 60\text{Hz}$

● MG3641A/42A性能

- ・周波数安定度：周波数偏移 $\times \pm 0.3\% + 5\text{Hz}$
- ・変調度確度：周波数偏移 $\times \pm 5\% + 10\text{Hz}$

隣接チャネル選択度 (FLEX-TD)

●接続



●測定

基準感度より3dB高い希望波とで25KHZ離調した妨害波(符号長32、767ビットのPN15疑似雑音系列により変調する)を同時に加えた場合、許容できる妨害波のレベルと基準感度の比を測定

測定手順

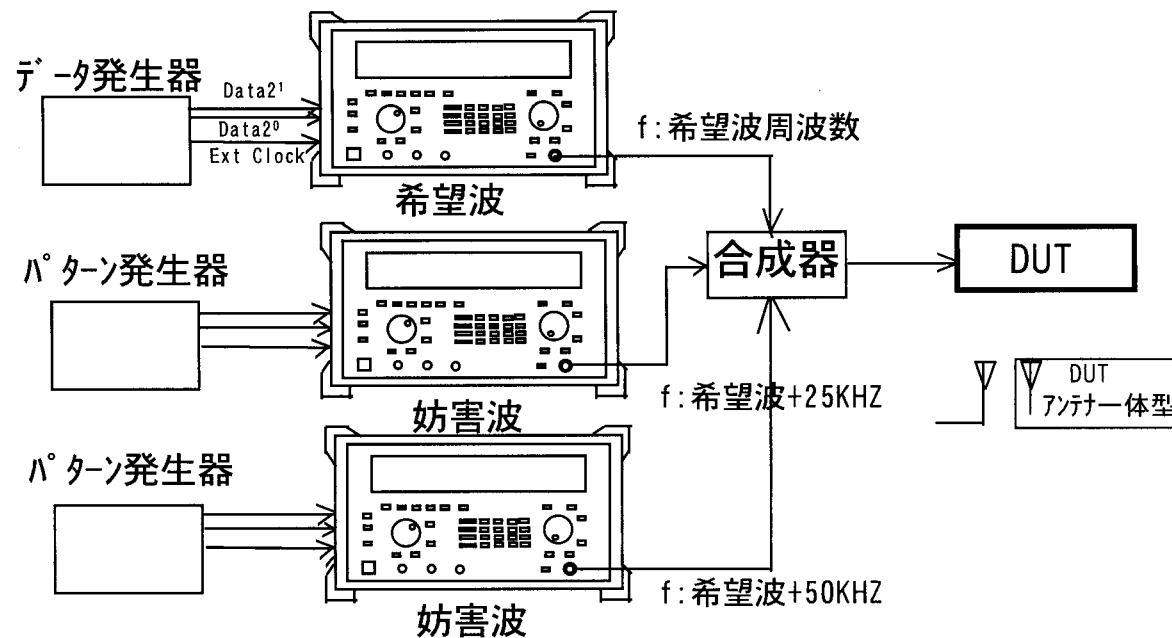
- ①データ発生器からSCTSを送出する
- ②パターン発生器から符号長32、767(PN15)の2値疑似雑音系列の信号を連続送出的る
- ③50%程度の呼び出し率になるように高周波信号発生器2のレベルを設定する
- ④SCTSを繰り返し送信し、3回連続して複合できるまで高周波信号発生器2のレベルを下げる

S77919

Anritsu

3 次相互変調 (FLEX-TD)

● 接続



注: OPT22 FSKインターフェイス付き

● 測定

50dBuV/mの希望波を加え、50KHZと100KHZ離調した2つの妨害波(符号長32、767ビットのPN15疑似雑音系列により変調する)を同時に加えた場合において、許容できる妨害波レベルと希望波レベルの比を測定

測定手順

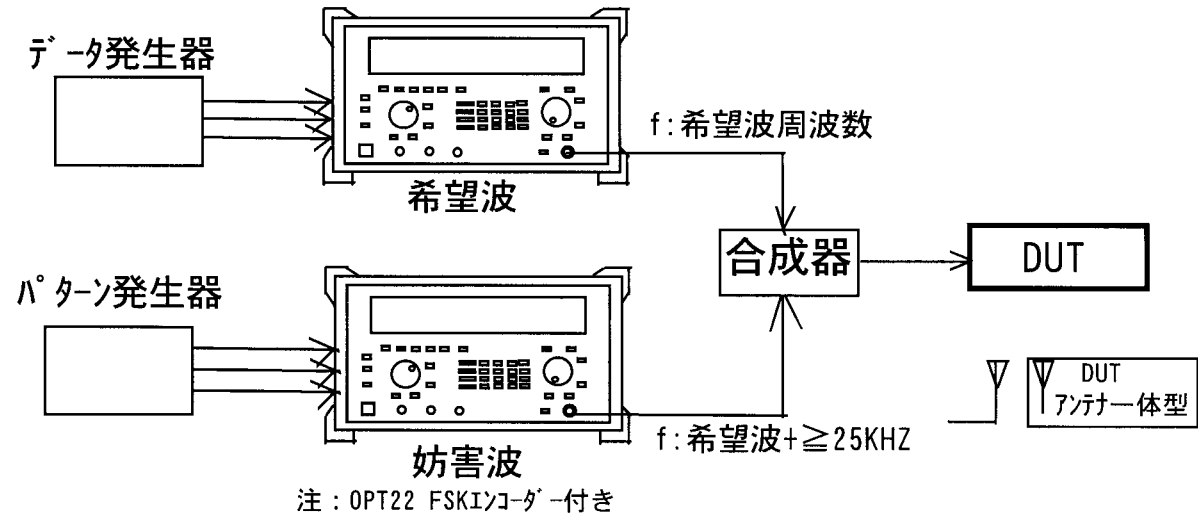
隣接チャネル選択度と同じ

S770118A

Anritsu

スプリアスレスポンス (FLEX-TD)

●接続



●測定

基準感度より3dB高い希望波と希望波より25KHZを越えて離調した妨害波(符号長32, 767ビットのPN15疑似雑音系列により変調する)を同時に加えた場合、許容できる妨害波のレベルと基準感度の比を測定

測定手順

隣接チャネル選択度と同じ

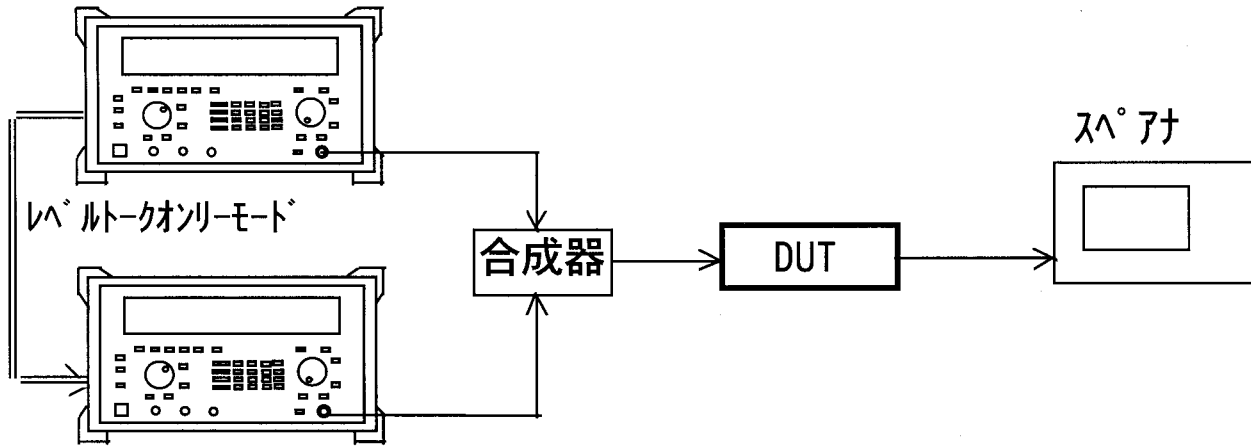
S77-919B

Anritsu

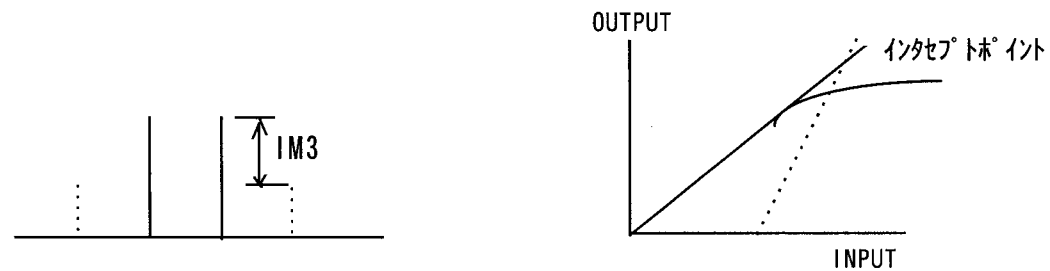
□ デバイス評価への応用

非線形デバイス(AMP等)のIM3試験

●接続



●測定



S77P118

非線形デバイス(AMP等)のIM3試験

●SGへの要求

- 1、出力レベルが大きい
- 2、IM3が良い
- 3、不要波(ノ・ハーモニックスプリアス)が少ない

●MG3641A/42A性能

最大出力レベル : +17dBm

IM3 : $< -50\text{dBc}$ at +7dBm

非高調波スプリアス : $< -100\text{dBc}$, $\geq 15\text{kHz}$ オフセット, at +7dBm

高調波スプリアス : $< -30\text{dBc}$, at +7dBm

参考

PHSフロントエンドAMP

IM3 : $\leq -55\text{dBc}$ (2信号離調周波数: 00kHz, 200kHz)

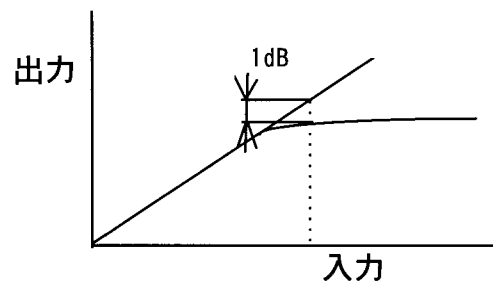
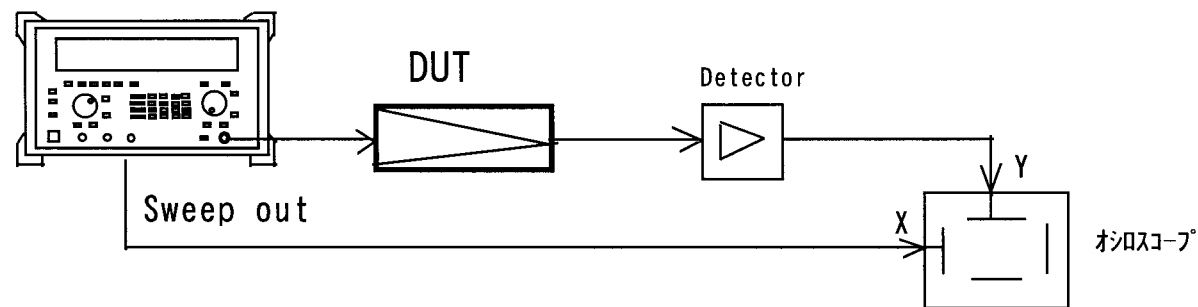
INPUTレベル : -30~-20dBm

S77リ8A

Anritsu

AMP 入出力試験

●接続



●MG 3641 / 42A 性能

レベル掃引

掃引範囲：20dB (連続スキャンのみ・・・ステップ ATT 不可)

掃引速度：10ms～600s/ポイント(2001ポイント)

S77' 920

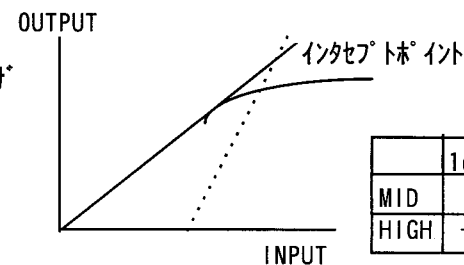
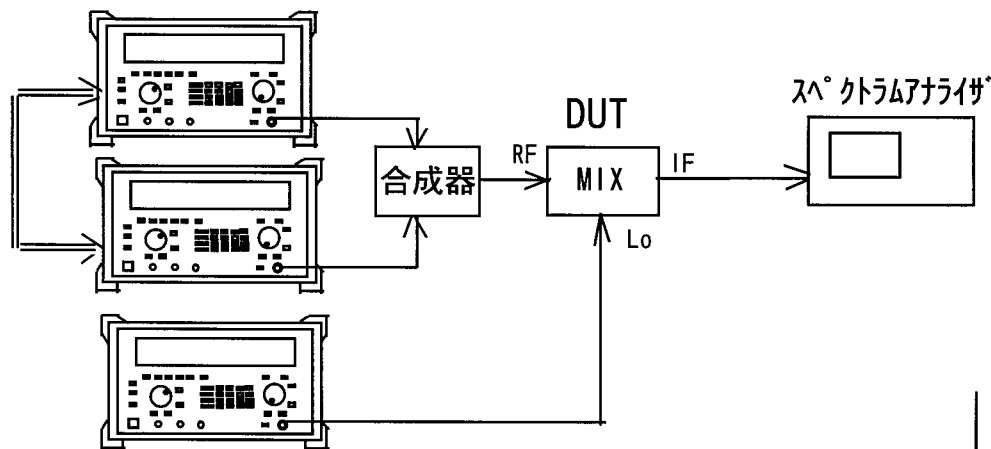
Anritsu

MIX試験項目

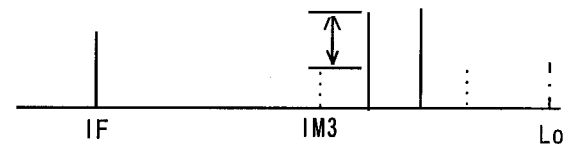
- 2信号3次歪(IM3)
 - コンバージョンロス
 - アイソレーション
-
- SGへの要求
LOCAL信号として使える大きなレベル

MIX 2信号3次歪

●接続



	1dBコンプレッション
MID	+6dBm
HIGH	+18dBm

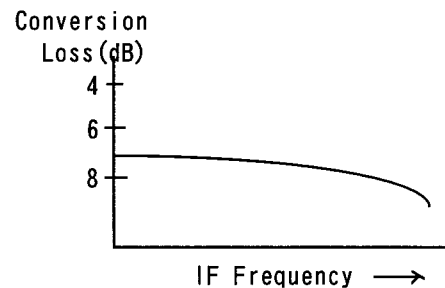
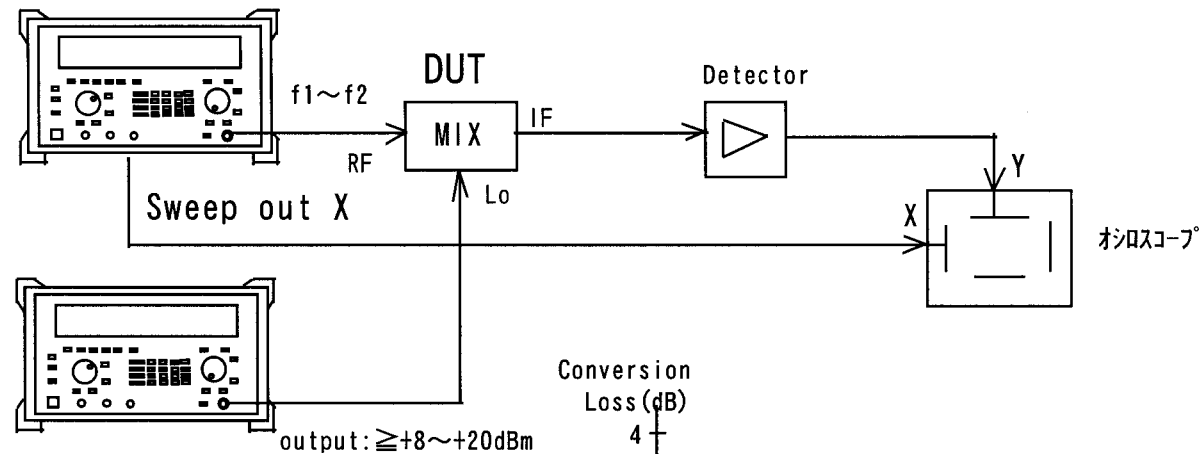


●MG3641/42A レベル・オンモード

S77 U21A

MIX コンバージョンロス(IF)

●接続



●MG 3641 / 42A 性能

周波数掃引

掃引範囲 : 125k ~ 2080MHz

掃引速度 : 40ms ~ 600s / ポイント (2001ポイント)

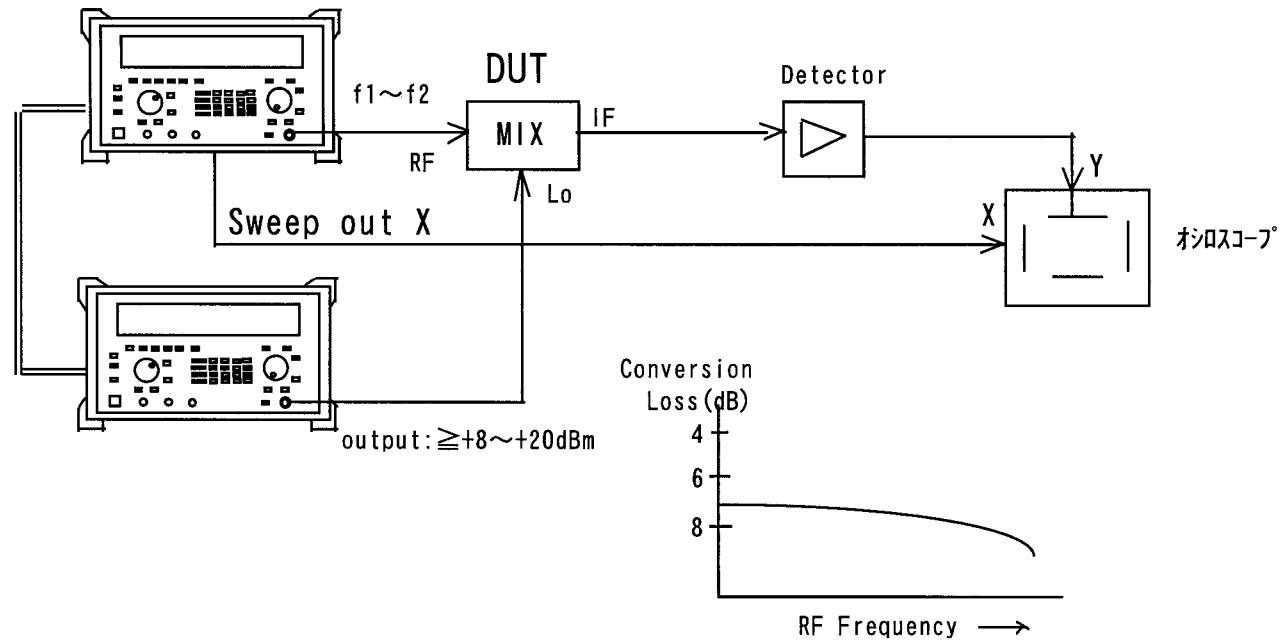
出力レベル: $\geq +20\text{dBm}/1\text{GHz}$ typical

S77921

Anritsu

MIX コンバージョンロス(RF)

●接続



●MG3641 / 42A 周波数・ホリモード

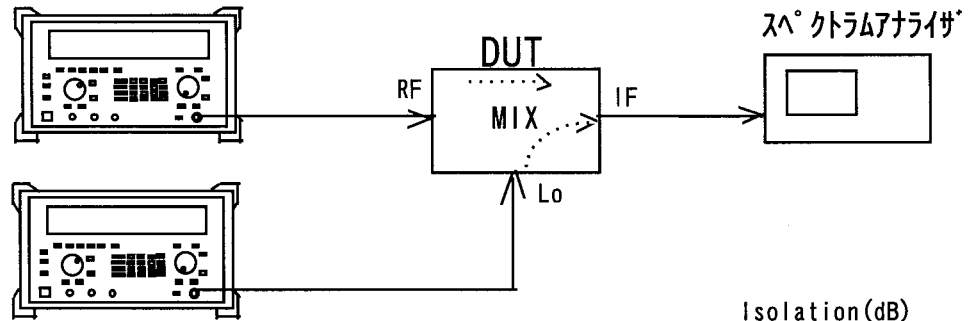
S77'921C

Anritsu

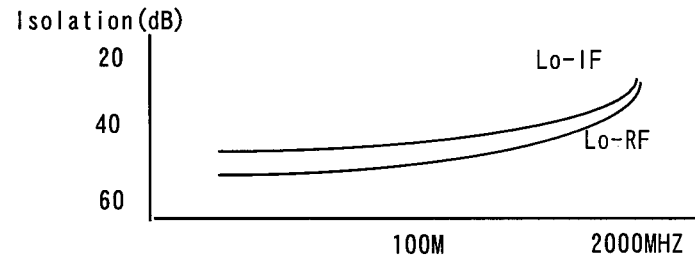
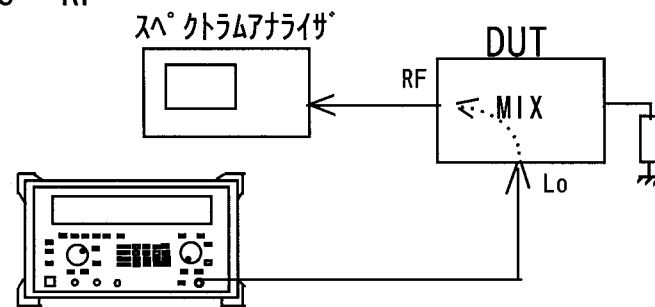
MIX アイソレーション

●接続

Lo→IF、RF→IF



Lo→RF



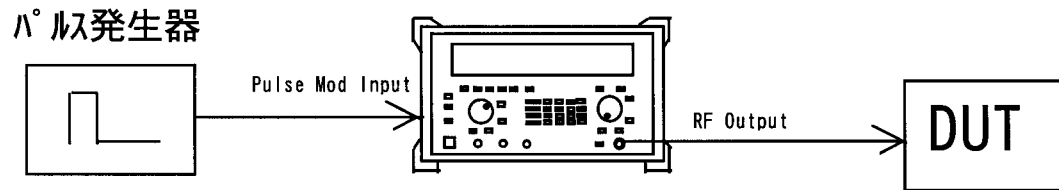
S77-921B

Anritsu

□レーダ機器への応用

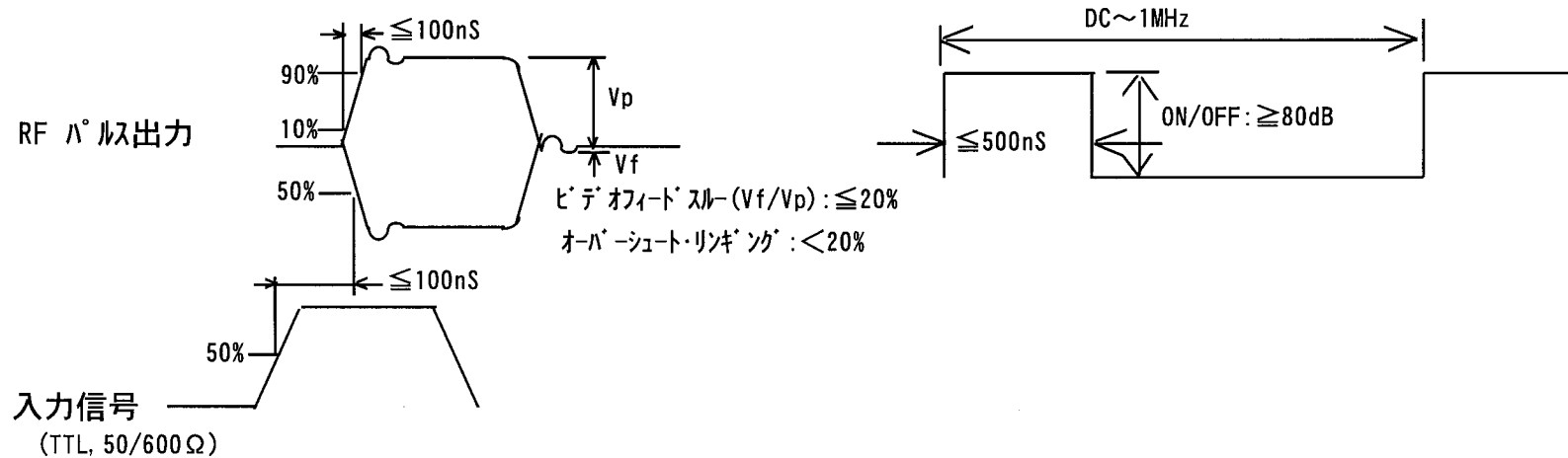
レーダ受信機動作試験(パルス信号の発生)

●接続



●Opt11 パルス変調器

freg:0.125~2080MHz



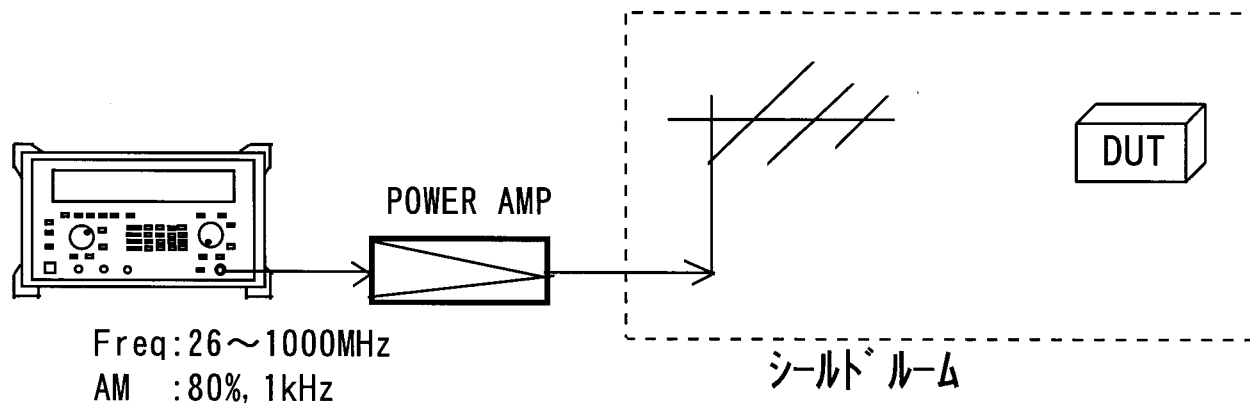
S770925

Anritsu

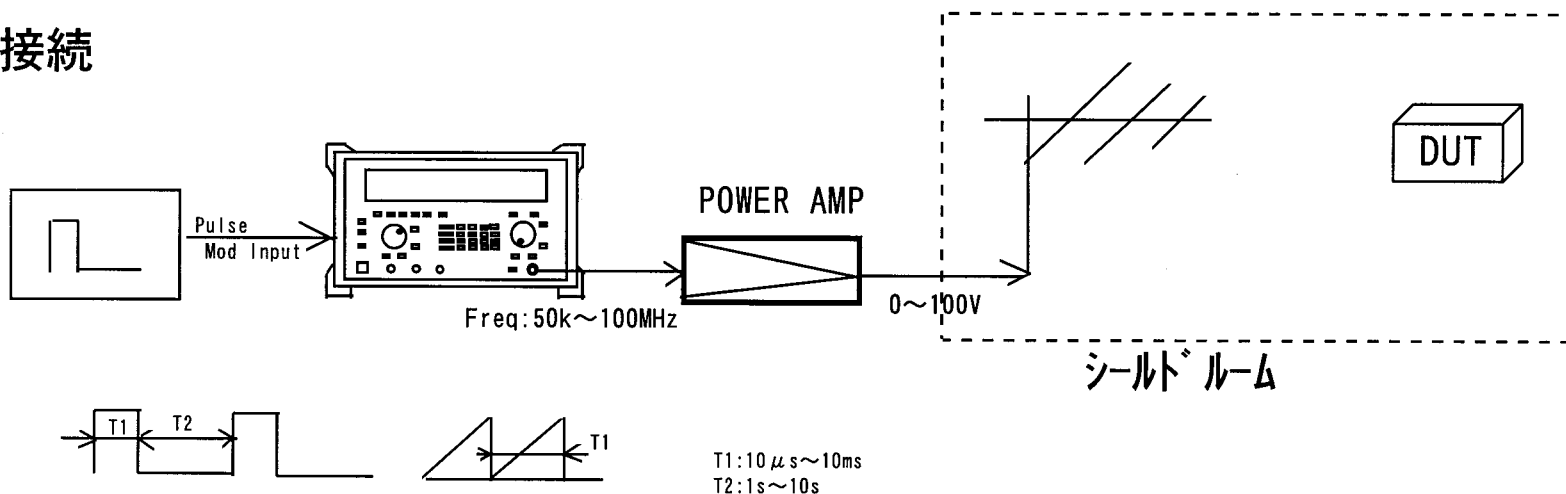
□ EMIへの応用

EMI 放射電磁界試験

●接続



●接続

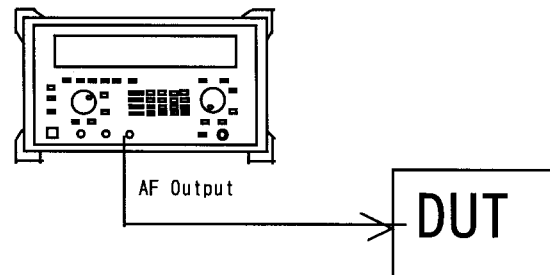


S77リ24

□ファンクションジェネレータへの応用

正弦波、三角波、方形波、鋸歯状波信号の発生

●接続



●Opt21 AFシグナル

Freq:0.01~400kHz(正弦波)、0.01~50kHz(三角波、方形波、鋸歯状波)

Resolution:0.01Hz

Output:4Vp-p/600Ω

Resolution:1mV

S77 928

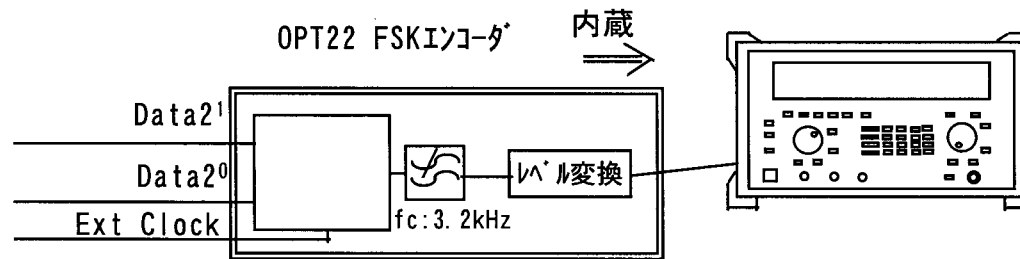
Anritsu

□ 参 考

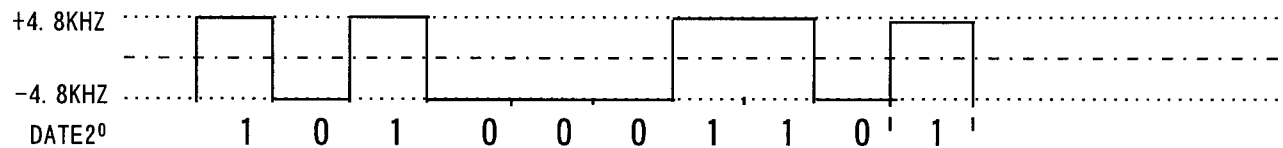
577°リ中7

Anritsu

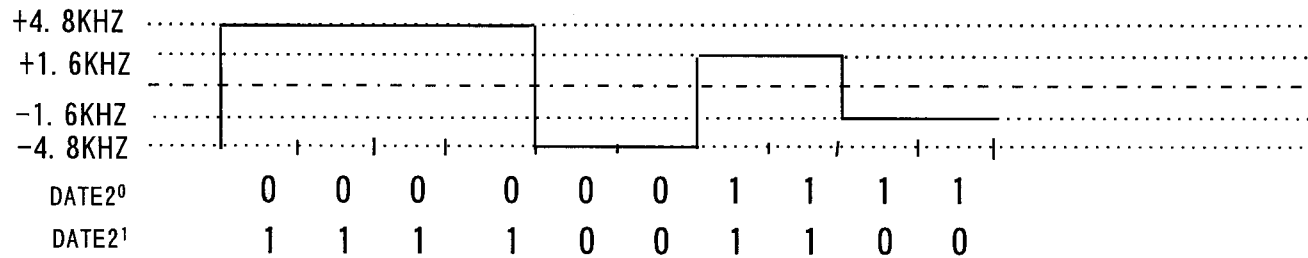
OPT22 FSKインコーダ



2値



4値



S77-016

変調

●FM変調

対象アプリケーション

RCR STD-7	地域防災無線
9, 10	150MHZ, 400MHZ帯簡易無線
11	900MHZ帯パーソナル無線
12A	陸上移動無線電話
20	トランシーバ
22	ワイヤレスマイク
23, 24	800MHZ帯狭帯域MCA
25, 26	1.5GHZ帯MCA

●2値FSK、4値FSK

対象アプリケーション

RCR STD-41	NTT方式ページャ(2FSK)
42	POCSAG(2FSK)
43	FLEX-TD(2、4FSK)
47	双方向移動体データ通信(4FSK)

●MSKまたは2値FSK

対象アプリケーション

RCR STD-16	テレメータ・テレコン(エンジンスタート)
17, 18	400MHZ, 1200MHZ帯データ伝送(プリンタブッファ)

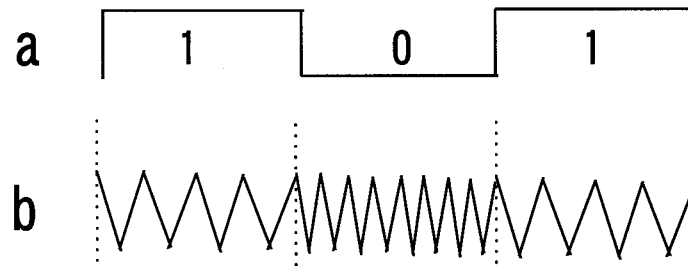
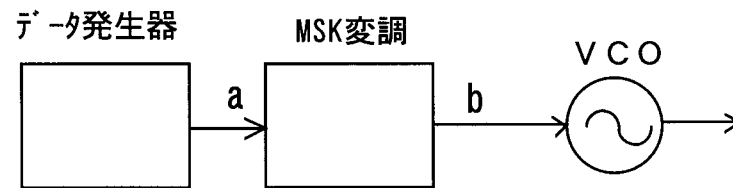
S77913

Anritsu

変調

●MSK変調

データによって変調信号の周波数が変わる



S77 U13A

呼び出し方式 (スケルチ)

種類

CTCSS方式 (Continuous Tone-Controlled Squelch System)

シーケンシャル・トーン方式

DTMF方式 (Dual Tone Multi Frequency)

DCS方式 (Digitally Corded Squelch)

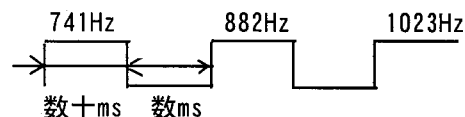
CTCSS

音声帯域外 ($\leq 300\text{Hz}$) の信号1波を常時連続送信しこれを受信した無線機のみが音声回路を動作させる



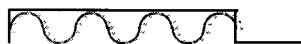
シーケンシャル・トーン

初期100msに音声帯域内 (300Hz~3kHz) の異なったトーン信号を1波ずつ送出、このコードに合致した無線機のみが通信できるようにしたシステム



DTMF

初期100msに音声帯域内の異なったトーン信号を2波同時に送出...



DCS

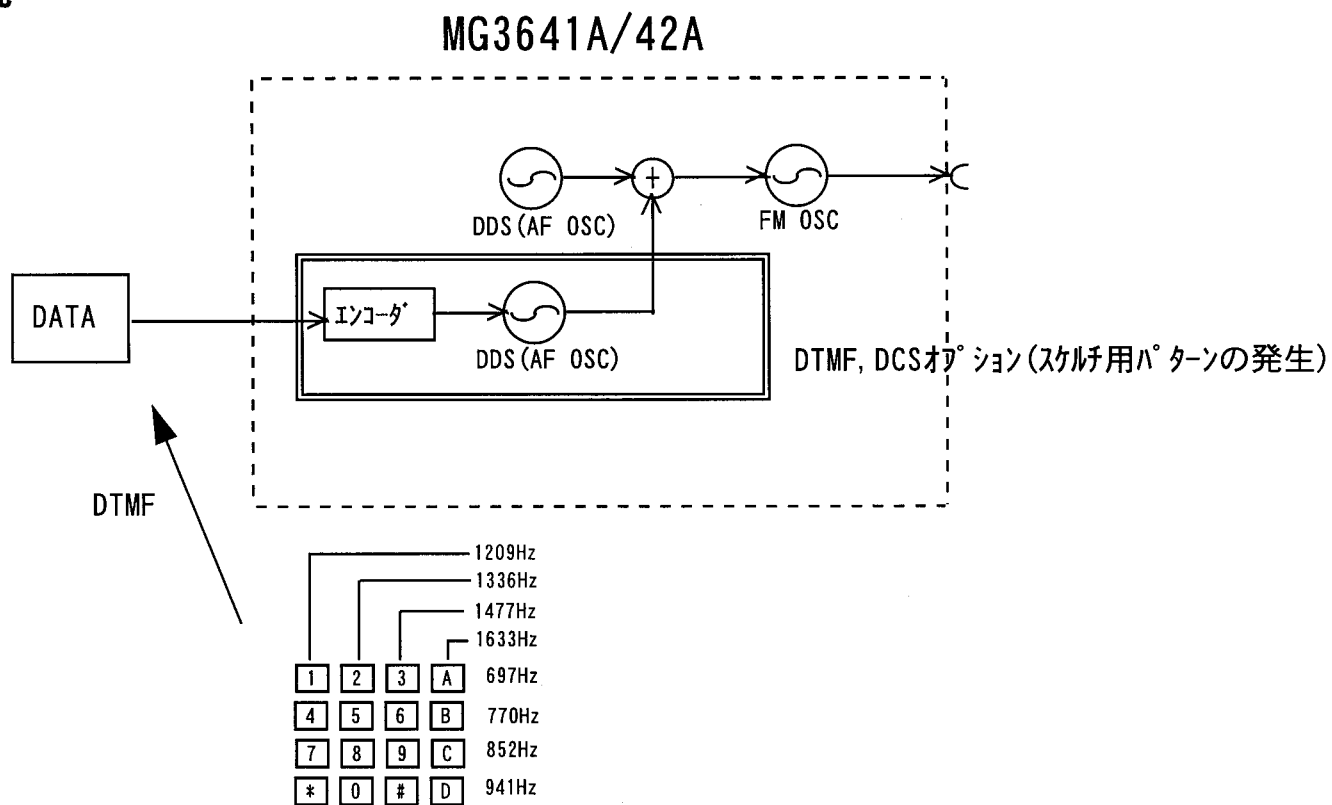
伝送速度: 134bps, codeword : 23bits

S77' R22

Anritsu

呼び出し試験 (スケッチ試験)

● 接続



S77 R23



お見積り、ご注文、修理などのお問い合わせは下記まで。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.co.jp>

本社	TEL046-223-1111	〒243-8555	神奈川県厚木市恩名5-1-1
第1営業本部			
第1営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	046-296-1202	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業本部			
第1営業部	046-296-1203	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3560	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
第3営業部	03-5320-3567	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
第3営業本部			
第1営業部	046-296-1205	243-0016	神奈川県厚木市田村町8-5
第2営業部	03-5320-3551	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
北海道支店	011-231-6228	060-0042	札幌市中央区大通西5-8 昭和ビル
東北支店	022-266-6131	980-0811	仙台市青葉区一番町2-3-20 第3日本オフィスビル
関東支社	048-600-5651	330-0081	さいたま市中央区新都心4-1 FSKビル
東関東支店	029-825-2800	300-0034	土浦市港町1-7-23 ホービル1号館
千葉営業所	043-351-8151	261-0023	千葉市美浜区中瀬1-7-1 住友ケミカルエンジニアリングセンタービル
新潟支店	025-243-4777	950-0916	新潟市中央区米山3-1-63 マルヤマビル
東京支店(官公庁担当)	03-5320-3559	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
中部支社	052-582-7281	450-0002	名古屋市市中村区名駅3-22-4 みどり名古屋ビル
関西支社	06-6391-0111	532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪北ビル
東大阪支店	06-6787-6677	577-0066	東大阪市高井田本通7-7-19 昌利ビル
中国支店	082-263-8501	732-0052	広島市東区光町1-10-19 日本生命光町ビル
四国支店	087-861-3162	760-0055	高松市観光通2-2-15 第2ダイヤビル
九州支店	092-471-7655	812-0016	福岡市博多区博多駅南1-3-11 博多南ビル

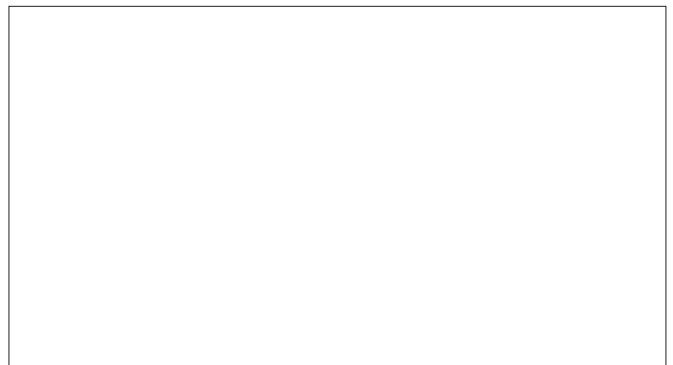
計測器の使用法、その他についてのお問い合わせは下記まで。

計測サポートセンター

TEL: 0120-827-221、FAX: 0120-542-425
受付時間 / 9:00 ~ 17:00、月 ~ 金曜日(当社休業日を除く)
E-mail: MDVPOST@cc.anritsu.co.jp

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。

0704



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。