

79GHz 2TX 16RX 取扱説明書

型番:79G 2TX 16RX

2021 年 12 月 5 日

国立大学法人 東京大学 様

RFtestLab 有限会社
〒020-0012 岩手県盛岡市みたけ 4-2-2
Tel : 050-1107-2782
Fax : 019-641-9685

目 次

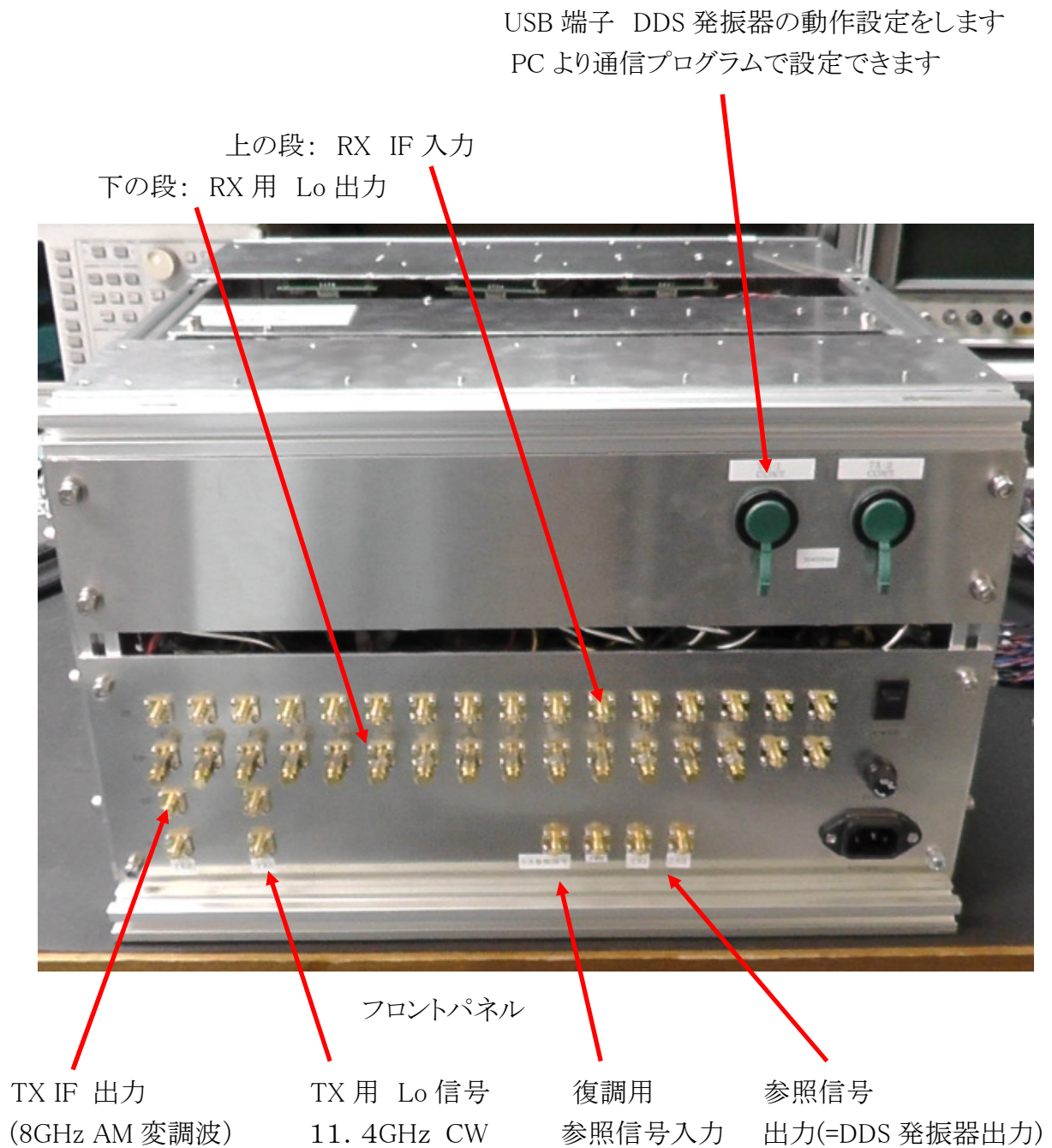
1. 納入品一覧
2. 外形図 と 取り扱い説明

1. 納入品一覧

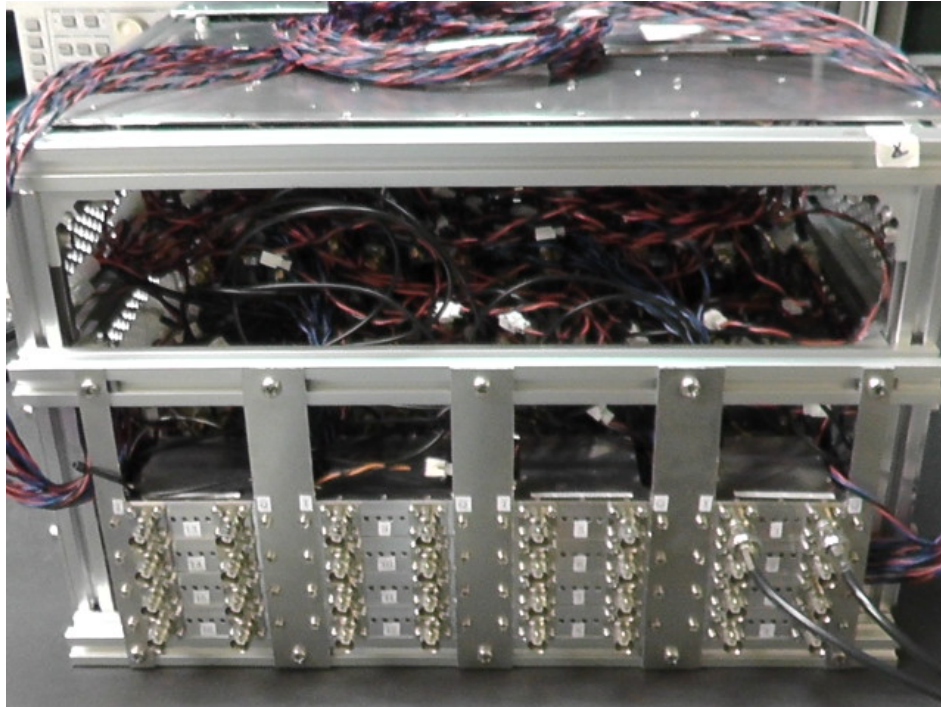
・レーダ装置本体	型番: 79G2TX16RX (送信2 受信 12 チャンネル)	1 台
----------	-------------------------------------	-----

2. 外形図と取り扱い説明

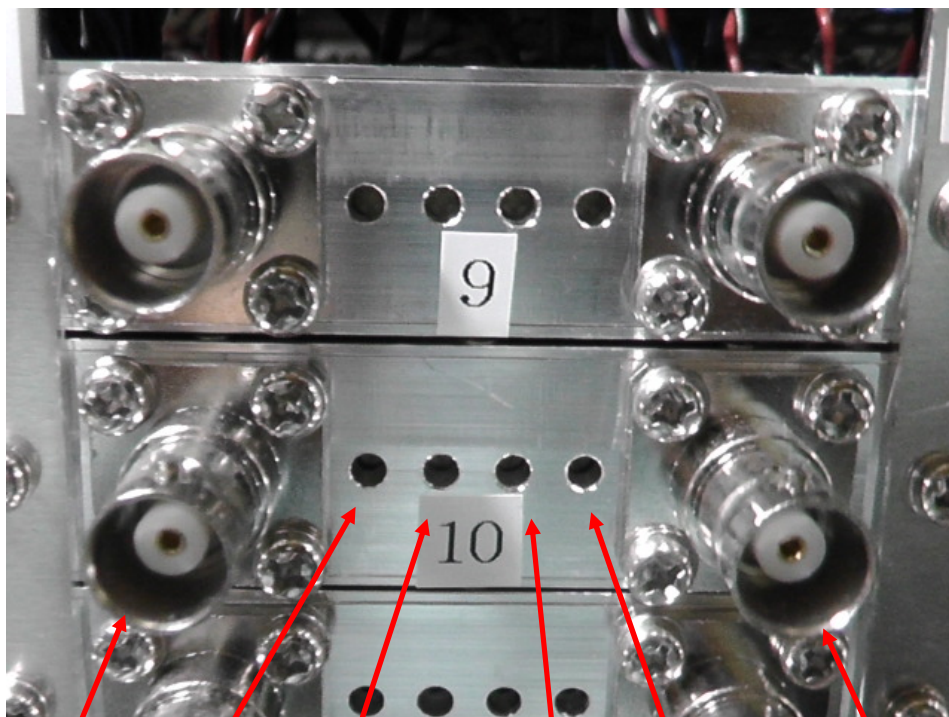
外形図とパネルの説明



リアパネル



16個の復調器から IQ 信号が出力されます



I 出力
BNC

I ゲイン調整

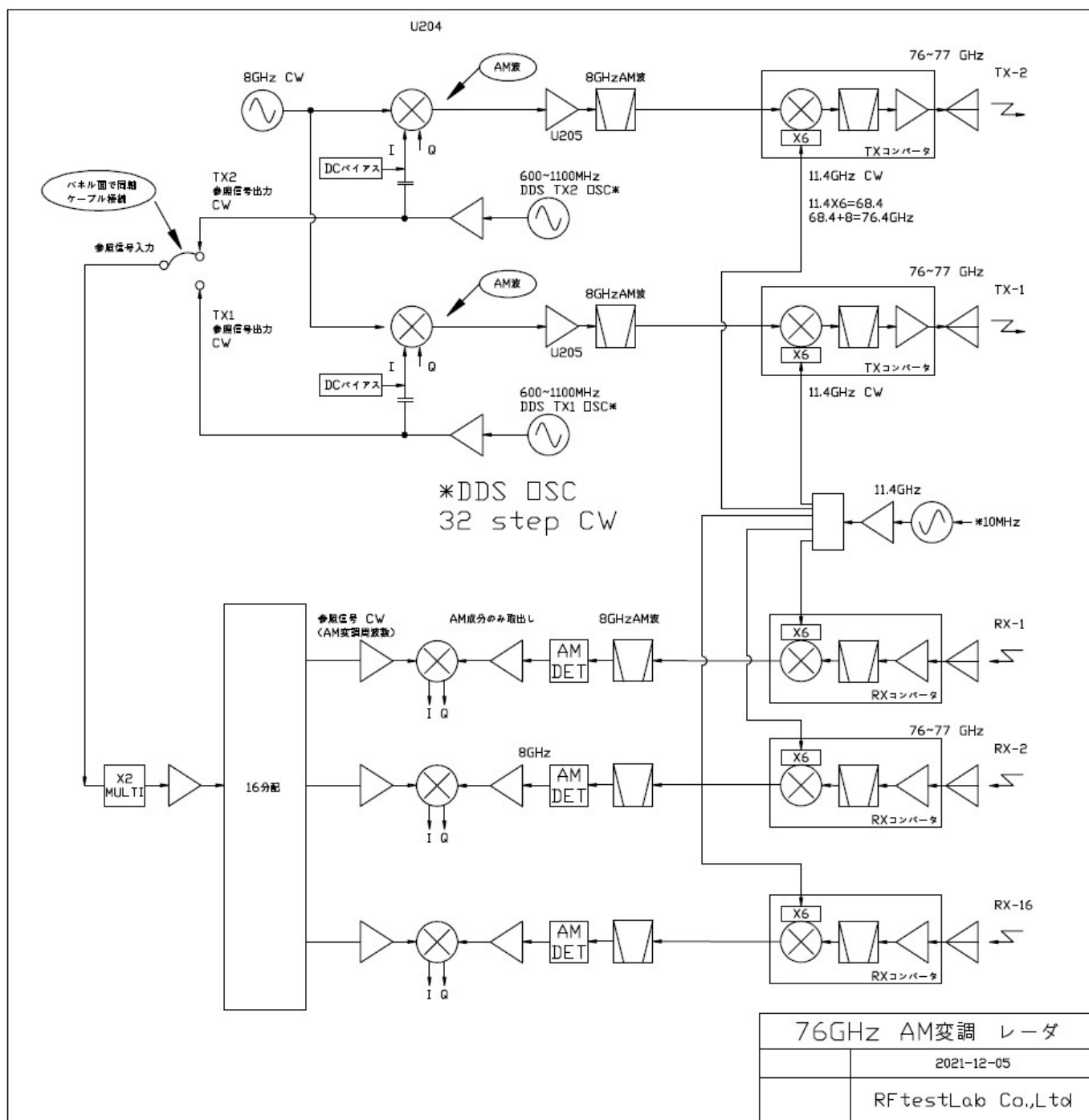
I DC オフセット調整

Q DC オフセット調整

Q ゲイン調整

Q 出力
BNC

個々の復調器に、オフセット調整 ゲイン調整が付いています
付属品のマイナスドライバーで調整します。



ブロックダイアグラム

動作説明

1、DDS 発信器

76GHz2TX16RX ミリ波レーダ装置は、周波数可変機能を持つ信号発生器が入っています。それぞれの発信器は、USB 端子から周波数等の設定をすることができます。

(→周波数設定方法については 発振器の周波数設定方法 をご覧ください)

2、送信部

以下に、IF 側から送信アンテナに至るまでの動作説明をします。

(1) 8GHz信号 2 分配された後、AM 変調ミキサの Lo 端子に入力されます。

(2) DDS 発振器の信号が AM 変調ミキサの IF (I) 端子に入力されます。

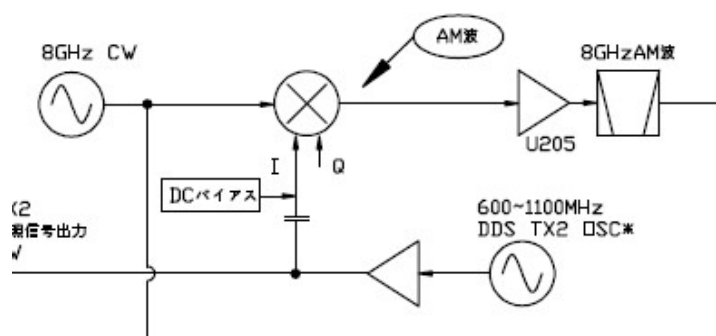
このとき、変調ミキサの IF(I)端子に直流バイアスをかけておき、8GHzのキャリア周波数が変調ミキサの RF 端子に漏れる様にします。

以上のように、変調ミキサは AM 変調器として動作します。

(3) 変調ミキサRF 端子から出力された送信中間周波数 (IF) 信号をバンドパスフィルターにより帯域制限して、送信波に不要なスプリアスが出ないようにします。

(4) 送信 IF 信号はパネル面から出力され、同軸ケーブルを経てミリ波送信部 IF 入力に接続されます。

送信ミキサに、送信中間周波数 (IF) 信号、ローカル信号を入力して、76.5GHz の送信信号を得ます。



- 送信中間周波数 (IF) 信号を送信ミキサの IF 端子に入力します。
- ローカル信号を送信ミキサの Lo 端子に入力します。Lo 信号は送信ミキサ内部で6通倍されます。

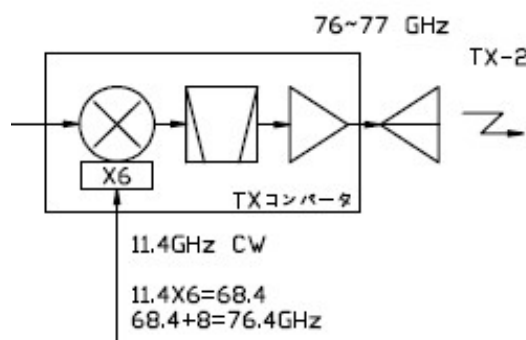
送信中間周波数 (IF)=8GHz と ローカル信号(Lo)=11.41GHz X6= 68.46GHz

によって、

$68.46\text{GHz} + 8\text{GHz} = 76.46\text{GHz}$ と $68.48\text{GHz} - 8\text{GHz} = 60.48\text{GHz}$ が発生します。

76.46GHz が目的のレーダ波で、60.48GHz は不要なスプリアス成分です。

送信ミキサの RF 出力信号はバンドパスフィルターを通過して、76.46GHz のみが送信アンプに入力されます。



(5) 76.46GHz の送信波は、送信アンプで、10mW 程度まで増幅されて送信アンテナより放射されます。

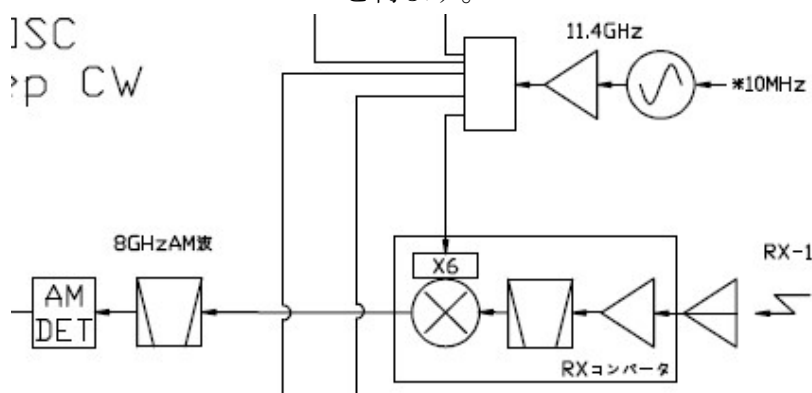
3、受信部

以下に、受信アンテナに入力された 76.46GHz の受信波が、復調されて IQ 信号となるまでの動作を説明します。

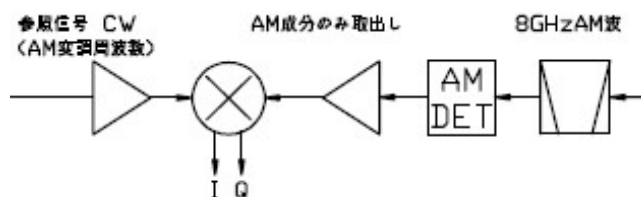
- (1) 受信アンテナから入力された 76.46GHz の信号はローノイズアンプで増幅されて受信ミキサーの RF 端子に現れます。ローノイズアンプ回路は、受信ミキサーのユニット内部にミキサーと共に入っています。
- (2) 受信ミキサーの RF 端子に入力された 76.46GHz の信号は、送信信号とは逆の方向に周波数変換されて、受信中間周波数 (IF) 信号に変換されます。

受信信号=76.46GHz と ローカル信号(Lo)=11.41GHz X6= 68.46GHz
によって、

$76.46\text{GHz} - 68.46\text{GHz} = 8\text{GHz}$ を得ます。



- (3) 8GHz の受信中間周波数 (IF) 信号は、帯域制限、増幅されたのち RF 検波器で AM 検波されます。AM 検波器出力をハイインピーダンス増幅器に入力して、AM 変調信号のみを取り出します。
- (4) 復調ミキサー RF 端子に AM 変調信号、Lo 端子に DDS 発振器で生成された AM 変調信号を参照信号として入力します。



復調ミキサーの I,Q 出力に復調信号が出力されます。

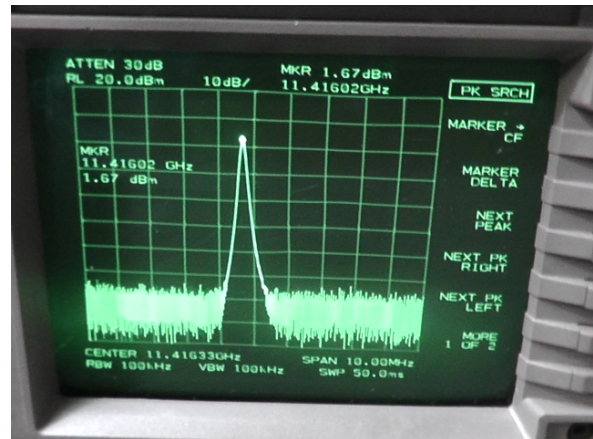
参照信号は、TX1 TX2 が別々にパネルに出ています。

復調したい方の TX の「参照信号出力」を「参照信号入力」に同軸ケーブルで接続してください。

各部の信号

パネルに出力される信号

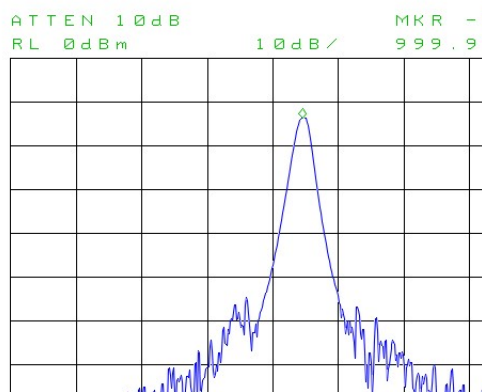
- ① 受信用 Lo 信号 11.4GHz CW 固定信号が出力されます。



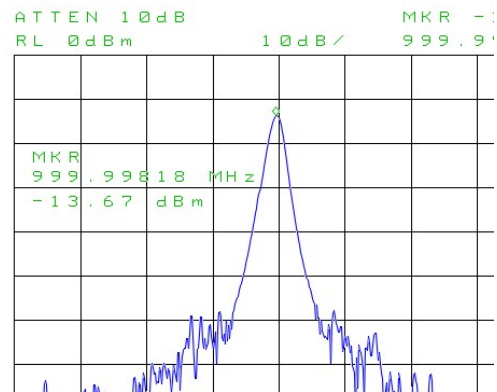
出力レベル +7dBm

- ② 送信用 Lo 信号

- ③ TX 参照信号出力



1000MHz 出力



999.999MHz 出力

- ④ TX IF 出力

動作チェック方法

本体のループバック試験

TX IF 出力→RX IF 入力を接続して本体部分の動作チェックができます。

TX IF 出力→30dB 程度の ATT→位相器→RX IF 入力 を接続します

復調器の I Q 出力をオシロスコープ (X-Y 表示) で観測します

位相器で移相量を調整すると、I Q 出力がオシロスコープ画面の X-Y 画面上で円を描いて移動します。