

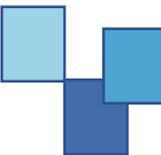
スペクトラム・アナライザによる

はじめてのノイズ対策



T&Mコーポレーション

2025年8月



目次（概要）

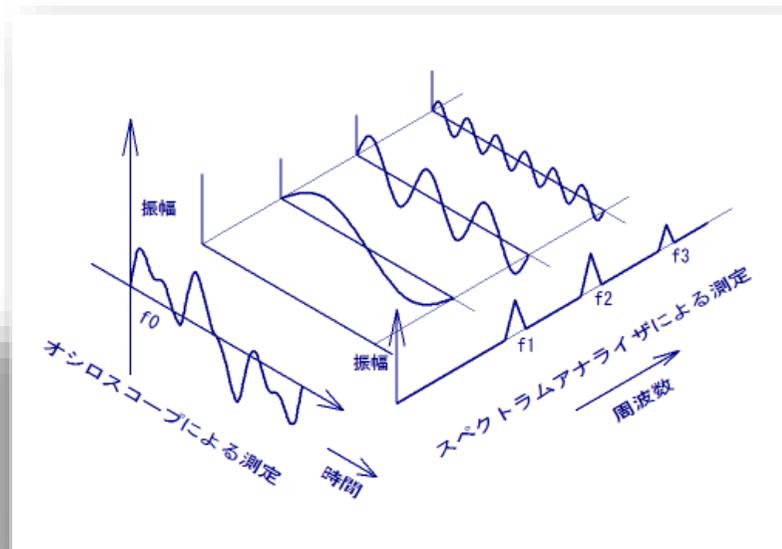
本資料は普段スペアナを使用されないエンジニアの皆さんが、EMIノイズの測定を行う場合の操作資料です。SIGLENT SSA3000X-Plus (SSA3000X-R)での操作ガイドとなっています。

- スペクトラム・アナライザ（以下、スペアナ） 原理
 - オシロスコープとの比較
 - スペアナブロック図
- ノイズ測定の操作手順
- 応用編
 - EMI測定モード
 - リアルタイムスペアナ、VNA

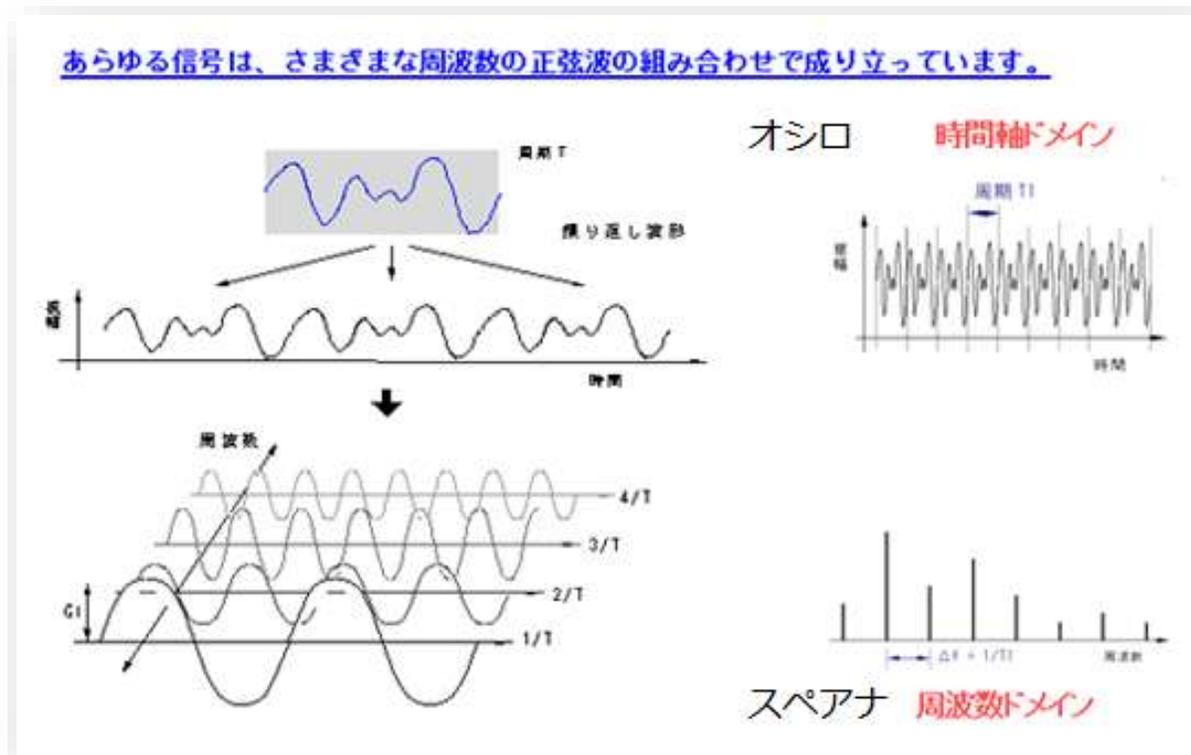
スペアナの原理 オシロとの違い

スペアナをオシロスコープと比較し理解する。

- 横軸：
 - オシロ ⇒ 時間軸
 - スペアナ ⇒ 周波数軸



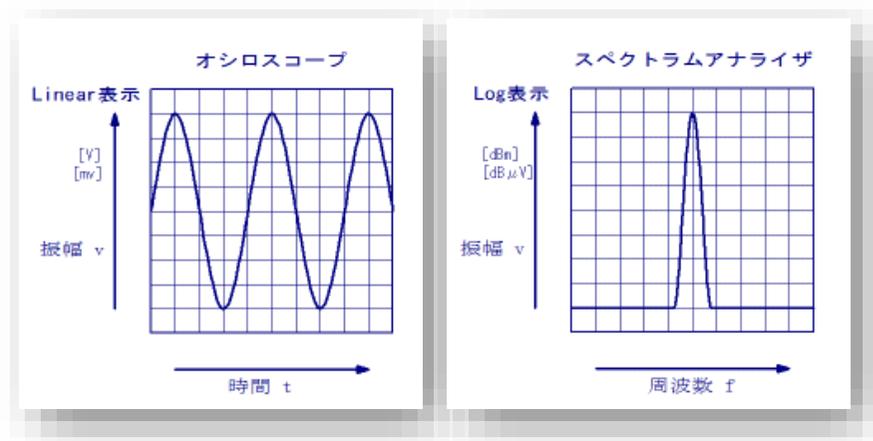
スペアナとオシロの比較 出典：西北電気機器



📡 スペアナの原理 オシロとの違い

スペアナをオシロスコープと比較し理解する。

- 縦軸：電圧/電力
 - オシロ ⇒ リニア
 - スペアナ ⇒ ログ

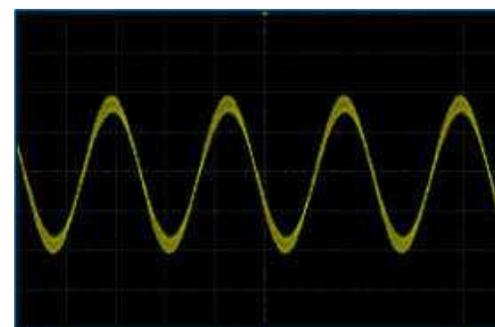


スペアナとオシロの比較 出典：マイナビニュース

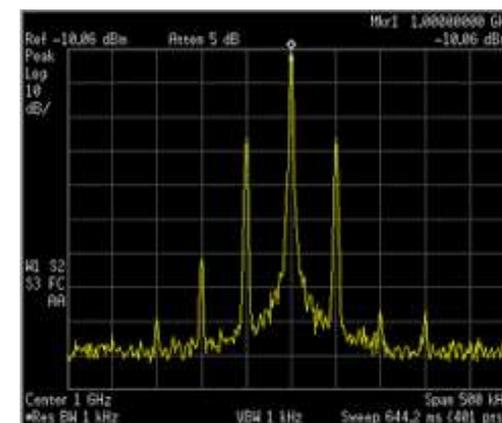
オシロスコープ		スペアナ	
最大値	Peak-to-peak	電圧実効値	電力 Z:50Ω
1mV	2mV	0.707mV	-50dBm
1V	2V	0.707V	+10dBm

インピーダンス50Ωで考えた場合、0.707mVは、約 1×10^{-5} mWとなり、 $10 \cdot \log(1 \times 10^{-5} \text{ mW}) = -50\text{dBm}$

参考：電圧・電力・デシベル相互変換ツール
<https://www.circuitdesign.jp/technical/decibel-calculation/>



オシロ：縦軸 リニア



スペアナ：縦軸 ログ

スペアナの原理 オシロとの違い

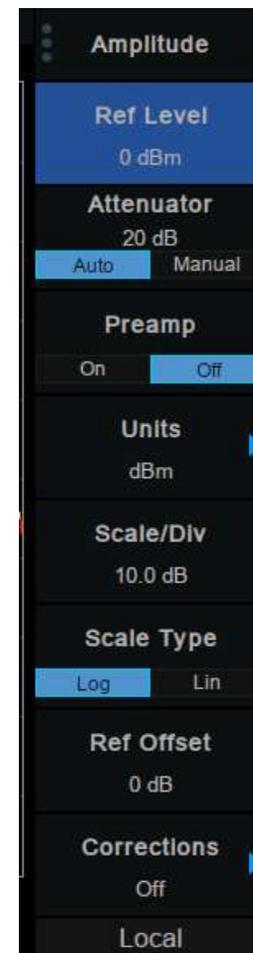
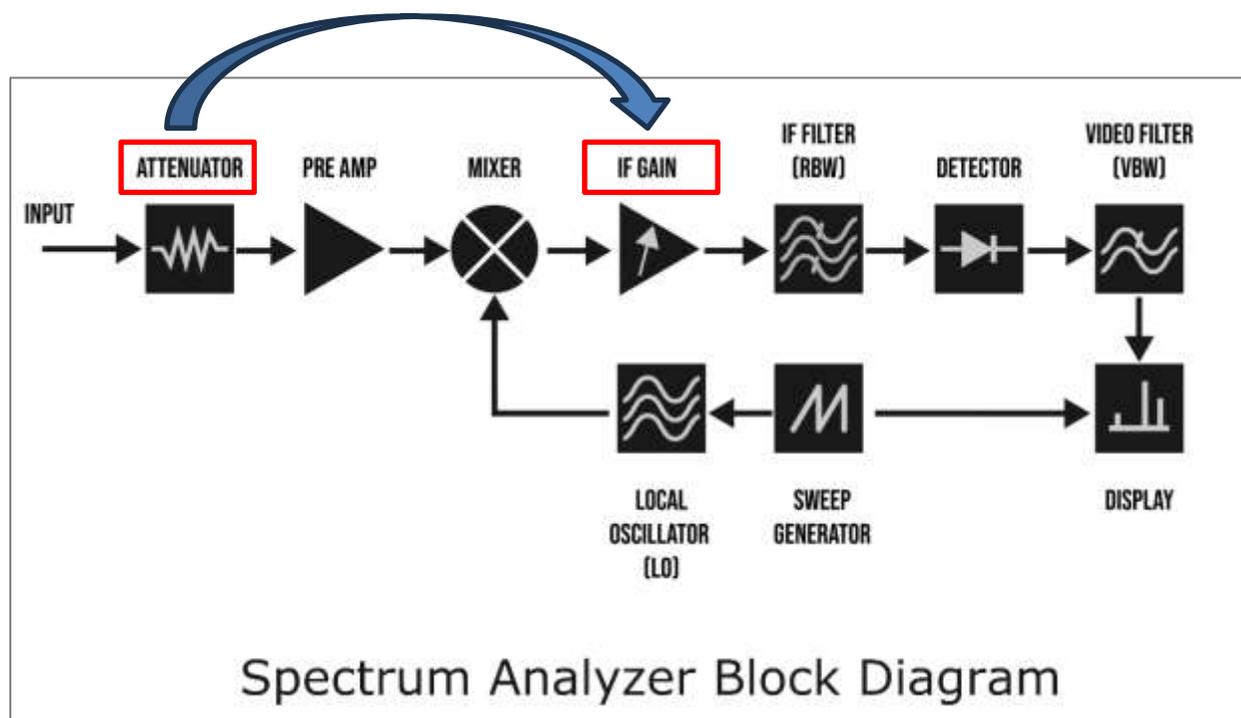
スペアナをオシロスコープと比較し理解する。

- AUTO機能
 - オシロ ⇒ 入力信号に応じて縦軸/時間軸を自動調整
 - スペアナ ⇒ 入力信号が1周波数の無線信号の場合のみ、縦軸/周波数軸を自動調整(Auto Tune)
 - ✓ ノイズなどの信号は自動で見つけてくれません
 - ✓ 周波数軸は基本的にユーザーが設定
 - ✓ RBW AUTOはsweepが最速になる設定となります
 - ✓ ATT AUTOはRef Levelに連動
(Ref 0dBm ⇒ ATT 20dB、Ref 10dBm ⇒ ATT 30dB)
 - ✓ 自動でプリアンプがONとなることはありません

T スペアナの原理 ブロック図-1 アッテネータ (ATT)

アッテネータ (ATT) 入力減衰器

- MIXER保護・最適入力のため、入力信号を減衰させます
 - リセット状態 20dB
 - ATTを変更するとIF入力最適化のため基準レベル (REF LEVEL) が自動で変更されます (IF Gain)

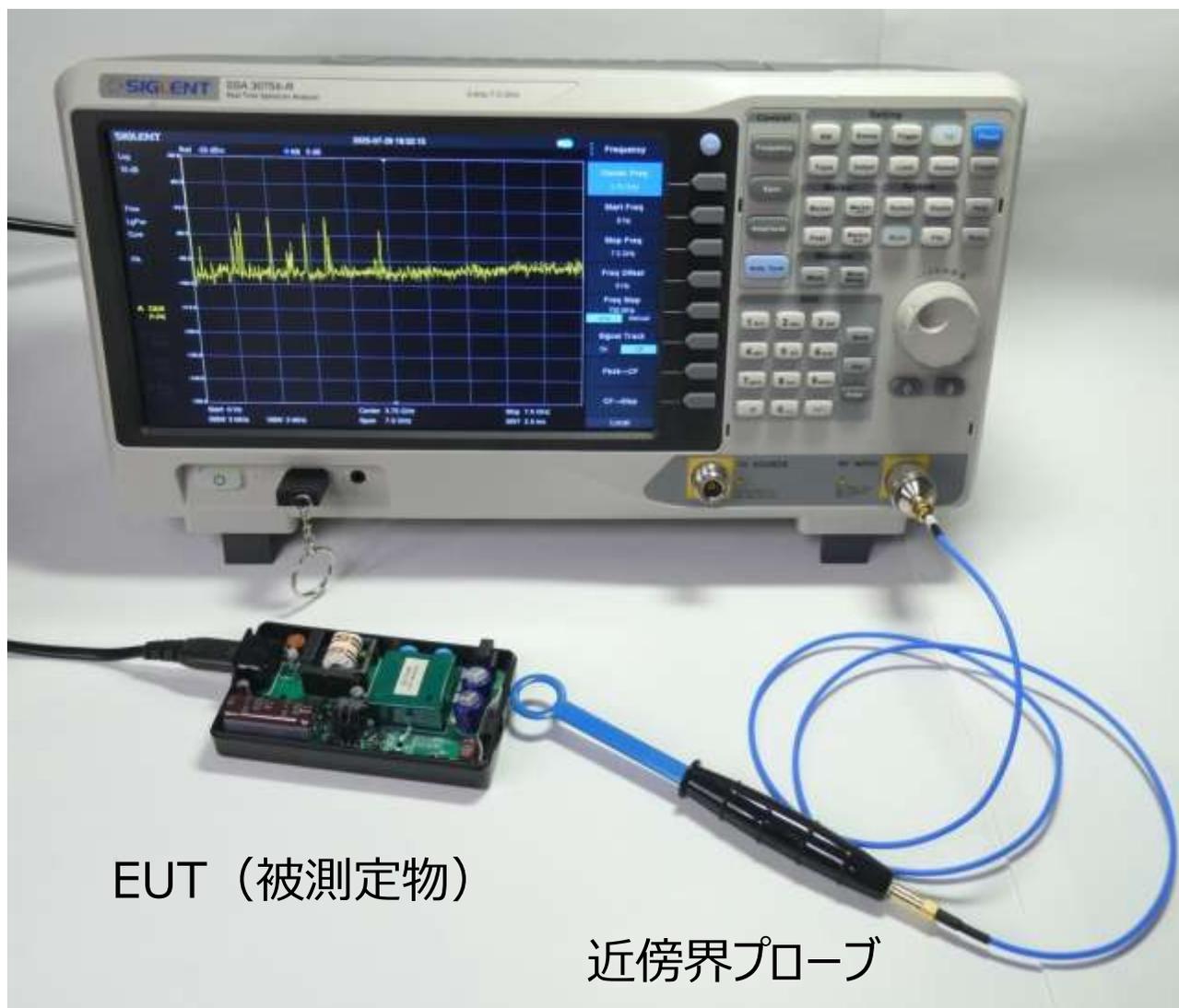


ノイズ測定の手順

スペアナに近傍界プローブ接続 および EUT（被測定物）

SIGLENTのスペアナは
プリアンプ内蔵なので
近傍界プローブとは
直結します

Point 1
プリアンプ内蔵



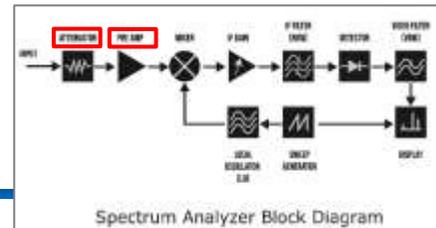
EUT（被測定物）

近傍界プローブ

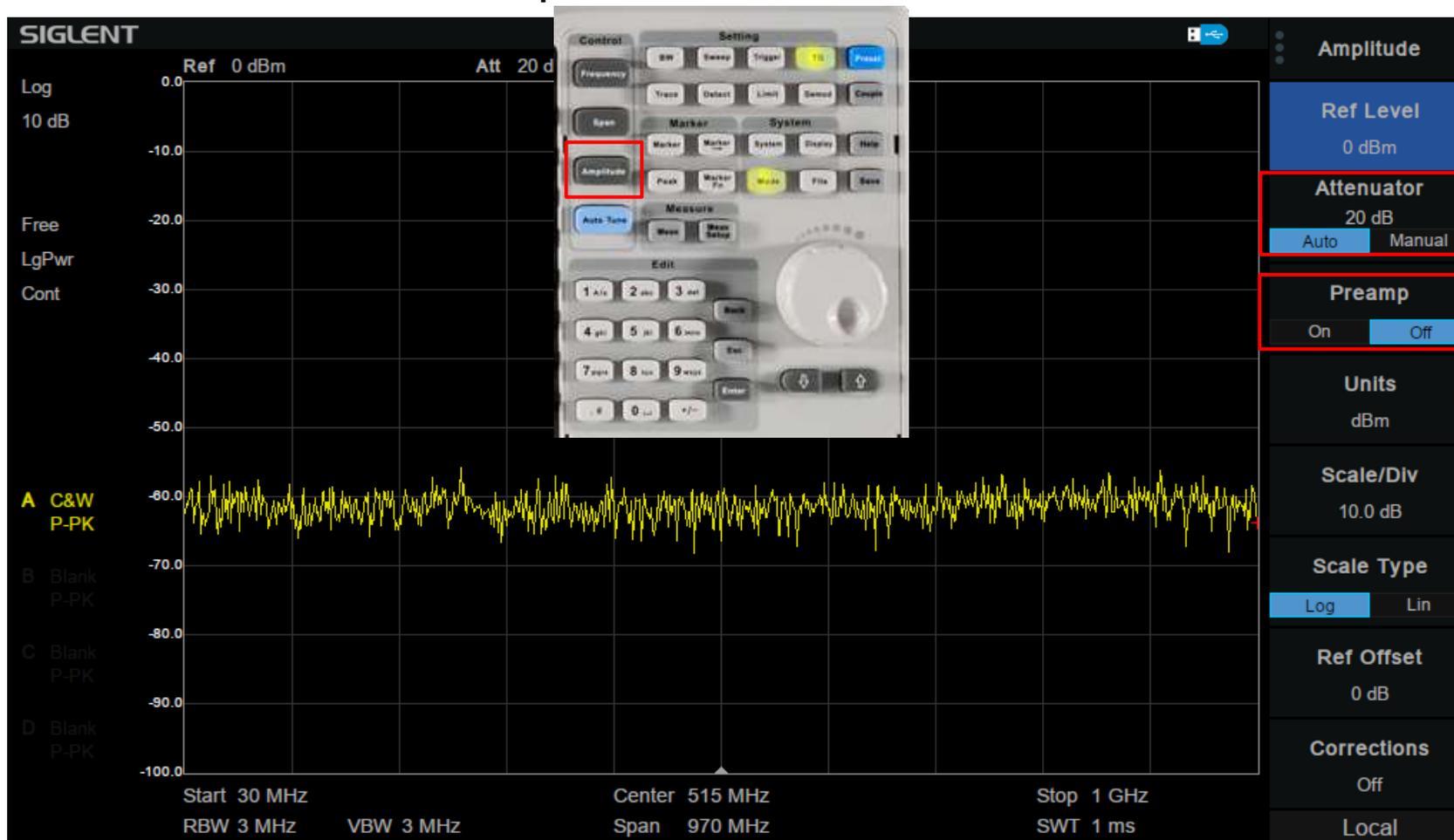


SRF5030T
近傍界プローブセット

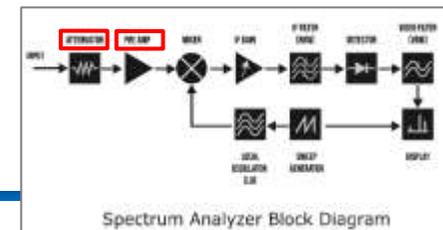
ノイズ測定のご操作手順 4



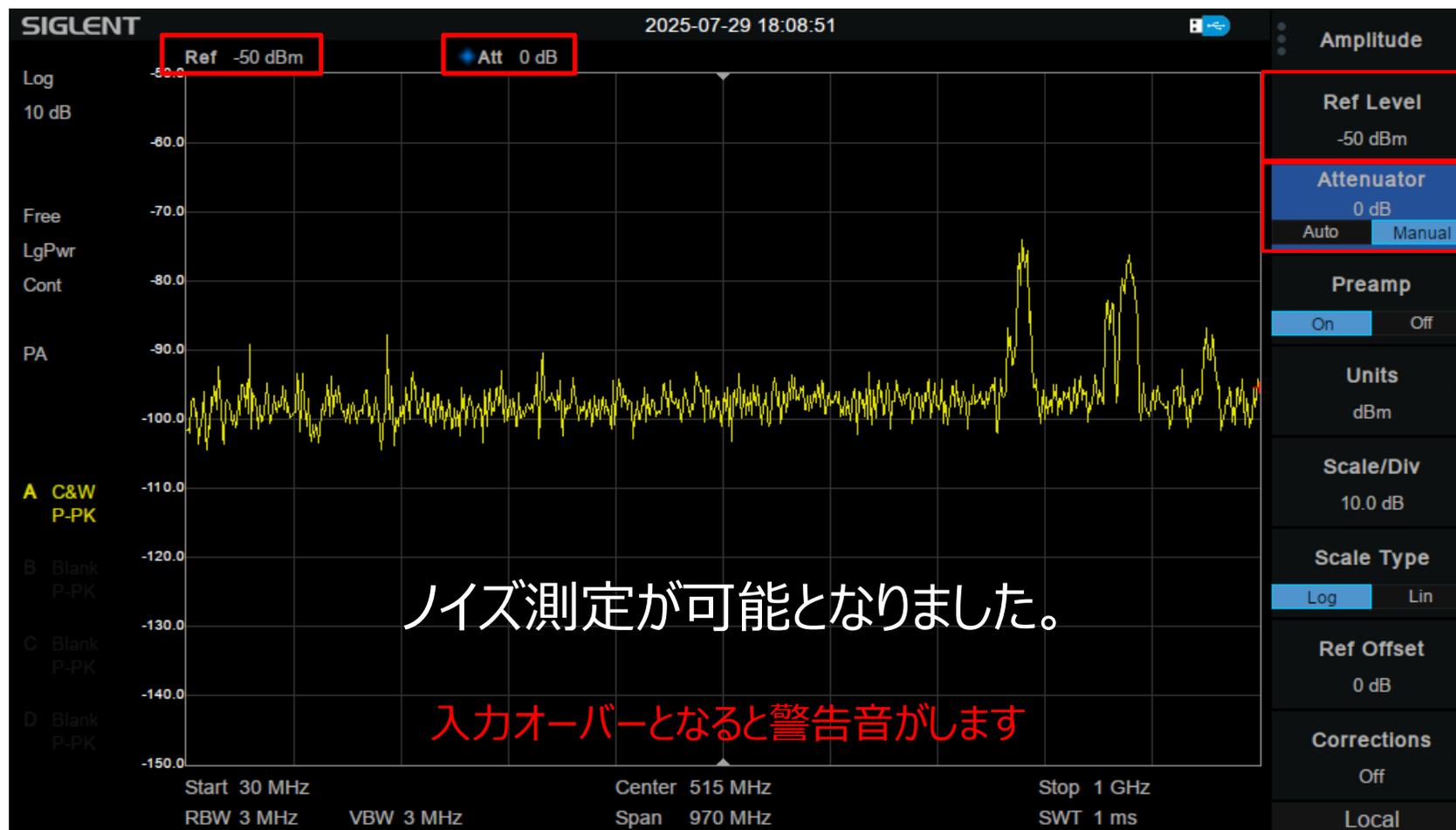
[Amplitude]キーにより設定を行います
(Attenuator) と (Preamp) の設定です



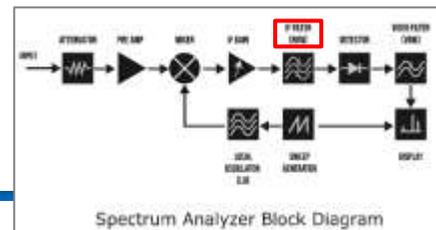
ノイズ測定の実験手順 6



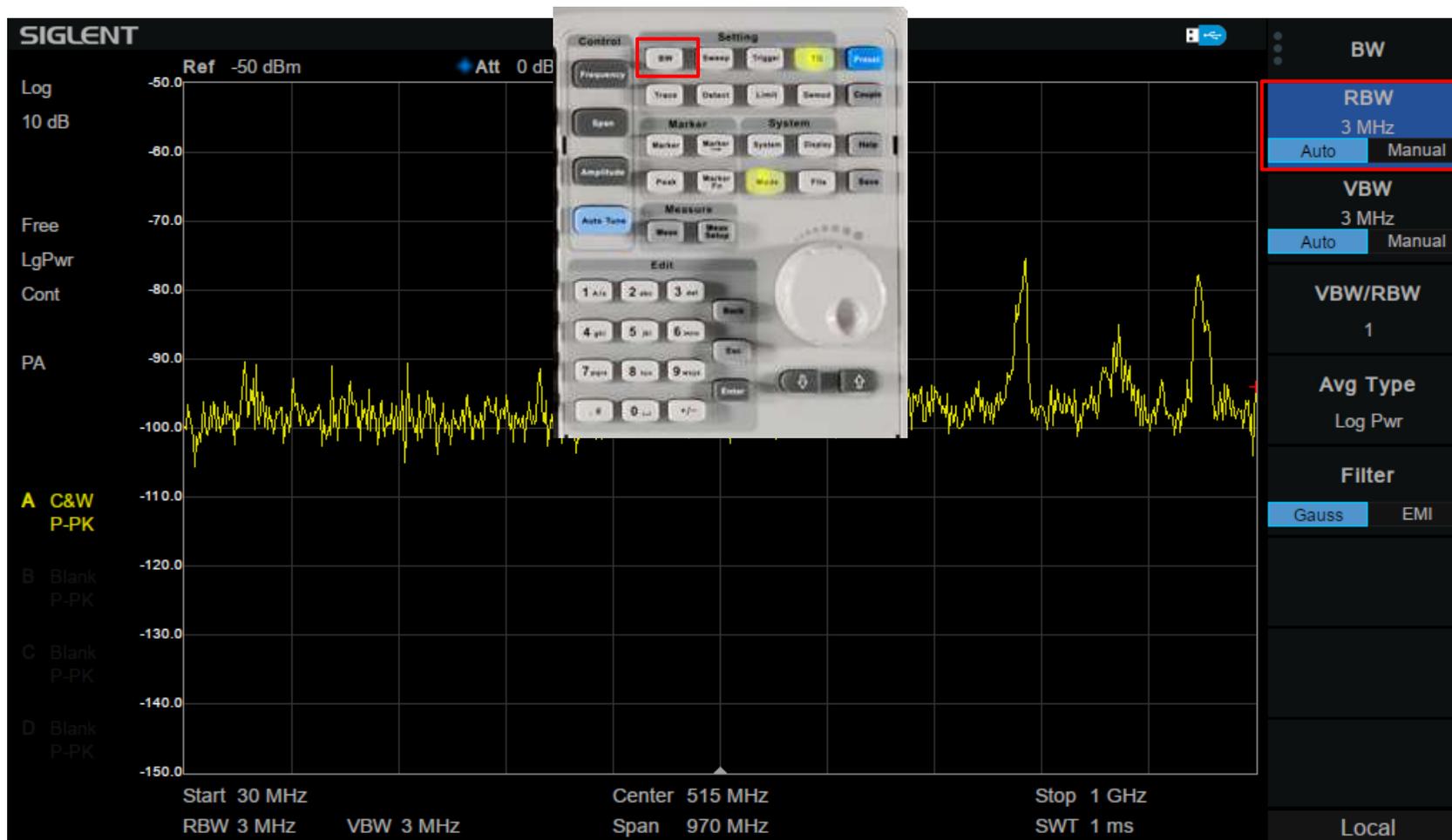
(Attenuator)キーによりを0dBに設定します
Ref Levelがさらに-50dBmに自動で変わりました



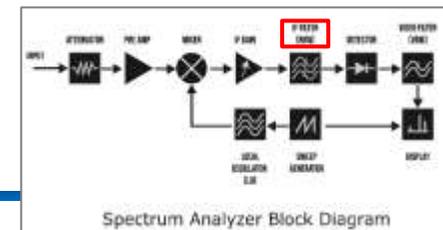
ノイズ測定のご操作手順 8



[BW]キー(RBW)の設置を行います。Autoで3MHzに設定されています



ノイズ測定の実験手順 1 3



CISPRのEMIフィルタ 120kHzに設定

