



ご参考用：

本製品は販売終了につき、参考技術資料としてご提供いたしますので、予めご了承ください。

500MHz/100MHz クロックシンセサイザ
500MHz/100MHz CLOCK SYNTHESIZER

CK 1620 / CK 1615

取扱説明書

500MHz/100MHz クロックシンセサイザ
500MHz/100MHz CLOCK SYNTHESIZER

CK 1620 / CK 1615

取扱説明書

はじめに

このたびは、「CK 1620 500MHzクロックシンセサイザ／CK 1615 100MHzクロックシンセサイザ」をお買い求めいただき、ありがとうございます。

電気製品を安全に正しくお使いいただくために、まず次のページの[安全にお使いいただくために]をお読みください。

● この説明書の注意記号について

この説明書では、次の注意記号を使用しています。機器の使用者の安全のため、また機器の損傷を防ぐためにも、この注意記号の内容は必ず守ってください。

警告

機器の取扱いにおいて、感電など使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがあるときに、その危険を避けるための情報を記載しています。

注意

機器の取扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

● この説明書の章構成は次のようになっています。

初めて使用する方は、1章からお読みください。

1. 概 説 …………… この製品の概要、特長、応用、機能、および簡単な動作原理を説明しています。
2. 使用前の準備 …………… 設置や操作の前に行わなければならない大事な準備作業について説明しています。
3. パネル面と基本操作の説明 …… パネル面の各つまみの機能・動作及び基本的な操作について説明しています。機器を操作しながらお読みください。
4. 応用操作例 …………… さらに幅広い操作説明をしています。
5. GPIBインターフェース …………… GPIBによるリモート制御について説明しています。
6. トラブルシューティング …… エラーメッセージが表示されたときや故障と思われるときの対処方法を記載しています。
7. 保 守 …………… 保管・再梱包・輸送や性能試験の方法などについて説明しています。
8. 仕 様 …………… 仕様(機能・性能)について記載しています。

● 登録商標について

MicrosoftおよびWindowsは、米国 Microsoft Corporationの登録商標です。

National Instrumentsは、米国 National Instruments Corporationの登録商標です。

IBMは、米国 International Business Machines, Inc.の登録商標です。

その他の会社名、商品名等は、一般に各社の商標、または登録商標です。

安全にお使いいただくために

安全にご使用いただくため、下記の警告や注意事項は必ず守ってください。

これらの警告や注意事項を守らずに発生した損害については、当社はその責任と保証を負いかねますのでご了承ください。

なお、この製品は、JISやIEC規格の絶縁基準 クラスI機器(保護導体端子付き)です。

● **取扱説明書の内容は必ず守ってください。**

取扱説明書には、この製品を安全に操作・使用するための内容を記載しています。

ご使用に当たっては、この説明書を必ず最初にお読みください。

この取扱説明書に記載されているすべての警告事項は、重大事故に結びつく危険を未然に防止するためのものです。必ず守ってください。

● **必ず接地してください。**

この製品はラインフィルタを使用しており、接地しないと感電します。

感電事故を防止するため、必ず電気設備技術基準 D種(第3種)以上の接地に確実に接続してください。

3極電源プラグを保護接地コンタクト付きの3極電源コンセントに接続すれば、この製品は自動的に接地されます。

3極-2極変換アダプタを使用するときは、必ず変換アダプタの接地線(緑色)をコンセントのそばの接地端子に接続してください。

● **電源電圧を確認してください。**

この製品は、取扱説明書の[接地及び電源接続]の項に記載された電源電圧で動作します。

電源接続の前に、コンセントの電圧が本器の定格電源電圧に適合しているかどうかを確認してください。

● **ヒューズの定格を守ってください。**

発火などのおそれがあります。取扱説明書の[接地及び電源接続]の項に規定された定格のヒューズを使用してください。

また、ヒューズを交換するときは、必ず電源コードをコンセントから抜いてください。

● **おかしいと思ったら。**

この製品から煙が出てきたり変な臭いや音がしたら、直ちに電源コードを抜いて使用を中止してください。

このような異常が発生したら、修理が完了するまで使用できないようにして、直ちにお求めの当社又は当社代理店にご連絡ください。

● **ガス雰囲気中では使用しないでください。**

爆発などの危険性があります。

● カバーは取り外さないでください。

この製品の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。

内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

● 改造はしないでください。

絶対に改造しないでください。新たな危険が発生したり、故障時に修理をお断りすることがあります。

● 安全関係の記号

製品本体や取扱説明書で使用している安全上の記号の一般的な定義は次のとおりです。



取扱説明書参照記号

使用者に危険の潜在を知らせるとともに、取扱説明書を参照する必要がある箇所に表示されます。



感電の危険を示す記号

特定の条件下で、感電の可能性がある箇所に表示されます。



保護接地端子記号

感電事故を防止するために接地する必要のある端子に表示されます。

機器を操作する前に、この端子をD種(第3種)以上の接地に必ず接続してください。

(3極電源コードを接地付き3極コンセントに接続するときは、この接地端子を接地する必要はありません)



警告記号

機器の取扱いにおいて、感電など、使用者の生命や身体に危険が及ぶおそれがあるときに、その危険を避けるための情報を記載しています。



注意記号

機器の取扱いにおいて、機器の損傷を避けるための情報を記載しています。

● その他の記号

| 電源スイッチのオン位置を示します。

○ 電源スイッチのオフ位置を示します。



コネクタの外部導体が、ケースに接続されていることを示します。



コネクタの外部導体が、信号グラウンドに接続されていることを示します。

目次

ページ

1. 概要	
1.1 特長	1-1
1.2 応用	1-1
1.3 機能一覧	1-1
1.4 動作原理	1-2
2. 使用前の準備	
2.1 使用前の確認	2-1
2.2 設置	2-2
2.3 接地及び電源接続	2-4
2.4 簡単な動作チェック	2-6
2.5 校正	2-7
3. パネル面と基本操作の説明	
3.1 パネル各部の名称と動作	3-1
3.2 電源投入時の表示及び初期設定	3-3
3.2.1 電源投入時の表示	3-3
3.2.2 初期設定	3-3
3.2.3 出力の状態	3-3
3.3 入出力端子	3-4
3.4 基本操作例	3-6
4. 応用操作例	
4.1 テンキーによる設定	4-1
4.2 モディファイダイヤルによる設定	4-2
4.3 設定項目の選択	4-3
4.4 出力周波数の設定	4-4
4.5 出力レベルの設定	4-4
4.6 出力振幅の減少	4-5
4.7 GPIBアドレス/メッセージターミネータの設定	4-7
4.8 GPIBローカル設定	4-7
4.9 出力オン/オフ設定	4-8
4.10 その他の表示	4-8

5. GPIBインタフェース	
5.1 使用前の準備	5-1
5.2 サービスリクエストとステータス構造	5-2
5.2.1 ステータスレポートの概要	5-2
5.2.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信	5-3
5.2.3 ステータスデータの概要	5-5
5.2.4 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ	5-6
5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ	5-8
5.3 プログラムメッセージ一覧	5-10
5.4 標準実行時間	5-16
5.5 エラーメッセージ	5-17
5.6 プログラム作成上の注意	5-18
5.7 サンプルプログラム	5-19
5.7.1 サンプルプログラム-1	5-19
5.7.2 サンプルプログラム-2	5-21
5.7.3 サンプルプログラム-3	5-23
資料 マルチラインインタフェースメッセージ	5-25
6. トラブルシューティング	
6.1 エラーメッセージ	6-1
6.2 故障と思われるとき	6-2
7. 保 守	
7.1 はじめに	7-1
7.2 日常の手入れ	7-1
7.3 保管・再梱包・輸送	7-1
7.4 バージョン番号の確認方法	7-2
7.5 性能試験	7-2
7.5.1 周波数確度の試験	7-3
7.5.2 ジッタの試験	7-3
7.5.3 出力レベル確度の試験	7-4
7.5.4 立ち上がり時間/立ち下がり時間の試験	7-5
7.5.5 外部基準周波数入力 of 試験	7-7
8. 仕 様	
8.1 電氣的定格	8-1
8.2 GPIB(オプション1911)	8-3
8.3 一般事項	8-4

付 図 ・ 付 表

ページ

図1-1	ブロック図	1-2
図1-2	外形寸法図(CK 1620)	1-3
図1-3	外形寸法図(CK 1615)	1-4
図2-1	1911 GPIBオプションの取付け	2-3
図3-1	正面パネル図	3-1
図3-2	背面パネル図	3-2
図3-3	出力回路	3-4
図3-4	入力回路	3-5
図4-1	振幅の減少	4-5
図4-2	振幅減少の限界	4-6
図5-1	サービスリクエストの発信許可	5-3
図5-2	ステータス構造の概要	5-5
図5-3	標準イベントステータスレジスタ	5-6
図5-4	ワーニングイベントレジスタ	5-8
図8-1	立ち上がり/立ち下がり時間	8-2
図8-2	最大出力振幅	8-2
表2-1	構 成	2-1
表2-2	電源電圧とヒューズ	2-5
表3-1	初期設定	3-3
表5-1	ステータスバイトレジスタ	5-4
表5-2	標準イベントステータスレジスタ	5-7
表5-3	ワーニングコンディションレジスタ	5-9
表5-4	プログラムメッセージ一覧	5-11
表5-5	プログラムメッセージの詳細	5-12
表5-6	標準実行時間	5-16
表5-7	GPIBエラー	5-17
表6-1	電源投入時のエラー	6-1
表6-2	パネル操作時のエラー	6-1
表6-3	異常時の対処法	6-2
表7-1	立ち上がり/立ち下がり時間	7-6

サンプルプログラム

	ページ
サンプルプログラム-1(基本的な送信と受信)	5-20
サンプルプログラム-2(ステータスチェック)	5-22
サンプルプログラム-3(ワーニングチェック)	5-23

1. 概 要

1.1 特 長	1-1
1.2 応 用	1-1
1.3 機能一覧	1-1
1.4 動作原理	1-2

1.1 特 長

「CK 1620 500MHzクロックシンセサイザ」および「CK 1615 100MHzクロックシンセサイザ」は、高速のデジタル信号発生器です。

「CK 1620」の出力周波数範囲は1kHz～500MHz、「CK 1615」の出力周波数範囲は1kHz～100MHzとなっています。周波数設定分解能は、1mHzと高分解能です。

一般的なパルスジェネレータの周波数精度は数%程度ですが、「CK 1620/CK 1615」はシンセサイザ方式により、±5ppmと桁違いに正確な周波数を発生させることができます。

さらに「PA-001-0312 高精度周波数基準オプション」により、±0.1ppmと、より正確な周波数を発生できます。

また、外部から10MHzの基準周波数信号を与えることにより、これに同期した任意の周波数を得ることができます。

出力レベルはハイレベル、ローレベル独立して0.01V分解能で設定することができ、最大-2V～+7V/開放の出力を得ることができます。これにより、ほとんどのロジックレベルに対応することができます。

出力インピーダンスは50Ωに整合されており、50Ωで終端することによりさらに高品位の波形を得ることができます。

GPIBインタフェースはオプションとなっています（「1911 GPIBオプション」）。パネル面から設定できるほとんどのパラメタをリモート設定することができます。

1.2 応 用

- ・外部10MHz基準周波数信号に同期した、任意の周波数の発生に
- ・高速デジタルデバイスの特性評価や試験に
- ・新しいロジックレベルの開発や評価に
- ・デジタル基板やデジタル機器の動作速度試験に
- ・シンセサイザ精度の周波数を生かして、高精度パルスジェネレータとして
- ・自動計測システムの、高精度パルス信号源として

1.3 機能一覧

FREQ	出力周波数設定	
VOLT	出力ハイレベル設定	
	出力ローレベル設定	
OUTPUT	出力オン/オフ	
GPIB	GPIBアドレス設定	} 「1911 GPIBオプション」装着時のみ
	GPIBメッセージターミネータ選択	
LOCAL	GPIB return to Local機能	

1.4 動作原理

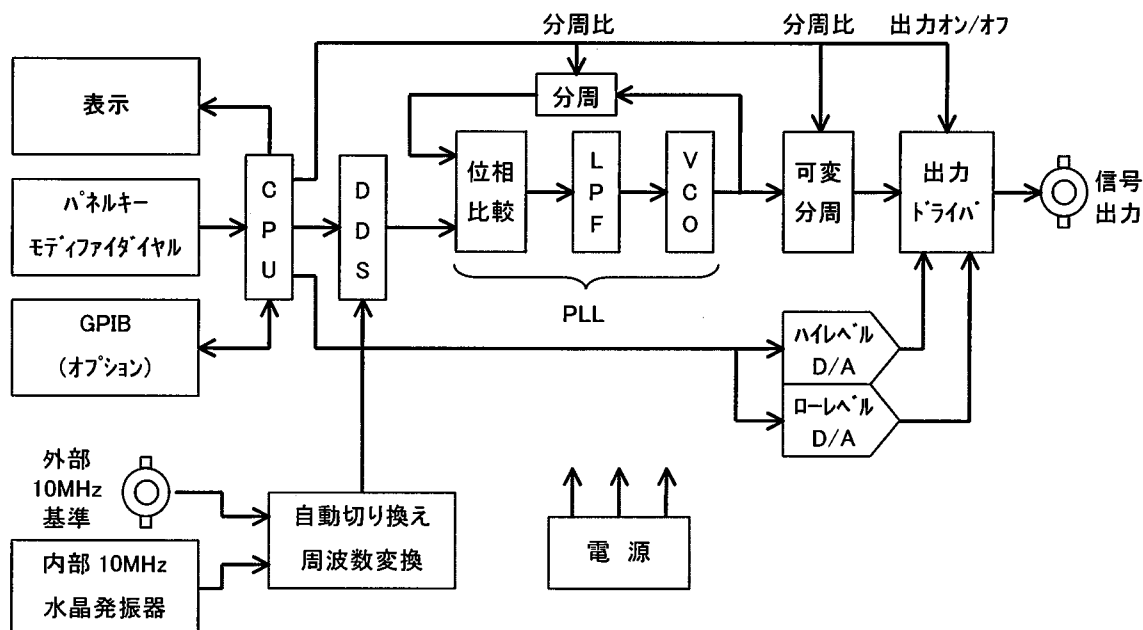


図 1-1 ブロック図

- CPU部は、表示、パネルキー/モディファイダイアルの処理、GPIBの処理や、DDS、分周比、出力レベル、出力オン/オフ等の各部を制御します。
- 基準周波数は、外部から10MHzの基準周波数信号が与えられたときはそれを使用します。外部信号が与えられないときは内蔵の10MHz水晶発振器を使用するように自動的に切り換えます。その後DDSで使用するクロック周波数に変換します。
- 「CK 1620」では、VCOは500MHz～1GHzを出力します。この周波数を分周した結果がDDSと同じ周波数になるようにPLLが作動し、結果としてVCOから所望の周波数を得ることができます。
- 「CK 1620」では、出力周波数が250MHz～500MHzのときには可変分周器の分周比は1/2、125MHz～250MHzのときには1/4、62.5MHz～125MHzのときには1/8…というように、可変分周器の分周比を切り換えることによって、1kHz～500MHzの信号を得ます。
- PLLによる間接合成シンセサイザと分周器を併用している方式上の制限として、下記のような性質がありますのでご注意ください。
 - 出力周波数を切り換える際、数msの時間がかかることがあります。
 - 出力周波数切り換えが完了するまでの間、予期しない周波数が発生することがあります。
- 出力ハイレベル、ローレベルは、CPUからD/A変換器を介して出力ドライバに電圧を与えることによって制御しています。
- 出力オン/オフも、出力ドライバをCPUから制御しています。
- 出力ドライバの出力インピーダンスは50Ωに整合されています。特性インピーダンス 50Ωのケーブルを使用することにより、最も良好な波形品位が得られます。
- 信号入出力、GPIBなどのグラウンドは、筐体に接続されています。

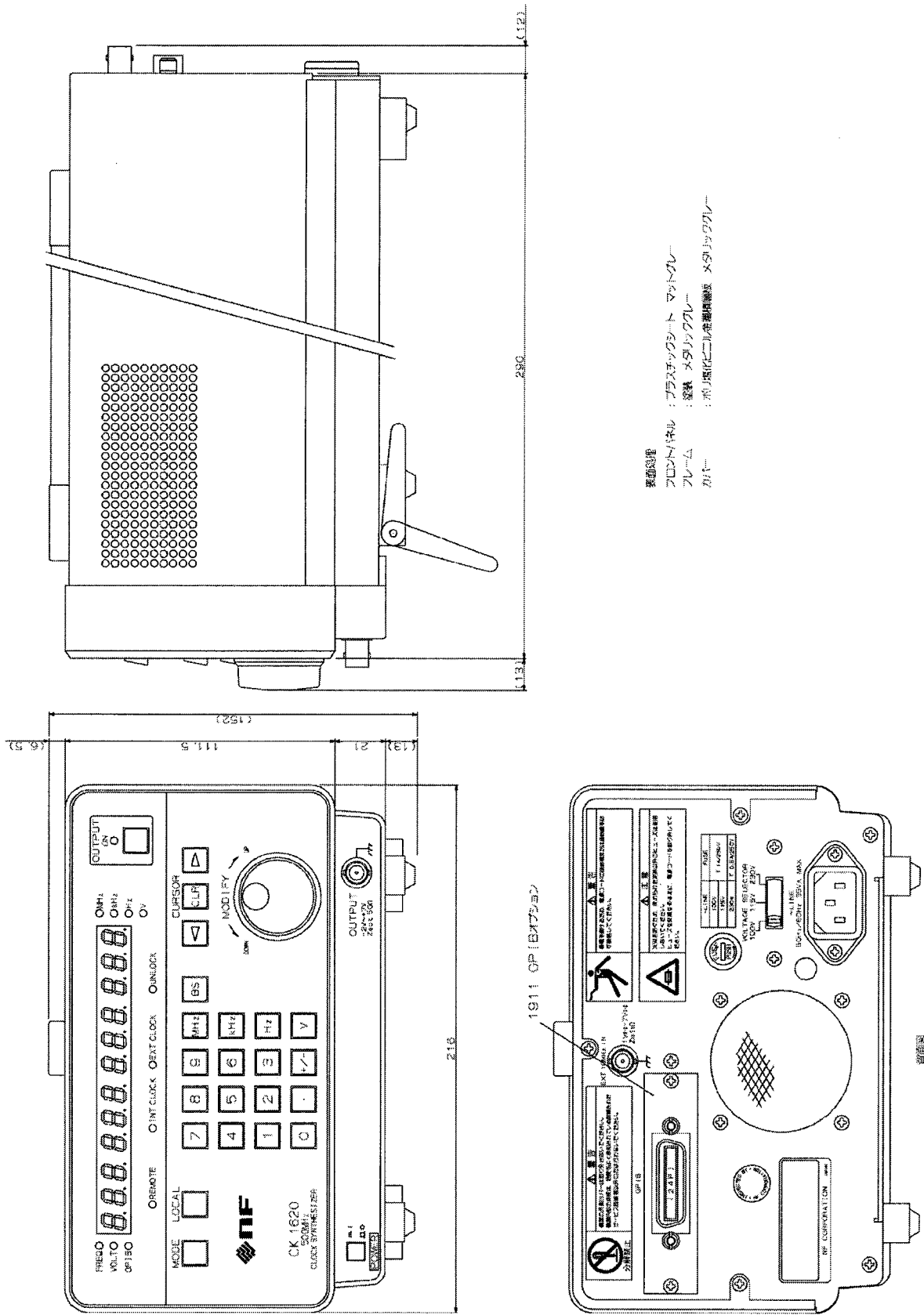


図1-2 外形寸法図(CK 1620)

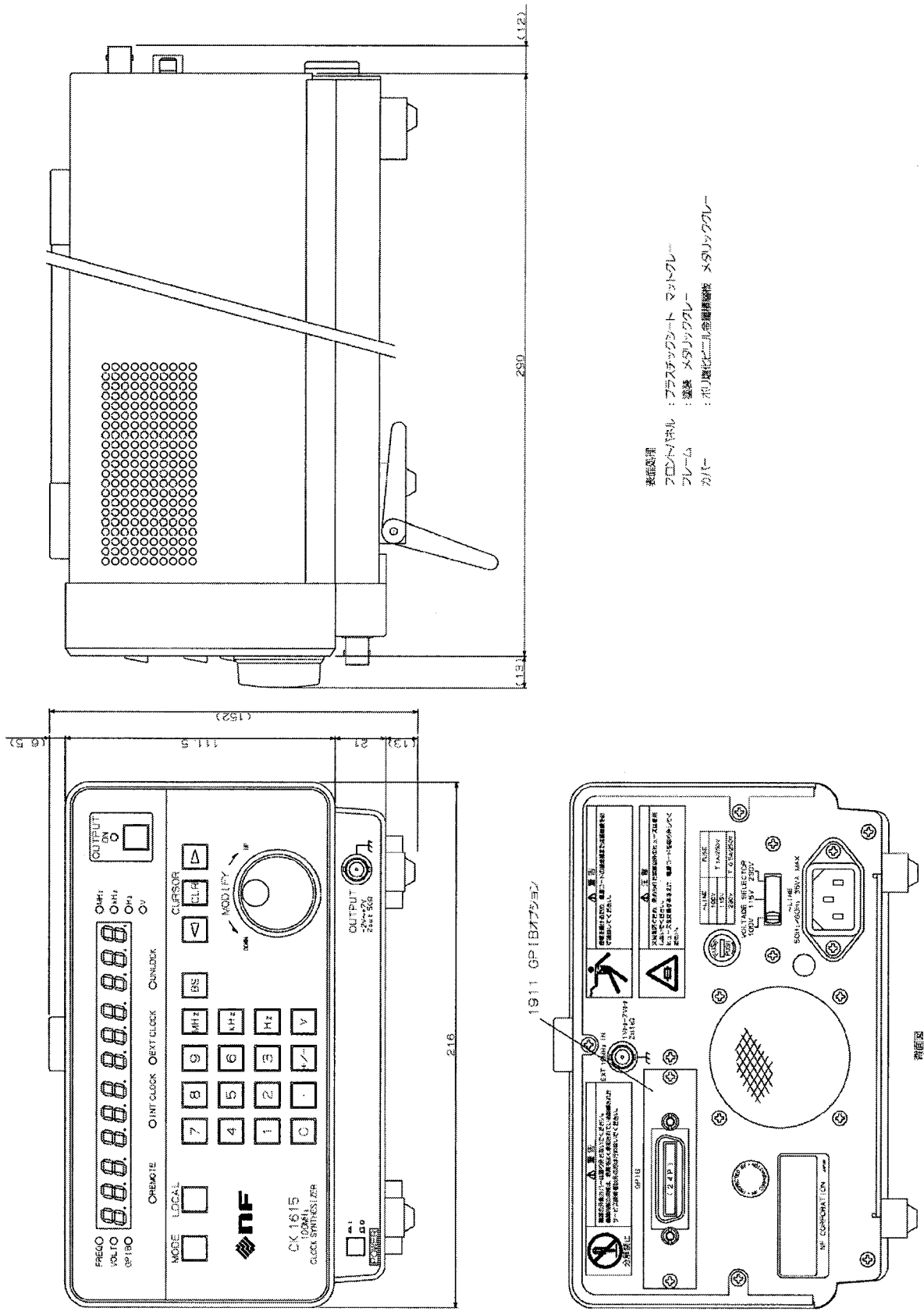


図1-3 外形寸法図(CK 1615)

2. 使用前の準備

2.1 使用前の確認	2-1
2.2 設 置	2-2
2.3 接地及び電源接続	2-4
2.4 簡単な動作チェック	2-6
2.5 校 正	2-7

2.1 使用前の確認

■安全の確認

使用者の安全を確保するために、取扱説明書の次の項を必ず最初にお読みください。

- [安全にお使いいただくために](この取扱説明書の最初の方に記載されています。)
- [2.3 接地及び電源接続]

■開梱と再梱包

まず最初に、輸送中の事故などによる損傷がないことをお確かめください。

機器を設置する前に、下記の構成になっていることをご確認ください。

表2-1 構成

本体	1
取扱説明書	1
附属品	
電源コード(3極、2m)	1
3極-2極変換アダプタ	1*
ヒューズ(タイムラグ、1A/250V、φ 5.2×20mm)	1*
* 電源電圧AC100V時	

輸送などのために再梱包するときは、適切な強度と余裕のある箱に、重さに耐えられる詰め物をして、機器が十分保護されるようにしてください。

⚠ 警告

機器の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。

内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

2.2 設 置

■設置位置

- ・底面のゴム足やスタンドが、4個とも机などの平らな面に乗るように置いてください。
- ・背面を下にして置かないでください。

■設置場所の条件

●温度及び湿度範囲は、次の条件に合う場所に設置してください。

- ・性能保証: +5℃～+35℃、45%RH～85%RH
 - ・動作保証: 0℃～+40℃、10%RH～95%RH
 - ・保存条件: -10℃～+50℃、10%RH～85%RH
- ただし、結露のない状態で使用してください。

●この製品は内部冷却のためにファンを使用しています。

- ・この製品の側面には、吸気口があります。
壁などから左右3cm以上離して使用してください。
左右いずれかがこの条件を満たせない場合は、反対側の吸気口を壁などから5cm以上離して使用してください。
- ・この製品の背面には、排気口があります。
壁などから5cm以上離して使用してください。
- ・ファンが停止していることにお気づきの際は。
直ちに電源を切り、当社または当社代理店までご連絡ください。
ファンが停止したままで使用されますと、破損が拡大して修復困難になる場合があります。

●次のような場所には設置しないでください。

- ・可燃性ガスのある場所
爆発の危険性があります。絶対に設置したり使用したりしないでください。
- ・屋外や直射日光の当たる場所、火気や熱の発生源の近く
この製品の性能を満足しなかったり、故障の原因になります。
- ・腐食性ガスや水気、ほこり、ちり、金属粉、塩分のある場所、湿度の高い場所
製品が腐食したり、故障の原因になります。
- ・電磁界発生源や高電圧機器、動力線、パルス性雑音源の近く
誤動作の原因になります。
- ・振動の多い場所
誤動作や故障の原因になります。

■オプションについて

●PA-001-0312 高精度周波数基準オプション

内部基準周波数を発生する水晶発振器(±5ppm)を、±0.1ppmの高精度水晶発振器に交換するもので、工場出荷時に組み込まれます。

購入後のオプション追加は、当社または当社代理店にご相談ください。

●1911 GPIBオプション

GPIBインタフェース機能を追加するためのモジュールです。

工場出荷時に組み込まれますが、購入後の組み込みも可能です。

取付けは、下記の手順で行います。

- 1) 電源スイッチをオフとし、電源コードを抜きます。
- 2) 背面パネルの、GPIB取付け部のふたを取り付けているねじを、プラスドライバで外します。
- 3) 「1911 GPIBオプション」を[図2-1 1911 GPIBオプションの取付け]のような向きにして、まっすぐ本体に差し込み、本体内部のコネクタに挿入します。
- 4) 2) で取り外したねじで、「1911 GPIBオプション」を背面パネルに固定します。

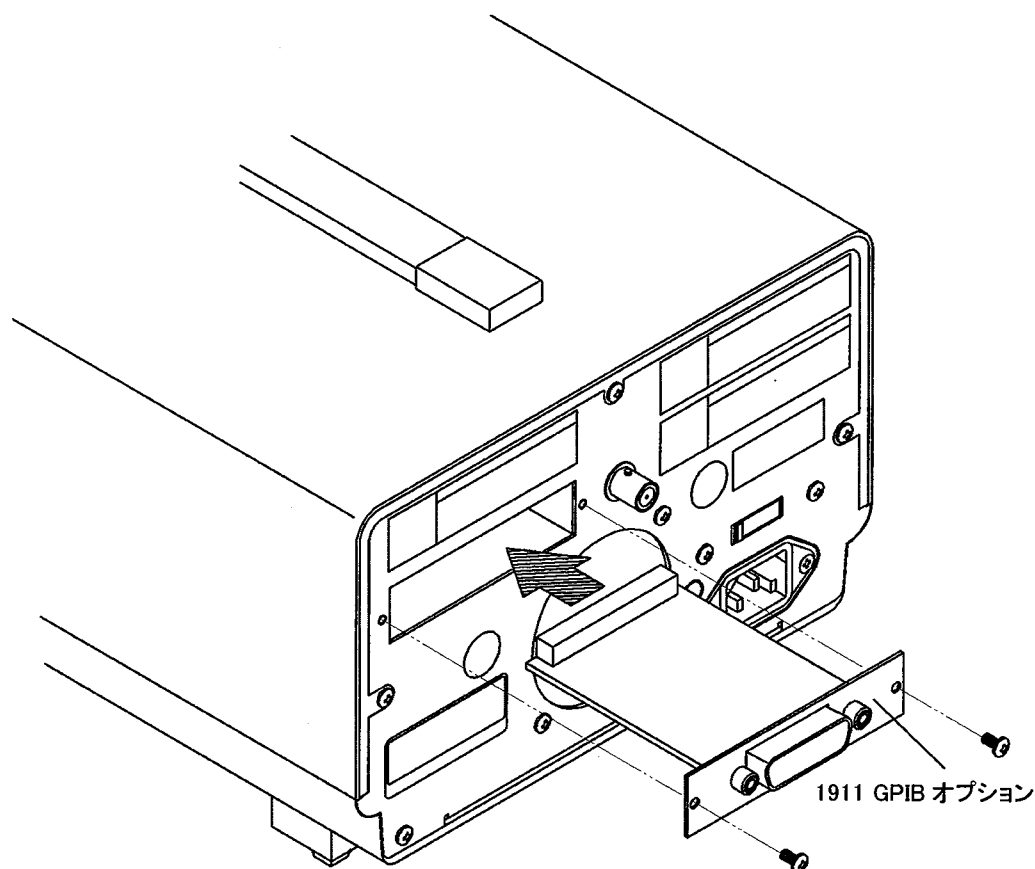


図2-1 1911 GPIBオプションの取付け

2.3 接地及び電源接続

■ 接 地

⚠ 警 告

この製品はラインフィルタを使用しており、接地しないと感電します。
感電事故を防止するため、下記の事項をお守りください。

- ・感電事故を防止するため、必ず電気設備技術基準D種(第3種)以上の接地に確実に接続してください。
- ・3極電源プラグを保護接地コンタクトを持った3極電源コンセントに接続すれば、この製品は自動的に接地されます。
- ・3極-2極変換アダプタを使用するときは、必ず変換アダプタの接地線(緑色)をコンセントのそばの接地端子に接続してください。

■ 電 源

⚠ 注 意

電源接続の前に、コンセントの電圧がこの製品の定格電源電圧に適合しているかどうかを確認してください。

●電源条件は、次のとおりです。

電 圧:AC100V/115V/230V

周 波 数:50Hz/60Hz

消費電力:35VA以下

■電源コード

⚠ 注 意

標準付属品の電源コードは、定格電圧AC125V、絶縁耐圧AC1250V 1分間で、日本国内100V専用のもので、AC125V以上の電圧、及び国外では使用できません。

電源電圧がAC125Vを超えたり国外で使用するときは、電源コードの変更が必要です。
必ず当社にご相談ください。

なお本体だけの絶縁耐圧は、AC1500Vです。

電源コードを接続する前に、電源スイッチがオフの状態であることを確認してください。

また、電源を切り、再び電源を投入するときは、5秒以上の間隔をあげてください。

■電源電圧切り換え

⚠ 注 意

電源電圧切り換えスイッチの設定を切り換えるときは、必ず製品背面の電源インレットから電源コードを抜いてから切り換えてください。

●電源電圧は、次の手順で切り換えます。

- 1) 接続する商用電源電圧を確認する。
- 2) 製品背面の電源インレットから電源コードを抜く。
- 3) 製品背面の電源電圧切り換えスイッチを、商用電源電圧にあわせて切り換える。
- 4) 装着されているヒューズの容量が、電源電圧に適合していることを確認する(適合していないときは、電源ヒューズを交換する)。

●電源電圧切り換えスイッチと適合電圧、電源ヒューズの関係は、下記のとおりです。

表2-2 電源電圧とヒューズ

電源電圧切り換え スイッチ設定	適合する 商用電源電圧	適合する 電源ヒューズ
100V	AC90～110V	T 1A/250V
115V	AC103.5V～126.5V	T 1A/250V
230V	AC207V～250V	T 0.5A/250V

■電源ヒューズ

⚠ 警 告

火災を防ぐため、決められた定格のヒューズを使用してください。
ヒューズを交換するときは、必ず電源コードをコンセントから抜いてください。

電源電圧と電源ヒューズとの関係は、[表2-2 電源電圧とヒューズ]のとおりです。

■電源は次の手順で接続します。

- 1) 接続する商用電源電圧が、この製品の電圧範囲内であることを確認する。
- 2) この製品の電源スイッチをオフにする。
- 3) この製品の背面電源ソケットに電源コードを差し込む。
- 4) 電源コードのプラグを3極電源コンセントに差し込む。

2.4 簡単な動作チェック

■使用機器

動作チェックには、下記の測定器が必要です。

- ・ オシロスコープ
周波数帯域:100MHz以上のもの(周波数帯域:500MHz以上で、入力インピーダンス:50Ωにできるものが望ましい)。
- ・ 周波数カウンタ
1MHzにおける周波数測定精度:±0.5ppm以内。

■動作チェック前の確認

動作チェックの前に、下記の事項を確認してください。

- ・ 電源電圧は定格範囲内か。
- ・ 周囲温度は+5℃～+35℃の範囲内か。
- ・ 周囲の相対湿度は45%RH～85%RHの範囲内か。
- ・ 結露していないか。
- ・ 30分以上ウォーミングアップしたか。

■動作チェック

●電源投入時のチェック

電源投入時にエラー表示が出ず、正常に起動することを確認してください。

エラー表示が出たとき ⇒ [6.1 エラーメッセージ]

また、電源投入時に異常な表示になったときは、一度電源を切り、5秒以上待った後、再度電源を投入してください。

●出力波形のチェック -1

まず、下記のように設定します。

- ・ **OUTPUT** キーを押して、**ON** LEDが点灯するようにします。
すでに **ON** LEDが点灯していれば、操作の必要はありません。
- ・ **MODE** キーを押して、**FREQ** LEDが点灯するようにします。
- ・ **1** キー、**MHz** キーを押して、出力周波数を1MHzに設定します。
- ・ **MODE** キーを押して、**VOLT** LEDが点灯するようにします。
- ・ **◀** キー/ **▶** キーを押して、**H** 表示のすぐ右の桁が点滅するようにします。
- ・ **5** キー、**V** キーを押して、出力ハイレベルを+5Vに設定します。
- ・ **◀** キー/ **▶** キーを押して、**L** 表示のすぐ右の桁が点滅するようにします。
- ・ **0** キー、**V** キーを押して、出力ローレベルを0Vに設定します。

OUTPUT コネクタと、オシロスコープの入力コネクタとを、特性インピーダンス 50Ωの同軸ケーブルで接続します。

オシロスコープの感度、時間軸を選択し、1MHz、0V/+5Vの方形波が観測できることを確認します。オシロスコープの入力インピーダンスが50Ωになっているときは、0V/+2.5Vの方形波になります。

●出力周波数のチェック

設定はそのままとし、**OUTPUT** コネクタと、周波数カウンタの入力コネクタとを特性インピーダンス 50 Ω の同軸ケーブルで接続します。

カウンタで周波数が測定できるように設定し、999.995kHz～1000.005kHz (0.999995MHz～1.000005MHz)となることを確認します。

高精度周波数基準オプションが装着されているときは、1MHzからの周波数のずれが

$$\pm (\text{周波数カウンタの測定精度}[\text{ppm}] + 0.1[\text{ppm}])$$

以内になっていることを確認します。

●出力波形のチェック -2

周波数帯域:500MHz以上で、入力インピーダンス:50 Ω にできるオシロスコープがある場合は、さらに下記のように設定します。

- ・ **ON** LEDは点灯したままにします。
すでに **ON** LEDが点灯していれば、操作の必要はありません。
- ・ **MODE** キーを押して、**VOLT** LEDが点灯するようにします。
- ・ **◀** キー/ **▶** キーを押して、**H** 表示のすぐ右の桁が点滅するようにします。
- ・ **1** キー、**V** キーを押して、出力ハイレベルを+1Vに設定します。
- ・ 出力ローレベルは、0Vのままにします。
- ・ **MODE** キーを押して、**FREQ** LEDが点灯するようにします。
- ・ **1** キー、**0** キー、**0** キー、**MHz** キーを押して、出力周波数を100MHzに設定します。

OUTPUT コネクタと、オシロスコープの入力コネクタを、特性インピーダンス 50 Ω の同軸ケーブルで接続します。オシロスコープの入力インピーダンスは50 Ω とします。

オシロスコープの感度、時間軸を選択し、100MHz、0V/+0.5Vの方形波が観測できることを確認します(出力インピーダンスとオシロスコープの入力インピーダンスがともに50 Ω ですので、設定の半分の電圧の波形が観測されます)。

2.5 校正

この製品は、使用環境や使用頻度にもよりますが、少なくとも1年に1回は[7.5 性能試験]を行ってください。

また、重要な測定や試験に使用するときは、使用直前に性能試験を行うことをお奨めします。

性能試験は、測定器の使用に慣れ、測定器の一般的な知識を持った方が実施してください。

3. パネル面と基本操作の説明

3.1	パネル各部の名称と動作	3-1
3.2	電源投入時の表示及び初期設定	3-3
3.2.1	電源投入時の表示	3-3
3.2.2	初期設定	3-3
3.2.3	出力の状態	3-3
3.3	入出力端子	3-4
3.4	基本操作例	3-6

3.1 パネル各部の名称と動作

■正面パネル

図の各名称の右の数字は、詳細説明をしている項番号です。

(図は、「CK 1620」の例です。「CK 1615」は、型番、型名表示のみ異なっています。)

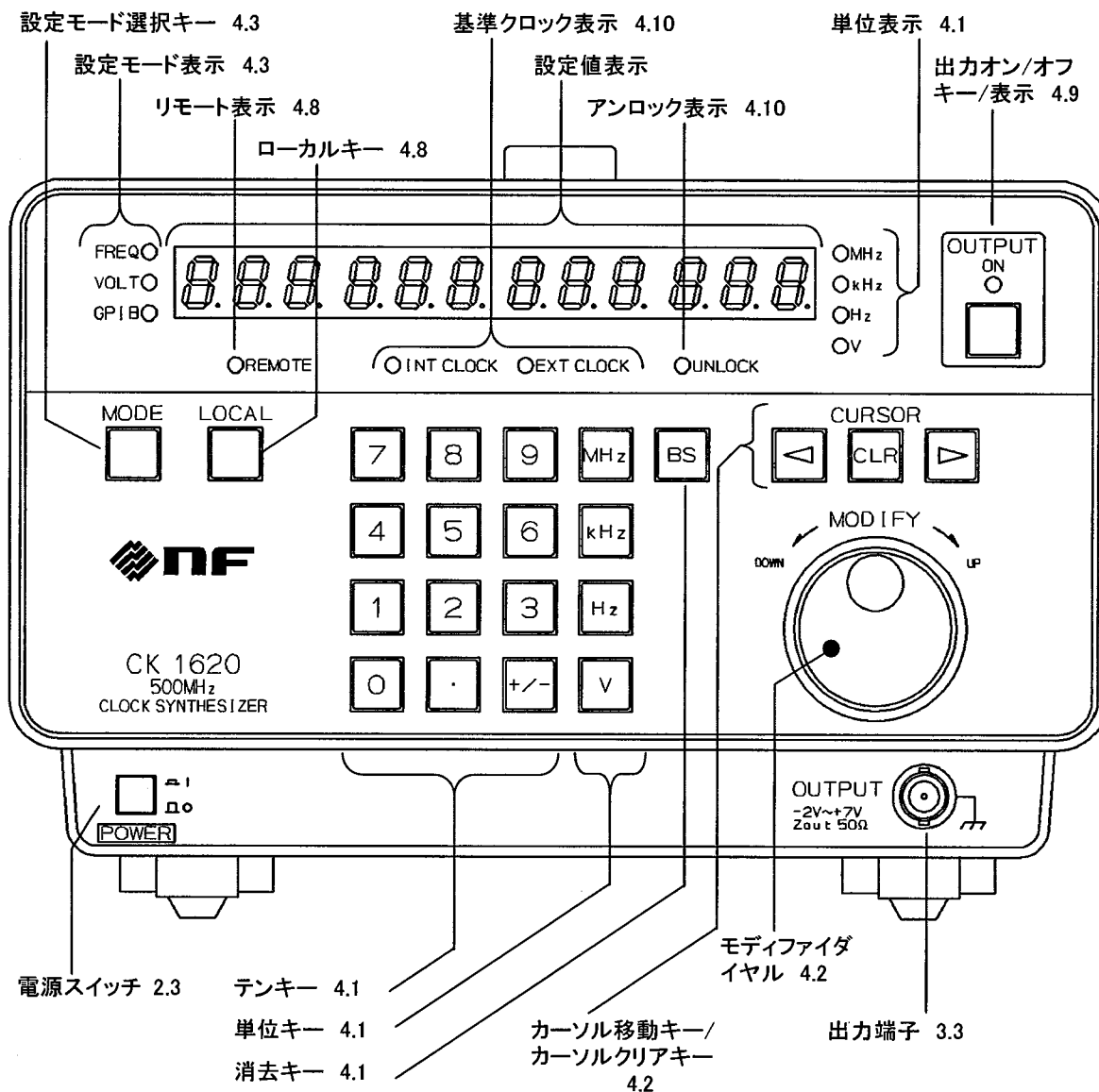


図3-1 正面パネル図

■背面パネル

図の各名称の右の数字は、詳細説明をしている項番号です。

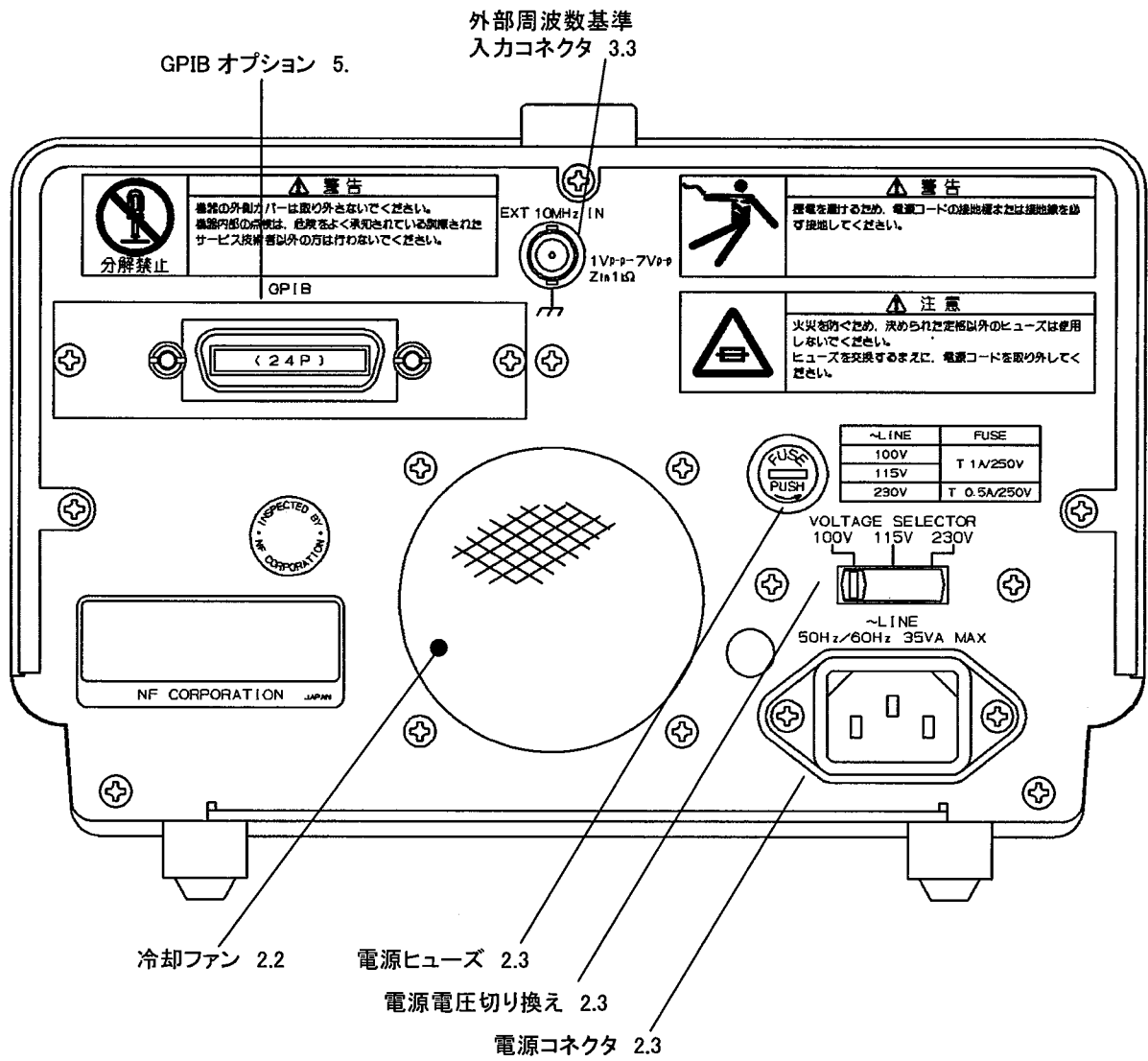


図3-2 背面パネル図

3.2 電源投入時の表示及び初期設定

3.2.1 電源投入時の表示

電源スイッチをオンにすると、自動的に内部回路をチェックし、正常なら動作状態になります。

パネル面の設定値は、前回電源スイッチをオフにしたときの状態に復帰します。ただし信号出力のオン/オフ(**OUTPUT**)は必ずオン状態(**ON** LED点灯)になります。

〔※ 安全のために、電源投入時に **OUTPUT** が必ずオフ状態になるように改造することも可能です。当社または当社代理店にお問い合わせください。〕

電源投入時にエラーメッセージが表示されたときは、何らかの異常が発生しています。エラーメッセージを確認したら、直ちに電源をオフにしてください。

エラーメッセージの意味とその対処方法は、[6.1 エラーメッセージ]をご覧ください。

3.2.2 初期設定

パネル面の設定値を記憶しておくためのメモリは、バッテリーでバックアップされています。このバッテリーが放電してメモリ記憶を保持できなくなると、電源投入時にエラーメッセージが表示されます。この状態でキーをどれか押すと、[表3-1 初期設定]のように初期設定されて起動します。

表3-1 初期設定

出力周波数	1MHz
出力ハイレベル	+0.5V
出力ローレベル	0V
GPIBアドレス	2
GPIBメッセージターミネータ	LF

3.2.3 出力の状態

■電源投入時

電源投入時、信号出力のオン/オフ(**OUTPUT**)は必ずオン状態(**ON** LED点灯)になります。

〔※ 安全のために、電源投入時に **OUTPUT** が必ずオフ状態になるように改造することも可能です。当社または当社代理店にお問い合わせください。〕

■出力オフ時の状態

信号出力のオン/オフ(**OUTPUT**)がオフ状態(**ON** LED消灯)になると、ローレベルを出力した状態になります。

〔※ オフ状態のとき、出力が高インピーダンスになるように改造することも可能です。当社または当社代理店にお問い合わせください。〕

3.3 入出力端子

■出力端子(OUTPUT)

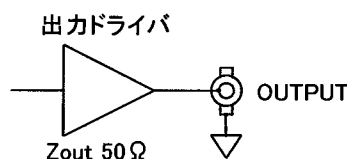


図3-3 出力回路

最大出力レベル : -2V~+7V/開放

出力インピーダンス : 約50Ω

負荷インピーダンス : 45Ω以上

出力オフ時の状態 : 出力オフ時は、ローレベル出力となります(出力オフ時にハイインピーダンスにする改造も行っております。詳しくは当社までお問い合わせください)。

電源投入時の状態 : 電源投入時は、出力がオンとなります(電源投入時に出力をオフにする改造も行っております。詳しくは当社までお問い合わせください)。

グラウンド : 筐体に接続

⚠ 注 意

出力を短絡したり、外部から信号を加えたりしないでください。故障の原因になることがあります。

■出力接続の注意点

数十MHz以上の高い周波数でお使いの時は、下記のような点に留意して接続してください。

不適切な接続では、立ち上がり/立ち下がり時間が遅くなったり、オーバershootなどの波形の乱れの原因となります。

- 接続には、必ず特性インピーダンス 50Ωの同軸ケーブルをお使いください。
- × 特性インピーダンスが 50Ω以外(例えば75Ω)の同軸ケーブル、ツイストペア、シールドコードや、クリップコードなどは適しません。
- 負荷の直近まで、50Ωの同軸ケーブルそのままとしてください。
- × 芯線がむき出しになっている部分や外被の接続が長いと、波形品位が劣化します。
周波数にもよりますが、100MHzで1cm以下を目安としてください。
- △ 負荷の直近で50Ω終端すると、より高品位の波形が得られますが、出力電圧は半分になります。
- × 50Ω終端が負荷から離れていると、波形品位が劣化します。
- 接続の途中にコネクタを使用する必要があるときは、必ず特性インピーダンス50Ωの同軸コネクタを使用し、コネクタから負荷までの配線を特性インピーダンス50Ωにしてください。

■入力端子(EXT 10MHz IN)

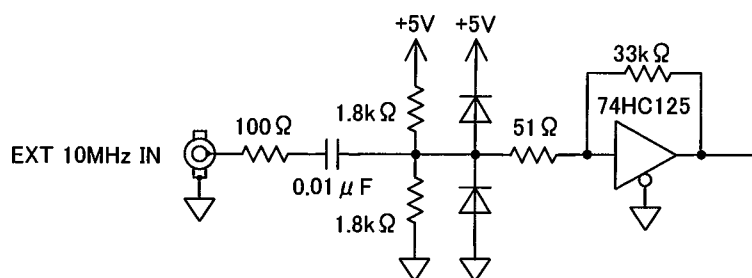


図3-4 入力回路

- 入力周波数 : 10MHz ±20ppm以内
- デューティ比率 : 40%~60%
- 入力インピーダンス : 約1kΩ
- 入力レベル : 1kΩに対して1Vp-p~7Vp-p
- 非破壊入力レベル : 交流 10Vp-p以下、直流+交流 ±42V以内
- グラウンド : 筐体に接続
- その他 : 外部基準周波数信号が入力されると、自動的に外部基準周波数信号に切り換わります。
外部基準周波数信号が入力されなくなると、自動的に内部基準周波数信号に切り換わります

△ 注 意


非破壊入力レベルを超える信号を加えないでください。故障の原因になることがあります。

3.4 基本操作例


ここでは例として、下記の出力を得るための操作を説明します。

- ・ 出力周波数 : 1MHz
- ・ 出力ハイレベル : +5V/開放(+2.5V/50Ω)
- ・ 出力ローレベル : 0V/開放(0V/50Ω)
- ・ 出力オン/オフ : オン

●出力周波数の設定

- ・ **MODE** キーを何回か押して、**FREQ** LEDが点灯するようにします。
→ 出力周波数を設定できる状態になりました。
- ・ **1** キー、**MHz** キーを押し、出力周波数を1MHzに設定します。
→ テンキー以外に、**◀** / **▶** キーと **MODIFY**  ダイアルで設定することもできます。
[4.2 モディファイによる設定]の項をご覧ください。

●出力ハイレベル/ローレベルの設定

- ・ **MODE** キーを押して、**VOLT** LEDが点灯するようにします。
→ 出力レベル(ハイ/ローいずれか)を設定できる状態になりました。
- ・ **◀** キー / **▶** キーを押して、**H** 表示のすぐ右の桁が点滅するようにします。
→ 出力ハイレベルを設定できる状態になりました。
- ・ **5** キー、**V** キーを押し、出力電圧ハイレベルを+5Vに設定します。
- ・ **◀** キー / **▶** キーを押して、**L** 表示のすぐ右の桁が点滅するようにします。
→ 出力ローレベルを設定できる状態になりました。
- ・ **0** キー、**V** キーを押し、出力ローレベルを0Vに設定します。
→ テンキー以外に、**◀** / **▶** キーと **MODIFY**  ダイアルで設定することもできます。
[4.2 モディファイによる設定]の項をご覧ください。

●出力オンオフの選択

- ・ **ON** LEDが消灯していれば、**OUTPUT** キーを押して **ON** LEDが点灯するようにします。
→ すでに **ON** LEDが点灯していれば、操作の必要はありません。

4. 応用操作例

4.1 テンキーによる設定	4-1
4.2 モディファイダイヤルによる設定	4-2
4.3 設定項目の選択	4-3
4.4 出力周波数の設定	4-4
4.5 出力レベルの設定	4-4
4.6 出力振幅の減少	4-5
4.7 GPIBアドレス/メッセージターミネータの設定	4-7
4.8 GPIBローカル設定	4-7
4.9 出力オン/オフ設定	4-8
4.10 その他の表示	4-8

4.1 テンキーによる設定

各設定項目では、テンキー（**0** ~ **9**、**.** キー）により数値入力で設定することができます。

設定項目の選択 ⇒ [4.3 設定項目の選択]

●数値の入力

- ・ テンキーを押すと数値入力状態となり、数値表示部に押したキーに相当する表示が現れます。必要に応じて、さらに続けてテンキーを押します。
- ・ 数値入力状態のときに **BS** キーを押すと、最後に入力した数値が消去されます。
- ・ 出力周波数、出力レベルの数値入力状態では、**.** キー操作は最初の1回だけが有効です。
- ・ GPIBアドレス/メッセージターミネータでは、**.** キー操作は無効です。
GPIBメッセージターミネータでは、**0** / **1** / **2** キーのみ有効です。
- ・ 出力レベルの数値入力状態では、**+/-** キーで正負の符号を切り換えることができます。

●数値の確定

- ・ 出力周波数の数値入力状態のときには、**MHz** / **kHz** / **Hz** キーのいずれかを押すと、各々MHz/kHz/Hz単位で、数値設定が確定します。
- ・ 出力レベルの数値入力状態のときには、**V** キーを押すとV単位で数値設定が確定します。
- ・ GPIBアドレスでは、**MHz** / **kHz** / **Hz** / **V** キーのどれを押しても数値設定が確定します。
- ・ 設定可能範囲外の数値を確定しようとするエラーとなり、以前の設定のままとなります。
エラーの種類 ⇒ [6.1 エラーメッセージ]
- ・ GPIBメッセージターミネータでは、**0** / **1** / **2** キー操作だけで数値設定が確定します。
0 キーではCR+LF、**1** キーではCR、**2** キーではLFが選択されます。

GPIBメッセージターミネータ ⇒ [4.6 GPIBアドレス/メッセージターミネータの設定]

●表示単位の選択






- ・ 現在の出力周波数が表示されているときに **MHz** / **kHz** / **Hz** キーのいずれかを押すと、設定されている出力周波数を各々MHz/kHz/Hz単位で表示します。
このとき、数値表示部の右の単位表示部（**MHz** / **kHz** / **Hz**）の該当するLEDが点灯します。

4.2 モディファイダイヤルによる設定



各設定項目において、 /  キーと  ダイヤルで設定を変更することもできます。

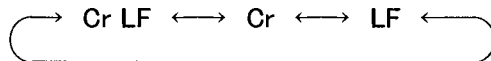
設定項目の選択 ⇒ [4.3 設定項目の選択]

●カーソル

- ・  /  キーを押すと、設定値表示のいずれかの桁が点滅します。
この点滅桁を、カーソルと呼びます。
- ・ さらに  /  キーを押すと、カーソルが左右に移動します。
- ・ 一定時間パネル操作が行われないと、カーソルが消えます(点滅しなくなります)。
また、 キーを押すことによってカーソルをすぐに消すことができます。

●モディファイ

- ・ カーソルが表示されている状態で  ダイヤルを回すと、カーソル桁の数値が増減し、設定を変更することができます。
この操作を、モディファイと呼びます。
- ・ モディファイによる設定変更の結果が設定可能範囲を超えるときは、設定可能範囲内に制限され、モディファイ操作が無効になります。
- ・ GPIBメッセージターミネータでは、 ダイヤルを回すと下記のように設定が変化します。



4.3 設定項目の選択

●設定モード

- ・ **MODE** キーを押すごとに、設定モードが下記のように変わります。

GPIBオプションあり



GPIBオプションなし

FREQ ↔ VOLT

- ・ 設定モードは、**FREQ** / **VOLT** / **GPIB** 表示の右のLEDの点灯で示されます。
- ・ **FREQ** では、出力周波数を設定します。
VOLT では、出力ハイレベルと出力ローレベルを設定します。
GPIB では、GPIBアドレスとメッセージターミネータを設定します。「1911 GPIBオプション」が装着されていないときは、GPIBは設定項目になりません。

●設定項目

- ・ 設定モードが **VOLT** と **GPIB** のときは、設定項目が2つ表示されます。
◀ / **▶** キーにより、さらに設定項目を選択します。
カーソル(数値が点滅している桁)が表示されている方が、設定項目となります。
- ・ 設定モードが **VOLT** のときは、**H** 表示の右の数値が出力ハイレベル、**L** 表示の右の数値が出力ローレベルとなります。数値表示部右の単位表示部では **V** LEDが点灯します。



- ・ 設定モードが **GPIB** のとき、**Adr** の右の数値がGPIBアドレスです。
さらに右の **Cr LF** / **Cr** / **LF** がGPIBメッセージターミネータとなっています。



4.4 出力周波数の設定

設定モードが **FREQ** のときは、出力周波数を設定することができます。

FREQ	<input checked="" type="radio"/>	100.000 000 000	<input checked="" type="radio"/>	MHz
VOLT	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	kHz
GPIB	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Hz
			<input type="radio"/>	OV

設定可能範囲は、下記のとおりです。

「CK 1620」：1kHz～500MHz(設定分解能:1mHz)

「CK 1615」：1kHz～100MHz(設定分解能:1mHz)

PLLによる間接合成シンセサイザと分周器を併用している回路方式上の制限として、下記のような性質を持っておりますのでご注意ください。

- ・ 出力周波数を設定変更してから出力信号の周波数が安定するまで、数msの時間がかかることがあります。
- ・ 出力周波数の設定を変更してから出力信号の周波数が安定するまでの間、予期しない周波数が発生することがあります。

4.5 出力レベルの設定

設定モードが **VOLT** のときは、出力ハイレベル/ローレベルを設定することができます。

H 表示の右の数値部にカーソルがあるときは出力ハイレベル、**L** 表示の右にカーソルがあるときは出力ローレベルの設定となります。

		出力ハイレベル		出力ローレベル			
		┌──────────┐		┌──────────┐			
FREQ	<input type="radio"/>	H 0.50 L 0.00				<input type="radio"/>	MHz
VOLT	<input checked="" type="radio"/>					<input type="radio"/>	kHz
GPIB	<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	Hz
						<input checked="" type="radio"/>	V

設定可能範囲は、下記のとおりです。

-2V～+7V/開放(設定分解能:0.01V/開放)

ただし、(出力ハイレベル) - (出力ローレベル) \geq 0.1V/開放 に制限される

出力インピーダンスは約50Ωです。信号の接続には、特性インピーダンス 50Ωの同軸ケーブルを使用してください。

より高品位の波形を得るためには、負荷側の入力インピーダンスを50Ωとしてください。ただしこの場合、出力レベルが半分になります。

接続に関する注意点は、[3.3 入出力端子]をご覧ください。

4.6 出力振幅の減少

立ち上がり時間/立ち下がり時間が波形の周期の約半分を超えると、[図4-1 振幅の減少]のように出力振幅が減少します。

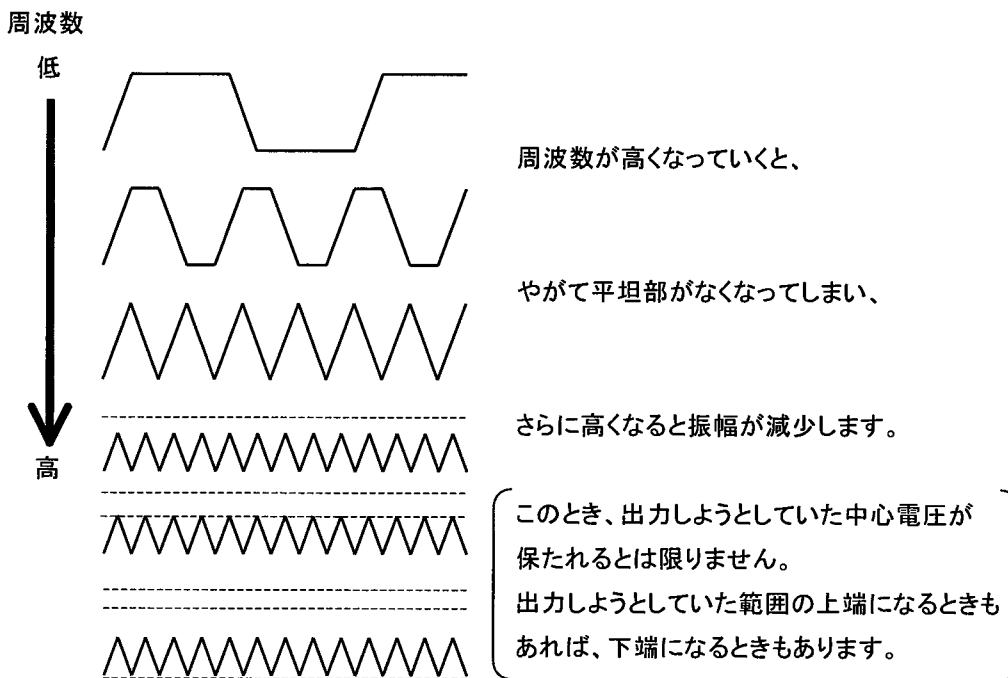


図4-1 振幅の減少

この境界条件を超えて振幅低下の可能性がある場合は、下記ようになります。

- ・設定モードが **FREQ** のときは、**V** LEDが点滅して警告します。
- ・設定モードが **VOLT** のときは、**MHz** LEDが点滅して警告します。
- ・設定モードが **GPIB** のときは、**MHz** LEDと **V** LEDが交互に点滅して警告します。
- ・GPIBでは、ワーニングコンディション/ワーニングイベントレジスタのbit 4が1となります。

振幅が減少しない限界は[図4-2 振幅減少の限界]のように、

$$\text{周期}(=1 \div \text{周波数}) = \text{立ち上がり/立ち下がり時間} \times 2.5$$

程度となります。(実際の波形は図のような理想的な直線にはなりませんので、厳密にこの式の通りになるわけではありません。)

一方立ち上がり時間/立ち下がり時間は、振幅設定:(出力ハイレベル) - (出力ローレベル)により

$$\text{立ち上がり/立ち下がり時間} = (\text{振幅設定 [V/開放]} \div 2.5 + 0.6) \text{ [ns typ]} \quad \text{①}$$

(ただし最小1ns typ) 程度になります。(この値は代表値であり、保証値ではありません。)

⇒ 図8-1 立ち上がり/立ち下がり時間

振幅が減少しない限界は前述のように、

$$\text{周期}(=1 \div \text{周波数}) = \text{立ち上がり/立ち下がり時間} \times 2.5 \quad \text{②}$$

程度ですから、この2つの式から

$$\text{周期[ns]} (= 1000 \div \text{周波数[MHz]}) = \text{振幅設定 [V/開放]} + 1.5 \quad \text{③}$$

$$\text{振幅設定 [V/開放]} = \text{周期[ns]} (= 1000 \div \text{周波数[MHz]}) - 1.5 \quad \text{④}$$

を得ます。

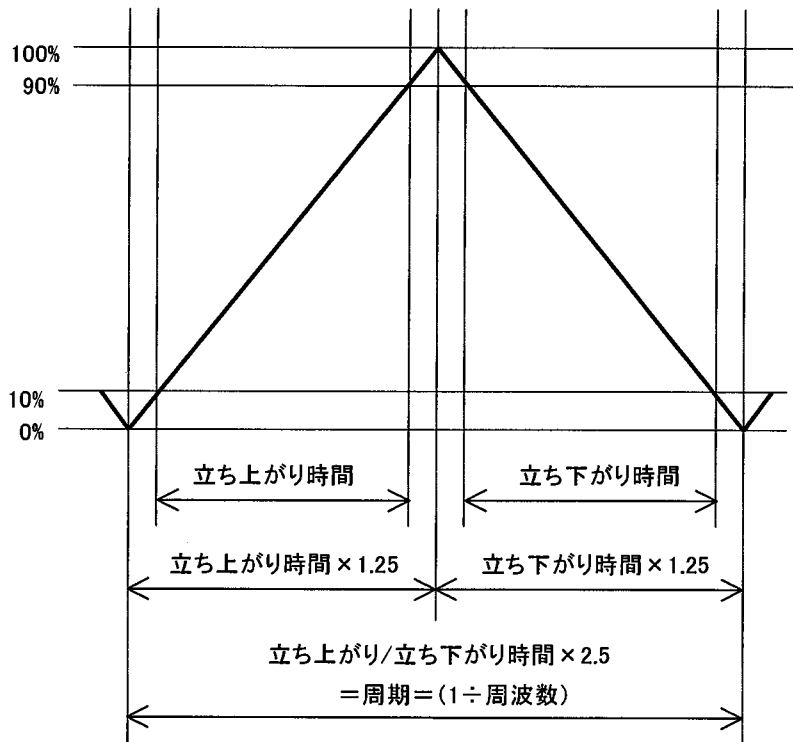


図4-2 振幅減少の限界

すなわち、この限界より周波数が高くなったり振幅設定が大きかったりすると、設定通りの出力レベルが得られないことがあります。(この値は代表値であり、保証値ではありません。)

⇒ 図8-2 最大出力振幅

実際には負荷への接続状態、浮遊容量、性能のばらつき、周囲温度等いろいろな条件によってこの限界は変化します。警告が出ていなくても、この境界条件に近い条件でお使いになるときは実際の波形を確認してください。

例1. 出力ハイレベル:+7V、出力ローレベル:-2Vのとき

振幅設定:9[V/開放]ですので立ち上がり/立ち下がり時間は①式より、約4.2[ns]となります。

このとき③式より、周期:10.5[ns]=95.238...[MHz]が境界条件となります。

すなわちこの周波数以上では振幅低下の可能性がありますので、警告表示します。

例2. 出力周波数が300MHzのとき(「CK 1620」)

周期:3.33...[ns]ですので、④式から振幅設定:1.8333...[V/開放]が境界条件となります。

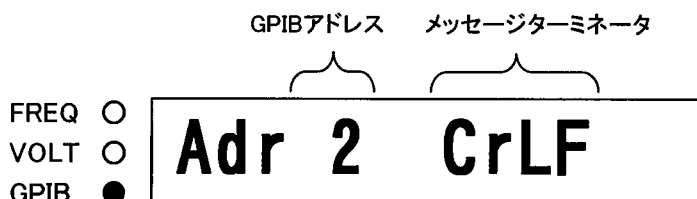
すなわち、出力ハイレベルとローレベル設定の差が1.83Vより大きくなると振幅低下の可能性がありますので、警告表示します。

例えば出力ハイレベル:+3.0V、出力ローレベル:0.0Vに設定されているときは、この範囲内で1.83V_{p-p}程度の出力となります。すなわち、+3V/+1.17Vから+1.83V/0Vの間のいずれかになります。

4.7 GPIBアドレス/メッセージターミネータの設定

設定モードが **GPIB** のときは、GPIBのアドレスとメッセージターミネータを設定することができます。「1911 GPIBオプション」が装着されていないときは、GPIBは設定項目になりません。

Adr 表示の右の数値部にカーソルがあるときはGPIBアドレスの設定、さらにその右にカーソルがあるときはGPIBメッセージターミネータの選択となります。



設定可能範囲は、下記のとおりです。

GPIBアドレス : 0~30

GPIBメッセージターミネータ : CR/LF(**Cr LF**), CR(**Cr**), LF(**LF**)

同一のGPIBアドレスを持つ機器が、1つのGPIBバス上に同時に接続されていると、GPIBの動作異常の原因になります。コントローラや他の機器のアドレスと重ならないように注意して設定してください。

ここで設定するGPIBメッセージターミネータは、この機器がコントローラに応答メッセージを送信するときのメッセージターミネータです。

- **Cr LF** 時は、CRを送信後LFを送信し、LF送信と同時にEOIもアクティブになります。
- **Cr** 時は、CR送信と同時にEOIもアクティブになります。
- **LF** 時は、LF送信と同時にEOIもアクティブになります。

この機器がコントローラから設定コマンドや問い合わせコマンドを受信するとき、メッセージターミネータはCR/LF+EOI、CR+EOI、LF+EOI、CR/LF、CRのみ、LFのみ、EOIのみのいずれでも受け付けます。ここで設定した送信メッセージターミネータの設定は、受信可能なメッセージターミネータには影響しません。

4.8 GPIBローカル設定

GPIBによってリモート状態になっているときは、**REMOTE** LEDランプが点灯します。

LOCAL キーを押すと、リモート状態のときに手動でローカル状態に戻すことができます (return to Local機能)。

ただしLocal Lockout状態のときは、**LOCAL** キーでローカル状態に戻すことはできません。

コントローラ側からローカル状態に戻すには、下記のいずれかを行います。

- アドレスを指定して、GTL (Go To Local) インタフェースメッセージを送る。
- REN (Remote ENable) ラインを、0 (False: Highレベル) にする。

4.9 出力オン/オフ設定

OUTPUT キーを押すごとに、信号出力のオン/オフが切り換わります。**ON** LEDが点灯時は信号出力がオン、消灯時はオフです。

出力がオフのときは、ローレベル出力となります(出力オフ時に出力をハイインピーダンスにする改造も行っております。詳しくは当社または当社代理店までお問い合わせください)。

また電源投入時は、出力がオンとなります(電源投入時に出力をオフにする改造も行っております。詳しくは当社または当社代理店までお問い合わせください)。

4.10 その他の表示

INT CLOCK / **EXT CLOCK** LED表示は、基準周波数として内蔵水晶発振器を使用しているか、外部から与えられた10MHz信号を使用しているかを示します。

背面パネルの **EXT 10MHz IN** 入力コネクタに10MHz基準周波数信号が入力されると、自動的に外部基準周波数に切り換わります。外部基準周波数信号が入力されなくなると、自動的に内蔵水晶発振器に切り換わります。

UNLOCK LED表示は、内部で使用しているPLL回路がロックできない状態であることを示します。

このLEDが数秒以上連続して点灯しているときは、設定とはかけ離れた周波数を出力している可能性があります。**EXT 10MHz IN** 入力コネクタに外部から与えている10MHz基準周波数信号の周波数や振幅が規定範囲内であることを確認してください。

EXT 10MHz IN 入力コネクタが開放状態でもこのLEDが数秒以上連続して点灯しているときは外乱ノイズで誤動作している可能性があります。50Ω同軸終端器かBNC短絡プラグをコネクタに接続してみてください。それでもこのLEDが消灯しないときは故障です。当社または当社代理店にご連絡ください。

5. GPIBインタフェース

5.1 使用前の準備	5-1
5.2 サービスリクエストとステータス構造	5-2
5.2.1 ステータスレポートの概要	5-2
5.2.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信	5-3
5.2.3 ステータスデータの概要	5-5
5.2.4 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ	5-6
5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ	5-8
5.3 プログラムメッセージ一覧	5-10
5.4 標準実行時間	5-16
5.5 エラーメッセージ	5-17
5.6 プログラム作成上の注意	5-18
5.7 サンプルプログラム	5-19
5.7.1 サンプルプログラム-1	5-19
5.7.2 サンプルプログラム-2	5-21
5.7.3 サンプルプログラム-3	5-23
資料 マルチラインインタフェースメッセージ	5-25

5.1 使用前の準備

この製品の GPIB は、別売のオプション（「1911 GPIB オプション」）です。本体への装着は、[2.2 設置]の項をご覧ください。

この GPIB では、ほとんどすべてのパネル操作を制御できます。（電源スイッチのオン/オフ、GPIB アドレス/メッセージターミネータの設定、出力周波数の表示単位選択は、GPIB から制御できません。）また、パネル設定値やエラー等の内部状態を、外部コントローラから読み出すこともできます。

- アドレス、メッセージターミネータの設定 ⇒ [4.6 GPIB アドレス/メッセージターミネータの設定]
- リモート状態の解除 ⇒ [4.7 GPIB ローカル設定]
- ステータスランプ ⇒ [4.7 GPIB ローカル設定]

- GPIB コネクタは、背面パネルにあります。
規格に適合した GPIB ケーブルを用いて、この製品を GPIB のバスラインに接続してください。
コネクタの取付けねじは、ゆるまないようにしっかりと締めてください。
- GPIB コネクタは、バスに接続されるすべての機器の電源をオフにした状態で着脱してください。
電源をオンにしたままコネクタを着脱すると、機器を損傷することがあります。
- GPIB 使用時は、バス上に接続されたすべての機器の電源をオンにしてください。
- GPIB に接続できる機器は、コントローラを含めて 1 システム 15 台までです。
ケーブルの長さについては、下記のように制限されています。
 - ケーブルの総延長は、 $2\text{m} \times (\text{機器数})$ 、または 20m のいずれか短い方。
 - 1 本のケーブル長は、4m 以下。
- GPIB のアドレスは、十分確認してから設定してください。
同一システム内で同じトークアドレスを設定すると、機器が損傷する場合があります。
- メッセージターミネータに十分注意してください。
システム内で統一していないと、思わぬトラブルの原因になることがあります。
- GPIB は比較的環境のよいところで使用することを想定したインタフェースです。
電源変動やノイズの多いところでの使用は、できるだけ避けてください。

5.2 サービスリクエストとステータス構造

5.2.1 ステータスレポートの概要

GPIBには、機器の状態(ステータス)をコントローラに知らせる機能があります。

例えば、この製品でPLLのアンロックなどのイベントがおきたとき、コントローラに対してサービスリクエスト(SRQ)を発信して割り込みをかけることができます。また、関連レジスタを読むと、そのときの状態を知ることができます。

■ステータスバイト

機器は何組かのステータスデータを持っていますが、これらはその機器のステータスバイトに要約されています。

■サービスリクエストの発信

サービスリクエスト イネーブルレジスタの対応するビットを1に設定すると、ステータスバイトの各ステータスビットが1になったときにサービスリクエスト(SRQ)を発信させることができます。

■イベントの捕捉

機器の状況はコンディションレジスタに示されており、その変化はイベントレジスタに記録されます。イベントイネーブルレジスタの対応するビットを1にすると、イベントレジスタの各ビットがステータスバイトの特定の1ビットに要約されます。

この製品には、標準イベントステータスレジスタ、ワーニングコンディションレジスタとワーニングイベントレジスタがあります。イベントレジスタとコンディションレジスタは読むことができます。

■待ち行列の状況把握

機器は、出力されるのを待つ情報を保持するキュー(待ち行列)を持っています。ステータスバイトには、キューに情報があるか/空きかを示すステータスビットがあります。

この製品には、応答メッセージの出力キューの状況を示すMAVビットが用意されています。

■ステータス読み出しの注意事項

サービスリクエストを使用せずに、頻繁にシリアルポールを行うことで機器の状態を調べることも可能ですが、シリアルポールの実行にコントローラの資源が消費されますのでお奨めできません。

また、頻繁に問い合わせメッセージでステータスを問い合わせると、コントローラだけでなく問い合わせを受ける機器のパフォーマンスが落ちます。適当な間隔をおいて問い合わせてください。

5.2.2 ステータスバイトとサービスリクエストの発信

ステータスバイトレジスタには、機器の状態が要約されています。

サービスリクエスト イネーブルレジスタの対応するビットを1にセットすると、ステータスビットが1になったときにサービスリクエスト(SRQ)を発信させることができます。

ステータスバイトは、下記のいずれかの方法で読むことができます。

- ・ シリアルポール
- ・ “?STS”コマンドによる問い合わせ (応答メッセージは10進整数)

シリアルポールでステータスバイトを読むとRQSビットがリセットされますが、他の各ビットは変化しません。

“?STS”コマンドでもステータスバイトを読むことができますが、RQSビットはリセットされません。

シリアルポールは、コントローラがアドレスを指定して各機器のステータスバイトを読む GPIB の機能です。プログラムの記述方法は、コントローラ側の言語と GPIB ドライバソフトウェアに依存します。

サービスリクエスト イネーブルレジスタは、下記のコマンドで設定/問い合わせができます。

- ・ 設定 : “MSK”
- ・ 問い合わせ : “?MSK”

設定するデータおよび応答データは、各レジスタの1にセットされたビットの重みを加算した10進整数です。

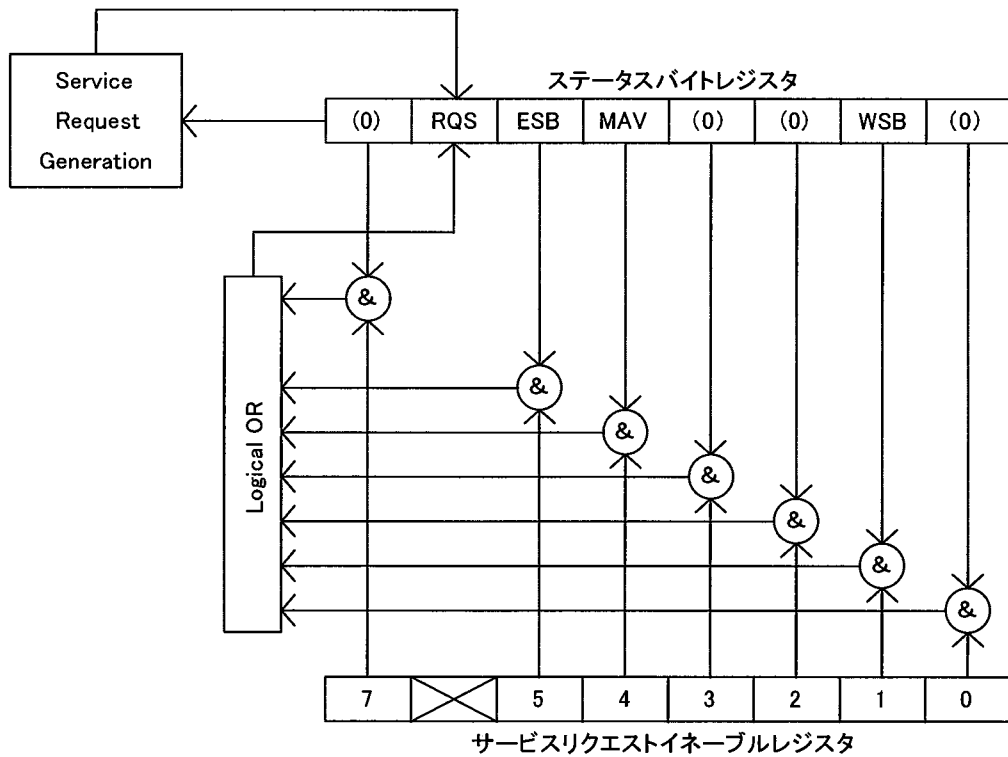


図5-1 サービスリクエストの発信許可

表5-1 ステータスバイトレジスタ

ビット (重み)	ニーモ ニック	内 容
7(128)	—	常に0(使用していません)
6(64)	RQS	リクエストサービス RQSは、ステータスバイトの許可されたビットのいずれかが1になってサービス要求が発生すると、1にセットされます。 シリアルポールで読み出すと、0にクリアされます(“?STS”で読み出してもクリアされません)。
5(32)	ESB	標準イベントステータスレジスタの要約 ESBは、標準イベントステータスレジスタの許可されたビットのいずれかが1になると1にセットされ、許可されたビットがすべて0になると0にクリアされます。
4(16)	MAV	応答メッセージ出力可能 MAVは、問い合わせメッセージに対して応答メッセージが出力キューに書き込まれて出力可能になると、1にセットされます。 トーカーに指定して応答メッセージを読み出すことによって出力キューが空になると、0にクリアされます。
3(8)	—	常に0(使用していません)
2(4)	—	常に0(使用していません)
1(2)	WSB	ワーニングイベントレジスタの要約 WSBは、ワーニングイベントレジスタの許可されたビットのいずれかが1になると1にセットされ、許可されたビットがすべて0になると0にクリアされます。
0(1)	—	常に0(使用していません)

※ この表で、「許可された」は「イネーブルレジスタの対応するビットを1にしたことを表します。

5.2.3 ステータスデータの概要

ステータスバイトレジスタに要約される前のステータスは、いくつかのイベントレジスタにあります。各イベントレジスタには、対応するイネーブルレジスタがあり、ビットごとにステータスバイトの要約を許可または禁止できます。

イベントレジスタは、シリアルポールまたは“?STS”でステータスバイトレジスタを読み出しても0にクリアされません。

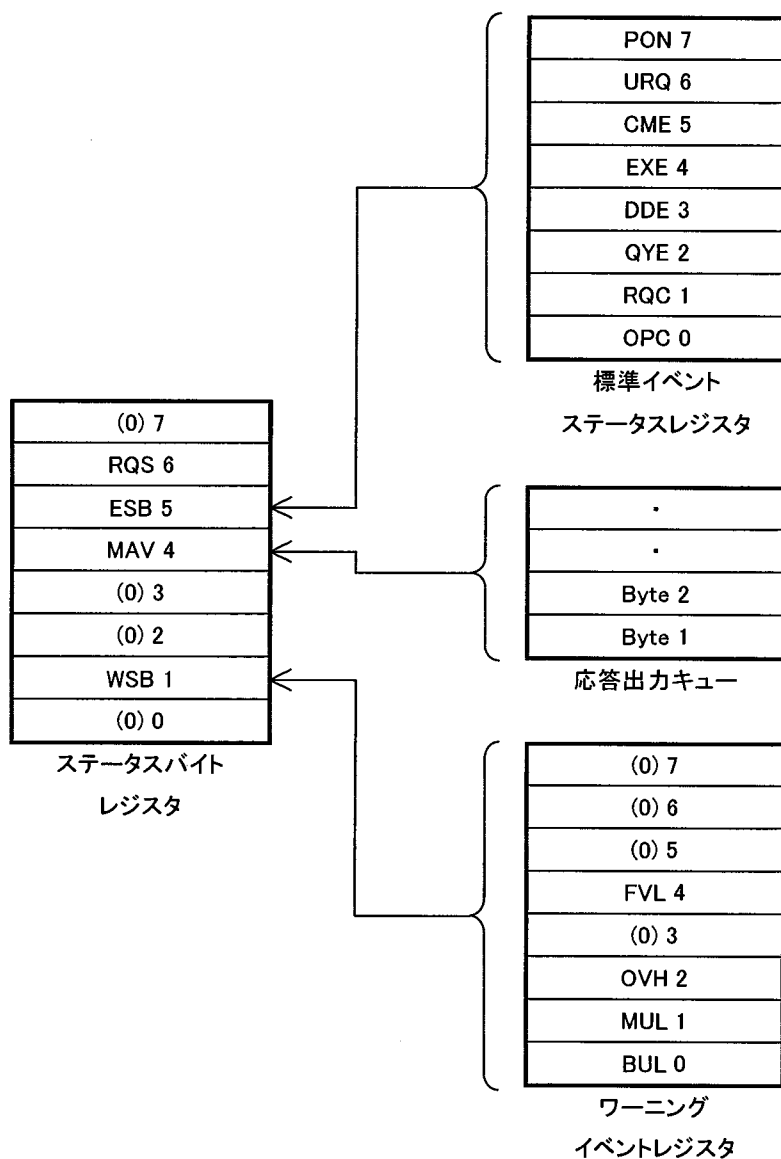


図5-2 ステータス構造の概要

5.2.4 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ

標準イベントステータスレジスタは、[表5-2 標準イベントステータスレジスタ]のように機器の状態を表します。

標準イベントステータスレジスタは、下記のメッセージで問い合わせることができます。

- “?ESR” (応答データは、10進整数)

標準イベントステータスレジスタは、下記のときに0にクリアされます。

- 標準イベントステータスレジスタを読み出したとき
- “CLS”コマンドを実行したとき

標準イベントステータスレジスタの各ビットは、標準イベントステータスイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのESBビットに要約できます。

標準イベントステータスイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1にセットされている各要因の重みの合計の10進整数です。

- 設定 : “ESE” (設定データは、10進整数)
- 問い合わせ : “?ESE” (応答データは、10進整数)

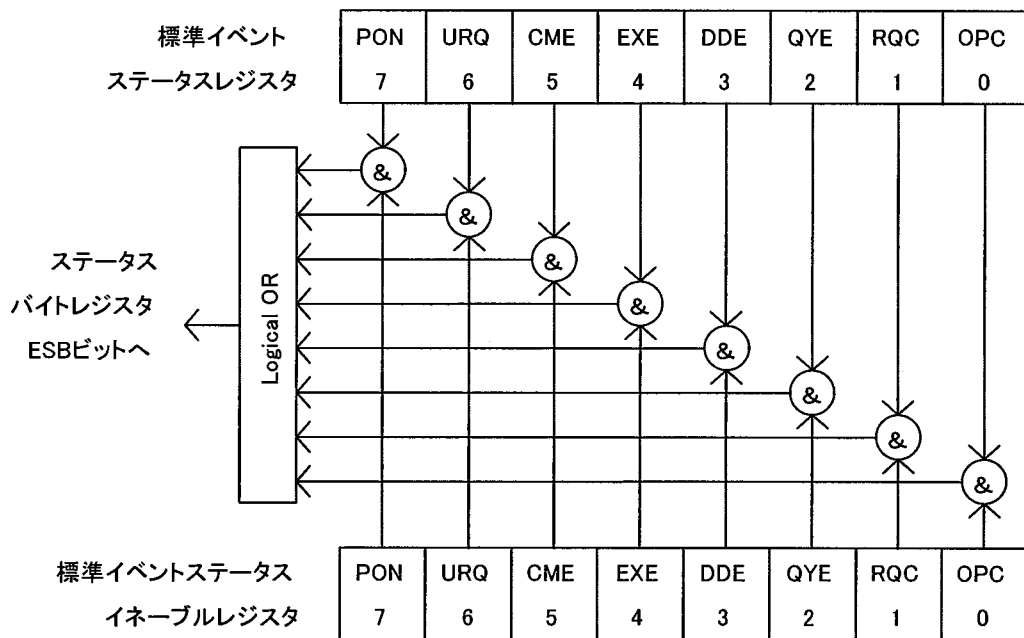


図5-3 標準イベントステータスレジスタ

表5-2 標準イベントステータスレジスタ

ビット (重み)	ニーモ ニック	内 容
7(128)	PON	電源投入 電源を投入したときに1にセットされます。レジスタ読み出しで0にクリアされると、それ以降電源を再投入するまで常に0です。
6(64)	URQ	ユーザ要求 常に0(使用していません)。
5(32)	CME	コマンドエラー 設定メッセージや問い合わせメッセージに構文エラーなどがあったとき(エラーコード:-1××が発生したとき)に、1にセットされます。
4(16)	EXE	実行エラー 設定パラメタが設定可能範囲外、または設定に矛盾があるとき(エラーコード:-2××が発生したとき)に、1にセットされます。
3(8)	DDE	機器固有エラー 機器固有のエラーが発生したとき(エラーコード:-5××が発生したとき)に、1にセットされます。
2(4)	QYE	問い合わせエラー 問い合わせに関するエラーが発生したとき(エラーコード:-4××が発生したとき)に、1にセットされます。
1(2)	RQC	当番コントロール許可要求 常に0(使用していません)。
0(1)	OPC	動作終了 常に0(使用していません)。

5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ

ワーニングコンディションレジスタは、[表5-3 ワーニングコンディションレジスタ]のように機器の異常/正常状態を表しています。

ワーニングコンディションレジスタのビットが0→1に変化すると、ワーニングイベントレジスタの対応するビットが1にセットされます。

ワーニングイベントレジスタの各ビットは、ワーニングイベントイネーブルレジスタの対応するビットを1に設定することで、ステータスバイトレジスタのWSBビットに要約できます。

短時間の異常の場合、ワーニングコンディションレジスタはすぐに0に戻りますが、ワーニングイベントレジスタはクリアされるまで1を保持します。

SRQによって異常発生を知り、ワーニングコンディションレジスタでその異常が継続しているかどうかを知るというような使い方ができます。

ワーニングコンディションレジスタは、下記のメッセージで問い合わせることができます。

- ・ “?WCR” (応答データは、10進整数)

ワーニングコンディションレジスタは、下記のときに1にセットされます。

- ・ 異常が発生したとき

ワーニングコンディションレジスタは、下記のときに0にクリアされます。

- ・ 異常要因がなくなり、正常に戻ったとき

ワーニングイベントレジスタは、下記のメッセージで問い合わせることができます。

- ・ “?WER” (応答データは、10進整数)

ワーニングイベントレジスタは、下記のときに0にクリアされます。

- ・ ワーニング イベントレジスタを読み出したとき
- ・ “CLS”コマンドを実行したとき

ワーニングイベントイネーブルレジスタは、下記のプログラムメッセージで設定や問い合わせができます。なおデータは、1にセットされている各要因の重みの合計の10進整数です。

- ・ 設 定 : “WEE” (設定データは、10進整数)
- ・ 問い合わせ : “?WEE” (応答データは、10進整数)

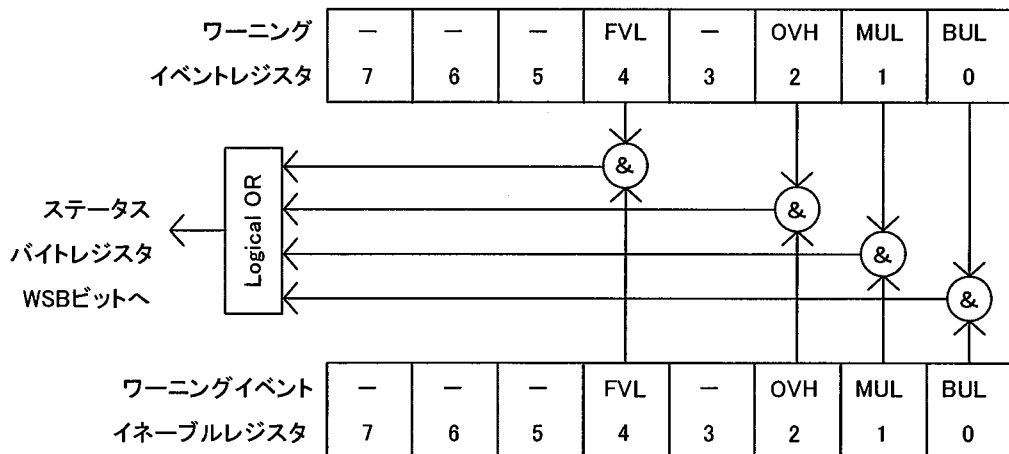


図5-4 ワーニングイベントレジスタ

表5-3 ワーニングコンディションレジスタ

ビット (重み)	ニーモ ニック	内 容
7(128)	—	常に0(使用していません)。
6(64)	—	常に0(使用していません)。
5(32)	—	常に0(使用していません)。
4(16)	FVL	出力減少 出力電圧と周波数の関係によって出力振幅が減少する可能性があるとき1になり、正常な状態に戻ると0になります。
3(8)	—	常に0(使用していません)。
2(4)	OVH	出力ドライバ過熱 出力ドライバが過熱状態になると1にセットされ、正常な状態に戻ると0になります。 セットされたままの場合は、下記を確認してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 通風が妨げられていないか ・ 周囲温度が高すぎないか ・ 出力に規定より低インピーダンスの負荷を接続していないか ・ 出力を短絡していないか ・ 出力に外部から電圧を与えたりしていないか
1(2)	MUL	主PLLアンロック 出力周波数発生のためのPLLが正常に動作できないときに1にセットされ、正常な状態に戻ると0になります。 周波数切り換え時には、何msかの間1になることがあります。
0(1)	BUL	基準PLLアンロック DDSに与えるクロックのための周波数変換部に使用しているPLLが正常に動作できないときに1にセットされ、正常な状態に戻ると0になります。 基準周波数の外部/内部切り換えが発生時には、何msかの間1になることがあります。 1秒以上連続してセットされたままの場合は、外部基準周波数入力に与えている信号が規定内になっていることを確認してください。

※ 各ビットの意味の詳細については、[1.4 動作原理]の項をご覧ください。

5.3 プログラムメッセージ一覧

■プログラムメッセージ

- ・使用する文字コードは、ASCII 7ビットコードです。
- ・プログラムメッセージをこの機器が受信するときは、大文字/小文字は区別されません。またパリティビットは無視されます。
- ・応答メッセージは大文字で、パリティビットはついていません。
- ・複数のプログラムメッセージを連続して送るときは、プログラムメッセージ間に“;” (セミコロン)を入れてください。さらに見やすさのためにセミコロンの前後にスペースを入れることもできます。
- ・設定コマンドとパラメタの間には、1文字以上のスペースを入れてください。
- ・プログラムメッセージの最後には、メッセージターミネータを付加します。

メッセージターミネータ ⇒ [4.6 GPIBアドレス/メッセージターミネータの設定]

■入力バッファ

- ・プログラムメッセージは、入力バッファの容量(256文字)まで連続して送ることができます。
- ・プログラムメッセージは一度入力バッファに蓄えられ、ターミネータを受信すると入力順に解釈、実行されます。
- ・解釈、実行時、規定外のプログラムメッセージが発見されるとエラーとなり、それ以降は実行されません。
- ・解釈、実行が終わると入力バッファがクリアされ、次のプログラムメッセージを入力することができるようになります。

この製品のGPIBプログラムメッセージの概要を、[表5-4 プログラムメッセージ一覧]に示します。
詳細はアルファベット順に、[表5-5 プログラムメッセージの詳細]に示します。

表5-4 プログラムメッセージ一覧

機能	設定 コマンド	問い 合わせ コマンド	パラメタ
出力周波数	FRQ	?FRQ	「CK 1620」: 1E+03(1kHz)～500E+06(500MHz) 「CK 1615」: 1E+03(1kHz)～100E+06(100MHz)
出力ハイレベル	HIV	?HIV	-1.90(-1.9V)～+7.00(+7V)
出力ローレベル	LOV	?LOV	-2.00(-2V)～+6.90(+6.9V)
出力オン/オフ	SIG	?SIG	0:オフ、1:オン
設定の初期化	RST	—	なし
ステータスバイトの 問い合わせ	—	?STS	0～255:ステータスバイト
サービスリクエスト イネーブル	MSK	?MSK	0～255:サービスリクエストイネーブル状態
標準イベントステータス レジスタの問い合わせ	—	?ESR	0～255:標準イベントステータスレジスタ
標準イベントステータス イネーブルレジスタ	ESE	?ESE	0～255:標準イベントステータスイネーブル状態
ワーニングコンディション レジスタの問い合わせ	—	?WCR	0～255:ワーニングコンディションレジスタ
ワーニングイベント レジスタの問い合わせ	—	?WER	0～255:ワーニングイベントレジスタ
ワーニングイベント イネーブルレジスタ	WEE	?WEE	0～255:ワーニングイベントイネーブル状態
ステータスクリア	CLS	—	なし
エラーの問い合わせ	—	?ERR	(エラー番号)+(,)+(エラーメッセージ)
ヘッダのオン/オフ	HDR	?HDR	0:問い合わせに対する応答ヘッダなし、1:あり
バージョンの 問い合わせ	—	?VER	(数字1文字)+(.)+(数字2文字)
IDの問い合わせ	—	?IDT	“NF-ELECTRONIC-INSTRUMENTS,型名,0,0” :文字列(型名は、CK 1620またはCK 1615)

※ パラメタで0～255となっているものは、未定義ビットによりこの範囲のすべての値にはなりません。

表5-5 プログラムメッセージの詳細

CLS ステータスのクリア		
説明	標準イベントステータスレジスタ、ワーニングイベントレジスタをクリアします。	
パラメタ	なし	
コマンド	設定	CLS
	問い合わせ	なし

ERR エラーの問い合わせ		
説明	発生したエラー内容を問い合わせます。	
応答	(エラー番号)+(,)+(エラーメッセージ) ⇒ [5.5 エラーメッセージ]の項を参照	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?ERR

ESE 標準イベントステータス イネーブルレジスタ		
説明	標準イベントステータスレジスタの各ビットを、ステータスレジスタのサマリビット (ESB) に反映させるかどうかを設定します。 レジスタの各ビットの意味：標準イベントステータスレジスタに対応 ⇒ [5.2.4 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ]の項を参照	
パラメタ	0~255:そのビットが1になるとイネーブル(サマリに反映させる)となります。	
コマンド	設定	ESE
	問い合わせ	?ESE
設定例	実行エラー、機器固有エラー、問い合わせエラーのいずれかでステータスバイトのサマリビット:ESBに反映させます(実行エラーの重み:16、機器固有エラー:8、問い合わせエラー:4の和の28をパラメタとします)。 ESE 28	

ESR 標準イベントステータスレジスタの問い合わせ		
説明	標準イベントステータスレジスタの状態を問い合わせます。 レジスタの各ビットの意味 ⇒ [5.2.4 標準イベントステータスレジスタと関連レジスタ]の項を参照 問い合わせにより読み出すか、“CLS”コマンドの実行でクリアされます。	
応答	0~255:標準イベントステータスレジスタの状態。	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?ESR

FRQ 出力周波数		
説明	出力周波数を設定/問い合わせます。(周波数の表示単位は、Hzになります)。	
パラメタ	出力周波数設定	
	設定可能範囲	1E+03(1kHz)~100E+06(100MHz)/500E+06(500MHz)
コマンド	設定	FRQ <frequency>
	問い合わせ	?FRQ
設定例	出力周波数を1MHzにします。 FRQ 1E+06	

HDR ヘッダのオン/オフ選択		
説明	問い合わせメッセージに対する応答の、ヘッダのオン/オフを選択/問い合わせます。電源投入時はオン(ヘッダを出力する)になっています。	
パラメタ	ヘッダのオン/オフ選択 (0/1) 0:OFF(ヘッダを付けない) 1:ON(ヘッダを付ける)	
コマンド	設定	HDR
	問い合わせ	?HDR
設定例	問い合わせメッセージに対する応答ヘッダをオフにし、応答パラメタだけにします。 HDR 0	

HIV 出力ハイレベル		
説明	出力ハイレベル(負荷開放時の電圧)を設定/問い合わせます。 出力ハイレベルは出力ローレベルより0.1V以上高く設定する必要があります。	
パラメタ	出力ハイレベル設定	
	設定可能範囲	-1.90(-1.9V)~+7.00(+7V)
コマンド	設定	HIV <high>
	問い合わせ	?HIV
設定例	出力ハイレベルを5Vにします。 HIV 5	

IDT IDの問い合わせ		
説明	機器のIDを問い合わせます。 型名は、CK 1620またはCK 1615です。	
応答	文字列形式で、“NF-ELECTRONIC-INSTRUMENTS,型名,0,0”を応答します。	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?IDT

LOV 出力ローレベル		
説明	出力ローレベル(負荷開放時の電圧)を設定/問い合わせます。 出力ローレベルは出力ハイレベルより0.1V以上低く設定する必要があります。	
パラメタ	出力ローレベル設定	
	設定可能範囲	-2.00(-2V)~+6.90(+6.9V)
コマンド	設定	LOV <low>
	問い合わせ	?LOV
設定例	出力ローレベルを0Vにします。 LOV 0	

MSK サービスリクエストイネーブル		
説明	サービスリクエストイネーブル状態を設定/問い合わせます。 サービスリクエストイネーブル状態の各ビットは、ステータスバイトの各ビットに相当しています。	
パラメタ	サービスリクエストイネーブル状態の許可/禁止パターン 0~255: そのビットが1になると、SRQがイネーブルになる。 ただし、ビット6はイネーブルになることはなく、255を送っても191が設定される。	
コマンド	設定	MSK <enable value>
	問い合わせ	?MSK
設定例	エラー発生でだけ、SRQを発生するようにします。 MSK 4	

RST 設定初期化		
説明	設定を初期化し、下記の状態にします。 <ul style="list-style-type: none"> ・出力周波数 1MHz ・出力ハイ電圧 +0.5V ・出力ロー電圧 0V ・出力オン/オフ 電源投入時と同じ状態 	
パラメタ	なし	
コマンド	設定	RST
	問い合わせ	なし

SIG 出力オン/オフ		
説明	出力オン/オフを選択/問い合わせます。	
パラメタ	出力状態 (0/1) 0: OFF (出力オフ) 1: ON (出力オン)	
コマンド	設定	SIG <on/off>
	問い合わせ	?SIG
設定例	出力をオンにします。 SIG 1	

STS ステータスバイト問い合わせ		
説明	ステータスバイトを問い合わせます。 このコマンドやシリアルポールでステータスバイトを読み出しても、ステータスバイト各ビットのうちクリアされるのは RQSビット(Bit6)だけです。	
応答	0~255:ステータスバイト	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?STS

VER バージョンの問い合わせ		
説明	バージョンを問い合わせます。	
応答	(数字1文字)+(.)+(数字2文字) で応答します。	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?VER

WCR ワーニングコンディションレジスタの問い合わせ		
説明	ワーニングコンディションレジスタの状態を問い合わせます。 レジスタの各ビットの意味 ⇒ [5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ]の項を参照 コンディションレジスタの状態は、機器の内部状態を時々刻々と反映しています。 GPIB操作によって値を設定したりクリアしたりすることはできません。	
応答	0~255:ワーニングコンディションレジスタの状態	
コマンド	設定	なし
	問い合わせ	?WCR

WEE ワーニングイベントイネーブルレジスタ		
説明	ワーニングイベントレジスタの各ビットを、ステータスレジスタのサマリビット(WSB)に反映させるかどうかを設定します。 レジスタの各ビットの意味 : ワーニングイベントレジスタに対応 ⇒ [5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ]の項を参照	
パラメタ	0~255:そのビットが1になるとイネーブル(サマリに反映させる)となります。	
コマンド	設定	WEE
	問い合わせ	?WEE

WER ワーニングイベントレジスタの問い合わせ		
説明	ワーニングイベントレジスタの状態を問い合わせます。 レジスタの各ビットの意味 : ワーニングコンディションレジスタに対応 ⇒ [5.2.5 ワーニングイベントレジスタと関連レジスタ]の項を参照 ワーニングコンディションレジスタの対応するビットが0→1になったときに1になり、 ワーニングコンディションレジスタの対応するビットが0に戻ってもそのままです。 問い合わせにより読み出すか、“CLS”コマンドの実行でクリアされます。	
パラメタ	0~255:ワーニングイベントレジスタの状態	
コマンド	設定	WER
	問い合わせ	?WER

5.4 標準実行時間

この製品のGPIBプログラムメッセージの実行時間のめやすを、[表5-6 標準実行時間]に示します。実際にかかる時間は、使用する環境によって異なりますので、ここに示す値は参考値です。

測定環境

コンピュータ : ThinkPad T22 IBM社製
 OS : Windows2000 Microsoft社製
 言語 : VisualBasic 6.0 Microsoft社製
 インタフェース : PCMCIA-GPIB National Instruments社製

測定時間

設定コマンド : プログラムメッセージの転送時間を含みます
 問い合わせコマンド : プログラムメッセージおよび応答メッセージの転送時間を含みます

表5-6 標準実行時間

機能	設定コマンド	標準実行時間 [ms]	問い合わせ コマンド	標準実行時間 [ms]
出力周波数	FRQ	25	?FRQ	10
出力ハイレベル	HIV	15	?HIV	5
出力ローレベル	LOV	15	?LOV	5
出力オン/オフ	SIG	5	?SIG	5
設定の初期化	RST	30	—	—
ステータスバイトの 問い合わせ	—	—	?STS	5
サービスリクエスト イネーブル	MSK	5	?MSK	5
標準イベントステータス レジスタの問い合わせ	—	—	?ESR	5
標準イベントステータス イネーブルレジスタ	ESE	5	?ESE	5
ワーニングコンディション レジスタの問い合わせ	—	—	?WCR	5
ワーニングイベント レジスタの問い合わせ	—	—	?WER	5
ワーニングイベント イネーブルレジスタ	WEE	5	?WEE	5
ステータスクリア	CLS	5	—	—
エラーの問い合わせ	—	—	?ERR	5
ヘッダのオン/オフ	HDR	5	?HDR	5
バージョンの 問い合わせ	—	—	?VER	5
IDの問い合わせ	—	—	?IDT	10

5.5 エラーメッセージ

GPIBでエラーが発生したときには、**GPI b E rr- XXX** のように表示します。

- XXX 部には、[表5-7 GPIBエラー]のエラー番号を表示します。エラー番号が負の値でないときは、**-** 部は空白となります。

エラーが表示されたまま一定時間経過したときには、エラー表示が消え、エラー発生前の表示状態に戻ります。

また、エラー表示中に何らかのキー操作が行われたときには、エラー表示がすぐに消えますが、そのキー操作そのものは無効となります。

エラー表示中にさらに新しいGPIBエラーが発生したときには、新しいエラー表示に更新されます。

GPIBでエラーを問い合わせたときには、[表5-7 GPIBエラー]のエラー番号とエラーメッセージが応答されます。

表5-7 GPIBエラー

エラー番号	エラーメッセージ	内 容
0	No Error	エラーはありません。エラーは表示されません。
-101	Invalid character	受信文字列中に無効文字があります。
-103	Invalid separator	受信文字列中に無効セパレータがあります。
-109	Missing parameter	パラメタが不足しています。
-112	Program mnemonic too long	受信文字列中に長すぎるヘッダがあります。
-113	Undefined header	受信文字列中に無効ヘッダがあります。
-120	Numeric data error	数値データエラーです。
-121	Invalid character in number	受信文字列中のパラメタに無効文字があります。
-222	Data out of range	パラメタが設定可能範囲外です。
-410	Query INTERRUPTED	問い合わせに対する応答の出力を終わる前に次のコマンドを受け取ったため、出力バッファがクリアされました。
520	Input buffer overflow	プログラムコードが入力バッファ容量(256文字)を超えました。

5.6 プログラム作成上の注意

●出力周波数設定時の注意事項

PLLによる間接合成シンセサイザと分周器を併用している回路方式上の制限として、下記のような性質がありますのでご注意ください。

- ・ 出力周波数の設定が変更されてから出力信号の周波数が安定するまで、数msの時間がかかる場合があります。
- ・ 出力周波数の設定を変更してから出力信号の周波数が安定するまでの間、予期しない周波数が発生することがあります。
- ・ 出力周波数の設定を変更してから出力信号の周波数が安定するまでの間、主PLLアンロックのワーニングが出る場合があります。ワーニングイベントがセットされても、安定時間後にワーニングコンディションを確認してワーニングが出ていなければ正常です。

他の測定器と併用するときには、この製品の周波数が十分に安定してから測定してください。

●出力周波数、出力レベル設定時の注意事項

周波数が高すぎて設定された出力レベルを出力できないおそれのあるときは、単位表示が点滅し、ワーニングイベントがセットされます。

このような場合は、実使用上問題ない状態であることを確認してください。

●出力レベル設定時の注意事項 -1

出力ハイレベルとローレベルの間には、下記のような制限があります。

$$(\text{出力ハイレベル}) - (\text{出力ローレベル}) \geq 0.1\text{V}/\text{開放}$$

出力レベルを変更する際、この条件を満足するように配慮してください。

例えば、出力ハイレベル/ローレベルを $-0.8\text{V}/-1.8\text{V}$ (ECLレベル) $\rightarrow +5\text{V}/0\text{V}$ (5V CMOSレベル) に変更する場合を考えます。先にローレベルを $-1.8\text{V} \rightarrow 0\text{V}$ に変更しようとする $\rightarrow -0.8\text{V}/0\text{V}$ を設定しようとする \rightarrow 上記の条件を満足せずエラーとなります。この場合は、先にハイレベルを $-0.8\text{V} \rightarrow +5\text{V}$ に設定し、その後ローレベルを $-1.8\text{V} \rightarrow 0\text{V}$ に変更するという手順で設定を変更します。

●出力レベル設定時の注意事項 -2

出力インピーダンスは約 $50\ \Omega$ ですので、負荷側において入力インピーダンス: $50\ \Omega$ で終端した場合には、実際の出力レベルが設定値の半分の電圧になります。

●ワーニング発生時の注意事項

PLLのアンロックや、出力ドライバの過熱等のワーニングが発生しているときは、正常な出力が得られません。プログラム作成時には、エラーがないことを適宜確認するようにしてください。

周波数切り換え時、内部/外部基準周波数の切り換え時には、短時間のPLLアンロックが発生することがあります。安定時間後にワーニングコンディションを確認してワーニングが出ていなければ正常です。

5.7 サンプルプログラム

GPIBインタフェースを用いたりモートコントロールのプログラム例を示します。

サンプルに用いたプログラミング環境は下記の通りです。

- Microsoft社製 VisualBasic 6.0
- National Instruments社製 GPIBインタフェースおよびドライバソフト

National Instruments社のGPIBドライバは、ボードレベル、デバイスレベル、NI-488.2ルーチンの3種類の使用方法がありますが、ここではデバイスレベルのサンプルを示します。

サンプルプログラムのプロジェクトには、National Instruments社のVisual Basic用言語インタフェースモジュール (Niglobal.bas とVbib-32.bas) を加えてください。

サンプルプログラムでは、インタフェースモジュールで発生するエラーのチェックは省略しています。

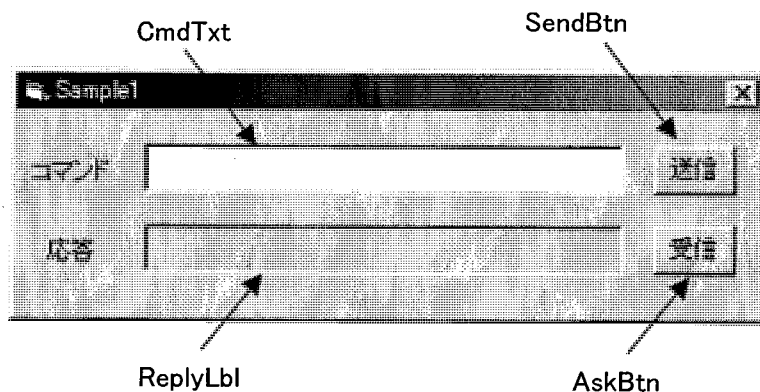
いずれのサンプルも「CK 1620/CK 1615」のGPIBアドレス:2、メッセージターミネータ:LFを前提にしています。

5.7.1 サンプルプログラムー1

最も基本的な、プログラムメッセージ送信と応答メッセージ受信の例です。

コマンド の欄にプログラムメッセージを入力し **送信** ボタンを押すと、入力した文字列を送信します。たとえば、“FRQ 1E6”と入力して **送信** ボタンを押すと、出力周波数が1MHzに設定されます。

受信 ボタンを押すと応答メッセージを受け取り、応答の欄に表示します。例えば“?HIV”を送信した後で **受信** ボタンを押すと、出力ハイレベルの値が表示されます。



- フォームのロードで初期化を行っています。

ここでは、タイムアウト:1秒、機器のGPIBアドレス:2、EOI:有効、メッセージターミネータ:LFとして、デバイスディスクリプタをオープンしています。その後、デバイスクリアを行っています。

- フォームのアンロードでGPIB終了処理を行っています。

プログラムを終了すると、クロックシンセサイザはローカル状態に戻ります。

- **SendBtn** をクリックすると、**CmdTxt** に入力された文字列にメッセージターミネータを付加して、デバイスに送ります。

- `AskBtn` をクリックすると、応答メッセージを受け取って `ReplyLbl` に表示します。
`ibrd`ルーチンの受信文字数は受信バッファの長さで制限されますので、`ibrd`呼び出しの前に十分な長さ(256文字)に設定しています。
`ibrd`を実行すると、受け取った応答メッセージの長さがグローバル変数 `ibcnt`に格納されます。この値にはメッセージターミネータも含まれていますので、`ibcnt - 1` 文字を表示しています。

サンプルプログラム-1(基本的な送信と受信)

```

Const EOS_CHAR As Integer = &HA
Const EOS_SETTING As Integer = XEOS + REOS + EOS_CHAR
Const DEVICE_ADDR As Integer = 2

Dim DeviceUD As Integer

Private Sub Form_Load()
    ibdev 0, DEVICE_ADDR, 0, T1s, 1, EOS_SETTING, DeviceUD
    ibclr DeviceUD
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    ibloc DeviceUD
    ibonl DeviceUD, 0
End Sub

Private Sub SendBtn_Click()
    Dim cmd As String
    cmd = CmdTxt & Chr(EOS_CHAR)
    ibwrt DeviceUD, cmd
End Sub

Private Sub AskBtn_Click()
    Dim buf As String
    buf = Space(256)
    ibrd DeviceUD, buf
    ReplyLbl = Left(buf, ibcnt - 1)
End Sub

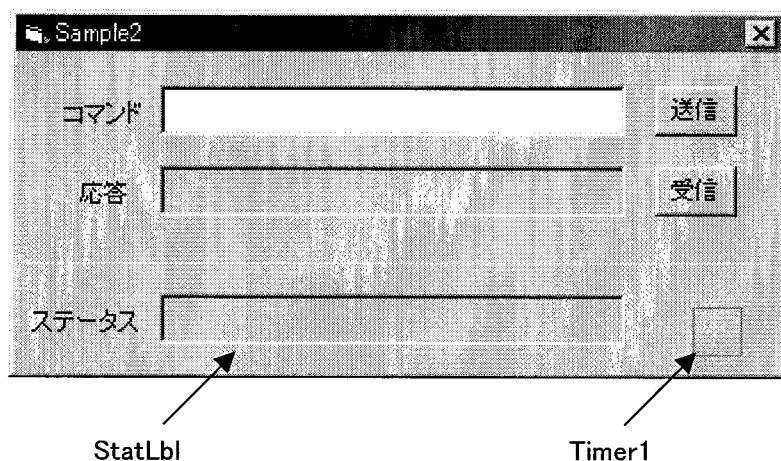
```

5.7.2 サンプルプログラム-2

[5.7.1 サンプルプログラム-1]のプログラムに、定期的なステータスチェックの機能を追加した例です。

メッセージの送受信の機能とは別に、タイマコントロールによる定期的なシリアルポーラ機能を追加しました。シリアルポーラによって読み出したステータスバイトの情報はラベルに表示します。

例えば、問い合わせを送信してから、応答を受信するまでの間は、ステータスバイトのMAVビットが立っていることがわかります。



- ここには[5.7.1 サンプルプログラム-1]に追加変更する部分だけ示しました。
- フォームのロードで行う初期化は、[5.7.1 サンプルプログラム-1]と同じです。
- デバイスクリアの後に“ESE 60;WEE 7”を送り、標準イベントステータスの中のエラーとワーニングイベントレジスタの要約を、ステータスバイトに反映するように設定します。
- 次に、**Timer1** を100msごとに起動するように設定します。
- **Timer1** の処理部では、シリアルポーラを行い、ステータスバイト中のESB、MAV、WSBの各ビットを調べて、結果を **StatLbl** に表示しています。先頭はステータスバイトの値そのものです。
- フォームのアンロードでは、まず **Timer1** を停止させてからGPIB終了処理を行っています。

サンプルプログラム-2(ステータスチェック)

```
Const ESB_BIT As Integer = 32
Const MAV_BIT As Integer = 16
Const WSB_BIT As Integer = 2

Private Sub Form_Load()
    ibdev 0, DEVICE_ADDR, 0, T1s, 1, EOS_SETTING, DeviceUD
    ibclr DeviceUD
    ibwrt DeviceUD, "ESE 60;WEE 7" & Chr(EOS_CHAR)
    Timer1.Interval = 100
    Timer1.Enabled = True
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    Timer1.Enabled = False
    ibloc DeviceUD
    ibonl DeviceUD, 0
End Sub

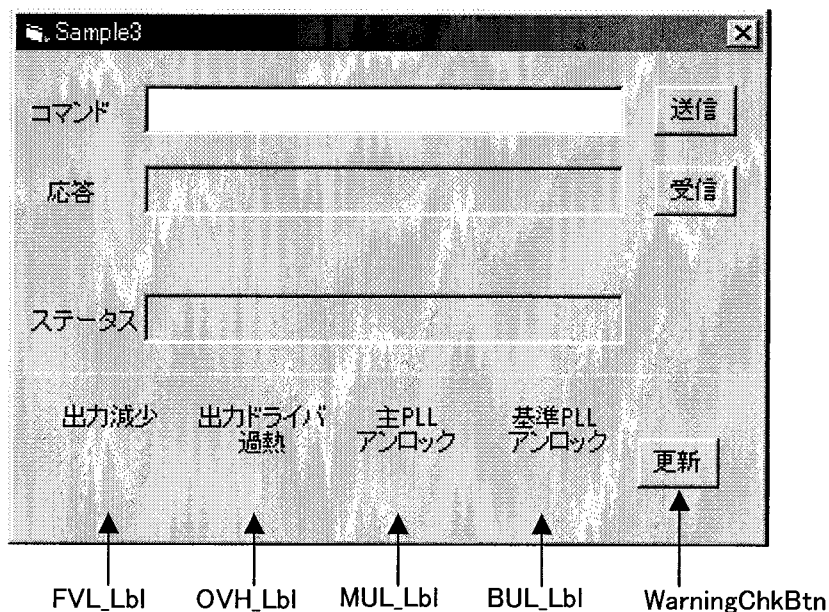
Private Sub Timer1_Timer()
    Dim stb As Integer
    Dim report As String
    ibrsp DeviceUD, stb
    report = CStr(stb) & ": "
    If stb And ESB_BIT Then report = report & " ESB"
    If stb And MAV_BIT Then report = report & " MAV"
    If stb And WSB_BIT Then report = report & " WSB"
    StatLbl = report
End Sub
```

5.7.3 サンプルプログラム－3

[5.7.2 サンプルプログラム－2]のプログラムに、ワーニングチェック機能を追加した例です。

更新 ボタンを押すと、**出力減少**、**出力ドライバ過熱**、**主PLLアンロック**、**基準PLLアンロック**のインジケータの色が更新されます。

その状態が継続中の場合は赤色、過去にその状態があった場合は黄色、前回の更新から一度もその状態がなかった場合は緑色となります。



- ここには、[5.7.2 サンプルプログラム－2]に追加変更する部分だけを示しました。
- **WarningChkBtn** をクリックすると、ワーニングコンディションレジスタとワーニングイベントレジスタを問い合わせます。
- 表示の更新はSetWarning ルーチンで行っています。

サンプルプログラム－3(ワーニングチェック)

```
Const BUL_BIT As Integer = 1
Const MUL_BIT As Integer = 2
Const OVH_BIT As Integer = 4
Const FVL_BIT As Integer = 16

Const COLOR_OK As Long = vbGreen
Const COLOR_WARN As Long = vbYellow
Const COLOR_NG As Long = vbRed

Private Sub WarningChkBtn_Click()
    Dim buf As String
    Dim wcmd As Integer
    Dim wevt As Integer
```

```
    ibwrt DeviceUD, "HDR 0;?WCR" & Chr(EOS_CHAR)
    buf = Space(256)
    ibrd DeviceUD, buf
    wcnd = Val(buf)
    ibwrt DeviceUD, "?WER" & Chr(EOS_CHAR)
    buf = Space(256)
    ibrd DeviceUD, buf
    wevt = Val(buf)
    SetWarning wevt, wcnd
End Sub

Private Sub SetWarning(WarningEvent As Integer, WarningCondition As Integer)
    If WarningCondition And BUL_BIT Then
        BUL_Lbl.ForeColor = COLOR_NG
    ElseIf WarningEvent And BUL_BIT Then
        BUL_Lbl.ForeColor = COLOR_WARN
    Else
        BUL_Lbl.ForeColor = COLOR_OK
    End If

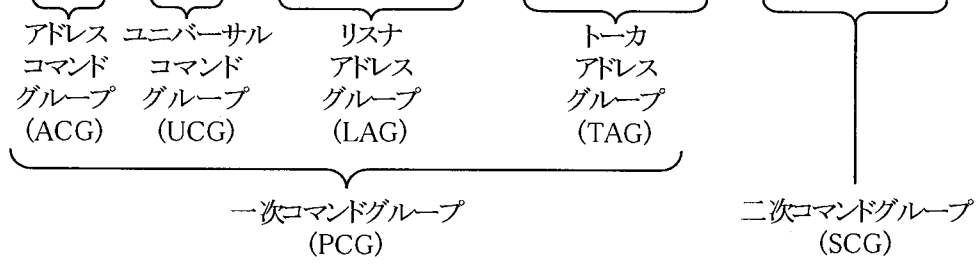
    If WarningCondition And MUL_BIT Then
        MUL_Lbl.ForeColor = COLOR_NG
    ElseIf WarningEvent And MUL_BIT Then
        MUL_Lbl.ForeColor = COLOR_WARN
    Else
        MUL_Lbl.ForeColor = COLOR_OK
    End If

    If WarningCondition And OVH_BIT Then
        OVH_Lbl.ForeColor = COLOR_NG
    ElseIf WarningEvent And OVH_BIT Then
        OVH_Lbl.ForeColor = COLOR_WARN
    Else
        OVH_Lbl.ForeColor = COLOR_OK
    End If

    If WarningCondition And FVL_BIT Then
        FVL_Lbl.ForeColor = COLOR_NG
    ElseIf WarningEvent And FVL_BIT Then
        FVL_Lbl.ForeColor = COLOR_WARN
    Else
        FVL_Lbl.ForeColor = COLOR_OK
    End If
End Sub
```

資料 マルチライン インタフェース メッセージ

*2				b7 b6 b5	0	*1 MSG	0	MSG	0	MSG	1	MSG	1	MSG	1	MSG	1	MSG		
b4	b3	b2	b1	カラム 列	0	1	2	3	4	5	6	7								
0	0	0	0	0	NUL		DLE		SP	↑	0	↑	@	↑	P	↑	,	↑	p	↑
0	0	0	1	1	SOH	GTL	DC1	LLO	!		1		A		Q		a		q	
0	0	1	0	2	STX		DC2		"		2		B		R		b		r	
0	0	1	1	3	ETX		DC3		#		3		C		S		c		s	
0	1	0	0	4	EOT	SDC	DC4	DCL	\$	↑	4	↑	D	↑	T	↑	d	↑	t	↑
0	1	0	1	5	ENQ	*3 PPC	NAK	PPU	%		5		E		U		e		u	
0	1	1	0	6	ACK		SYN		&		6		F		V		f		v	
0	1	1	1	7	BEL		ETB		'		7		G		W		g		w	
1	0	0	0	8	BS	GET	CAN	SPE	(		8		H		X		h		x	
1	0	0	1	9	HT	TCT	EM	SPD	)		9		I		Y		i		y	
1	0	1	0	10	LF		SUB		*		:		J		Z		j		z	
1	0	1	1	11	VT		ESC		+		;		K		[		k		{	
1	1	0	0	12	FF		FS		,		<		L		*4		l		|	
1	1	0	1	13	CR		GS		-		=		M		]		m		}	
1	1	1	0	14	SO		RS		.		>		N		^		n		~	
1	1	1	1	15	SI		US		/		?		UNL		O		o		DEL	



注: *1 MSGはインタフェースメッセージ
 *2 b1=DIO1.....b7=DIO7. DIO8は使用しない。
 *3 二次コマンドを伴う
 *4 IEC規格は“\”JISは“¥”

TCT : Take Control
 LLO : Local Lockout
 DCL : Device Clear
 PPU : Parallel Poll Unconfigure
 SPE : Serial Poll Enable
 SPD : Serial Poll Disable
 UNL : Unlisten
 UNT : Untalk

GTL : Go to Local
 SDC : Selected Device Clear
 PPC : Parallel Poll Configure
 GET : Group Execute Trigger

6. トラブルシューティング

6.1 エラーメッセージ	6-1
6.2 故障と思われるとき	6-2

6.1 エラーメッセージ

この項では、電源投入時のエラーとパネル操作時のエラーについて説明します。

GPIBによるリモート操作時のエラーに関しては、[5.5 エラーメッセージ]をご覧ください。

電源投入時に自己診断を行い異常を検出すると、[表6-1 電源投入時のエラー]のようにエラーメッセージを表示します。

Err 003のときは、一定時間経過するか何かキーを操作すると、[表3-1 初期設定]のように初期設定を行い起動します。頻繁にこのエラーが表示されるようになりましたら、バックアップ電池の寿命です。有償で電池交換いたしますので、当社または当社代理店にご連絡ください。

Err 001と002は、時間経過やキー操作で解除されることはありません。エラーが検出されるとそのまま動作を停止します。すぐに電源をオフにして、5秒以上経過してから再度電源を投入してみてください。それでも同じエラーが出るようでしたら、故障です。

表6-1 電源投入時のエラー

エラー表示	エラーの内容と解説
--- ERR 001 ---	内部ROMのエラー → エラー表示後、動作を停止します。
--- ERR 002 ---	内部RAMのエラー → エラー表示後、動作を停止します。
--- ERR 003 ---	RAMのバックアップエラー → エラー表示後、[表3-1 初期設定]のように初期化して起動します。

不適切なパネル操作等が行われますと、[表6-2 パネル操作時のエラー]のようにエラーメッセージを表示します。

ERR 005以外は、エラーが表示されたまま一定時間経過するとエラー表示が消え、エラー発生前の表示状態に戻ります。

エラー表示中に何らかのキー操作が行われたときには、エラー表示をすぐに消去します(その際、そのキー操作そのものは無効となります)。

表6-2 パネル操作時のエラー

エラー表示	エラーの内容と解説
--- ERR 004 ---	ハイレベルとローレベルの差が0.1V未満となるような設定を行おうとした。 → 行おうとした設定が無効になります。
--- ERR 005 ---	出力ドライバが過熱状態になった。 → 何かキーを押すとエラー表示が消えますが、過熱状態が継続しているとある時間ごとにエラー表示が出ます。
--- ERR 010 ---	設定可能範囲を超えた値を、テンキーで設定しようとした。 → 行おうとした設定が無効になります。

6.2 故障と思われる場合

異常と思われるときは、[表6-3 異常時の対処法]の対処方法を実行してみてください。それでも回復しないときは、当社または当社代理店にご連絡ください。

表6-3 異常時の対処法

内 容	考えられる原因	対処方法
電源が入らない	定格範囲外の電源を使用している	定格範囲内の電源を使用してください
	電源ヒューズが切れている	電源ヒューズを交換してください (必ず決められた定格のヒューズを使用してください)
	外来ノイズ等によって誤動作している	良好な環境の場所に設置してください。
パネル操作ができない	リモート状態である	LOCALキーを押して、ローカル状態にしてください
	キーやモディファイダイヤルが劣化している	当社に修理をお申し付けください
出力がおかしい	周囲温度、周囲湿度が性能保証範囲内でない	仕様の範囲内の環境で使用してください
	十分なウォーミングアップをしていない	電源投入後、30分以上ウォーミングアップしてください
UNLOCK LEDが 数秒以上点灯している	外部基準周波数信号の周波数が規定範囲内でない	仕様の範囲内の外部基準周波数信号を使用してください
	ノイズで誤動作している	EXT 10MHz IN入力を短絡してみてください
GPIBインタフェースによる設定ができない	プログラムと異なるアドレスになっている	プログラムと一致するように、アドレスを設定してください
	他の機器と同じアドレスになっている	他の機器と重ならないように、アドレスを設定してください

7. 保 守

7.1 はじめに	7-1
7.2 日常の手入れ	7-1
7.3 保管・再梱包・輸送	7-1
7.4 バージョン番号の確認方法	7-2
7.5 性能試験	7-2
7.5.1 周波数確度の試験	7-3
7.5.2 ジッタの試験	7-3
7.5.3 出力レベル確度の試験	7-4
7.5.4 立ち上がり時間/立ち下がり時間の試験	7-5
7.5.5 外部基準周波数入力の試験	7-7

7.1 はじめに

この章では、次のことについて記載しています。

- ・ 長期間使用しないときの注意事項や保管方法について
- ・ 輸送するときの再梱包と輸送上の注意事項について
- ・ 予防保全のためや受入検査、修理後の性能確認などのとき必要な性能試験について

簡単な動作チェックについては、[2.4 簡単な動作チェック]をご覧ください。

動作チェックや性能試験を満足しないときは、当社または当社代理店に、修理又は校正を依頼してください。

7.2 日常の手入れ

パネルやケースが汚れたときは、柔らかな布で拭いてください。汚れがひどいときは、中性洗剤に浸して固く絞った布で拭いてください。

シンナーやベンジンなどの揮発性の溶剤や化学雑巾などで拭くと、変質したり塗装が剥がれたりすることがありますので、絶対に使用しないでください。

7.3 保管・再梱包・輸送

●長期間使用しないときの保管

- ・ 電源コードをコンセント及び本体から外してください。
- ・ 棚やラックなど、落下物やほこりのないところに保管してください。
ほこりをかぶるおそれがある場合は、布やポリエチレンのカバーをかけてください。
- ・ 保管時の最悪環境条件は、 $-10\sim+50^{\circ}\text{C}$ 、 $10\sim85\%RH$ ですが、温度変化の激しいところや直射日光の当たる場所などは避け、なるべく常温の環境で保管してください。

●再梱包・輸送

移動や修理依頼などのために再梱包するときは、次の点に注意してください。

- ・ 本体をポリエチレンの袋又はシートで包んでください。
- ・ 本体の重さに十分耐え、寸法的に余裕のある段ボール箱をご用意ください。
- ・ 本体の6面を保護するように緩衝材を詰めて包装してください。
- ・ 輸送を依頼するときは、この製品が精密機器であることを運送業者に指示してください。

7.4 バージョン番号の確認方法

MODE キーを押したままで電源を投入すると、この製品の組込みソフトウェアのバージョン番号が表示されます。この状態で何かキーを押すと、通常どおりに起動します。

「1911 GPIBオプション」が装着されていれば、“?VER”コマンドでバージョン番号を問い合わせることもできます。 ⇒ [5.3 プログラムメッセージ一覧]

7.5 性能試験

性能試験は、この製品の性能劣化を未然に防止すると共に、予防保全の一貫として行います。また、受入検査、定期検査、修理後の性能確認などが必要なときにも実施します。

性能試験の結果、仕様を満足しないときは、校正又は修理が必要です。

警告

機器の内部には、高電圧の箇所があります。カバーは絶対に取り外さないでください。
内部を点検する必要があるときでも、当社の認定したサービス技術者以外は内部に触れないでください。

●性能試験に使用する測定器は次のとおりです。

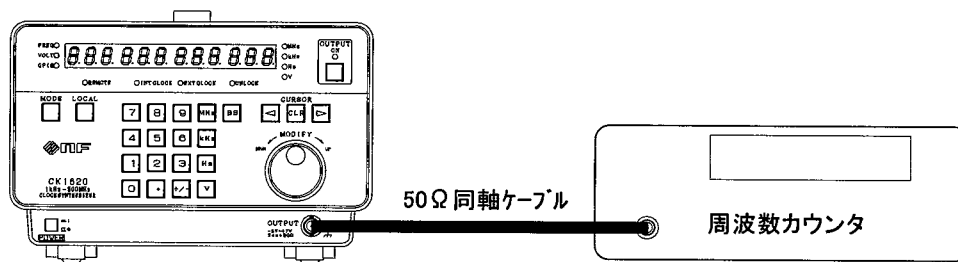
- ・ オシロスコープ
周波数帯域:500MHz以上で、入力インピーダンス:50Ωにできるもの。
[7.5.2 ジッタの試験]を行うときは、ジッタ測定機能の付いているもの。(LeCroy社のジッタ・タイミング解析ソフトウェアを追加したデジタルオシロスコープを推奨。)
- ・ 周波数カウンタ
1MHzにおける周波数測定確度:±0.5ppm以内。
「PA-001-0312 高精度周波数基準オプション」を装着しているときは、1MHzにおける周波数測定確度:±0.02ppm以内。
- ・ 直流電圧計(デジタルマルチメータ)
直流電圧測定確度:±0.1%以内。
- ・ 信号発生器
10MHz(±20ppm以内)、0V/+5Vを出力できるもの。

●性能試験の前に次の事項を確認してください。

- ・ 電源電圧は、規格内ですか。
- ・ 周囲温度・湿度は、+5～+35℃、45～85%RHの範囲内ですか。
- ・ 温度、湿度の変化により、結露していませんか。
- ・ ファンや筐体左右の通気口はふさがれていませんか。
- ・ 通電後30分以上経過していますか。
- ・ [7.5.3 出力レベル確度の試験]以外では、出力をオンにしてから試験してください。

7.5.1 周波数精度の試験

● 接続



● 設定

出力周波数 : 1MHz

出力レベル : 0V/+5V

● 試験手順

周波数カウンタで、この製品の出力周波数を測定します。

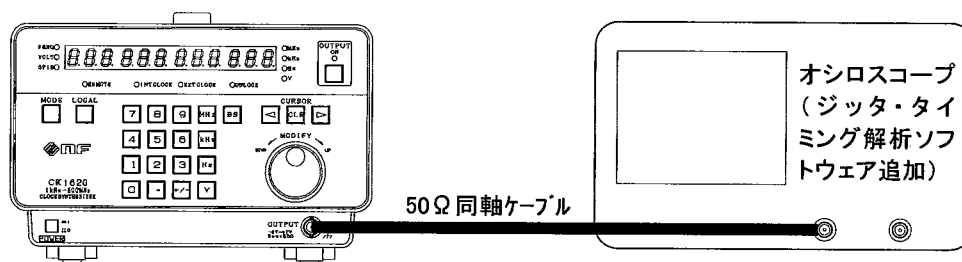
● 判定

0.999995MHz～1.000005MHzの範囲であれば、正常です。

「PA-001-0312 高精度周波数基準オプション」を装着しているときは、1MHzからの誤差が±(周波数カウンタの測定精度[ppm] + 0.1[ppm])以内であれば正常です。

7.5.2 ジッタの試験

● 接続



(ジッタ測定機能のないオシロスコープでは、試験できません。)

● 設定

出力周波数 : 50MHz

出力レベル : 0V/+1V

オシロスコープ入力インピーダンス : 50Ω

● 試験手順

オシロスコープのジッタ測定機能で、この製品の出力信号のジッタを測定します。

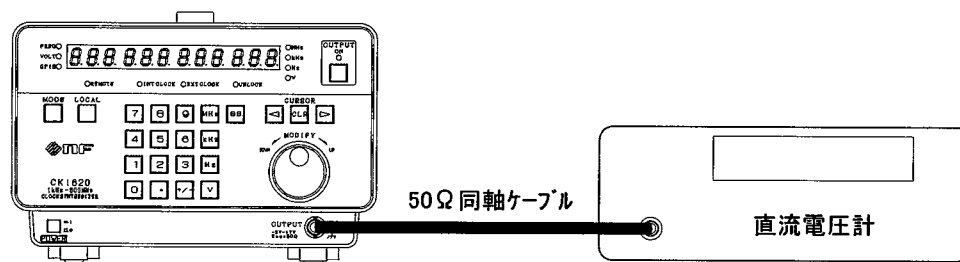
● 判定

平均ジッタが50ps rms程度、もしくはそれ以下であれば正常です。

(この仕様は参考値であり、保証値ではありません。)

7.5.3 出力レベル確度の試験

● 接 続



● 設 定

出力周波数：任意

出力レベル：任意

● 試験手順

まず出力をオフにします (**OUTPUT** キーを操作、**ON** LED消灯)。

LOCAL キーを押しながら **◀** キーを押すと、出力がローレベルになります。

LOCAL キーを押しながら **▶** キーを押すと、出力がハイレベルになります。

(このキー操作は、調整・試験のための特殊機能です。)

各々、直流電圧を測定します。

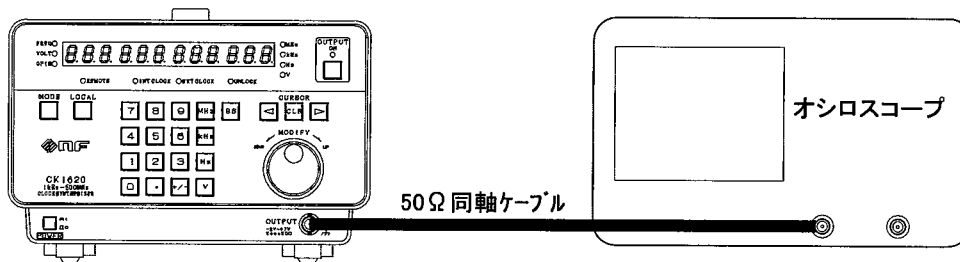
測定終了後は、出力をオンにします (**OUTPUT** キーを操作、**ON** LED点灯)。

● 判 定

設定した出力レベルに対して、誤差が \pm (出力レベル設定の0.5% + 30mV/開放) 以内 であれば正常です。

7.5.4 立ち上がり時間/立ち下がり時間の試験

● 接続

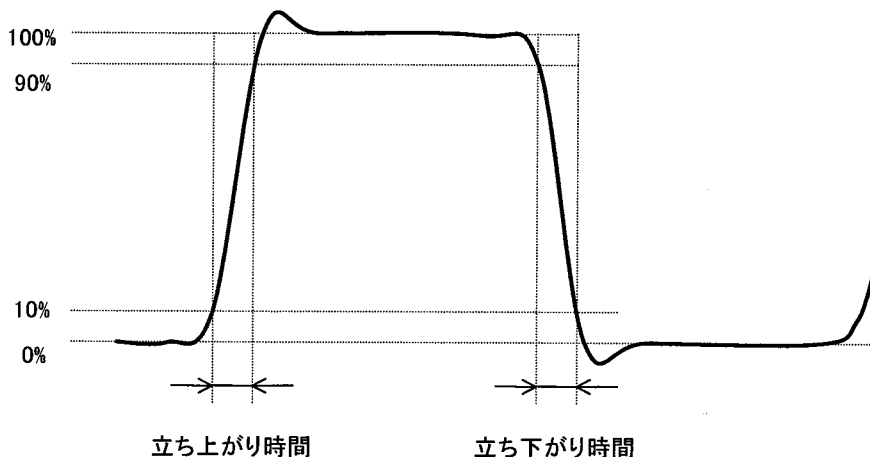


● 設定

- 出力周波数 : 10MHz前後の適当な周波数
- 出力レベル : [表7-1 立ち上がり/立ち下がり時間]による
- オシロスコープ入力インピーダンス : 50Ω

● 試験手順

平坦部のpeak-to-peakの10%から90%までの、立ち上がり/立ち下がり時間を測定します。



測定された値から、下記の式によりこの製品の真の立ち上がり/立ち下がり時間を算出します。

測定された立ち上がり/立ち下がり時間: t_m 、
 オシロスコープの立ち上がり/立ち下がり時間: t_o 、
 真の立ち上がり/立ち下がり時間: t_c とすると、 t_c は下記のように表されます。

$$t_c = \sqrt{t_m^2 - t_o^2}$$

ここで t_o は、オシロスコープの周波数帯域から下記のように算出できます。
 $t_o[\text{ns}] = 350 \div (\text{オシロスコープの周波数帯域}[\text{MHz}])$
 例えば、350MHz帯域のオシロスコープでは1ns、1GHz帯域では0.35nsとなります。

● 判 定

算出されたこの製品の真の立ち上がり/立ち下がり時間が、出力レベル設定に応じて[表7-1 立ち上がり/立ち下がり時間]程度であれば正常です。

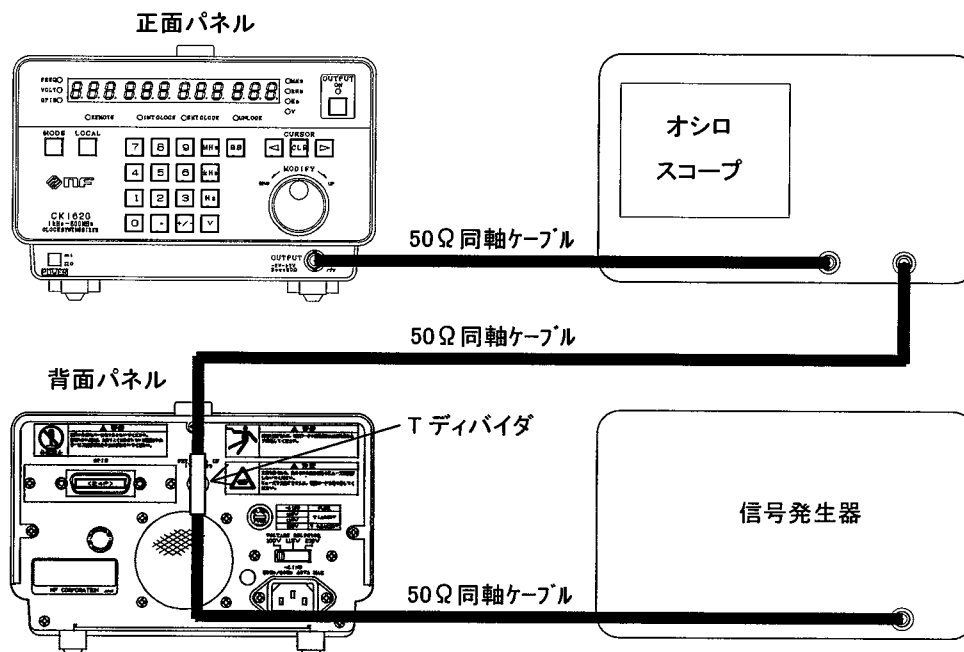
(この仕様は代表値であり、保証値ではありません。)

表7-1 立ち上がり/立ち下がり時間

(出力ハイレベル) – (出力ローレベル)	立ち上がり/ 立ち下がり時間
1V/開放 (0.5V/50Ω)	約1.0ns
2V/開放 (1.0V/50Ω)	約1.4ns
3V/開放 (1.5V/50Ω)	約1.8ns
4V/開放 (2.0V/50Ω)	約2.2ns
5V/開放 (2.5V/50Ω)	約2.6ns
6V/開放 (3.0V/50Ω)	約3.0ns
7V/開放 (3.5V/50Ω)	約3.4ns
8V/開放 (4.0V/50Ω)	約3.8ns
9V/開放 (4.5V/50Ω)	約4.2ns

7.5.5 外部基準周波数入力の試験

● 接 続



● 設 定

出力周波数 : 10MHz(この製品、信号発生器の両方)

出力レベル : 0/+5V(この製品、信号発生器の両方)

オシロスコープ入力インピーダンス : 50Ω (CH1、CH2共)

● 試験手順

信号発生器出力の10MHz信号は、この製品の **EXT 10MHz IN** 入力とオシロスコープのCH2に接続します。

この製品の **OUTPUT** は、オシロスコープのCH1に接続します。

オシロスコープでは、CH1/CH2両方の波形を同時に観測します。

● 判 定

CH1/CH2両方の波形が同期していて、時間と共に位相がずれていかなければ正常です。

8. 仕 様

8.1 電氣的定格	8-1
8.2 GPIB(オプション1911)	8-3
8.3 一般事項	8-4

8.1 電氣的定格

出力周波数	CK 1620: 1kHz~500MHz CK 1615: 1kHz~100MHz	
周波数分解能	1mHz	
内部基準周波数	確 度 経年変化	±5ppm ±2ppm/年
PA-001-0312 高確度 周波数基準オプション	出荷時確度 経年変化	±0.1ppm ±0.5ppm/年
外部基準周波数入力	周 波 数 デューティ比率 入力レベル 非破壊入力レベル 入力コネクタ 入力インピーダンス そ の 他	10MHz ±20ppm以内 40%~60% 1kΩに対して 1Vp-p~7Vp-p 交流:10Vp-p以下、直流+交流:±42V以内 背面パネル BNCレセプタクル 約1kΩ 外部基準周波数が入力されると、自動的に内部から外部基準周波数に切り換わる。 外部基準周波数が入力されなくなると、自動的に外部から内部基準周波数に切り換わる。
周波数切り換え時間	5ms以内 (この間の出力周波数は保証されない) GPIB等による切り換え遅れ時間は含まない。	
ジ ッ タ	50ps rms	0V/+1V、50MHzにおける参考値
信号出力	出力電圧 出力電圧分解能 出力電圧確度 立ち上がり/ 立ち下がり時間 立ち上がり/ 立ち下がり時間による振幅低下	-2.00V~+7.00V/開放 ただし、(ハイレベル)-(ローレベル)≥0.1Vに制約 0.01V/開放 ±(出力電圧設定の0.5%+30mV/開放)、 直流にて 10%-90%、50Ω終端時、 (振幅設定 [V/開放]÷2.5 +0.6) [ns typ] ただし最小1ns typ (図8-1) ここで振幅設定は、(ハイレベル)-(ローレベル) 立ち上がり/立ち下がり時間の制限により、 約(1000÷周波数[MHz]-1.5) [V/開放] 以上の振幅となる出力電圧設定では、振幅が低下する(図8-2)。また、 約1000÷(振幅設定 [V/開放]+1.5) [MHz] 以上の周波数では振幅が低下する。 振幅低下条件を満たす時は、単位LEDが点滅

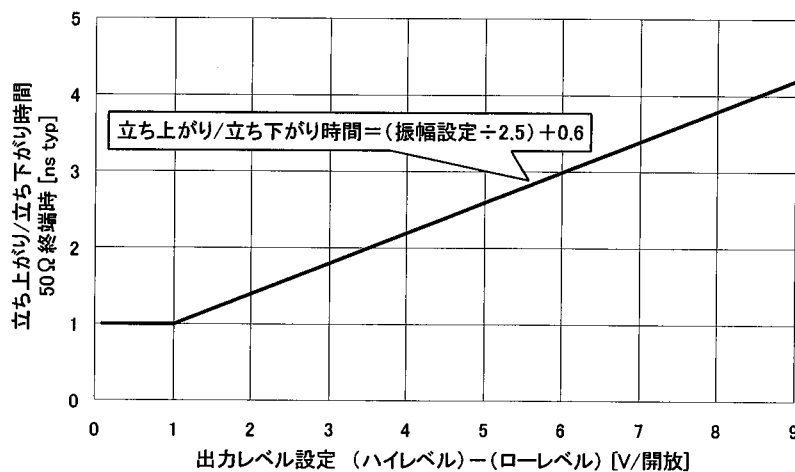


図8-1 立ち上がり/立ち下がり時間

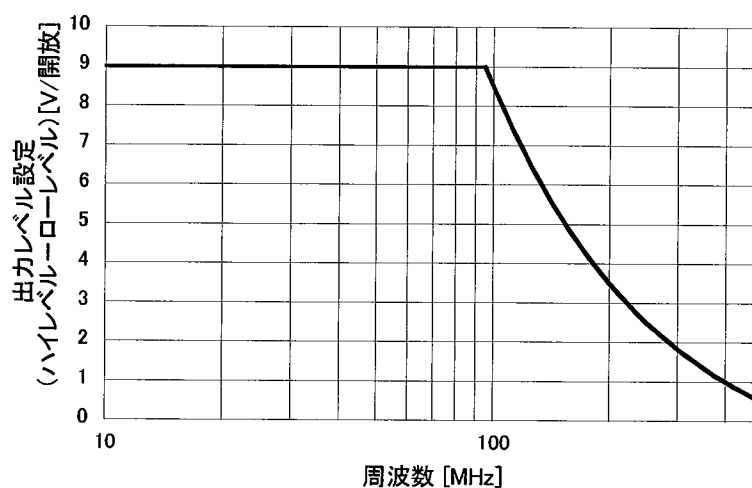


図8-2 最大出力振幅

信号出力(続き)	出力インピーダンス	約50Ω、不平衡
	負荷インピーダンス	45Ω以上
	出力コネクタ	正面パネル BNCレセプタクル
	出力オン/オフ	パネルキー、またはGPIBにより可能 オン/オフは出力とは非同期 オフ時は信号出力がローレベルとなる(改造により オフ時にハイインピーダンスとすることも可能)。
電源投入時の状態	電源投入時に出力オンとなる(改造により、電源投入時に出力オフとすることも可能)。	
ディスプレイ機能	出力周波数、出力電圧、GPIBアドレス表示を切り換え GPIBオプションが装着されていないときは、出力周波数表示/出力電圧表示を切り換え	
設定入力	テンキーと単位キーによる入力、およびカーソル移動とモディファイダイヤルによる	

8.2 GPIB(オプション 1911)

ファンクション	SH1	ソースハンドシェイク全機能
	AH1	アクセプタハンドシェイク全機能
	T6	基本的トーカー、シリアルポール、MLAによるトーカー解除
	L4	基本的リスナ、MTAによるリスナ解除
	SR1	サービスリクエスト全機能
	RL1	リモートローカル全機能
	PP0	パラレルポール機能なし
	DC1	デバイスクリア全機能
	DT0	デバイストリガ機能なし
	C0	コントローラ機能なし
データ		ISO 7ビットコード(ASCIIコード)
メッセージターミネータ	受信時	CR/LF+EOI、CR+EOI、LF+EOI、EOIのみ、 CR/LF、CRのみ、LFのみのいずれでもよい。
	送信時	CR/LF+EOI、CR+EOI、LF+EOI (パネル面から選択)
アドレス		0~30 (パネル面から設定)
出力ドライバ	DIO1~8、NDAC、NRFD、SRQ	オープンコレクタ
	DAV、EOI	3ステート
リモート状態の解除		ローカルキーによってリモート状態の解除可能 (Local Lockout時を除く)
ローカルキー		return to local機能のキー
コネクタ		IEEE-488、24ピンGPIBコネクタ、背面パネル

8.3 一般事項

メモリバックアップ	電源を切る前のほとんどの設定内容をバックアップ
	バックアップ期間 常温保存にて、5年以上
	電池放電時の動作 電源投入時にエラー表示、下記の初期設定を行う。
	出力周波数 : 1MHz
	出力ハイ電圧 : +0.5V
	出力ロー電圧 : 0V
	GPIBアドレス : 2
	GPIBメッセージターミネータ : LF
信号グラウンド	すべての入出力コネクタのグラウンドは、筐体に接続
電 源	電源電圧範囲 AC100V/115V/230V±10% 切り換え
	電源周波数範囲 48～62Hz
	電源ヒューズ 100/115V:1A、または 230V:0.5A タイムラグ、定格電圧250V、φ5.2×20mm
	消費電力 35VA以下
	過電圧カテゴリ II
機器の冷却	強制空冷、背面、吐き出し
設置姿勢	水平(10度以内)
環境条件	周囲温度範囲・周囲湿度範囲
	性能保証 +5～+35℃、45～85%RH(結露がないこと)
	動作保証 0～+40℃、10～95%RH(結露がないこと)
	保存条件 -10～+50℃、10～85%RH(結露がないこと)
	汚染度 2
絶縁抵抗	20MΩ以上(DC500Vにて、電源入力一括対筐体間)
耐電圧	AC1500V(電源入力一括対筐体間)
外形寸法	216(W)×132.5(H)×290(D)mm(突起部を除く)
質 量	約4.2kg 付属品、オプション等を除く、本体の質量

MEMO

Lined area for writing the memo content, consisting of numerous horizontal lines.

保証

この製品は、株式会社エヌエフ回路設計ブロックが十分な試験及び検査を行って出荷しております。

万一製造上の不備による故障又は輸送中の事故などによる故障がありましたら、当社又は当社代理店までご連絡ください。

当社又は当社代理店からご購入された製品で、正常な使用状態において発生した部品及び製造上の不備による故障など、当社の責任に基づく不具合については納入後1年間の保証をいたします。

この保証は、保証期間内に当社又は当社代理店にご連絡いただいた場合に、無償修理をお約束するものです。

なお、この保証は日本国内においてだけ有効です。日本国外で使用する場合は、当社又は当社代理店にご相談ください。

次の事項に該当する場合は、保証期間内でも有償となります。

- 取扱説明書に記載されている使用方法、及び注意事項に反する取扱いや保管によって生じた故障
- お客様による輸送や移動時の落下、衝撃などによって生じた故障、損傷
- お客様によって製品に改造が加えられている場合
- 外部からの異常電圧及びこの製品に接続されている外部機器の影響による故障
- 火災、地震、水害、落雷、暴動、戦争行為、及びその他天災地変などの不可抗力的事故による故障、損傷
- 磁気テープや電池などの消耗品の補充

修理にあたって

万一不具合があり、故障と判断された場合やご不明な点がありましたら、当社又は当社代理店にご連絡ください。

ご連絡の際は、型式名(又は製品名)、製造番号(銘板に記載のSERIAL番号)とできるだけ詳しい症状やご使用の状態をお知らせください。

修理期間はできるだけ短くするよう努力しておりますが、ご購入後5年以上経過している製品のときは、補修パーツの品切れなどによって、日数を要する場合があります。

また、補修パーツが製造中止の場合、著しい破損がある場合、改造された場合などは修理をお断りすることがありますのであらかじめご了承ください。

お願い

1. 取扱説明書の一部又は全部を、無断で転載又は複写することは固くお断りします。
 2. 取扱説明書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
 3. 取扱説明書の作成に当たっては万全を期しておりますが、万一、ご不審の点や誤り、記載漏れなどにお気づきのことがございましたら、お求めになりました当社又は当社代理店にご連絡ください。
 4. 運用した結果の影響については、3.項に関わらず、責任を負いかねますのでご了承ください。
-

CK 1620 / CK 1615 取扱説明書

株式会社エヌエフ回路設計ブロック
〒223-8508 横浜市港北区綱島東6-3-20
TEL 045-545-8111
<http://www.nfcorp.co.jp/>

© Copyright 2002, **NF Corporation**

