

LakeShore 社 4 2 1 型簡易マニュアル

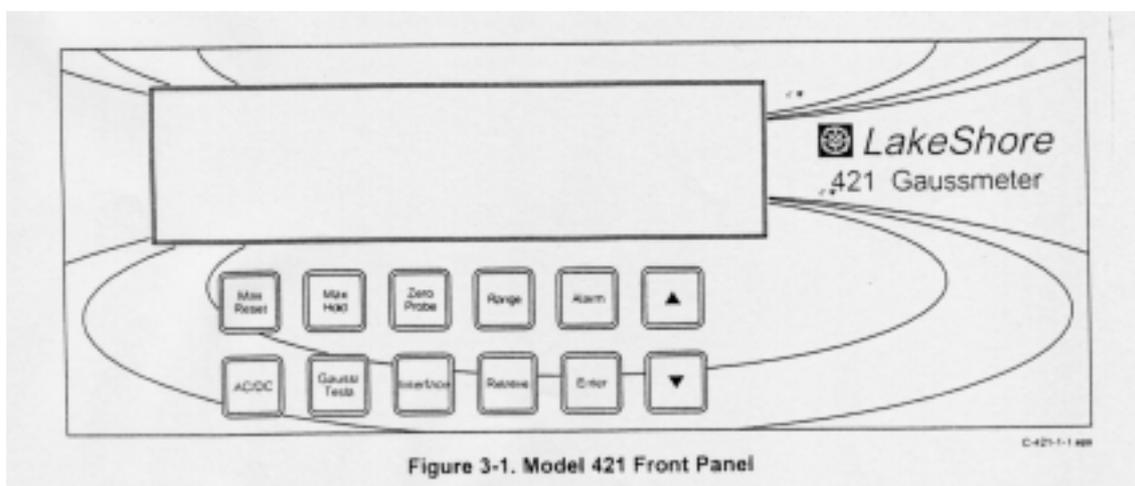
株式会社 東陽テクニカ
汎用計測営業部

1. フロントパネルおよびキー

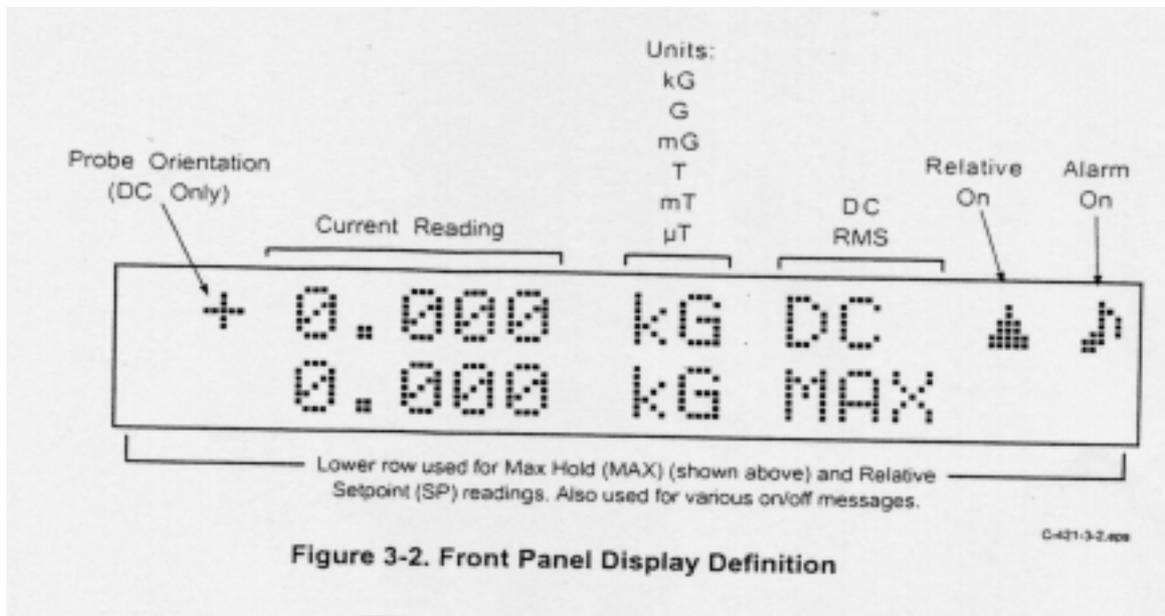
- Max Reset** 「最大値保持機能」が有効な時に動作します。表示している最大値をリセットします。このキーは、数値入力時の「Escape」キーとしても動作します。
- Max Hold** 「最大値保持機能」を On / Off します。「Max Reset」キーは読み値をリセットします。5 秒以上押し続けると、キーをロックします。
- Zero Probe** プロブの周囲にある低磁界の影響をゼロにします。
- Range** マニュアルレンジとオートレンジを選択します。有効レンジは、接続されているプロブによります。
- AC/DC** AC(RMS)測定と DC 測定を選択します。5 秒以上押し続けると、「フィルタ」設定モードになります。
- Gauss/Tesla** 磁束密度の単位、ガウス (CGS 単位系)、テスラ (SI 単位系) を選択します。1T = 10,000G です。
- Relative** リラティブ値を保存します。ディスプレイには、設定値に対する (+)、(-) が表示されます。5 秒以上押し続けると、「ディスプレイの輝度」調節モードになります。
- Interface** シリアルインターフェイスの BaudRate (300、1200、9600) を設定します。5 秒以上押し続けると、「ファースト・データ」モードになります。
- Alarm** アラームを On / Off し、アラームの設定値を入力します。5 秒以上押し続けると、beeper を On / Off、設定値に対する「内側」「外側」の設定、ソーティング機能の On / Off が設定できます。

このキーで設定画面の項目を選択します。

- Enter** 選択項目を実行します。



2 . ディスプレイ



3 . キー操作

4 2 1 型には、5 種類にキー操作があります。

1) 1 回押すだけの設定

「MaxReset」、「MaxHold」、「ZeroProbe」、「AC/DC」、「Gauss/Tesla」
「Relative」これらの設定は、キーを 1 回押します。

2) 5 秒以上押し続けた後、設定

「SetDefaults」、「LockKeypad」、「FastDataMode」

これらの設定は、キーを 5 秒以上押し続けます。

3) 選択項目の設定

「Range」、「BaudRate」、「AlarmOn/Off」

これらの設定は、キーを押した後すぐに キーを押して選択します。

選択後、Enter キーを押して機能を有効にします。

4) 5 秒以上押し続けた後、選択項目の設定

「Filter」、「Brightness」、「AudibleAlarm」、「AlarmInside/Outside」

「Sort」これらの設定は、キーを 5 秒以上押し続けた後すぐに キーを押して選択しま
す。選択後、Enter キーを押して機能を有効にします。

5) 数値入力

アラーム機能の最大値、最小値は、数値入力です。数値は、使用しているプローブの有効
レンジの 5 digit 分解能で入力できます。

表示値のレンジ、分解能を見ながら数値入力を始めます。もし、入力したい値がその時の
レンジ異なる場合、「Range」キーを押してレンジを変えます。「Range」キーを押すと、値
がゼロになり、有効レンジ内で次々にレンジが変わります。

数値の入力は キーを使用します。各 digit で、 キーを押して値を選択し、「Enter」
キーを押すと、次の digit に移ります。もし、レンジを間違えた場合は「Range」キーを押
します。また、設定値を間違えた場合は、「MaxReset」キーを押すと元に戻ります。

4. フロントパネルのディスプレイ

通常、ディスプレイは20のキャラクタで2行の表示をします。

各種機能を設定している場合は、各々のキャラクタが表示されます。

5. AC / DC

AC/DC 測定の選択は「AC/DC」キーを押します。その表示は、すぐに DC から RMS に変わります。

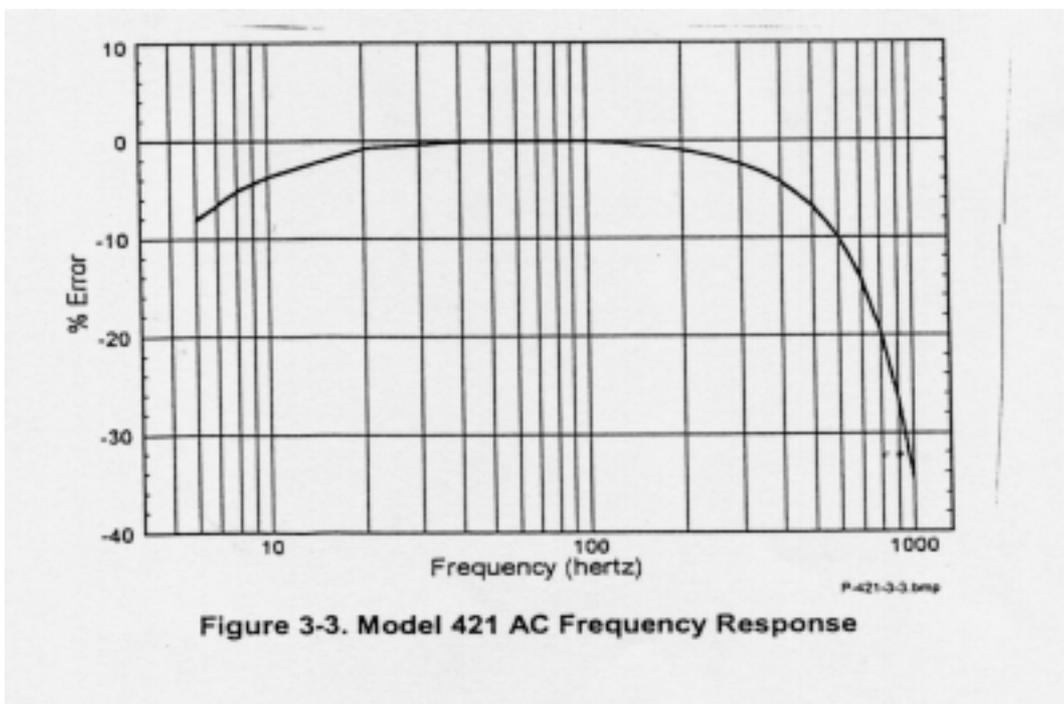
DC 測定モードでは、画面は符号を持った DC 磁場を測定します。DC の値は、シリアルインターフェイスやアナログ出力で取り込まれます。フィルタなしの場合、 $3\frac{3}{4}$ 桁の表示分解能、フィルタありの場合、 $4\frac{3}{4}$ 桁の表示分解能です。

AC 測定モードでは、RMS の読み値です。入力周波数帯域は 10 ~ 400Hz です。

周波数応答とノイズは、AC モードにおける誤差に起因します。421 型は、以下の図に示されるような周波数応答性を持っています。

RMS 値はシリアルインターフェイスで取り込まれます。RMS の表示値の DC 電圧出力はコレクト・アナログ出力で得られます。一方、真のアナログ波形はモニタアナログ出力で得られます。（実際、モニタアナログ出力は、AC / DC の選択により影響を受けません。）

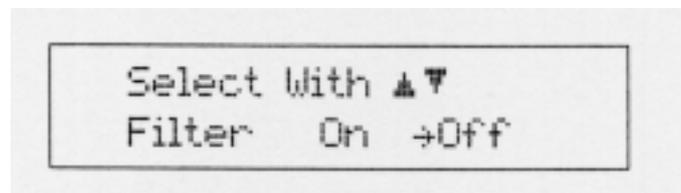
AC RMS 値の分解能は、 $3\frac{3}{4}$ 桁固定です。



6 . フィルタ

フィルタ機能は、ディスプレイの値を安定させるために使われ、プローブがノイジーな磁場にさらされたときに、より読みやすい値にさせます。フィルタを使用する際には、注意して下さい。なぜなら、ピークレベルの落ち込み、測定器の応答を遅くするからです。フィルタは、装置内のノイズを安定させ、DC 測定においてフィルタ機能を On することで、分解能を上げることができます。このフィルタは、8 個の読み値の直線平均で約 2 秒でセトリングします。

フィルタを On にするには、AC/DC キーを 5 秒以上をして下さい。以下のような表示が現れます。 キーをつかって On/Off を選択し、Enter キーを押して下さい。

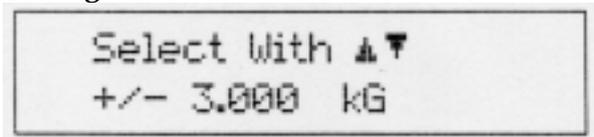


7. マニュアルレンジとオートレンジ

421型は、LakeShore社が提供している全てのプローブ、高安定型（HST）、高感度型（HSE）、超高感度型（HSE）に対応しています。これらの3つのプローブを使用することにより、30 μ T ~ 30 Tのレンジで使用できます。それぞれのプローブのフルスケールレンジは以下の通りです。

Range	DC Resolution with Filter	DC Resolution without Filter	AC RMS Resolution
HST Probe 300 kG 30 kG 3 kG 300 G	0.01 kG 0.001 kG 0.0001 kG 0.01 G	0.1 kG 0.01 kG 0.001 kG 0.1 G	0.1 kG 0.01 kG 0.001 kG 0.1 G
HSE Probe 30 kG 3 kG 300 G 30 G	0.001 kG 0.0001 kG 0.01 G 0.001 G	0.01 kG 0.001 kG 0.1 G 0.01 G	0.01 kG 0.001 kG 0.1 G 0.01 G
UHS Probe 30 G 3 G 300 mG	0.001 G 0.0001 G 0.01 mG	0.01 G 0.001 G 0.1 mG	0.01 G 0.001 G 0.1 mG

マニュアルレンジは、Range キーを押します。以下のような表示が現れます。

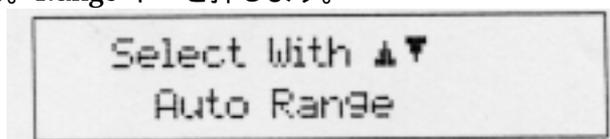


```
Select With ▲▼
+/- 3.000 kG
```

キーを使って、つながれているプローブの有効なレンジが選択できます。

Enter キーを押して設定します。

オートレンジモードでは、421型が測定磁界に合わせて最適なレンジを選択します。レンジ切替の時間は約2秒です。したがって、ある条件においては、マニュアルレンジが良いかもしれません。Range キーを押します。



```
Select With ▲▼
Auto Range
```

キーを使って、AutoRange を選択します。Enter キーを押して設定します。

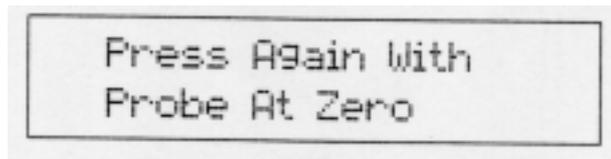
オートレンジは、最大値保持機能、アラーム機能と一緒に使用しないで下さい。また、大きな磁場中での小さな磁場変化の測定、大きな AC 磁場中での小さな DC 磁場測定、もしくは、大きな DC 磁場中での小さな AC 磁場測定にも使用しないで下さい。

8 . ゼロプローブ

このゼロプローブは、プローブのゼロオフセットや小さな磁場を取り除くために使用します。通常、ゼロガウスチェンバーと一緒に使用しますが、プローブをシールドしなくても使用できます。（地磁気の向きに垂直に置きます。）大きな磁場をキャンセルしたい場合は、リラティブ機能を使用します。

注意 良い結果を得るために、ゼロプローブをする前に、測定器とプローブは少なくとも5分間、そして、本来の確度を得るためには30分間ウオームアップして下さい。プローブとゼロガウスチェンバーは、同じ温度にして下さい。

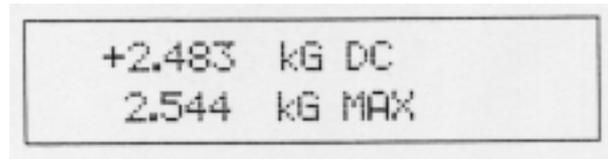
ゼロガウスチェンバー内で、プローブのゼロを取るためには、まずプローブとゼロガウスチェンバーの温度を均一にします。（大きな温度差は校正確度に影響を与えます。）慎重に、プローブをゼロガウスチェンバーに挿入します。プローブの方向は、重要ではありません。プローブを挿入したら、ZeroProbe キーを押します。以下のような表示が現れます。



ZeroProbe キーを押します。「CALIBRATING」のメッセージが一時的に表示されます。その時、プローブは校正されています。良い結果を得るために、定期的にゼロを取ることをお勧めします。

9 . 最大値保持機能

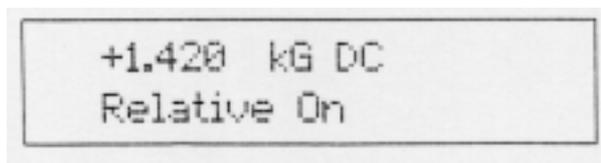
最大値保持機能は、MaxReset が押されてからの最も大きい磁場を表示します。MaxHold キーが押されると、最大値はディスプレイの下のライン表示されます。一方、通常の読み値は上のラインに表示されます。



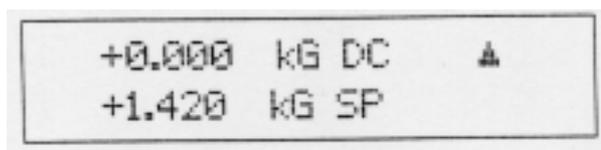
MaxReset キーは、保持された最大値をリセットします。最大値は、電源 On や、AC/DC モードを切り換えたときにリセットされます。また、最大値保持機能はリラティブ機能と合わせて使用できます。

10. リラティブ機能

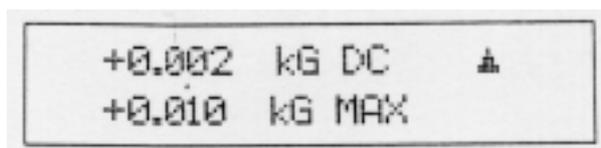
リラティブ機能は、大きな磁場中の小さな磁場変動を測定できます。リラティブ値のセットポイント（中心値）は、Relative キーを押したときに設定されます。この機能は、リアルタイムの読みを得られ、効果的に磁場をキャンセルします。



いったん、Relative キーを押すと、RelativeON メッセージがディスプレイの下のラインに一時的に表示されます。次に、ディスプレイの下のラインに選択された設定値、上のラインに現在のプラスもしくはマイナスの読み値が表示されます。小さな三角印 ▲ がまた、リラティブ測定を示す様に表示されます。



リラティブ機能は、他の機能と同時に使用できます。リラティブ機能と最大値保持機能を同時に使用したとき、リラティブ値はまだ表示されていますが、下のディスプレイは、リラティブ値の設定値の代わりにリラティブ最大値を表示します。

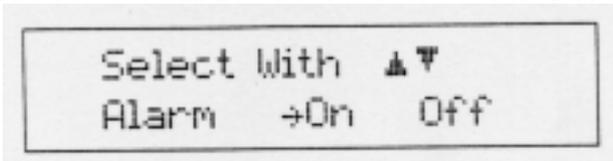


MaxHold キーをもう一度押すと、最大値保持機能を Off し、リラティブ設定値表示に変わります。Relative キーを押すと、リラティブ機能を Off します。RelativeOff メッセージが一時的に表示されます。

11. アラームとリレー

アラーム機能は、不良検出やリミット試験などのいくつかの異なる作業を容易に行えます。最も効果的なアプリケーションはマニュアルでの磁場試験、ソーティングです。ディスプレイ表示、メッセージ表示、ピーパー、そしてリレーは、実際のアラーム状態を示すのに利用できます。この章は、様々な条件下での操作を図解しながら、アラーム機能が利用できるパラメータの全てを説明します。

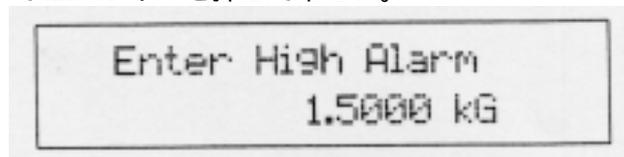
アラーム機能が On の時、マークがディスプレイに表示されます。もし、アラームを示すマークが点滅する場合、アラームは動作状態を示します。また、そのマークが点滅しない場合、アラームはノーマル状態を示します。ピーパーとリレー機能は、アラームの設定に連動します。アラーム機能はラッチングしません。従って、アラームをリセットする必要はありません。アラームモードでない時、アラーム自動的にリセットされます。Alarm キーを押して、アラーム機能を On すると、以下のような表示が現れます。



キーを使って On と Off を選択し、Enter キーで設定します。

アラームが On の時、アラーム設定値の最大と最小を設定するための2つの設定画面が出ます。これらの値は、誤差範囲や磁場試験のパス/フェイルの範囲を決定します。その値は、使用しているプローブの有効レンジの分解能で入力できます。その設定値は、アラーム機能が比較するための磁場の絶対値を使用するので、正の値を入力します。アラーム設定の操作は、以下に例を見ると、最も良く理解できます。

アラームの On / Off 設定に続いて、最大値を入力します。もしくは、Alarm キーを押し、以下の表示が出るまで Enter キーを押して下さい。

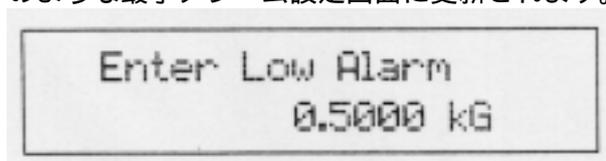


最大アラームポイントは数値入力です。その数値は、使用しているプローブの有効レンジ内で、5digit 分解能の入力ができます。

表示されているパラメータと分解能を見ながら、数値を入力します。もし、それが大きすぎたり、小さすぎたりした場合は、Range キーを押して、レンジを変えて下さい。Range キーを押すと、全ての有効レンジに次々と変わり、設定値がゼロになります。

入力可能な桁は、分かり易いように点滅します。 キーを使って望みの値に変えます。もし使用しない場合は、ゼロにして下さい。Enter キーを押すと次の桁に移ります。全ての桁を設定するまで続けます。最後の桁で Enter キーを押したとき、設定が保存されます。もし、間違えた場合は、Range キーを押して、新しいレンジを選択するか、MaxReset キーを押して設定モードをキャンセルします。

最大アラーム設定値を入力した後、新しい値を入力するために Enter キーを押します。ディスプレイが、以下のような最小アラーム設定画面に更新されます。

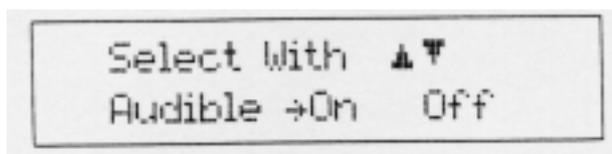


最小アラームポイントは数値入力です。その数値は、使用しているプローブの有効レンジ内で、5digit 分解能の入力ができます。

表示されているパラメータと分解能を見ながら、数値を入力します。もし、それが大きすぎたり、小さすぎたりした場合は、Range キーを押して、レンジを変えて下さい。Range キーを押すと、全ての有効レンジに次々と変わり、設定値がゼロになります。

入力可能な桁は、分かり易いように点滅します。 キーを使って望みの値に変えます。もし使用しない場合は、ゼロにして下さい。Enter キーを押すと次の桁に移ります。全ての桁を設定するまで続けます。最後の桁で Enter キーを押したとき、設定が保存されます。もし、間違えた場合は、Range キーを押して、新しいレンジを選択するか、MaxReset キーを押して設定モードをキャンセルします。

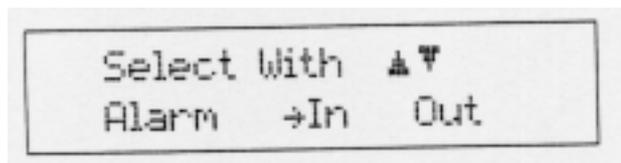
4 2 1 型は可聴、可視アラームを持っています。装置がアラーム動作状態になったときに、ブザーが鳴ります。もし、ブザーの音があなたの用途には適切ではない場合、On / Off が設定できます。ブザーを On / Off するには、以下の画面になるまで、Alarm キーを押して下さい。



キーを押すと、可聴アラームを On / Off が交互に変わります。Enter キーを押して、設定します。

アラーム機能が、エラー状態を検出するのに使われた時、もし、読み値が最大アラーム設定値より高くなり、もしくは、最小アラーム設定値より低くなった場合、アクティブアラーム状態が知らせます。この操作は、inside/outside パラメータを外側に設定することによりできます。外側を呼び出す理由は、読み値が 2 つの設定ポイントの範囲から、外側に外れた時に、アラームをアクティブにする為です。磁石の試験やソーティングをしている間、読み値が内側もしくは、2 つの設定ポイントの間にある時にアラームがアクティブである方が良い場合がしばしばあります。この操作は、inside/outside パラメータが内側に設定することによってなされます。（下の例を参照ください）

アラーム操作の inside/outside を選択するには、AudibleOn/Off の画面から続けるか、もしくは Alarm キーを、Audible 設定画面が表示されるまで押し続け。下の画面が出たら、Enter キーを押して下さい。



キーを使って、アラームのトリガを、アラームの設定ポイントの内側 (In) もしくは、外側 (Out) の間で切り替えます。Enter キーで決定します。

4 2 1 型は、繰り返しの磁場測定やソーティング試験において、画面上に pass / fail を表示するよう設定できます。ソーティングのメッセージは、必要に応じて on / off でき、アラーム機能の他の操作に影響しません。ソーティングが on された時、ディスプレイの下のラインに示されます。

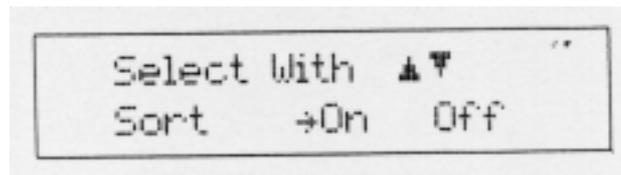
Fail Low 測定値が最小アラーム設定値より下

****Rass**** 測定値が 2 つのアラーム設定値の間

Fail High 測定値が最大アラーム設定値より上

そのメッセージは、最大値保持機能やリラティブ機能中は下のディスプレイを使います。現在の読み値は、最大値保持機能の間は置き換わり、リラティブ設定値は、リラティブ操作の間は置きかえられます。

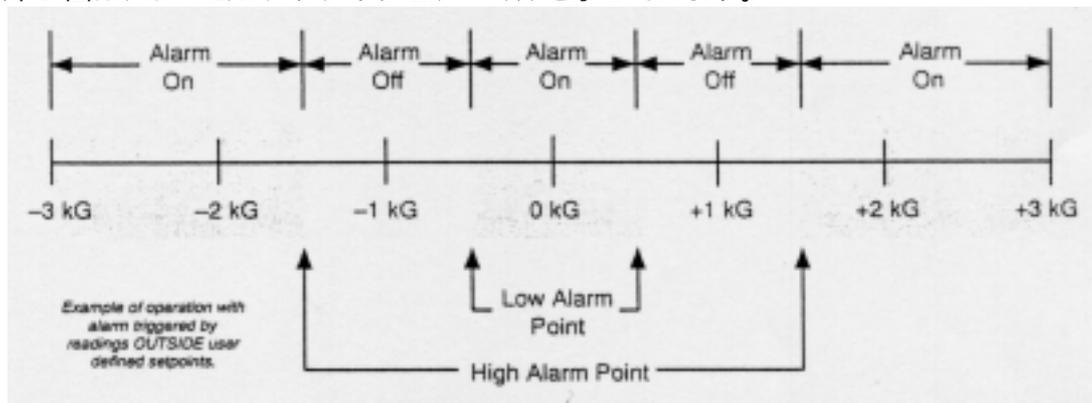
ソーティングメッセージをイネーブルするには、Inside/Outside から続けるか、可聴設定のウィンドウがでるまで、Alarm キーを押し続けます。そして、下のようなメッセージが出るまで Enter キーを押します。



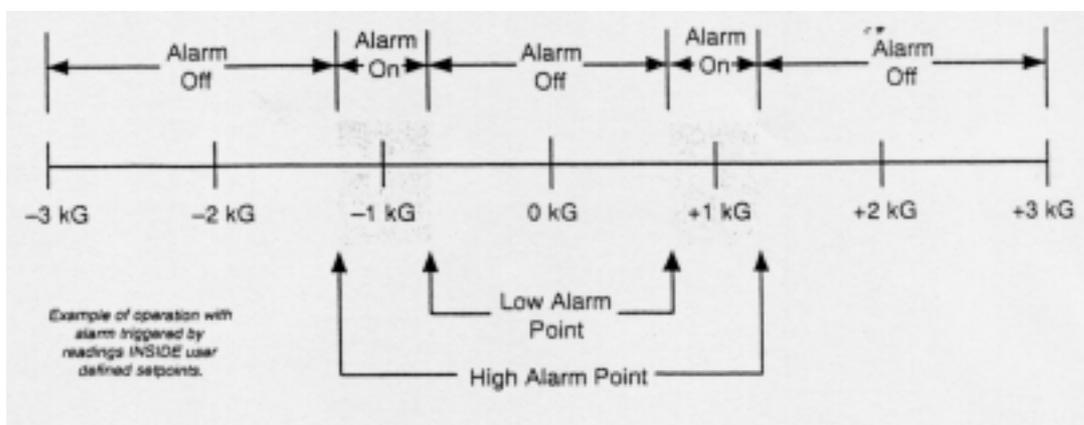
キーを使って、ソーティングの On/Off を選択します。Enter キーを押して決定します。

4 2 1 型は、アラーム操作と連動するシングルリレーを持っています。そのリレーは、アラームがアクティブのときに、アクティブ状態に変わり、そうでないときには、ノーマル状態のままです。リレーは、別章で述べられている本体のリアパネル上の取り外し可能なリレー端子ブロックにあります。

以下の例は、AlarmOutside 設定の操作を詳細に示します。例えば、もし読み値が 1kG の中心に位置し、最大アラーム設定値が 1.5kG、最小アラーム設定値が 5kG の場合、以下の図はアラームのアクティブとノーマルを示しています。

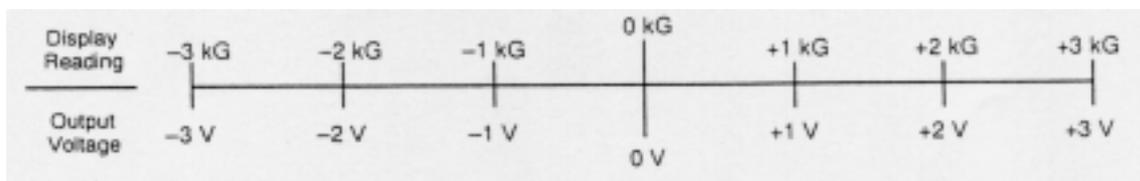


以下の例は、AlarmInside 設定の操作を詳細に示します。アラームの内側設定は、受け入れ検査部門で、良品選別する場合によく使われます。例えば、1 kG の磁石の下図を選別します。その磁石の許容誤差が $\pm 0.25\text{G}$ です。最大アラーム設定値が 1.25kG、最小アラーム設定値が 0.75kG で、以下の図はアラームのアクティブとノーマルを示しています。



1 2 . アナログ出力

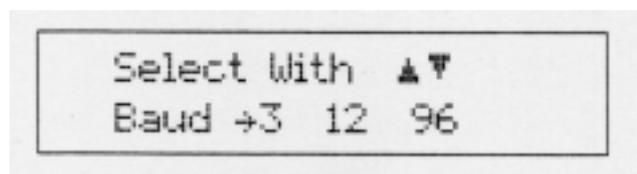
4 2 1 型のリアパネルに、2つのアナログ出力があります。コレクト・アナログ出力とモニタ・アナログ出力です。両方の出力は、心線は信号線、外部はグラウンドの BNC コネクタです。コレクト・アナログ出力は、表示された磁場の大きさに比例した DC 値です。その表示値は、プローブの非直線性とゼロオフセットに対して、補正されています。この出力は、リアルタイムの信号ではありませんが、ディスプレイの更新レートと同じスピードで更新されます。出力のレンジは、選択レンジのフルスケールと等しい、 ± 3 V です。下の例は、3 kG レンジを選択した場合です。



モニタ・アナログ出力は、磁場の大きさに比例したリアルタイムのアナログ信号です。モニタ・アナログ出力のレンジは、選択されたレンジのフルスケールに対して、 ± 3 V です。モニタ・アナログ出力はコレクト・アナログ出力ほど正確ではありませんが、DC ~ 4 0 0 Hz までの周波数帯域を持っています。

1 3 . インターフェイス

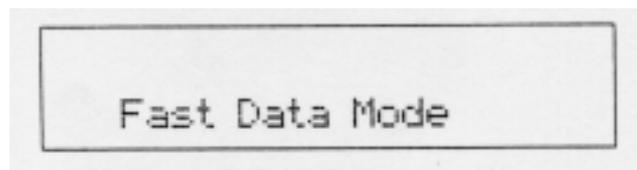
シリアルインターフェイスを使用する場合は、ボーレートを設定しなければなりません。4 2 1 型では、ボーレートだけを設定します。コンピュータからのコントロール方法の詳細は別に標記しておりますので、参照して下さい。Interface キーを押すと、以下のような画面が現れます。



キーを押すと、ボーレートが3 0 0、1 2 0 0、9 6 0 0と変わります。選択すべきボーレートで、Enter キーを押して下さい。

14. ファースト・データモード

ノーマル・モードでは、装置のディスプレイ、コンピュータ・インターフェイス、コレクト・アナログ出力は5回/秒でデータを更新します。ファースト・データモードは、シリアル・インターフェイスを介しての操作時に更新レートを増す為に備えられています。一方、コレクト・アナログ出力の更新レートは、ファースト・データモードに追従しますが、フロントパネル・ディスプレイは、このモードでは動作しません。421型をファースト・データモードで使用した際、以下のような表示が現れます。



本機をファースト・データモードに設定するには、フロントパネルからとシリアル・インターフェイスからの2つの方法があります。フロントパネルを使う場合、Interface キーを5秒以上押し続けます。ファースト・データモードの表示が現れます。(上図)ノーマル・モードに戻すには、他のキーを押して下さい。

シリアル・インターフェイスを使う場合、以下のコマンドを使います。

FAST 1

ファースト・データモードを止める場合、以下のコマンドを使います。

FAST 0

ファースト・データモードのステータスを質問する場合、以下のコマンドを使います。

FAST ?

質問に対し、オフ状態なら0、オン状態なら1と回答されます。

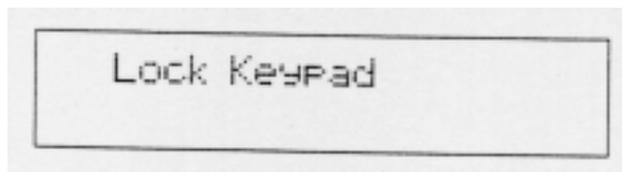
注意 ファースト・データモードを使用しているとき、以下の機能は使えません。
リラティブ、最大値保持、アラーム、オートレンジ

(*)

ディスプレイ表示なしで、9600のボーレートの時、18回/秒の読み取りができます。シリアル・インターフェイス使用時、決して18回/秒以上高速の読み取りをしないで下さい。

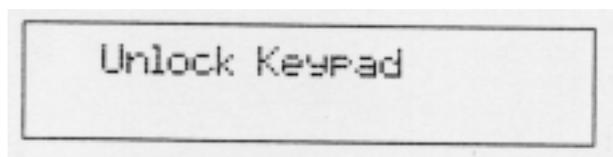
15. キーロック、解除

421型は、設定が不注意に変えられないように、フロントパネルのキーをロックできます。キーパッドをロックするには、MaxHold キーを以下の表示が現れるまで押し続けて下さい。(約10秒)



今、キーパッドはロックされています。設定を変更しようとする、ディスプレイの上のラインに*LOCKED*というメッセージが一時的に表示されます。唯一の例外は、たとえキーパッドがロックされていてもアラームを off するために、Alarm キーが使えることです。

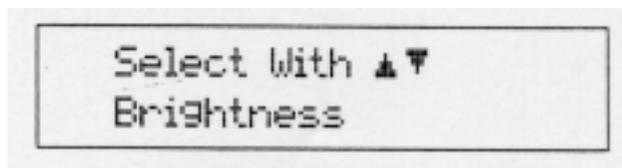
キーパッドのロックを解除するには、MaxHold キーを以下の表示が現れるまで押し続けて下さい。



キーパッドは今、解除されており、通常が表示に切り替わります。

16. 輝度調整

フロントパネル蛍光表示間の全体の輝度調節ができます。以下の表示が現れるまで Relative キーを押し続けて下さい。



望みの輝度になるまで キーを押して下さい。そこで Enter キーを押すと新しい設定になります。輝度レベルは4段階です。シリアル・インターフェイスを介して、BRIGT コマンドで調節することもできます。最も明るい輝度を使うと、ディスプレイの寿命を短くする恐れがあります。

17. 工場出荷時設定

MaxReset キーを 20 秒間押し続けます。これにより、以下の機能が工場出荷時設定に変わります。主な設定は以下の通りです。

AC/DC	DC
Alarm	Off
Auto Range	Off
Baud	300
Brightness	4
Fast Data Mode	Off
Filter	Off
Gauss/Tesla	Gauss
Keypad	Not Locked
Max Hold	Off
Range	Highest Range For Probe
Relative	Off

他のガウスメータ校正情報とプローブのデータはリセットによって影響を受けません。
この操作の後に、プローブをゼロ設定します。