



## シグナルアナライザ MSA500

### 《リアルタイム・トリガ機能の操作方法と応用例》

MSA500 シリーズシグナルアナライザのリアルタイムモードには強力なトリガ機能が備えられています。各トリガ機能の操作方法と応用例を解説します。

#### 1. トリガソースの選択

MSA500 のリアルタイムモードでトリガ機能を用いる場合、下記のトリガソースをまず選択します。

フリーラン： 波形更新が無条件に行われます。

IF レベル： トリガ条件を IF 信号レベルのフルスケールに対する比率として定義し、信号レベルがそれ以上であれば波形を更新します。

パワー： トリガ条件をスパン内の全電力のリファレンスレベルからの相対値として定義し、トリガスロープが”RISE”の時は信号電力がトリガレベル以上であれば波形を更新します。トリガスロープが”FALL”の時は信号電力がトリガレベル以下であれば波形を更新します。

チャンネルパワー： トリガ条件をスパンを 5 分割したチャンネル内の全電力として定義し、その中の 1 チャンネルをトリガの対象として選択します。トリガスロープが”RISE”の時は、選択されたチャンネル内の信号電力がトリガレベル以上であれば波形を更新します。トリガスロープが”FALL”の時は、選択されたチャンネル内の信号電力がトリガレベル以下であれば波形を更新します。

外部： トリガ条件を外部トリガ入力コネクタに入る電圧として定義し、トリガスロープが”+”の時は、外部入力レベルが閾値以上であれば波形を更新します。トリガスロープが”-”の時は、外部入力レベルが閾値以下であれば波形を更新します。

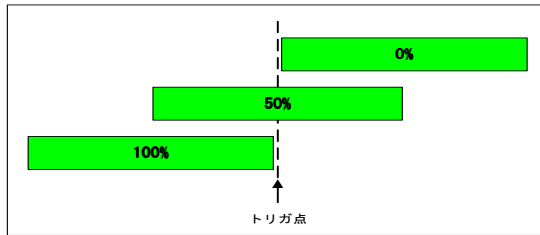
各トリガの比較表を記します。1 サンプル時間は第 7 項の表を参照してください。

トリガソース	時間分解能	スロープ	レベル範囲
IF レベル	14.7 ns	RISE のみ	1 to 100 % (1%ステップ)
パワー	1 サンプル	RISE/FALL	-40 to 0 dB (1dB ステップ)
チャンネルパワー	5 サンプル	RISE/FALL	-40 to 0 dB (1dB ステップ)
外部	14.7 ns	RISE/FALL	0.56V 固定

## 2. プリトリガの設定

トリガイベントより前のデータを全体の何パーセントにするかを設定します。

0/25/50/75/100[%]のいずれかを選択します。



## 3. トリガスロープの設定

トリガスロープが”RISE”か”FALL”かを選択します。動作については1の項を参照してください。

## 4. スキャンの設定

トリガの波形更新動作が1回のみ（シングル）か連続（コンティニュー）かを選択します。

## 5. トリガレベルの設定

**IF レベル：** フルスケールに対する割合で設定します。1 から 100[%]で 1%ステップです。

**パワー：** スパン内の電力のフルスケールからの相対値をデシベルで設定します。

0 から-40[dB]で 1dB ステップです。

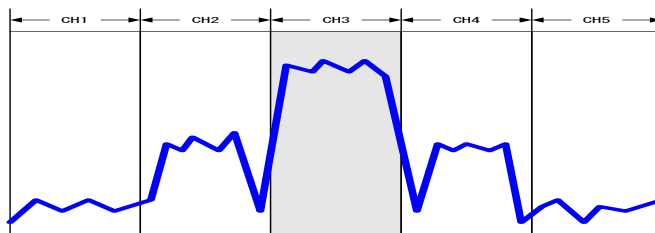
**チャンネルパワー：** チャンネル内の電力のフルスケールからの相対値をデシベルで設定します。

0 から-40[dB]で 1dB ステップです。

## 6. トリガチャンネルの設定

**チャンネルパワー：** トリガ対象のチャンネルを 1-5 の中から選択します。

1 がスタート周波数側で、3 がセンター、5 がストップ周波数側になります。



## 7. アクイジションフレーム数の設定

アクイジションする長さをフレーム数にて設定します。(1-16383)

メニューは”OPERATION MODE”の直下にあります。

“ACQ FRAME”(F3)を押して、フレーム数をエンコーダで設定します。

”ENC STEP”(F6)にてエンコーダのステップサイズが設定可能です。

1フレームは時間軸上の1024サンプルから構成されます。

サンプル・フレーム時間と最大連続捕捉時間はスパンの設定に依存して下記のようになります。

スパン	サンプル時間	フレーム時間	最大連続捕捉時間
20 MHz	29.4 ns	30.1 us	0.4935 s
10 MHz	58.8 ns	60.2 us	0.9869 s
5 MHz	118 ns	121 us	1.973 s
2 MHz	294 ns	301 us	4.935 s
1 MHz	588 ns	602 us	9.869 s
500 kHz	1.18 us	1.21 ms	19.73 s
200 kHz	2.94 us	3.01 ms	49.35 s
100 kHz	5.88 us	6.02 ms	98.69 s
50 kHz	11.8 us	12.1 ms	197.3 s
20 kHz	29.4 us	30.1 ms	493.5 s

## 8. メイン解析画面の設定

“OPERATION MODE”の直下の”ANALYSIS MAIN”(F1)にてメイン画面の種類を設定します。

スペクトラム： スペクトラム解析を設定します。解析フレーム数は1に固定されます。

スペクトログラム： スペクトログラム解析を設定します。

オーバーライト： オーバーライト解析を設定します。トリガはフリーランのみになります。

タイムドメイン： タイムドメイン解析を設定します。更に下記から選択します。

電力対時間： 縦軸が電力[dBm]になります。

位相対時間： 縦軸が位相[度]になります。

周波数対時間： 縦軸が周波数[Hz]になります。

IQ対時間： 縦軸がI/Qレベル[V]になります。

Q対I： 縦軸がQレベル[V]、横軸がIレベル[V]の極座標表示になります。

## 9. サブ解析画面の設定

“ANALYSIS SUB”(F2)にてサブ画面の種類を設定します。

電力対時間： 縦軸が電力で横軸が時間になります。

スペクトログラム： スペクトログラム解析を設定します。

オフ： メイン画面のみの1画面表示になります。

## 10. アクイジションの開始

“HOLD/RUN”を押すとアクイジションを開始してトリガイイベントを待ちます。

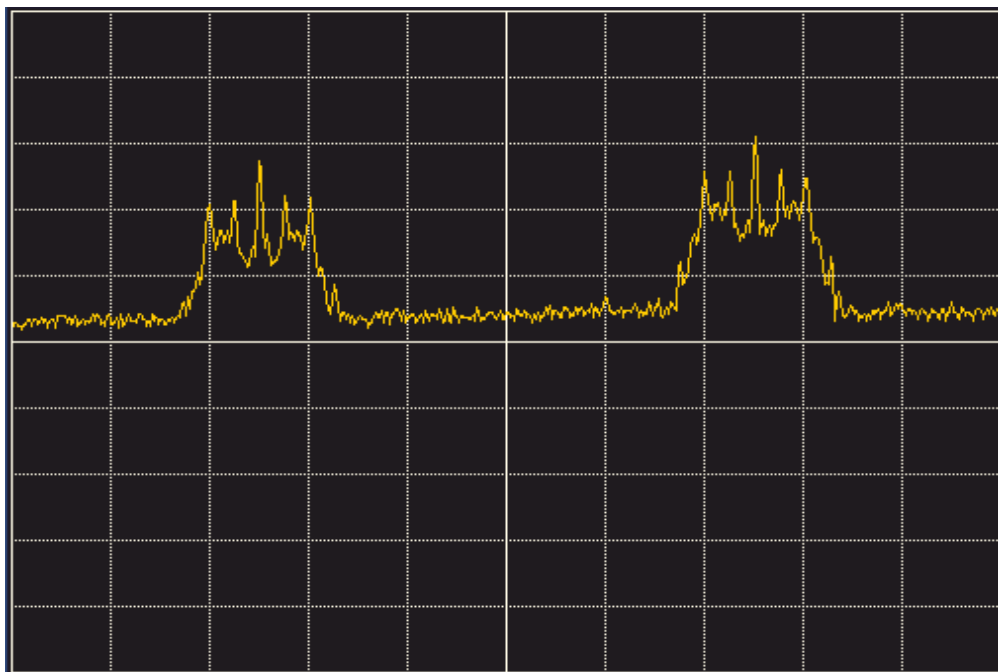
中断する場合はもう一度”HOLD/RUN”を押します。

### 応用例 1. 稀に出力されるスペクトラムの観測

送信機から間歇的に出力されるスペクトラムを取得します。トリガ条件を満たす波形のみをマックスホールドにて蓄積します。

#### 〔設定手順〕

- 1) リアルタイムモードにて中心周波数、スパン、リファレンスレベルを所望の値に設定
- 2) “TRIG” - ”TRIG SRC SELECT”[F1] - ”IF LEVEL”[F4]と押して IF LEVEL を 5%に設定
- 3) “RETURN”[F6] - “SCAN”[F4]で”CONTINUE”を設定
- 4) “OPERATION MODE” - “ANALYSIS MAIN”[F1]で”SPECTRUM”を設定
- 5) “RETURN”[F6] - “ANALYSIS SUB”[F2]で”OFF”[F3]を設定
- 6) “CALC” - “MAX HOLD”[F2]でホールド数を無限大”\*\*\*”に設定
- 7) “HOLD/RUN”を押してアキュイジション開始
- 8) データが取得できたら”HOLD/RUN”を押してアキュイジション停止

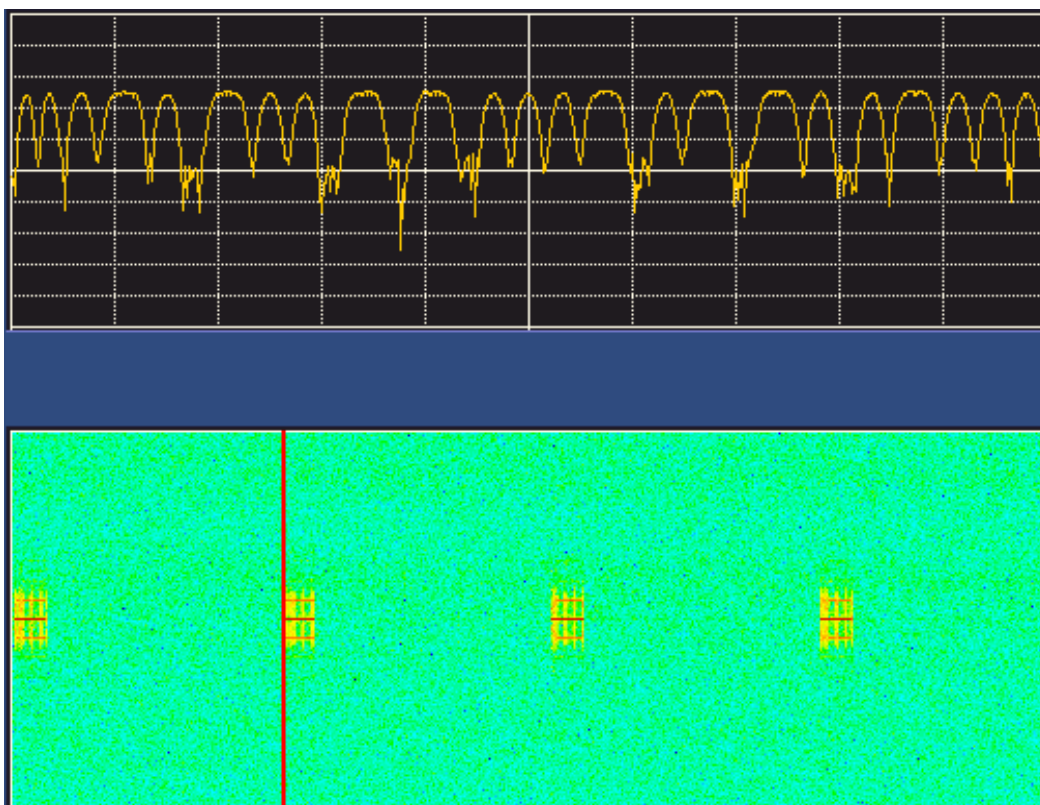


## 応用例 2. ETC 路側機の ASK 信号の解析

ETC 路側機から出力されるスプリットフェーズ符号化された ASK 信号を解析します。

### 【設定手順】

- 1) リアルタイムモードにて中心周波数、スパン、リファレンスレベルを所望の値に設定
- 2) “TRIG” - ”TRIG SRC SELECT”[F1] - ”POWER”[F2]と押して POWER を-35dB に設定
- 3) “RETURN”[F6] – “SLOPE”[F3] RISE, “SCAN”[F4] ”SINGLE”に設定
- 4) “OPERATION MODE” – “ANALYSIS MAIN”[F1] - ”T DOMAIN”[F4] – “POWER-T”[F1]を設定
- 5) “RETURN”[F6] – “ANALYSIS SUB”[F2]で”SPECTROGM”[F2]を設定
- 6) “RETURN”[F6] – “ACQ FRAME”[F3]で 500 に設定
- 7) “HOLD/RUN”を押してアキュイジション開始
- 8) アキュイジション終了したら”STT FRAME”[F4], “ANL FRAME”[F5]を調整してメインの解析位置と幅を設定して解析



### 応用例 3. スマートメータの送信時間の測定

スマートメータ送信機から出力される GFSK 信号の送信持続時間を測定します。

以下の測定では、

フレーム時間：301[us] @2M スパン

測定された送信フレーム数： 754

送信時間：  $0.301 \times 754 = 226.9[\text{ms}]$

となります。

#### 【設定手順】

- 1) リアルタイムモードにて中心周波数、スパン、リファレンスレベルを所望の値に設定
- 2) “TRIG” - ”TRIG SRC SELECT”[F1] - ”POWER”[F2]と押して POWER を-35dB に設定
- 3) “RETURN”[F6] - “PRE TRIG”[F2] 0% , “SLOPE”[F3] “RISE”, “SCAN”[F4] ”SINGLE”を設定
- 4) “OPERATION MODE” - “ANALYSIS MAIN”[F1] - ”SPECTRUM”[F1] を設定
- 5) “RETURN”[F6] - “ANALYSIS SUB”[F2]で”SPECTROGM”[F2]を設定
- 6) “RETURN”[F6] - “ACQ FRAME”[F3]で 2000 に設定
- 7) “HOLD/RUN”を押してアキュイジション開始
- 8) アキュイジション終了したら”STT FRAME”[F4]を調整して送信開始と送信終了間のフレーム数を測定

