

コリオリ式流量計 取扱説明書

流量センサー : RHM
リモートユニット : RHE12



日本フローコントロール株式会社

目次

<input type="checkbox"/>	製品を使用する前に	
<input type="checkbox"/>	クイックマニュアル	
1.	概要	1
2.	仕様	1
2. 1	RHMシリーズ流量センサー	1
2. 2	RHEシリーズリモートユニット	1
3.	RHM流量センサーの準備	2
3. 1	設置の基本	2
3. 2	RHM ET 2、HT	4
3. 3	RHM流量センサーの配線	4
3. 4	RHEリモートユニットの取り付け	4
3. 5	供給電源の配線	4
4.	プログラムと操作方法	5
4. 1	基本操作と設定方法	5
4. 2	ユーザー・セットアップ	6
4. 3	ベース・セットアップ	8
4. 4	診断プログラム	9
5.	エラー診断	11
6.	RHE 1 2 のパルス変更	11
7.	トラブル・シューティング	13
7. 1	一般的な確認	13
7. 2	電気的特性の確認	13
7. 3	高温仕様の絶縁度	13
8.	交換部品	14
9.	修理品の返品方法	14
9.	外観図	15
9. 1	リモートユニット外観図	15
9. 2	ブロック接続 (G) 外観図	16
9. 3	フランジ接続外観図	17
9. 4	高温仕様外観図	17
<input type="checkbox"/>	資料	
	配線図	

ご使用前に必ずお読み下さい

製品を使用する前に以下のことを確認して下さい。

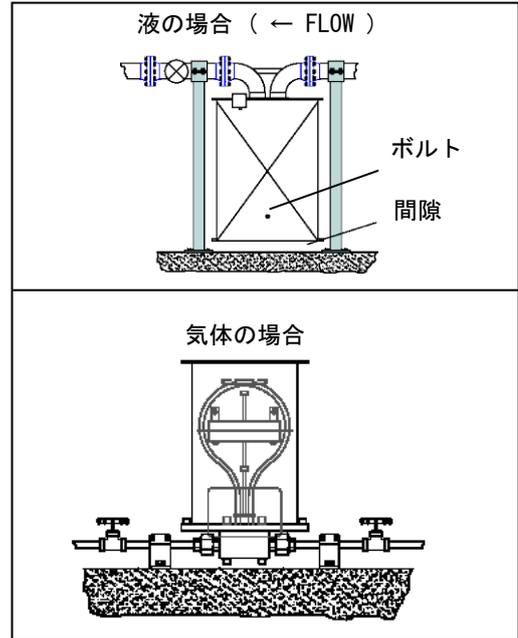
1. 流量計、及びリモートユニットには製造番号が表示されています。
RHM/RHEシリーズ流量計が複数になる場合、各メータの製造番号末尾に個別記号が設定されています。個別記号が各計器との組み合わせとなります。各流量計、及びリモートユニットには組み合わせ毎に流量成績表、入力データ表が添付されていますのでご確認ください。
2. 流量計には流量測定範囲があります。
RHM/RHEシリーズ流量計の流量測定範囲は、型式により異なりますので製造ラベルで確認して下さい。
3. 流量計には使用温度に制限があります。
RHM/RHEシリーズ流量計の流体温度は標準で $-20 \sim +120^{\circ}\text{C}$ 。各型式により使用温度は異なりますので製造ラベルで確認して下さい。流量計の温度を急激に変化させると不具合の原因になりますので目安として、 $1^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 以下の変化として下さい。計測開始時に測定液の温度と、外気の温度に差が有りますと誤差の原因となりますので十分に安定させてから計測して下さい。
指示計器類はなるべく常温で湿度の低い場所で使用して下さい。
4. 流量計には使用圧力に制限があります。
RHM/RHEシリーズ流量計の使用圧力範囲は各型式により使用圧力は異なりますので製造ラベルで確認して下さい。又、圧力により計測チューブの肉厚が変わりますので圧力損失も同じモデルで多少異なります。圧力損失に影響のあるシステムの場合（液化気体など）は弊社に圧力損失データを要求して下さい。
5. 流量計はきれいな流体を計測します。
RHM/RHEシリーズ流量計の計測チューブに異物が堆積しますとゼロが不安定になり、計測誤差が発生しますので、なるべくフィルターなどを設置して計測流体を清浄化して下さい。特に水の場合、鉄錆などが配管に付着すると洗浄が不可能ですのでステンレス系の配管にする事をお勧めします。又、熱交換機用の気体を計測する場合は、気体にオイルミストが含まれる場合がありますので必ず除去して下さい。オイルが混入した場合は、溶剤等で流量計を洗浄して下さい。
液体の場合、流量内部に気泡が混入しないように、最大流量程度まで流し気泡を除去してから計測して下さい。
気体の場合は、流量計を逆さに取り付け（設置方法を参照）計測チューブにドレインが溜まらないようにして下さい。
6. 振動、衝撃に注意して下さい。
RHM/RHEシリーズ流量計は内部の計測チューブを約 $100\text{Hz} \sim 200\text{Hz}$ で自励させていますので、なるべく振動の少ない場所に流量計を設置して下さい。取り付け方法が本取説に明記されていますので参照して下さい。
計測する際、流量、温度、圧力などの急激な変化は機械的な不具合を発生しますので行わないで下さい。特に流量計の温度を急激に変化させると不具合の原因になりますので目安として、 $1^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ 以下の変化として下さい。
流量計を落としたり、叩いたり、台代わりに乗ったりしないで下さい。
7. 供給電源に注意して下さい。
供給電源は出来ればノイズ・フィルターを使用し、電源からのノイズ進入を避けて下さい。
8. 使用する前に取扱説明書をよく読んで下さい。
装置メーカー及び貴ユーザーに出荷する際は必ずこの取扱説明書をコピーして渡して下さい。

クイック・マニュアル

取り付け、計測開始時に、以下のことを確認して下さい。

1. 取り付け位置決め、及び姿勢

1. 水平配管でポンプ振動の少ない場所を選択して下さい。
2. 出入り口に配管サポートをして下さい。サポート位置は出来るだけ流量計に近い位置にして下さい。
3. 配管サポートに外側にゼロ調整用バルブを取り付けて下さい。RHM30以上で計測方法がパラレル（流体が平行に分流する）の場合、管径の3～5倍の直管を入り口に設けて下さい。
4. 液体用は取り付け出入り口が上部に、気体の場合は下部に来るように設置します。（右図参照）その他の配管になる場合は本取説を参考に行ってください。
5. 大型の流量計には計測チューブを固定するボルトがハウジングのほぼ中央に取り付けてありますので、設置後取り外して下さい。



2. 配線

1. 通常、RHM流量センサー、RHE12間はケーブルが接続されています。本取説に配線例が記載されていますので確認して下さい。
2. ケーブルは途中で中継せず、直接接続して下さい。
3. 配線の引き回しは磁界を発生する電器部品から遠ざけ、強電のケーブルとは配電パイプを同じにしないで下さい。

線番	配線色
9	WHITE
8	GREY
7	GREEN
6	YELLOW
5	ORANGE
4	PINK
3	RED
2	BLUE
1	BROWN

3. 電源投入後の注意と試運転

1. 電源を投入後、流量計が自己振動を開始します。手で触れて振動を確かめて下さい。
2. 表示器にエラー・メッセージが無い事を確認して、そのまま30分間、ウォーミング・アップして下さい。
3. 測液を流して、液体の場合は、15分程度、最大流量に近い量を流して気泡を除去して下さい。この時、流体温度が急速に上昇／下降しないように注意して下さい。（1℃/秒以下の変化とする）
4. 流量計の前後のバルブを閉じて下さい。（加圧／使用状態）
5. ゼロ調整を行ってください。詳しくは、本取説の最後にシーケンス図が記載されていますので確認して下さい。
6. 計測に戻って下さい。

ゼロ調整

1. 計測画面から右キーを5秒間押して下さい
2. 右キー（NEXT）をもう一度押して下さい。
3. 左キー（SET）を押すとゼロ調整が始まります
4. [zeroing active]と表示
5. 20秒ほどでゼロが完了しましたら、右キーを数回押して計測画面に戻ります。

1. 概要

このマス・フローメータはコリオリの原理を利用した流量計です。

特殊なセンサー・チューブに基本振動を与え、流体を流す事により質量流量に比例したコリオリ力がチューブに働きます。コリオリ力は基本振動の振幅に対し変化をもたらし、位置センサーでとらえると位相のずれとして検出されます。そこで、位相のずれを計算し、質量流量として計測します。

マス・フローメータは、流量計と指示部が組み合わせになります。RHE12は防爆構造ですので防爆域に設置して下さい。

2. 仕様

2.1 RHMシリーズ流量センサー

型 式	計測範囲 (1:50)		接 続		耐 圧 MPa 120℃以下	使用チューブ	
	パラレル (kg/min)	シリアル (kg/min)	ねじ込み	フランジ		外径 (mm)	厚み (mm)
RHE015	0.004-0.6	0.002-0.3	G 1/4"	1/2"	30(40)	1.5	0.2(0.25)
RHE03	0.1 -5	0.05 -2.5	G 1/4"	1/2"	30(15)	3.0	0.4(0.2)
RHE04	0.2 -10	0.1 -5	G 1/4"	1/2"	15	4.5	0.3
RHE06	0.5 -25	0.25 -12.5	G 1/2"	1"	19(38)	6.0	0.5(1.0)
RHE08	1 -50	0.5 -25	G 1/2"	1"	29	8.0	1.0
RHE12	2 -100	1 -50	G 3/4"	1"	19(29)	12.0	1.0(1.5)
RHE15	4 -200	2 -100	G 3/4"	1"	15(30)	15.0	1.0(2.0)
RHE20	6 -300	3 -150	G 1"	2"	11(22.5)	20.0	1.0(2.0)
RHE30	10 -500	5 -250	G 1-1/2"	2"	15(22.5)	30.0	2.0(3.0)
RHE40	30 -1500	15 -750		3"	4(25)	42.2	3.2(4.8)
RHE60	60 -3000	30 -1500		4"	4(20)	60.3	2.9(5.4)
RHE80	160 -8000	80 -4000		6"	4(10)	88.9	4.05(6.3)

* 本取説中の計測範囲 (1:20) は最低流量から計算します。例えば RHE08P の場合 1~20kg/min。

* 耐圧値とはチューブ材質が RHM015, 03 では SUS904L、その他は SUS316Ti での値です。耐圧値内の () 内数値はチューブの厚みの () 内数値に対応します。又、耐圧値はフランジの耐圧値等で変わります。

* 圧力損失については、流体、管内径により異なりますので情報が必要な場合は弊社に連絡して下さい。

型 式	温度記号	温度範囲 (°C)	防爆クラス (Ex ia IIC)
標 準	NT	-20~+120	T4 - T6
低 温 用	ET1	-200~+50	T6 (T>-45°C)
高 温 用 1	ET2	-45~+210	T3 - T6
高 温 用 2	HT	0~+350	T1 - T6

精 度	計測範囲 1:20	±0.2% of R.S.
	計測範囲 1:50	±0.5% of R.S.
	再現性	±0.1% of R.S. 以内

* 精度はメーカー校正時条件下での値です。

標 準 材 質	RHM015/RHM03	その他の型式
	計測管 : SUS 904L (1.4539)	計測管 : SUS 316Ti (1.4571)
	ブロック : SUS 316Ti (1.4571)	ブロック : SUS 316Ti (1.4571)
	ハウジング : SUS 304 (1.4301)	ハウジング : SUS 304 (1.4301)

2.2 RHE12 リモートユニット

表 示	LCD (8mm) 2行/16桁
アナログ出力	4~20mA 1出力 (負荷抵抗450Ω以下)
デジタル出力	周波数 (0~1kHz) 1出力 (24VDC/10mA) プルアップ抵抗 (500Ω/5VDC、3kΩ/24VDC)
シリアル通信	HART通信システム
使用温度範囲	-20~+55°C (但し、常温で使用して下さい/結露無き事)
供給電源	24VDC ±15% 7Watt
ケ ー ス	アルミ・ダイキャスト、IP66、Ex II 2(1)G EEx d E [ia] IIC T5
ケーブル・クランプ	3/4" NPT

3. RHM流量センサーの準備

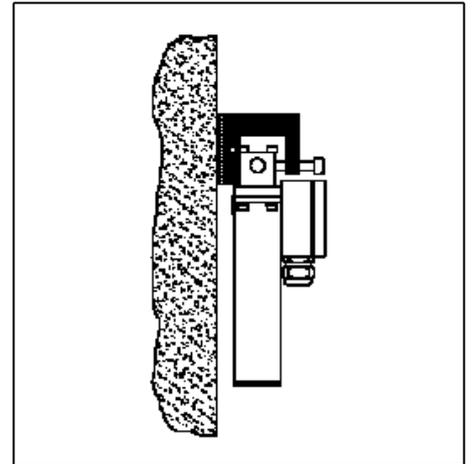
RHM流量センサーは質量流量を測定する為、センサー内に気泡等の混入のないように、完全に満液状態にしなければなりません。又、コリオリの原理を利用している為、センサー自身を振動させていますので振動源からなるべく避けて設置して下さい。ポンプに直接取り付けの事はしないで下さい。工場内の設置では殆ど振動の影響を受けることなく計測しますが、ロボット搭載等の激しい振動のある所には設置しないで下さい。

3. 1 設置の基本

配管は水平に取り付け、液体の場合はセンサー・ハウジングが下に来るよう（ループ内に気泡が残らない）に設置し、気体の場合はセンサー・ハウジングが上に来るよう（ループ内にドレインが残らない）にして下さい。流れ方向は左右どちらでもかまいません。（表示器に流れ方向表示されます）

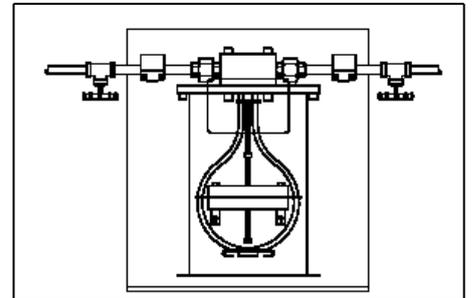
3. 1. 1 RHM015 低流量の設置（液用）

RHM015で液の低流量計測を行う場合、右図のようにセンサー・ブロックを固定して下さい。（ $10\text{g}/\text{min}$ 以下）
又、3. 1. 2の様に流量計の前後を固定し、外側にリークの無いボールバルブを設置して下さい。流量計の位置は配管の最低位置にし、気泡が入らないようにします。
固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。
微量流量の場合、配線ケーブルの振動で誤差が発生しますので、なるべく固定し、計測中は、液温、周囲温度が変化しない様にして下さい。
ボールバルブは流量計のゼロ調整の時だけ閉にします。



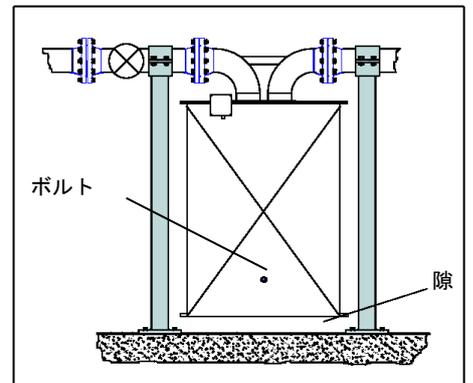
3. 1. 2 RHM015、03、04の設置（液用）

RHM015、03、04で液の流量計測を行う場合、右図のように固定板、又は出入り口ブロックで固定して下さい。流量計は配管だけの接触になる様に床から離して下さい。
固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。
又、3. 1. 3の様に前後の固定を床から行う方法でも可能です。
流量計の前後を固定し、外側にリークの無いボールバルブを設置して下さい。流量計の位置は配管の最低位置にし、気泡が入らないようにします。
ボールバルブは流量計のゼロ調整の時だけ閉にします。



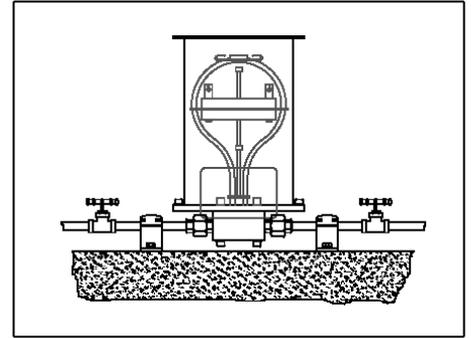
3. 1. 3 RHM06以上の設置（液用）

RHM06以上で液の流量計測を行う場合、右図のように固定して下さい。流量計の前後を固定し、外側にリークの無いフルポアのボールバルブを設置して下さい。流量計の位置は配管の最低位置にし、気泡が入らないようにします。又、流量計の配管以外は外部に接触しないように空間を設けてください。
固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。
RHM30以上で計測方法が平行（流体が平行に分流する）の場合、管径の3～5倍の直管を入りにけて下さい。これは、分流量を均一にする為です。
配管はなるべく同径を使用し、キャビテーションが起きないようにして下さい。



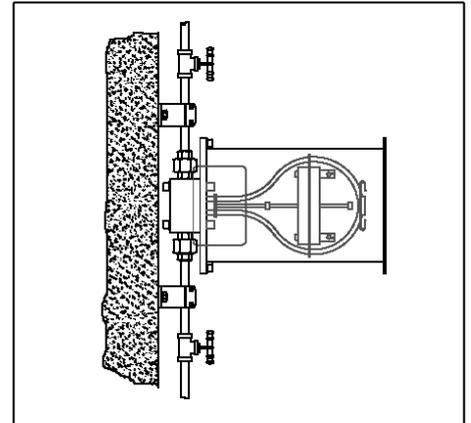
3. 1. 4 RHM 気体用の設置

RHMで気体の流量計測を行う場合、右図のように固定して下さい。流量計の前後を固定し、外側にリークの無いボールバルブを設置して下さい。流量計取り付けは液と逆さまになり、ドレインが溜まらないようにします。固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。



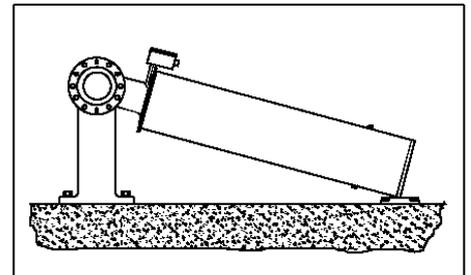
3. 1. 5 RHM 垂直配管での設置

RHMにて垂直配管で流量計測を行う場合、右図のように固定して下さい。流量計の前後を固定し、外側にリークの無いボールバルブを設置して下さい。流量計の計測チューブが計測流体で満たされた状態になるように試運転時に充分流体を流して下さい。（液の場合は気泡、気体の場合はドレインが計測チューブに残らない事が条件です）固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。



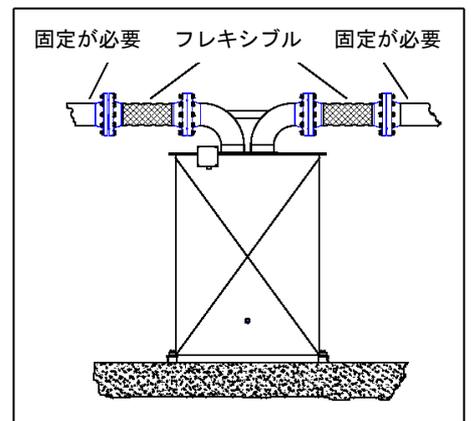
3. 1. 6 RHM その他の設置 1 (液)

RHM30以上にて3. 1. 3の様な配管が不可能な場合、右図のように固定して下さい。流量計の前後を固定し、外側にリークの無いフルボアのボールバルブを設置して下さい。この方法は流量が最大値の5～30%しか流れず、気泡が容易に抜けない場合にも有効です。流量計の計測チューブが計測流体で満たされた状態になるように試運転時に充分流体を流して下さい。固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。設置時の傾き角度は10～30度として下さい。



3. 1. 7 RHM その他の設置 2 (液)

RHM30以上にて3. 1. 3の様な配管が不可能な場合、右図のように固定して下さい。流量計の前後にフレキシブルチューブを使用し、金属配管側を固定し、外側にリークの無いフルボアのボールバルブを設置して下さい。又、流量計のハウジング・フランジで下部を固定します。流量計の計測チューブが計測流体満たされた状態になるように試運転時に充分流体を流して下さい。固定をする際、流量計に応力が掛からないように行って下さい。低圧の場合で、温度変化が少ない場合に有効です。高圧の場合フレキに応力が発生し、計測誤差になります。又、温度変化がある場合、床と流体の温度差が計測誤差の原因になる事があります。



3. 2 RHM ET2、HT 高温使用時の注意

設 置	激しい衝撃や機械的振動のある場所への設置は絶対に避けて下さい。 設置条件は上述の方法で行って下さい。
加 熱	センサー部の加熱はゆっくり行って下さい。いかなる場合においてもセンサー部と流体の温度差が50℃を超えないようにして下さい。加熱速度は1℃/秒を最大として下さい。
流 体 の 導 入	高温流体を流す前にセンサー部温度が流体温度に対して50℃以内であることを確認して下さい。センサー部温度はRHEの表示器で確認する事が出来ます。
注 意	激しい温度変化は機器の破損の原因となりますので注意して下さい。 加熱速度は1℃/秒を最大として下さい。
サ ン プ ル	流体温度：350℃，センサー部温度：310℃ は可。
洗 浄	配管等の洗浄時に温度差による衝撃のないよう注意して下さい。

3. 3 RHM流量センサーの配線

RHM流量センサーはRHMリモートユニット（変換器）と接続して使用します。

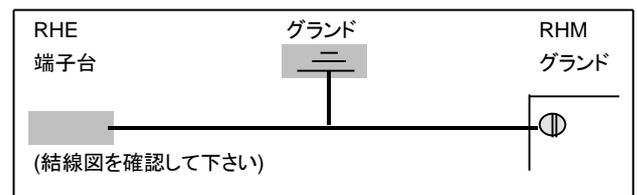
ケーブルには2芯シールド4組のケーブルと1本のケーブル（計9本）を使用します。その場合の機器間の距離は最大で200m、RHM100、160は100mまで延長できますがそれ以上延長したい場合は、弊社に連絡して下さい。（最大500mまで）高温用ケーブルは2芯シールド4組のケーブルとなり、配線色も異なりますので注意して下さい。

ケーブルのつなぎ込みは各機能毎に分けて配線することが重要です。基本振動を発生させるドライブコイル用信号線、チューブの位相差を検出するセンサーコイル用信号線2本は必ずシールドで区分けして下さい。

ケーブルの配線を行う場合は、高電流モーター用ケーブルからは出来るだけ離し必ず別の電線管を通して下さい。又、強磁界、電気的ノイズ等もなるべく避けて配線して下さい。配線内のシールド・ケーブルはセンサーやコンジット、ハウジング等に接触しないようにに結線して下さい。

標準ケーブル	使用温度範囲	-20～+70℃		
	名 称	SLI2Y-(ST)Y4×2×0.5mm ² +1×0.5mm ²		
	ケーブル色	(1.茶-2.青)+(3.赤-4.ピンク)+(6.黄-7.緑)+(8.灰-9.白)+(5.オレンジ)		
	1. Drive Coil	基本振動を与える交流信号	0.3-7VAC (+)	5-170Ω
	2. Drive Coil	基本振動を与える交流信号	0.3-7VAC (-)	5-170Ω
	3. Temp. PT100	温度センサーA	130mVDC/20℃(-)	107-109Ω
	4. Temp. PT100	温度センサーB	130mVDC/20℃(+)	107-109Ω
	5. Temp. PT100	温度センサーB	130mVDC/20℃(+)	107-109Ω
	6. Pick-Up C1	チューブの変化を検出する	10-150mVAC (+)	30-150Ω
	7. Pick-Up C1	チューブの変化を検出する	10-150mVAC (-)	30-150Ω
8. Pick-Up C2	チューブの変化を検出する	10-150mVAC (-)	30-150Ω	
9. Pick-Up C2	チューブの変化を検出する	10-150mVAC (+)	30-150Ω	

RHM...HTタイプは、必ず接地を行って下さい。



防爆システム 使用上の注意	防爆構造は、センサーと変換器に認可ラベルが貼ってあります。 配線方法は、信号線、シールド線、アース・グランド等全て配線図通りに行って下さい。 又、使用するケーブルの使用温度範囲を確認しなければなりません。
------------------	--

3. 4 RHEリモートユニットの取り付け

RHEリモートユニットを設置する場合、周囲温度が-20～+55℃の環境にして下さい。

又、振動のある場所や直射日光の当たる場所は避けて設置して下さい。RHM流量センサーとRHEリモートユニットは組み合わせてテストしていますのでシリアル・ナンバーもしくは試験成績書、入力データ表を確認し正しい組み合わせで使用して下さい。

3. 5 供給電源の配線

RHEリモートユニットの供給電源は24VDC±15%ですので、電源仕様を確認してから結線して下さい。

RHEリモートユニットのアース・グランドは必ず接地して下さい。

4. プログラムと操作方法

ここでは、RHEリモートユニットのプログラム及び、操作方法を大きく分けて次の説明をします。

1. 基本操作と設定方法
2. ユーザー・セットアップ (User Set-up)
3. ベーシック・セッティング (Basic Setting)
4. 診断プログラム (Diagnostic Display Primary Sensor Signal)

4. 1 基本操作と設定方法

RHE12の表示部、及び設定キーは下図のようになっています。

表示は2行16桁のLCD、
キーボードは2つのキーで構成されています。
通常は何もしなければ瞬時流量と積算流量が表示されます。
積算値は±を行いますが表示は常にプラス表示となります。



表示部と設定キーで表示計の基本設定が行えます。

1. 流量範囲の変更
2. アナログ出力のスパン設定
3. 物理単位系の変更
4. 低流量のカット
5. 計測、及び出力の診断
6. 流量の校正
7. 自動ゼロ調整
8. 計測値のダンピング
9. 積算値のリセット

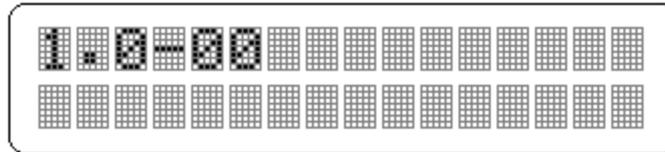
設定メニューに入りますと左右の赤外線キーの選択内容が下段に表示されます。

下段、左側に「SET」と表示され時に左キーを操作しますと設定状態になります。下段、右側に「NEXT」と表示されている時に右キーを操作しますと次のメニューに移行します。

- ▽ 計測状態からベーシック・セット・アップ (Basic Set-up) にアクセスするには左右のキーを同時に押して下さい。
このメニューに関する内容は出荷時に設定されていますので、ユーザーが設定する必要はありません。弊社からの出荷状態では、入力設定表が現品に添付されていますので、変更したい場合は参考にして下さい。
- ▽ 計測状態からアプリケーション・セット・アップ (Application Set-up) にアクセスするには右キーを5秒間押し続けて下さい。
- ▽ 計測状態から診断プログラム (Diagnostic Mode) にアクセスするには左キーを5秒間押し続けて下さい。

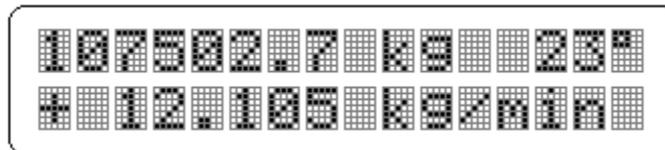
4. 1. 1 電源投入時の表示

電源投入時には5秒間だけプログラム・バージョンと、通信アドレス（00～15）が表示されます。アドレスの初期値は00ですので、必要に応じてアドレスを設定して下さい。



4. 1. 2 計測時の表示

計測時には下図のような表示を行います。上段が積算量と温度、下段が流れ方向と瞬時流量。



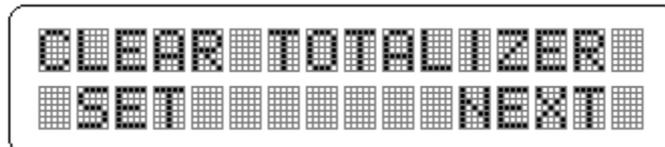
表示の選択（プログラムで設定可能）

	重量単位	時間単位	温度単位
SI単位系	g、kg、t	min、h	C
US単位系	Lb	min、h	F

4. 2 ユーザー・セットアップ (User Set-up)

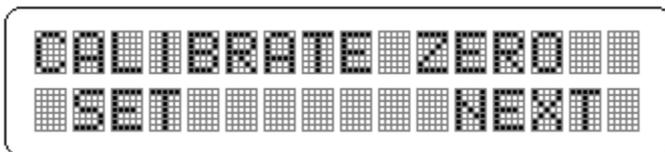
この項では一般ユーザーが行うセットアップについて説明します。この設定に入るには右キーを5秒間押し続けて下さい。

4. 2. 1 積算値のリセット



左キーを5秒間押し続けるとリセットされます。右キーで次のメニューに移行します。

4. 2. 2 ゼロ調整



左キーを5秒間押し続けるとゼロ調整されます。右キーで次のメニューに移行します。ゼロ調整には約20秒掛かりますので、そのままの状態を保持して下さい。ゼロ調整が始まると「ZEROING ACTIVE」と捧持されます。ゼロ調整が精工すると「ZEROING PROCEDURE」と表示されます。

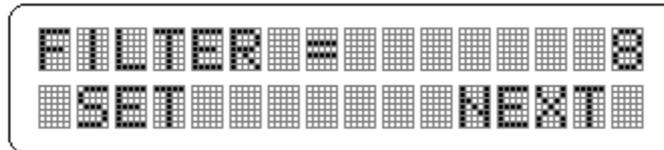
ゼロ調整は次のような場合に実施して下さい。

1. 流量計を購入後、初めて設置した場合。
2. 設置条件や流体を変更した場合。
3. 温度条件が大幅に変更になった場合。

全ての配管、配線が終了しましたら、次の手順でゼロ調整を行って下さい。

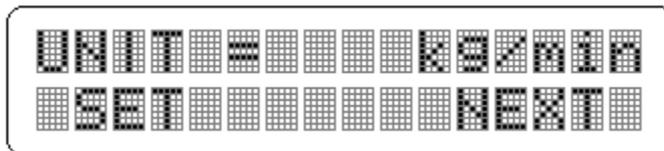
1. 電源投入後30分以上経過してから行って下さい。（電気的安定を確立して下さい）
2. 出来るなら15分以上液体を最大に流してから行って下さい。（使用条件に近い状態にして下さい）
3. 出口側ストップ・バルブで流れを完全に止めて下さい。（RHM04以下は入り口側も全閉にする）
4. ゼロ設定のメニューに入って下さい。

4. 2. 3 計測値のダンピング



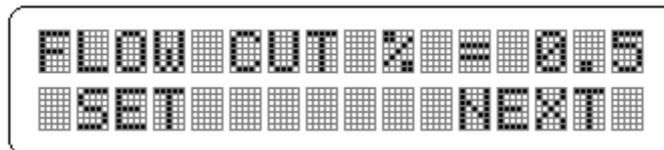
左キーを押しますとダンピング値が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。ダンピング・フィルターはデジタルフィルターで数値が大きくなると安定度が増します。

4. 2. 4 計測単位の設定



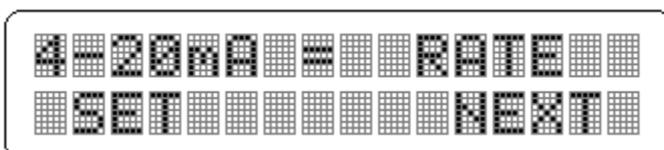
左キーを押しますと計測単位が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。瞬時単位を設定すると積算単位は自動で設定されます。

4. 2. 5 低流量のカットオフ設定



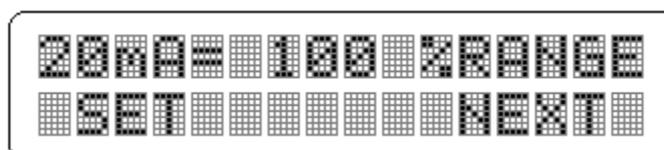
左キーを押しますと低流量のカットオフ値が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。設定値は20:1レンジの最大流量に対するパーセントで設定されます。

4. 2. 6 アナログ出力の対象設定



左キーを押しますとアナログ出力の対象が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。アナログ出力は瞬時流量、温度のいずれかが設定出来ます。

4. 2. 7 アナログ出力設定



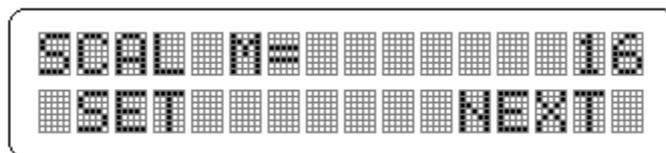
左キーを押しますとアナログ出力の最大値が設定されます。右キーで計測画面に移行します。
 前項目でアナログ出力を温度に設定しますと -150°C ~ $+360^{\circ}\text{C}$ で $4\sim 20\text{mA}$ が出力されます。
 前項目でアナログ出力を瞬時流量に設定しますとベーシック・セットアップの設定流量が最大値になります。
 ベーシック・セットアップでの設定は kg/sec の単位で設定され、その値を100%とします。

4. 3 ベース・セットアップ (Base Set-up)

この項は使用方法を熟知したユーザーが行うセットアップについて説明します。この設定に入るには左右キーを5秒間押し続けて下さい。

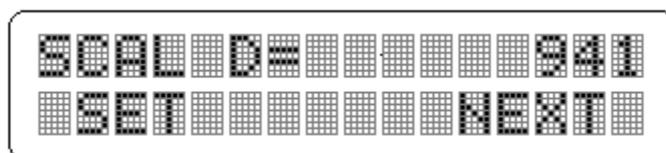
この設定は流量係数等、性能を左右しますので注意して変更して下さい。

4. 3. 1 スケーリング M



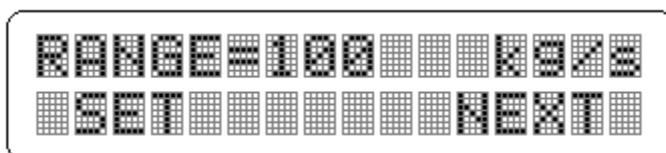
左キーを押しますと掛け算係数が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。
 現在の計測値に対して掛け算を行います。例えば接続ブロックをシリアルからパラレルに変更した場合Mを2倍する事で計測値を補正できます。

4. 3. 2 スケーリング D



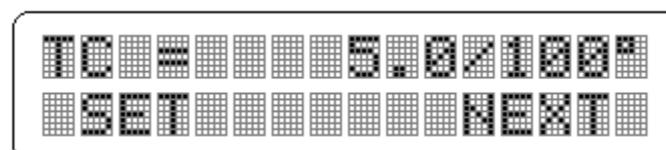
左キーを押しますと割算係数が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。
 現在の計測値に対して割算を行います。例えば計測値が0.5%少ない場合、現在の設定値Dを0.995倍する事で計測値を補正できます。

4. 3. 3 最大流量設定



左キーを押しますと最大流量が設定されます。右キーで次のメニューに移行します。
 設定単位は kg/sec に限ります。この流量レンジは流量計の型式に規制されますので、流量がこの値より大きくなると「OVERFLOW ERROR」と表示されます。

4. 3. 4 温度補正係数の設定



左キーを押しますと温度係数が設定されます。右キーで計測画面に移行します。
 この値は流量計の型式で決定されますので使用中は変更しないで下さい。

4. 4 診断プログラム (Diagnostics Display Primary Sensor Signal)

この項はユーザーが行う診断について説明します。この設定に入るには左キーを5秒間押し続けて下さい。
ここで設定する事が出来るのは電流、パルスの疑似出力設定だけです。

4. 4. 1 振動周波数の確認

```

FREQ Hz = 149.5
SET      NEXT
  
```

この表示は計測ループチューブの事故振動周波数を表しています。右キーで次のメニューに移行します。
この値は流量計の事故振動周波数で、型式、温度、密度等で異なります。

4. 4. 2 電流出力の確認

```

ANALOG CHECK = 3.0
SET      NEXT
  
```

この表示はアナログの疑似出力値を表しています。右キーで次のメニューに移行します。
左キー（SET）で出力値の変更が出来ますので、アナログ出力に接続されている計器の確認が出来ます。
左右のキーを同時に押しますと約30秒間、4～20mAを連続的に発信します。
このモードはアナログ値を強制的に変更しますので、重要な計測中は行わないで下さい。

4. 4. 3 流量パルスの確認

```

HZ CHECK = 1000
SET      NEXT
  
```

この表示はパルス出力値を表しています。右キーで次のメニューに移行します。
計器内部のデバイダーが1：1の短絡されている場合、出力周波数を表示します。デバイダーが1：1で無い場合は、デバイダーで割った数値が実際に出力されている周波数です。

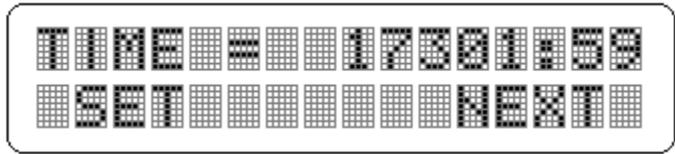
4. 4. 4 センサー状態の確認

```

DRIVE % = 10
ZERO = 32
  
```

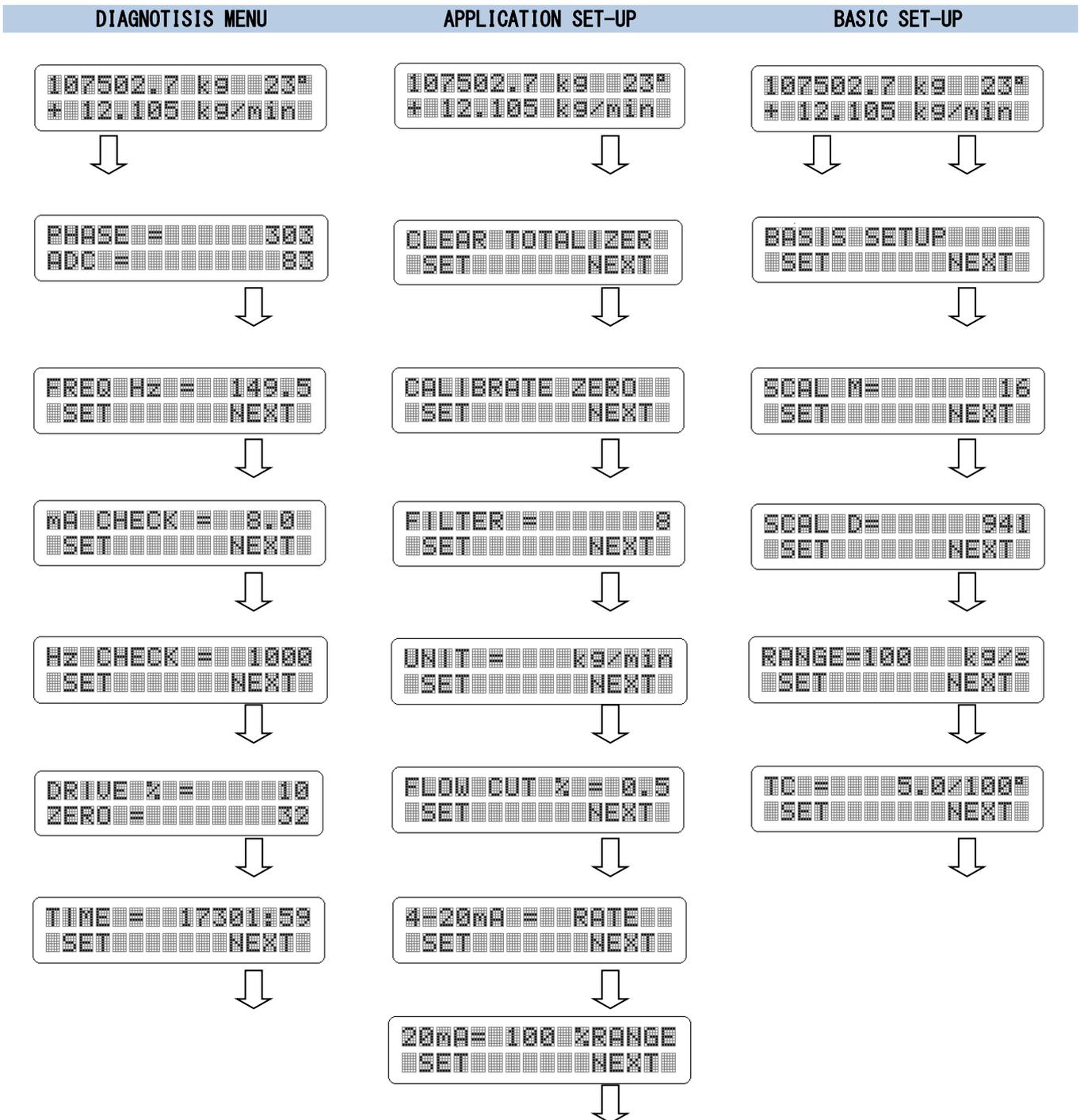
この表示の上段は振動コイルのドライブ能力を表しています。下段は自動ゼロ調整のゼロ点の位置（数値表現）を表しています。右キーで次のメニューに移行します。

4. 4. 5 稼働時間の確認



この表示は稼働時間を表しています。右キーで次のメニューに移行します。
左キーでリセット出来ます。

4. 4. 6 メニューのシーケンス



5. エラー診断

RHE12の下段表示部にシステムのエラーが表示されますので、内容と処理を説明します。

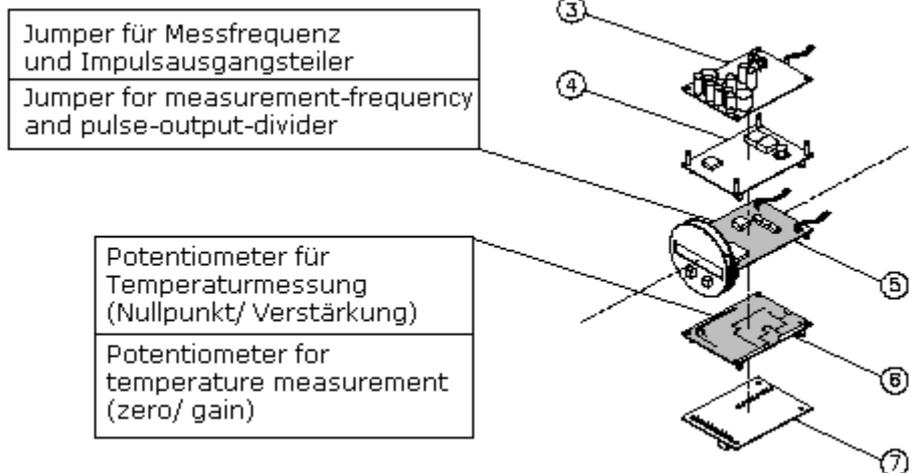
エラー表示	内 容	処 理
RAM CHECK ERROR	RAM のリードライト・エラー	コントローラー・ボード交換
IIC – BUS ERROR	パラメータ・エラー	コントローラー・ボード交換
OVERFLOW ERROR	流量値のオーバー	実流量、設定値の確認
TEMP ° ERROR	PT100 温度センサーの信号エラー	ケーブル、抵抗値の確認
TOTAL OVERFLOW	7 桁の積算値がオーバー	積算値のリセット

6. RHE12のパルス変更

RHE12のパルス出力の調整を説明しますが、出荷時に設定はされていますので変更する時にお読み下さい。
この説明内容は電氣的に開放状態で行いますので防爆エリアで作業しないで下さい。又、この調整を初めてする場合は、弊社まで連絡して下さい。

右の図は本体外装のアルミBOXから取り出した状態です。
メインボード⑤ (M521) がコントローラー・ボードです。
分解作業をする場合は、電源を落として下さい。

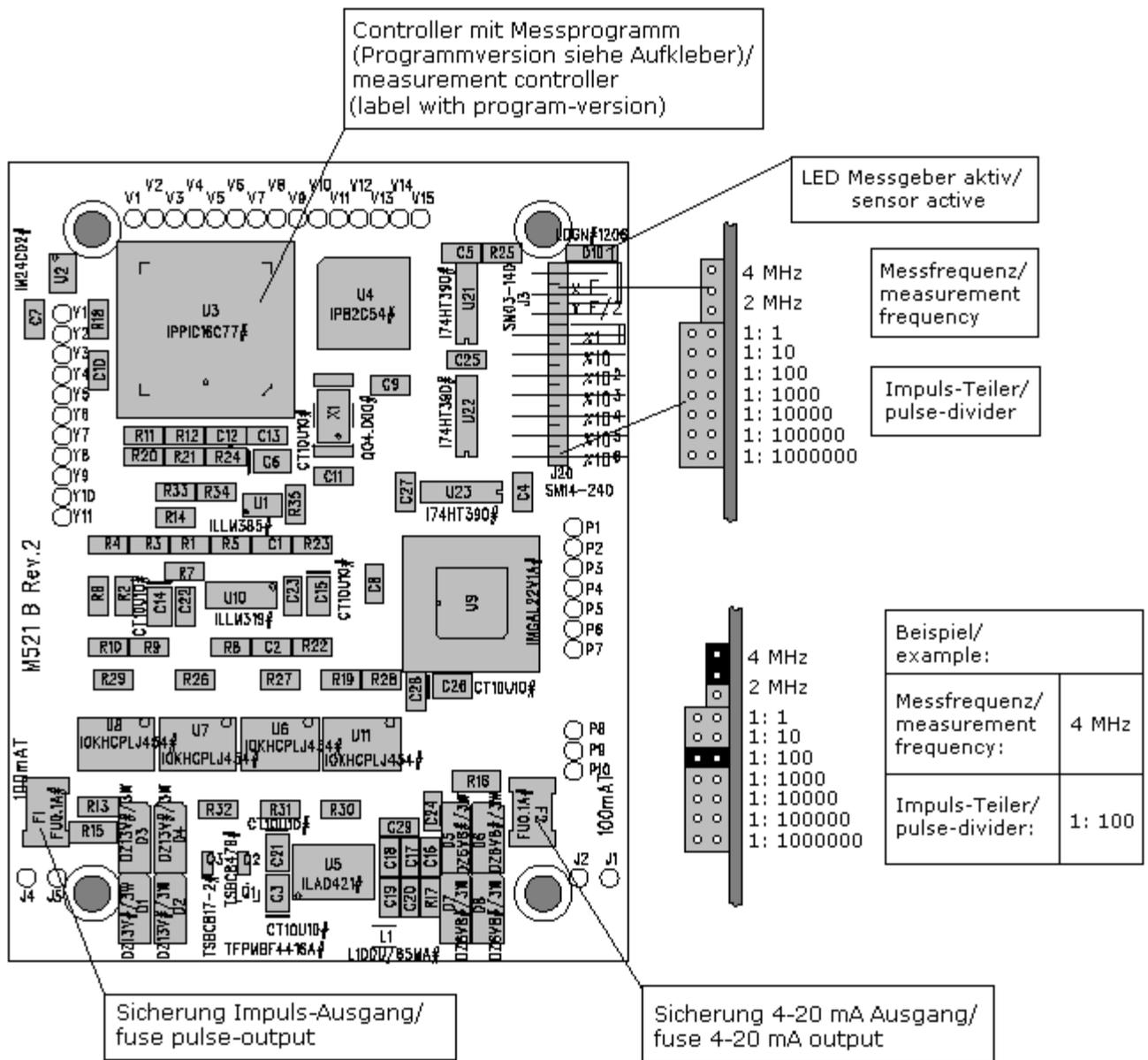
詳しい図は次ページに添付してあります。



周波数デバイダー、出力パルス、計測周波数の変更

- ▽ 計測周波数は2MHz、4MHzの2種類の設定が出来ます。この設定を変えますと、システム全体に影響がありますのでご注意下さい。計測周波数が2倍になりますと、位相カウント周波数が2倍になります。この場合で計測値を補正するには、スケーリングMを1/2にして下さい。
- ▽ デバイダーの設定は次ページの図を参照に設定して下さい。

コントローラー・ボード (M521)



RANGE	Pulses/kg						
	1:1	1:10	1:100	1:1000	1:10000	1:100000	1:1000000
0-0.06 kg/min	10000000	1000000	100000	10000	1000	100	10
0-0.6 kg/min	1000000	100000	10000	1000	100	10	1
0-6 kg/min	100000	10000	1000	100	10	1	0.1
0-60 kg/min	10000	1000	100	10	1	0.1	0.01
0-600 kg/min	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001
0-6000 kg/min	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001
0-60000kg/min	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001

7. トラブル・シューティング

RHE12のトラブル・シューティングを説明します。

7.1 一般的な確認

トラブル内容	トラブル情報
エラー表示	表示下段にエラー情報が現れます
パルス出力	エラーが発生するとパルス出力が止まります
電流出力	エラーが発生すると電流出力が22mAになります

トラブル内容	トラブル処理方法
表示が消えている	電源を確認して下さい。(正常値: 24VDC±15%)
	電源供給ボード(M522)のフューズを確認して下さい
	コントローラ・ボード(M521/526/527)のLEDが点滅しているか
左右キーが動作しない	表示部のカバーを外した場合に発生する場合があります。締め込みを買って下さい
	キー・スイッチの近辺に感度調整トリマーがありますので調整して下さい
ピックアップ・エラー	下記の確認をして下さい
温度エラー	下記の確認をして下さい

7.2 電気的特性の確認

センサー内部	機能
ドライブ回路	計測チューブを振動させる回路
温度センサー	RTD(Pt100Ω)で計測チューブの温度を測定
ピックアップ#1	振動を検出する回路 #1
ピックアップ#2	振動を検出する回路 #2

センサーが正常であるか確認する時の参考にして下さい。下記の値から外れた場合は、不良の可能性があります。

1. 電圧の確認

RHEリモートユニットとRHM流量計のケーブルを接続し電源が入っている状態にします。

RHEリモートユニットの端子間における電圧値を確認します。

2. 抵抗の確認

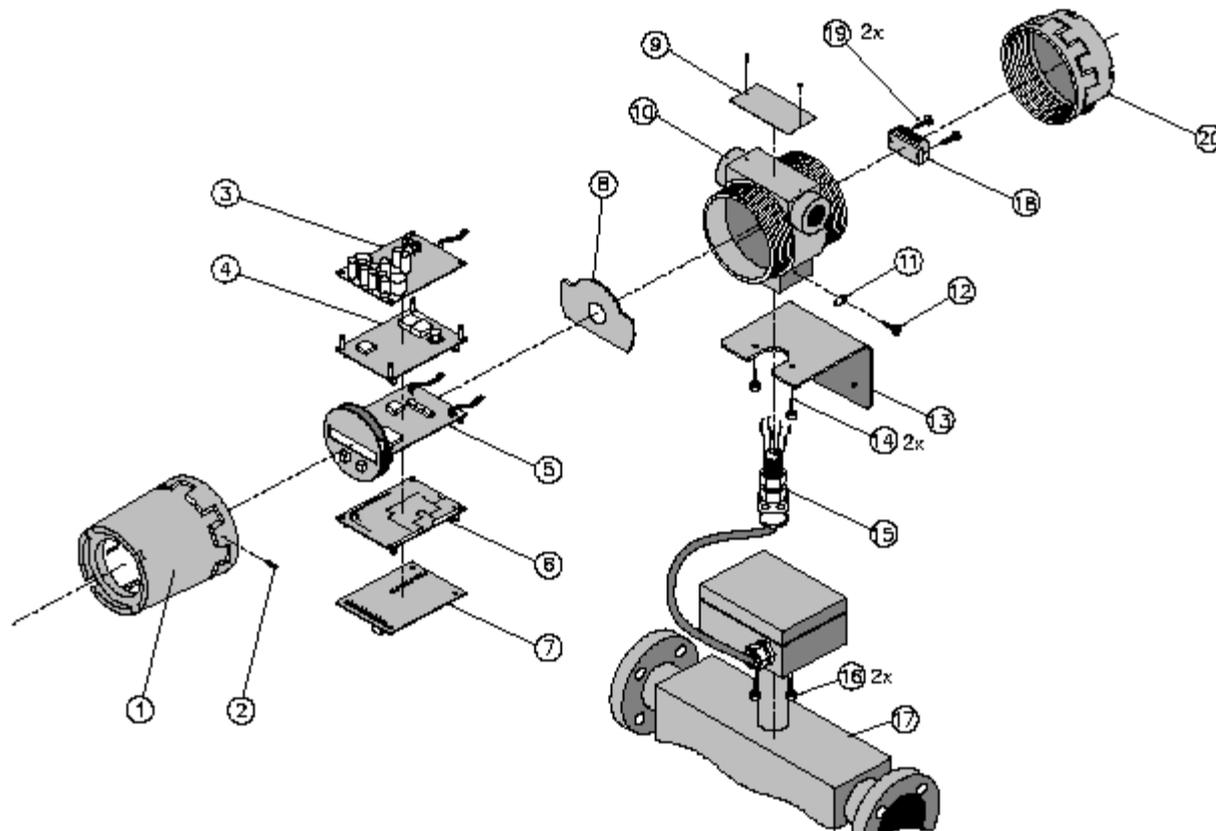
RHM流量計単体(結線を外した状態)での抵抗値を確認します。

ターミナル	信号名	RHE 電圧値	端子間	RHM 抵抗値
1	Drive+	0.3~7VAC	1 - 2	5~170Ω
2	Drive+			
3	RTD	130mV at 20°C	3 - 4	107~109Ω
4	RTD			
5	RTD	130mV at 20°C	3 - 5	107~109Ω
			4 - 5	0Ω
6	Pickup #1+	10~150mVAC	6 - 7	30~150Ω
7	Pickup #1-			
8	Pickup #2+	10~150mVAC	8 - 9	30~150Ω
9	Pickup #2-			

7.3 高温仕様の絶縁度

高温用のセンサーの場合、特別なアース・グラウンドが必要となります。(RHE...HT)この場合の対アース・グラウンド値は $10^3 \sim 10^6 \Omega$ となります。

8. 交換部品



番号	部品番号	内容
1		Ex-d casing front cover
3	M522	Power supply board
4	M525	HARTR modem board
5	M52 / 527 / 521	Display/Controller board
6	M523	Amplifier board
7	M524	Safety board
8		Rubber plate
9		ATEX serial number plate
10		Ex-d casing, base part
13		Wall bracket
15		Ex-d cable gland 3/4" NPT
20		Ex-d casing, back cover

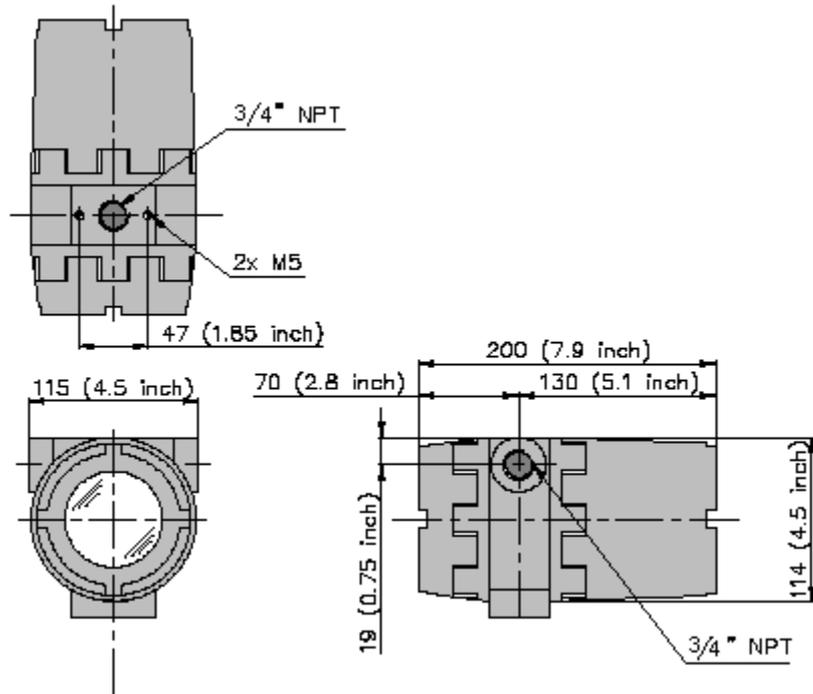
9. 修理品の返品方法

修理依頼や調査等で弊社又は販売店に返送する場合には、次の事を守って下さい。

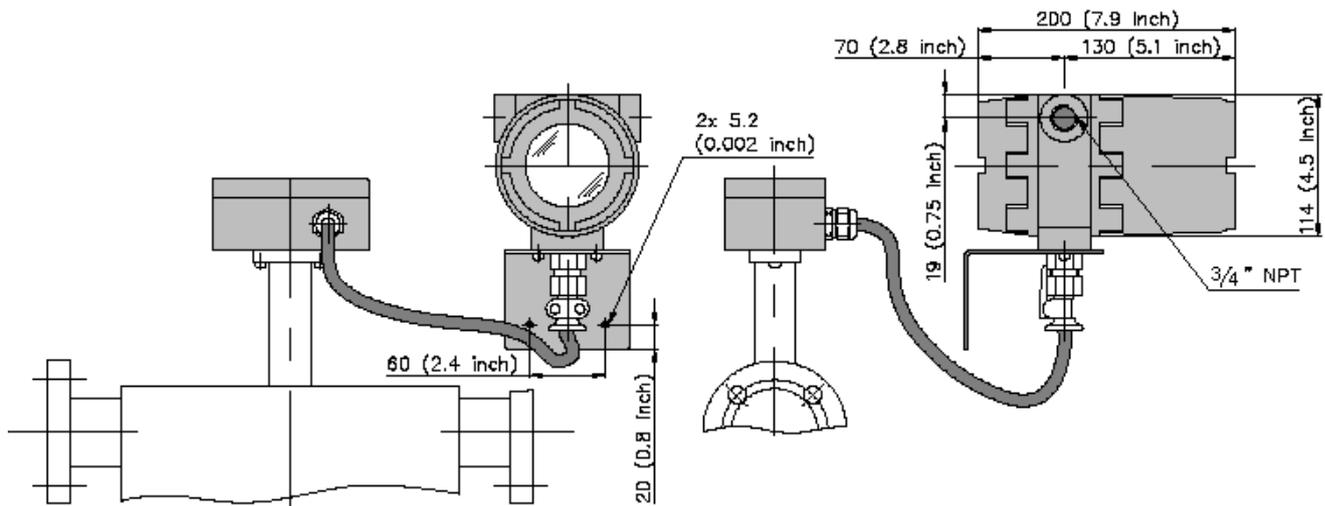
1. RHMの計測チューブは必ず洗浄して下さい。ご使用の流体によっては輸送中に計測チューブ内で固まり、修理不可となる場合もあります。
2. 流体に関する情報は全てお知らせ下さい。不十分な情報は修理を遅らせる事になります。
3. 故障時、不具合時の情報・内容は書類にして同封して下さい。
4. 返送する機器の型式、製造番号、シリアルナンバー及び修理完了時の送り先、連絡先等を書類にして同封して下さい。
5. 継手、バルブ、配線等は必ず外して返送して下さい。

10. 外観図

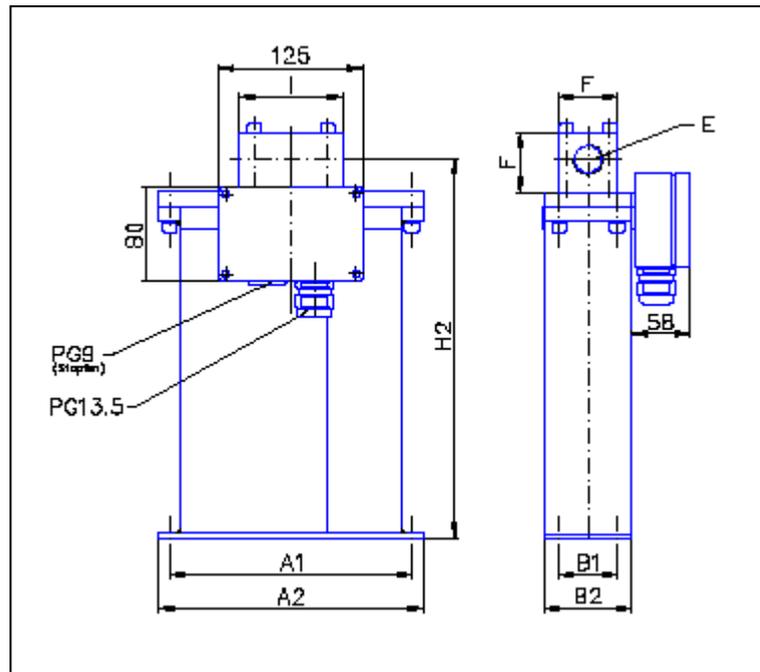
10.1 リモートユニット外観図



10.2 リモートユニット取り付け図

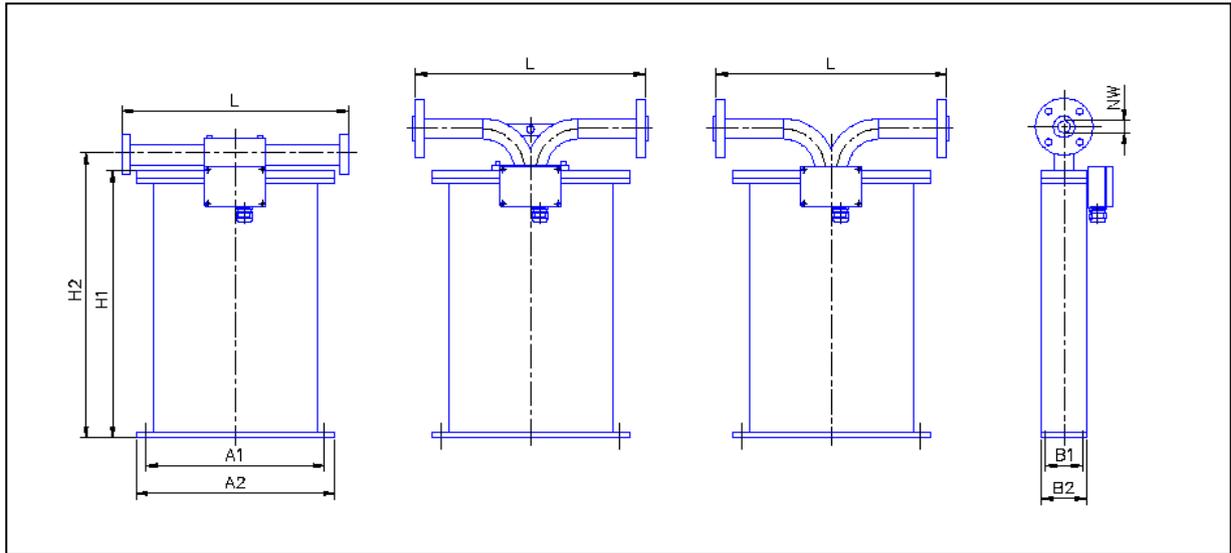


10.3 ブロック接続 (G) 外観図



型式	口径	A 2	B 2	H 2	A 1	B 1	F	I	重量
	G	mm	kg						
015	1/4"	145	40	188	130	25	30	50	2
03	1/4"	145	40	188	130	25	30	50	2
04	1/4"	145	40	188	130	25	30	50	2
06	1/2"	180	60	255	165	40	40	70	5
08	1/2"	180	60	255	165	40	40	70	5
12	3/4"	300	70	480	285	50	50	120	15
15	3/4"	300	70	480	285	50	50	120	15
20	1"	300	70	485	285	50	60	140	17.5
30	1-1/2"	600	140	785	580	90	100	160	49

10.4 フランジ接続外観図



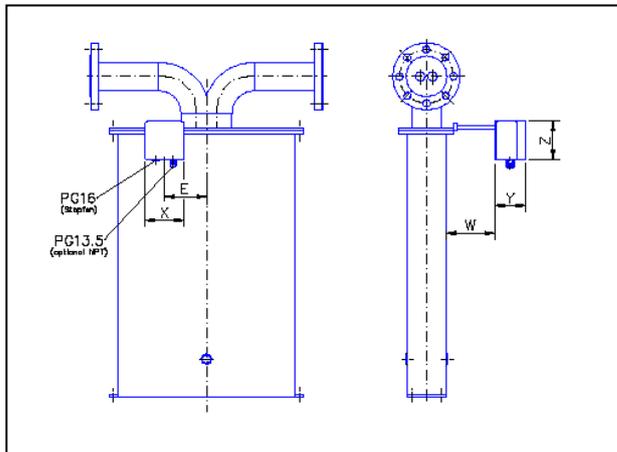
Ver1

Ver2

Ver3

Version	1,2,3					1,2	3	DIN PN40		ANSI CL 150/300		CL600/900 PN100/160		Weight	
	H1	A2	A1	B2	B1			H2	H2	L	NW	NW	L		NW
RHM Type	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	kg
015															
03	172	145	130	40	25	188	205	220	15	15	220	½	½	220	4
04															
06	234	180	165	60	40	255	322	260	25	25	300	1"	1"	300	8
08	234	180	165	60	40	255	322	260	25	25	300	1"	1"	300	8
12	454	300	285	70	50	480	540	400	25	25	400	1"	1½	400	18
15	454	300	285	70	50	480	540	400	25	40	400	1"	1½	400	18
20	454	300	285	70	50	485	540	460	50	50	460	2"	2"	500	25
30	735	600	580	140	90	785	877	725	50	80	725	2"	3"	725	58
40	965	720	690	180	145	1155	--	725	80	100	725	3"	3"	725	140
60	1250	950	910	230	150	1440	--	725	80	150	725	3"	4"	900	235
80	1516	1170	1140	370	200	--	1716	900	--	150	900	--	6"	--	430
160	1493	1600	1570	510	400	--	1813	1200	--	300	1200	--	12"	--	650

10.5 高温仕様外観図



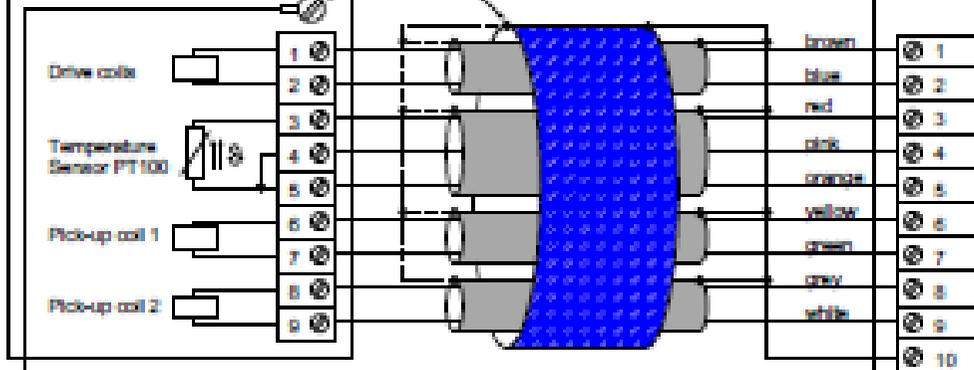
RHM Type	W	Y	X	Z	E
	NT/ET/HT				
	mm	mm	mm	mm	mm
015	0/o.R./o.R.	58	125	80	0
03	0/100/100	58	125	80	0
04	0/100/100	58	125	80	0
06	0/150/150	58	125	80	0
08	0/150/150	58	125	80	0
12	0/150/150	58	125	80	0
15	0/150/150	58	125	80	0
20	0/150/150	58	125	80	0
30	150/150/150	58	125	80	150
40	150/150/250	58	125	80	250
60	150/150/250	58	125	80	300
80	150/150/o.R.	58	125	80	300

HT- SENSORS (High Temperature):
Screen to ground connection **MUST** be done.
An additional potential equalising cable
is required (see Manual).

NT/ ETz - Sensors:
please **DO NOT** connect!

RHE 12 terminals (NO power supply)
increased safety "c".

Mass Flow Meter Sensor RHM xx

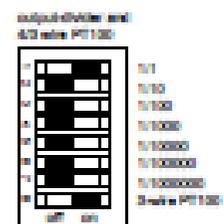
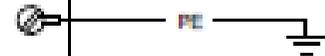


Terminals	Um	Im
Intrinsically safe Circuits		
1- 2	8,8 V	146 mA
3- 4	7,4 V	27 mA
3- 5	7,4 V	27 mA
6- 7	7,4 V	27 mA
8- 9	7,4 V	27 mA
non intrinsically safe		
11- 12	30 V	500 mA
13- 14	14 V	100 mA
15- 16	28 V	100 mA

Attention:
The local normative for devices in the hazardous area have to be considered!
Please also consider the special conditions and rules in our field manual
and the respective advice.
Do not open cover of RHE 11, if powered.
Please consider the specified temperature of sensor cable.

Note:
Sensor connections (terminal 1 to 9) are intrinsically safe circuits.
Outputs (terminals 13 to 16) are galvanically isolated.

RHE 12

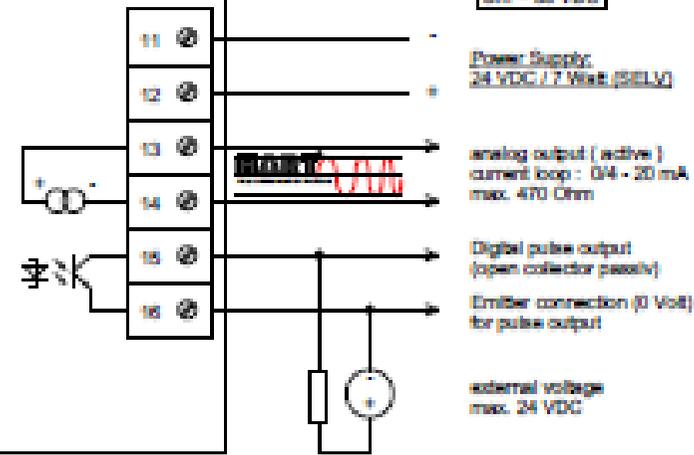


The DIP switches are factory preset according to collector steel and available after opening the device cover.

intrinsically safe

non intrinsically safe

current (open collector) max. 10 mA!



Um = 30 VDC

Power Supply
24 VDC / 7 Wmax (SELV)

analog output (active)
current loop : 0/4 - 20 mA
max. 470 Ohm

Digital pulse output
(open collector passiv)

Emitter connection (0 Volt)
for pulse output

external voltage
max. 24 VDC

created :		Wiring diagram RHE 12 Standard	Project	
Date 15.04.2004			Customer	
Drawn H.G.Rudolph			Draw - Rev. E12W-E_v1	
Appr. U. Heitrich			Sheet 1 / 1	

JF 日本フローコントロール株式会社

- | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> 本 社 | 〒101-0022 | 東京都千代田区神田練塀町68-3 | TEL. 03(5209)3393 | FAX. 03(5256)8838 |
| <input type="checkbox"/> 大阪営業所 | 〒530-0057 | 大阪市北区曽根崎2-5-10 梅田パシフィックビルディング | TEL. 06(6361)3241 | FAX. 06(6361)3323 |
| <input type="checkbox"/> 名古屋営業所 | 〒460-0003 | 名古屋市中区錦1-7-34 ステージ錦12F | TEL. 052(212)4346 | FAX. 052(212)4348 |
| <input type="checkbox"/> 福岡営業所 | 〒812-0016 | 福岡市博多区博多駅南1-3-8 博多パルビル | TEL. 092(432)1170 | FAX. 092(432)1171 |
| <input type="checkbox"/> 仙台営業所 | 〒980-0803 | 仙台市青葉区国分町3-11-5 日宝勾当台西ビル | TEL. 022(212)5351 | FAX. 022(212)5352 |