



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技術仕様書

TMD1 シリーズ デジタル発信器



用途

TMD シリーズデジタル発信器は、現場型液面型（LT シリーズ液面計など）と組み合わせて使用します。

遠隔操作でレベル、温度等のタンクデータを監視することができます。

発信器と受信器間のタンク情報は、各種の入出力カードが目的に応じて選択でき、しかもモジュールカードの採用により機能の変更、追加が簡単に行えます。

機能と利点

- 液面計に取付けた後の指示合わせや伝送出力の調整などは、ハンドヘルドターミナルで行えます。
- 従来の発信器と比べ25%も軽い約10kgで計量コンパクト設計です。
- 遠隔伝送出力、温度 A/D 変換、レベルアラーム、外部機器操作出力などから選べるモジュール設計です。
- HART 通信により HART 温度計を接続できます。
- モジュールを選択することにより、弊社の既設または新設のタンクゲージシステムに接続することができます。
- 本体構造は、耐圧防爆構造（TIS d2G4）で、危険地域においても使用可能です。

目次

システム構成	3	端子図	12
NMT539 & NRF560 との組合せ (HART 通信)	3	A-1 : 4 ~ 20 アナログ電流出力, DRM9700 出力, 接点警報出力, スポット温度計 (1 点)	12
HART Ex d 出力	3	B-2 : 2 線双方向伝送, 4 ~ 20 アナログ電流出力, DRM9700 出力, 4 ~ 20 アナログ電流出力, 接点警報出力 平均温度計又はスポット温度計 (3 点)	13
HART Ex d[ia] 出力	4	C : 接点警報出力, ステータス入力, 平均温度計又は スポット温度計 (3 点)	14
RCV & DRM9700 との組合せ	5	D : B C D パラレル出力, スポット温度計 (1 点) 接点警報出力	15
動作原理	6	設置条件	16
動作原理	6	取付図	16
ギヤー機構	6	現場 (タンクサイド) 表示器	16
レベルエンコーダ	6	操作	17
構成図	7	機械的な構成	18
ブロックダイアグラム	7	外形図、寸法	18
入出力機能	8	認証および認定	18
温度入力	8	Ex の認定	18
4 ~ 20mA 入力	8	オーダーコード	19
接点入力	8	TMD1	19
2 線デジタル出力	8	アクセサリ	21
BCD パラレル出力	9	カップリング	21
4 ~ 20mA 出力	9	補助ドキュメント	21
接点 (ステータス) 出力	10	技術仕様書	21
仕様 11		取扱 / 機能説明書	21
レベル A / D 変換	11		
電源	11		
消費電源	11		
許容周囲温度	11		
避雷器	11		
構造	11		
電線管口	11		
質量	11		
材質	11		
塗装色	11		

システム構成

NMT539 & NRF560 との 組合せ (HART 通信)

平均温度計プロサーモ NMT539 とタンクサイドモニタ プロモニタ NRF560 を HART 通信で接続することができます。
この HART 通信により、従来の温度計の代わりに HART 通信プロサーモ NMT539 が使用可能となり、DRM9700 の代わりにプロモニタ NRF560 が使用できます。
HART デバイスの仕様に関しましては、最寄のエンドレスハウザージャパン (株) にお問い合わせください。

注意！

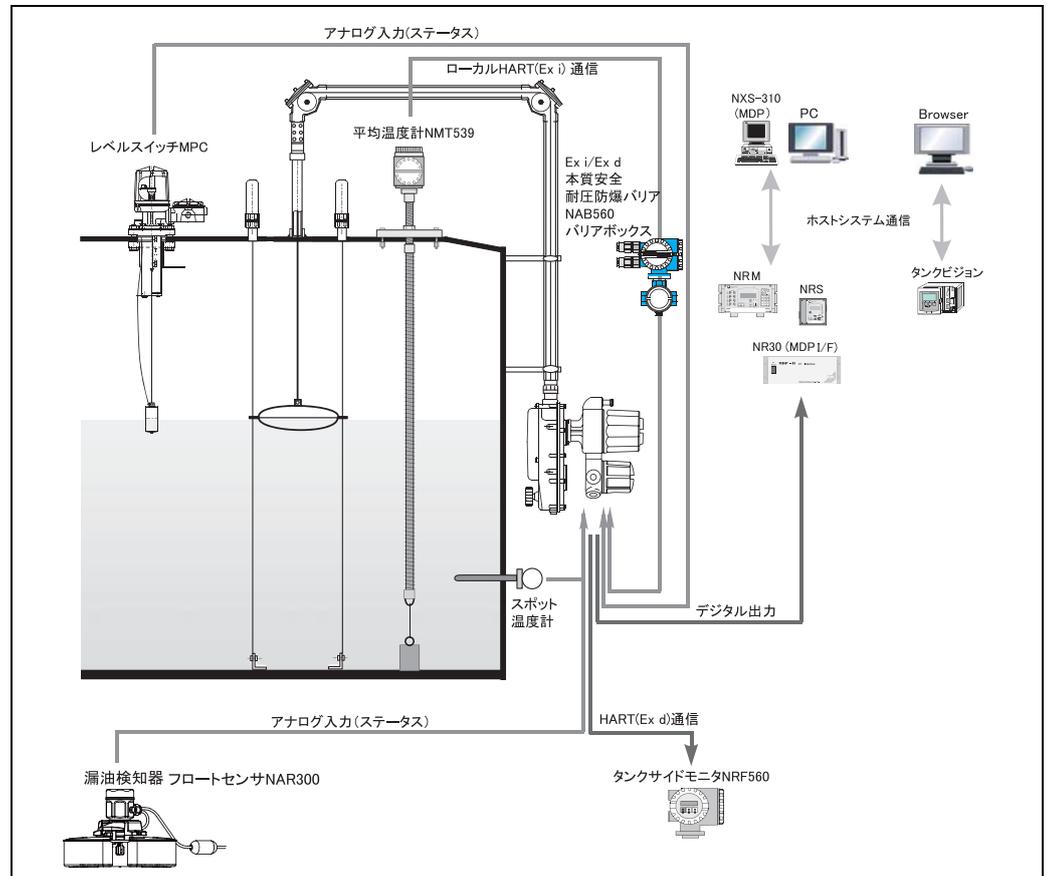
NMT539 には、2 種類の HART 通信があります。

1.HART Ex i 出力

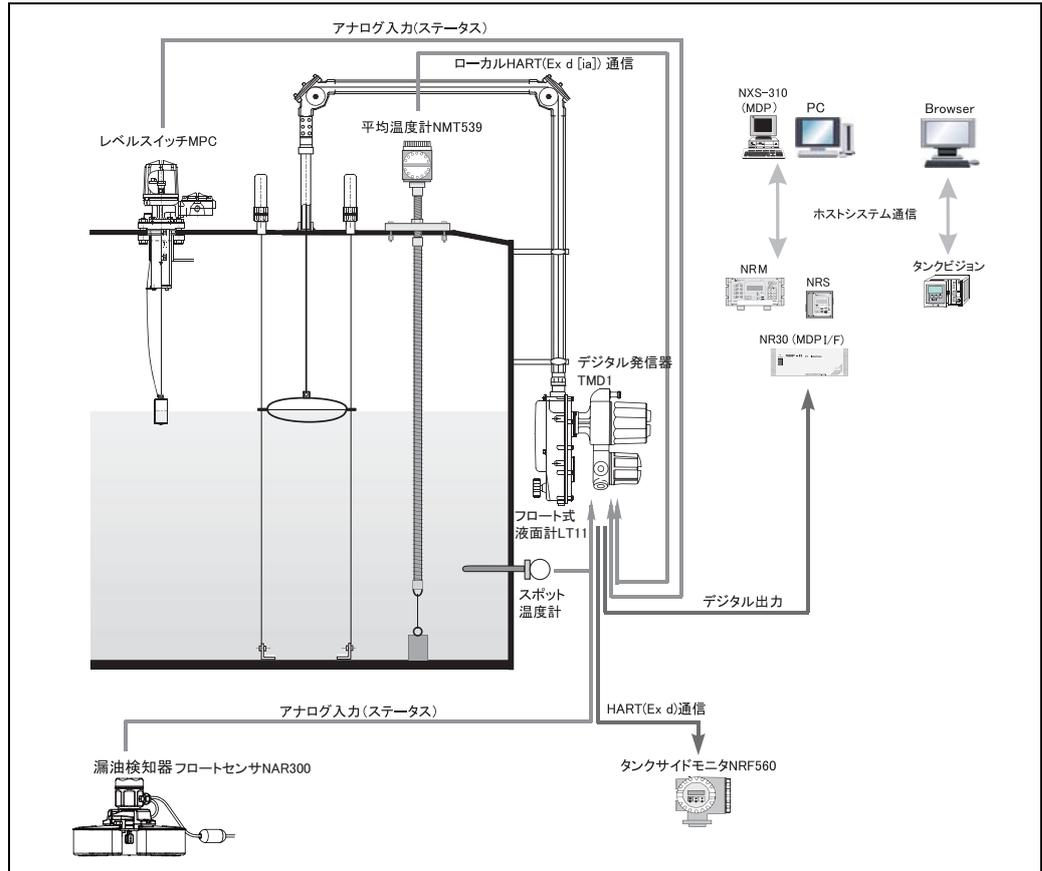
2.HART Ex d[ia] 出力

接続発信器の入力規格によっては、Ex i/Ex d 本質安全耐圧防爆バリアが必要となります。
エンドレスハウザー製 NAB560 バリアボックスが利用できます。その際は、補助ドキュメント KA003N をご参照ください。

HART Ex i 出力

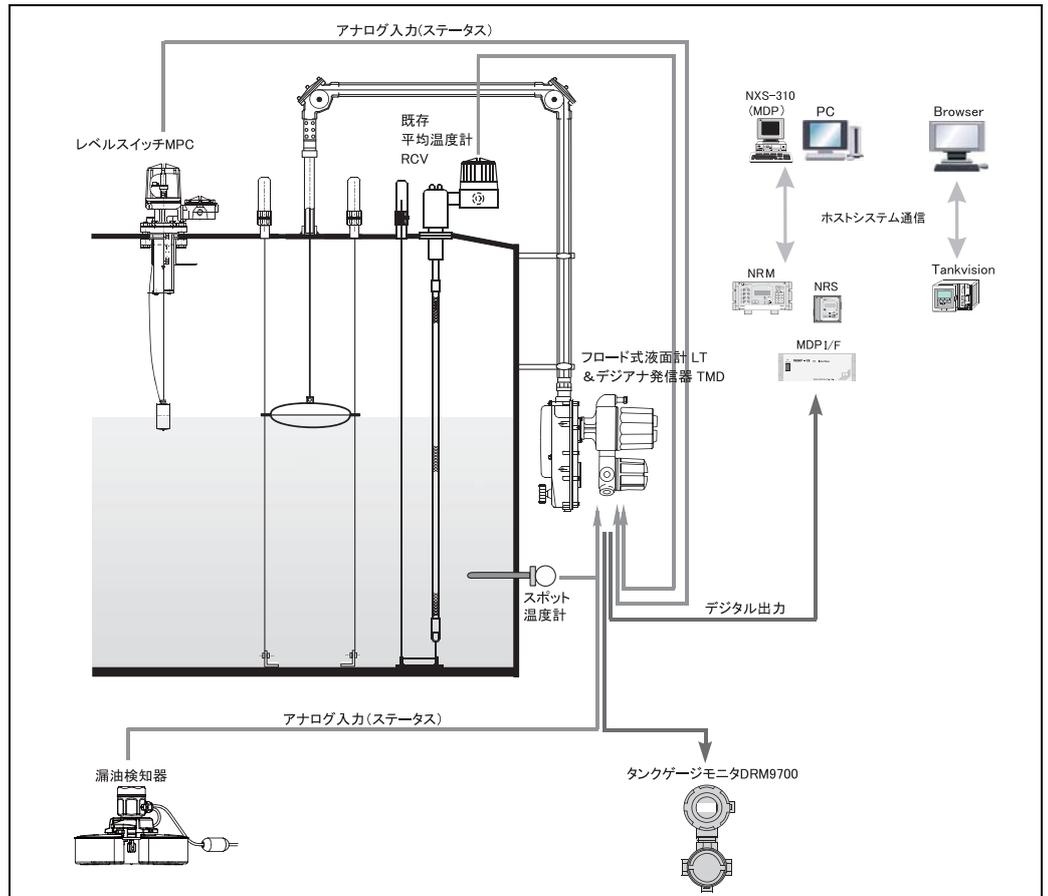


HART Ex d [ia] 出力



RCV & DRM9700 との組合せ

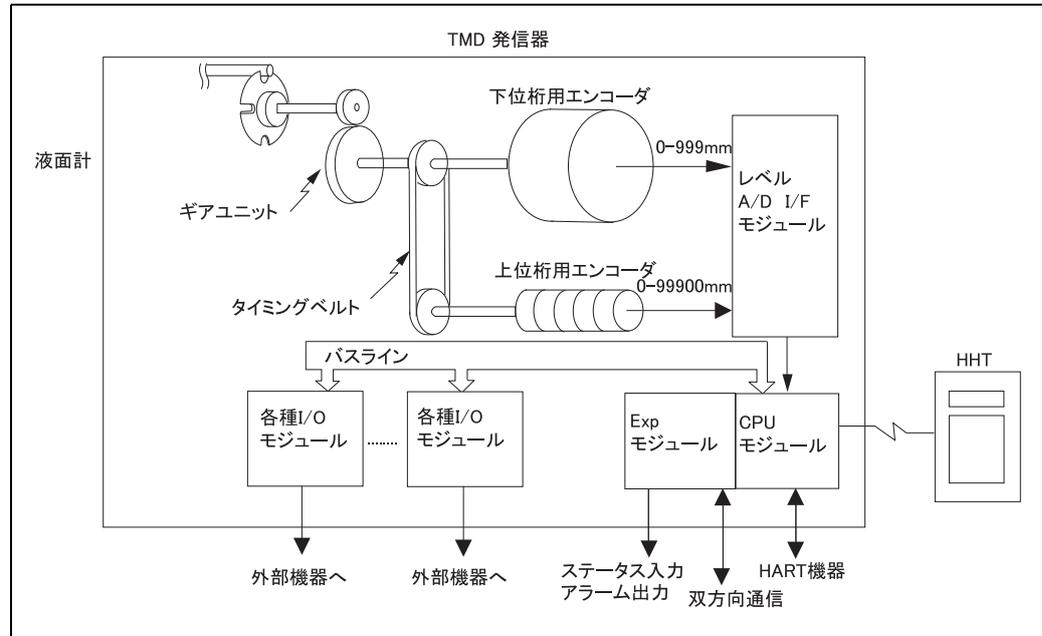
従来の通信により、タンク情報が各種の入出力カードから目的に合わせて選択でき、モジュールカードにより機能の変更、追加が簡単に行えます。



動作原理

動作原理

フロート式液面計が検出したレベルに応じたテープまたは、ワイヤの移動量変化は、液面計内で回転角に変換され液面計と発信器のカップリングにより発信器内部に伝達されます。レベルの回転変化は、ギアユニットおよびタイミングベルトを通して、レベルエンコーダへ伝達されデジタル変換されます。変換されたレベル値は、マイクロプロセッサにより演算と診断を受けてレベル値と共にレベル警報、温度素子の切替等をデジタルコントロールし、他の情報と共にデジタル伝送または、アナログに伝送されます。

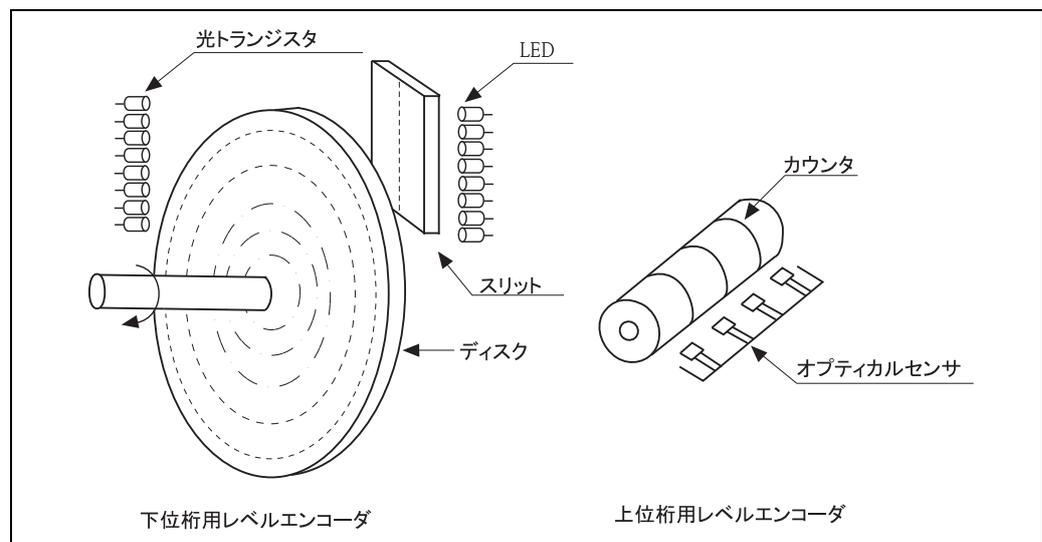


ギヤ機構

液面計が検出レベルに応じたテープの移動量変化は、液面計内で回転角に変換され液面計と発信器のカップリングにより、発信器内部に伝達されます。ギヤ機構はこの信号を加速調整し、レベルエンコーダを駆動します。

レベルエンコーダ

本発信器のレベルエンコーダは、下位桁用レベルエンコーダと上位桁用レベルエンコーダの2種類により構成されています。



【下位エンコーダ】

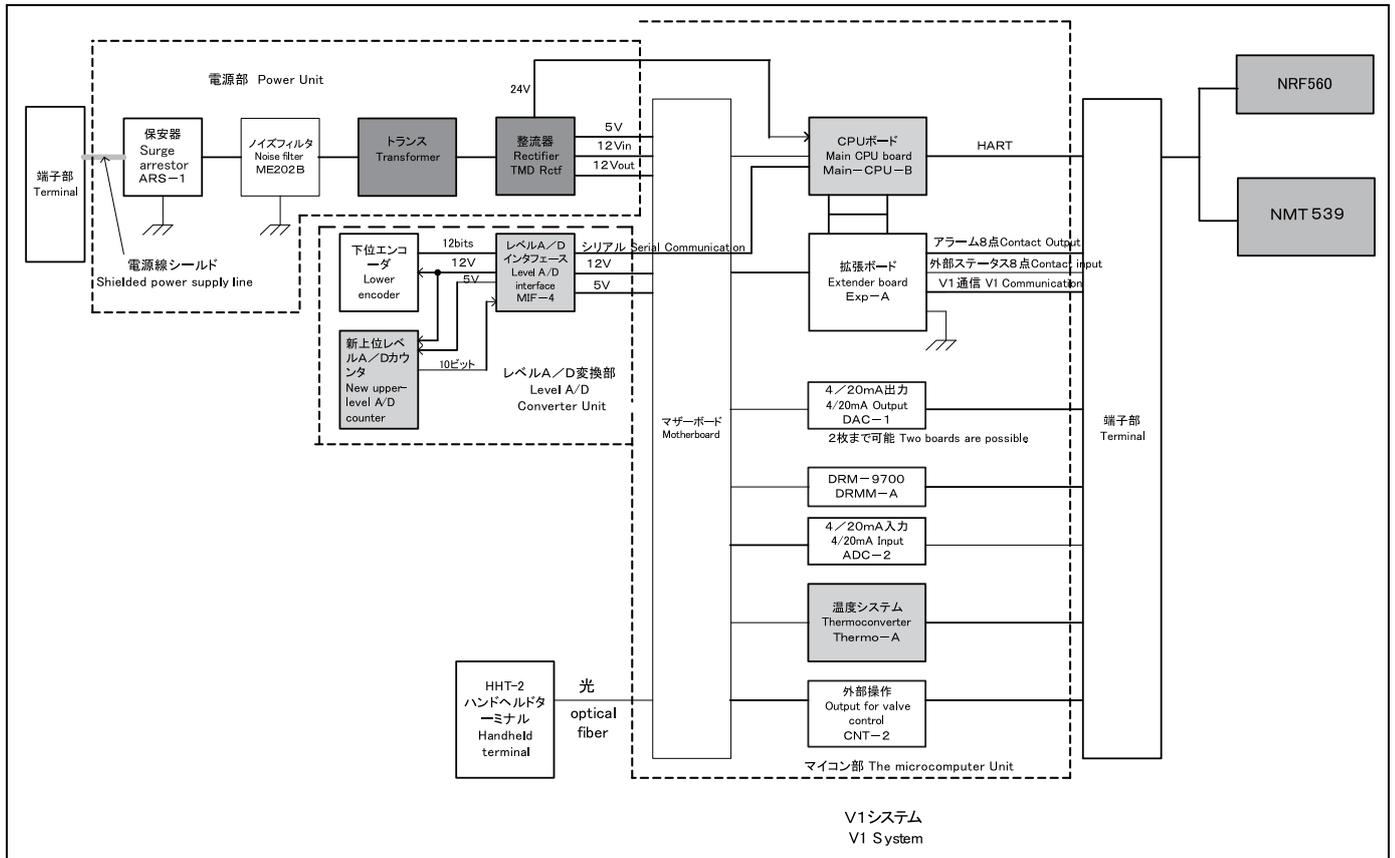
パターンの書き込まれたディスクが回転すると、スリットを通過した光はパターンに従ってあるものは通過、あるものは遮られます。パターンを通過した光は、受光素子で電気信号に変換されマイクロプロセッサへ出力します。

【上位エンコーダ】

カウンタ・光学的読取部からなり、機械的カウンタのドラム円周上にある符合を光学的読み取ることにより、レベルは ON-OFF 信号の組合せのグレイコードに変換されマイクロプロセッサへ出力します。

構成図

ブロックダイアグラム



TMD1 内部構成図

入出力機能

温度入力

TMD1 は 2 タイプ 3 種、いずれかの温度測定機器を接続しタンク内の温度データの収集をすることができます。

RCV シリーズ平均温度計

RCV シリーズ平均温度計は TGM4000 シリーズで主に使用された多素子（単素子も有り）温度エレメント配列を持つ抵抗信号出力タイプの平均温度計です。取付け位置から垂直方向に最大 10 点までの温度を計測できます。

TMD1 内部モジュール	Thermo-A
対応温度素子	Pt100 測温抵抗体
A/D 変換レンジ	-200.9 ~ +240.0 °C
変換精度	±0.15 °C
分解能	0.1 °C
温度素子点数	最大 12 点

プロサーモ NMT53 x シリーズ平均温度計

プロサーモシリーズ平均温度計は温度素子を搭載した測温管上部に電気室を設け A/D 変換及びデータ出力用 HART 通信モジュールを温度計側に設置したインテリジェントタイプの平均温度計です。

TMD1 内部モジュール	無し（以下はプロサーモ NMT53 x シリーズ本体データ）
通信方式	HART（ローカル HART プロトコル）2 線伝送
対応温度素子	Pt100Ω 測温抵抗体
A/D 変換レンジ	-54.9 ~ +234.9 °C
変換精度	±0.1 °C 以下
分解能	0.01 °C
温度素子点数	最大 16 点

4 ~ 20mA 入力

TMD1 は外部 4 ~ 20mA 電流出力機器のデータを取り込み、そのデータを 2 線伝送（V1）信号上に加えて出力することができます。

モジュール	ADC-2
入力点数	1 データ
データ変換精度	±0.3%
定格	4 ~ 20mA
入力許容インピーダンス	250Ω

接点入力

MPC シリーズ、CS シリーズなどのレベルスイッチ、又は漏油検知器などの接点出力を持つ外部警報機器を取込み、上位受信器にその接点出力をステータス信号として出力することができます。

モジュール	INT-2 / Exp-A
入力設定	NC 入力
入力点数	標準 4 点（最大 8 点）
入力定格	DC30V、DC100mA
回路電源	DC12V、4mA / 1 回路毎
回路抵抗	最大 100Ω / 1 線（接点抵抗を含む）

2 線デジタル出力

複数台数存在するタンクの計測データを効率良く制御できるデジタル2線伝送通信は近代タンクゲージにおいて重要な機能です。TMD1はエンドレスハウザーのタンクゲージ標準プロトコルであるV1通信を使用し、最長6,000mもの通信距離（ループ全長）に対応出来ます。

モジュール	Exp-A
通信方式	双方向直列デジタルパルス2線伝送
レベル出力	0 ~ 89,999mm
温度出力	- 49.9 ~ + 199.9 °C
アラーム警報出力*1	標準4点（最大8点）
外部接点入力*1	標準4点（最大8点）
通信アドレス	0 ~ 255
レベル伝送誤差	±0mm
温度データ伝送誤差	±0.0 °C
応答速度	180ms 以内/台
伝送距離	最大6km（CPEVφ1.2使用時）
路線抵抗	最大120Ω /線
線間キャパシタンス	0.3μF /ループ

*1：アラーム警報出力及び外部接点入力はそれぞれサブ出力及び入力機能として選択してください。

BCD 平行出力

TMD1は既設TGMシリーズ同様にBCD平行出力の対応ができます。BCD出力はコレクタコモン及びエミッタコモンのどちらかを選択することができます。

モジュール	OUT-3（コレクタコモン） OUT-4（エミッタコモン）
通信方式	デジタル平行伝送
レベル出力	0 ~ 79,999mm
温度出力	- 49.9 ~ + 199.9 °C
線数	23ビット+1コモン（計24線）
伝送出力誤差	±0（レベル、温度共に）

4 ~ 20mA 出力

上位のシステムに関わらずシンプルかつ確実に計測データを上位受信器に伝送する方法に4 ~ 20mA電流出力があります。デジタル信号によるループ管理のデータ送受信から独立したシステム構成が可能となり、受信器などのアナログバーグラフに直接接続できます。

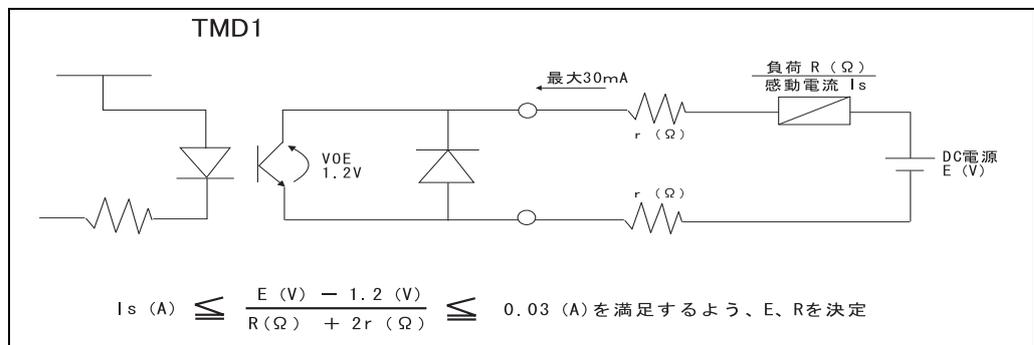
モジュール	DAC-1（2枚実装可）
通信方式	4 ~ 20mA電流出力
入力点数	1データ（2枚実装時は2データ）
データ変換精度	±0.3%
定格	4 ~ 20mA
入力許容インピーダンス	600Ω 以内

接点（ステータス）出力

TMD1 は液面計としてだけでなく、安全にタンクヤードを操業するための在槽管理用のレベル警報用センサとしても使用出来ます。レベル、温度などの計測データに対して、条件を設定することにより、その範囲を超える（又は達しない）コンディションでリレー接点による警報（アラーム）を出力することができます。

モジュール	OUT-2 / Exp-A
出力方式	トランジスタ（フォトカプラ）接点
出力設定	レベル、温度
出力点数	標準 4 点（最大 8 点）
精度	レベル、又は温度データに対し ± 0
出力定格	フォトカプラによるオープンコレクタ出力
コレクタ電流	30mA
コレクタ、エミッタ間電圧	最大 250V
絶縁耐圧	1500Vrms

許容負荷インピーダンス



TMD1 及び接点出力回路の許容負荷インピーダンス

仕様

レベル A / D 変換	方式： 光学式無接点アブソリュートエンコーダによる 容量： 0 ~ 99999mm 精度： ±1mm
電源	AC60、100、110、115、127、200、220、230、240V ±10% 50/60Hz 特殊電源の場合には、お問い合わせください。
消費電源	約 10VA (レベル双方向 2 線伝送仕様) 仕様により異なります。 Max.22VA
許容周囲温度	-20 ~ 60 °C
避雷器	標準装備
構造	防滴 (IP65) 耐圧防爆 (d2G4) 電線管接続方式... ネジ結合 耐圧防爆 (d2G4) 電線管接続方式... 耐圧パッキン
電線管口	標準電線管口： G(PF)...A : 1-1/2"、B : 3/4"、C:1"、D : 1" NPT... A:1-1/2"、B : 3/4"、C:1"、D : 1"
質量	約 10kg
材質	本体： AC4C 端子箱： ADC12
塗装色	青 & 白

端子図

標準 TMD1 端子図

注意！

TMD1 の端子配列並びに内部配線は選択された仕様により異なり、機能、入出力の組合せから規定のケーブルパターンが決定されます。以下に示すケーブルパターン 4 種は抜粋であり、仕様により異なるパターンも存在します。詳細は本体添付の納入仕様書を御参照下さい。

A-1 H

- ・ 4 ~ 20 アナログ電流出力
- ・ DRM9700 出力
- ・ 接点警報出力
- ・ スポット温度計 (1 点)

端子番号	信号名	極性	コネクタ番号	接続基板	備考
1	供給電源 AC V				
2					
3					
4					
5					
6					
7	DC4 ~ 20mA 出力	+	②	DAC-1	
8		-			
9	DC4 ~ 20mA 入力	+	③	DAC-1	
10		-			
11	DRM9700 出力	+	④	DRMM-A	
12		-			
13					
14					
15	HART 通信	+		Main-CPU-B	
16		-			
17	接点警報出力 1	+	⑥	OUT-2	
18		-			
19	接点警報出力 2	+			
20		-			
21	接点警報出力 3	+			
22		-			
23	接点警報出力 4	+			
24		-			
25	スポット温度入力	A	①	Thermo-A	
26		B			
27		b			

Tab. 1 ケーブルパターン A-1 H

B- 2 H

- ・ 2 線双方向伝送
- ・ 4 ~ 20 アナログ電流出力
- ・ DRM9700 出力
- ・ 4 ~ 20 アナログ電流出力
- ・ 接点警報出力
- ・ 平均温度計又は
スポット温度計 (3 点)

端子 番号	信号名	極性	コネクタ 番号	接続基板	備考
1	供給電源 ACV				
2					
3	液面計操作出力：巻上げコモン		⑤	CNT	
4	液面計操作出力：巻上げ				
5	液面計操作出力：停止コモン				
6	液面計操作出力：停止				
7	2 線双方向伝送	+	①	EXP-A	
8		-			
9	DC4 ~ 20mA 出力	+	③	DAC-1	
10		-			
11	DRM9700 出力	+	④	DRMM-A	
12		-			
13	DC4 ~ 20mA 入力	+	⑥	ADC-2	
14		-			
15	HART 通信	+		Main-CPU-B	
16		-			
17	接点警報出力 1	+	J - 3	EXP-A	
18		-			
19	接点警報出力 2	+			
20		-			
21	接点警報出力 3	+			
22		-			
23	接点警報出力 4	+			
24		-			
25	平均温度入力 (B)		②	Thermo-A	
26	平均温度入力 (b)				
27	平均温度入力 (A1) / スポット 1 (A)				
28	平均温度入力 (A2) / スポット 1 (B)				
29	平均温度入力 (A3) / スポット 1 (b)				
30	平均温度入力 (A4) / スポット 2 (A)				
31	平均温度入力 (A5) / スポット 2 (B)				
32	平均温度入力 (A6) / スポット 2 (b)				
33	平均温度入力 (A7) / スポット 3 (A)				
34	平均温度入力 (A8) / スポット 3 (B)				
35	平均温度入力 (A9) / スポット 3 (b)				
36	平均温度入力 (A10)				

Tab. 2 ケーブルパターン B-2H

C H

- ・接点警報出力
- ・ステータス入力
- ・平均温度計又は
スポット温度計（3点）

端子番号	信号名	極性	コネクタ番号	接続基板	備考			
1	供給電源 AC V							
2								
3	HART	+		Main-CPU-B				
4		-						
5								
6								
7	2線双方向伝送	+	①	EXP-A				
8		-						
9	接点警報出力 1	+	J - 3	EXP-A				
10		-						
11	接点警報出力 2	+						
12		-						
13	接点警報出力 3	+						
14		-						
15	接点警報出力 4	+						
16		-						
17	ステータス入力 1	+				J - 4	EXP-A	
18		-						
19	ステータス入力 2	+						
20		-						
21	ステータス入力 3	+						
22		-						
23	ステータス入力 4	+						
24		-						
25	平均温度入力 (B)		②	Thermo-A				
26	平均温度入力 (b)							
27	平均温度入力 (A1) / スポット 1 (A)							
28	平均温度入力 (A2) / スポット 1 (B)							
29	平均温度入力 (A3) / スポット 1 (b)							
30	平均温度入力 (A4) / スポット 2 (A)							
31	平均温度入力 (A5) / スポット 2 (B)							
32	平均温度入力 (A6) / スポット 2 (b)							
33	平均温度入力 (A7) / スポット 3 (A)							
34	平均温度入力 (A8) / スポット 3 (B)							
35	平均温度入力 (A9) / スポット 3 (b)							
36	平均温度入力 (A10)							

Tab. 3 ケーブルパターン C H

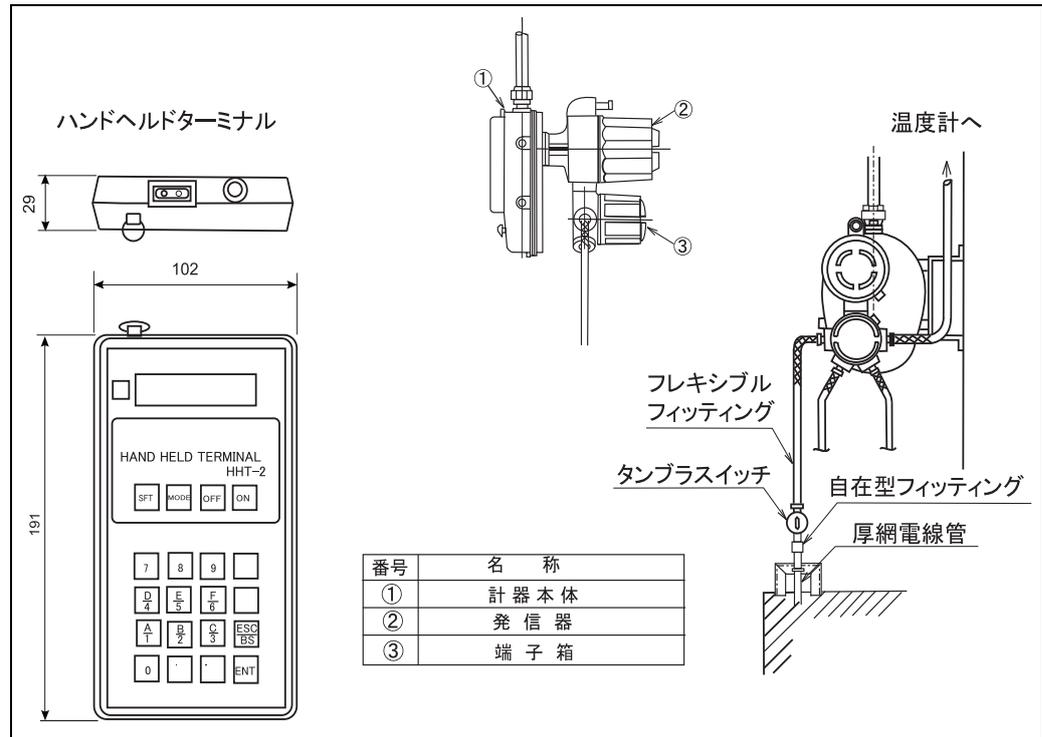
- DH
 ・BCD 平行出力
 ・スポット温度計 (1点)
 ・接点警報出力

端子番号	信号名	極性	コネクタ番号	接続基板	備考			
1	供給電源 AC V							
2								
3	HART	+	1	Main-CPU-B				
4		-						
5								
6								
7	コモン		①	OUT-3 OUT-4	・コレクタコモンの場合 OUT-3 を使用 ・エミッタコモンの場合 OUT-4 を使用			
8	レベル $10^0 - 2^0$ / 温度 $10^{-1} - 2^0$							
9	レベル $10^0 - 2^1$ / 温度 $10^{-1} - 2^1$							
10	レベル $10^0 - 2^2$ / 温度 $10^{-1} - 2^2$							
11	レベル $10^0 - 2^3$ / 温度 $10^{-1} - 2^3$							
12	レベル $10^1 - 2^0$ / 温度 $10^0 - 2^0$							
13	レベル $10^1 - 2^1$ / 温度 $10^0 - 2^1$							
14	レベル $10^1 - 2^2$ / 温度 $10^0 - 2^2$							
15	レベル $10^1 - 2^3$ / 温度 $10^0 - 2^3$							
16	レベル $10^2 - 2^0$ / 温度 $10^1 - 2^0$							
17	レベル $10^2 - 2^1$ / 温度 $10^1 - 2^1$							
18	レベル $10^2 - 2^2$ / 温度 $10^1 - 2^2$							
19	レベル $10^2 - 2^3$ / 温度 $10^1 - 2^3$							
20	レベル $10^3 - 2^0$ / 温度 $10^2 - 2^0$							
21	レベル $10^3 - 2^1$ / 温度 $10^2 - 2^1$							
22	レベル $10^3 - 2^2$ / 温度 $10^2 - 2^2$							
23	レベル $10^3 - 2^3$ / 温度 $10^2 - 2^3$							
24	レベル $10^4 - 2^3$ / 温度 +、-							
25	スポット温度入力	A				②	Thermo-A	
26		B						
27		b						
28								
29	接点警報出力 1	+				③	OUT- 2	
30		-						
31	接点警報出力 2	+						
32		-						
33	接点警報出力 3	+						
34		-						
35	接点警報出力 4	+						
36		-						

Tab. 4 ケーブルパターンH

設置条件

取付図



現場（タンクサイド）表示器

DRM9700

TMD1のサブ出力とし DRM-1/DRM-MM モジュールを組み込み、レベル及び温度データを現場表示器 DRM9700 に出力できます。

TMD1 モジュール名	DRM - 1/DRM-MM
通信方式	単方向直列デジタルパルス 2 線伝送
レベル表示	0 ~ 99999mm
温度表示	-49.9 ~ 199.9 °C
その他表示	ゲージステータス
路線抵抗	最大 6.0Ω (片線)
線間キャパシタンス	最大 0.4μF (GPEV ケーブル φ1.2 = 最大 4km、φ0.9 = 最大 2km)

プロモニタ NRF560

プロモニタ NRF560 の特徴は単方向の現場表示機能ではなく、HART 通信によるデータの送受信を行います。

型式	プロモニタ NRF560
通信方式	HART(ローカル HART プロトコル) 2 線伝送
レベル表示	0 ~ 99999.9mm
温度表示	-49.9 ~ 199.9 °C
その他表示	ゲージステータス (計測状態)、エラーステータス

注意！

TMD1 は標準でローカル HART 通信基盤をメイン CPU-B に内蔵しているため、現場表示器であるプロモニタ NRF560 や平均温度計プロサーモ NMT53 x シリーズは基板の追加無しでそのまま接続することが可能です。

操作

HHT2 (ハンドヘルドターミナル)

TMD1 シリーズの操作及び設定、調整は HHTV.5.2 以降 (ハンドヘルドターミナル) にて簡単に行うことが出来ます。

注意!

HART 入力仕様 TMD1 は、HHT2 の最新ソフトウェアが必要とします。

注意!

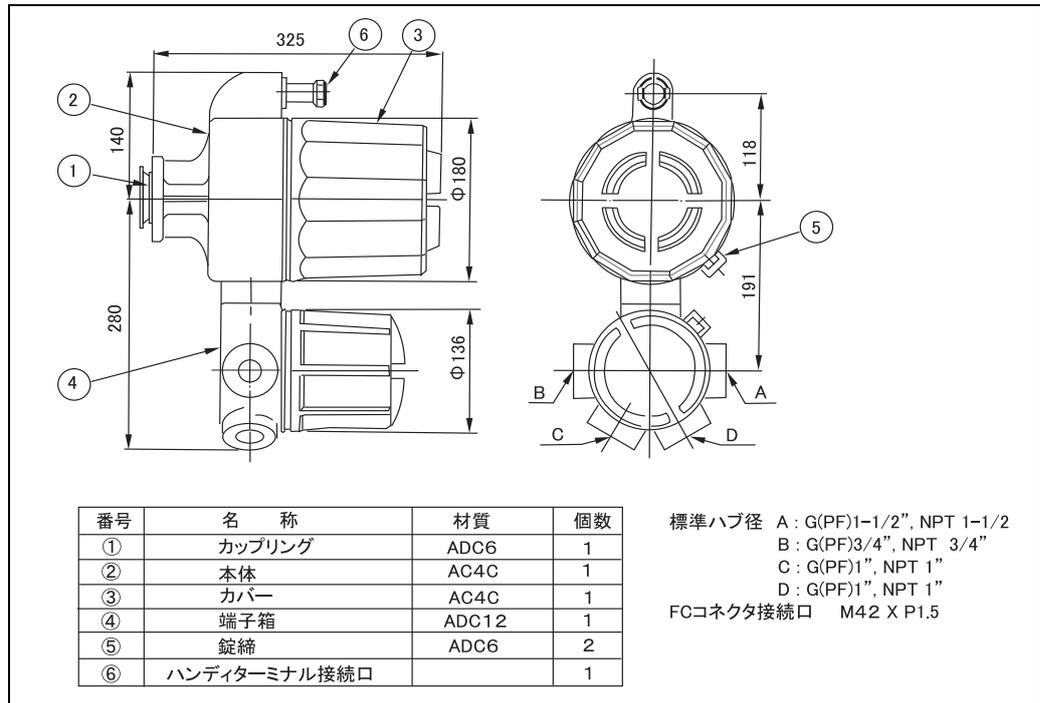
危険場所での防爆製品の取扱いにはご注意ください。



ハンドヘルドターミナル

機械的な構成

外形図、寸法



認証および認定

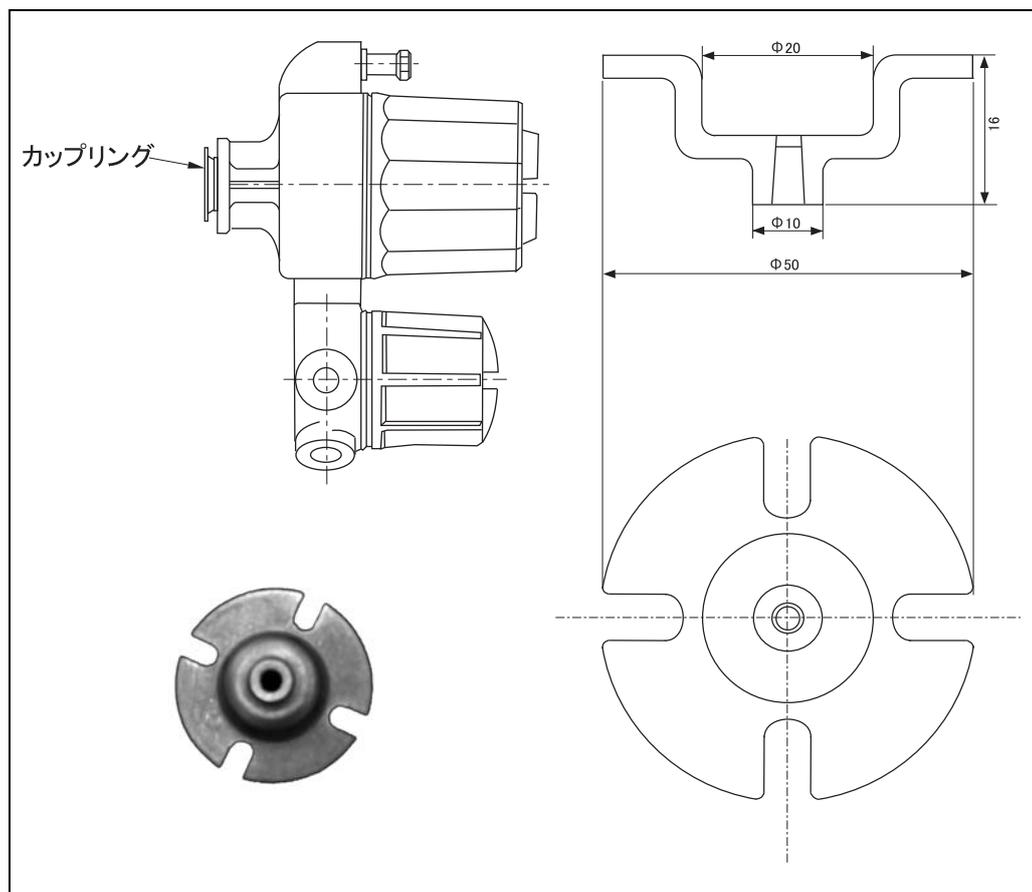
Ex の認定

TIIS
d2G4

60											電源
											5 60VAC, 50/60Hz
											1 100VAC, 50/60Hz
											2 110VAC, 50/60Hz
											6 115VAC, 50/60Hz
											7 127VAC, 50/60Hz
											3 200VAC, 50/60Hz
											4 220VAC, 50/60Hz
											8 230VAC, 50/60Hz
											A 240VAC, 50/60Hz
											9 特殊
070											色
											1 青 + 白
											9 特殊
080											電線管口
											0 G(PF), A:1-1/2" B:3/4" C:1" D:1"
											1 NPT, A:1-1/2" B:3/4" C:1" D:1"
											9 特殊
090											通信
											A エミッタコモン
											B コレクタコモン
											0 なし
											1 1-way
											2 2-way (MIC, BBB)
											3 2-way (MDP)
											4 2-way (V1)
											9 特殊
100											温度入力
											0 なし
											1 Pt100, 新 JIS=IEC, -50...+200 °C
											2 Pt100, 新 JIS=IEC, +70...+350 °C
											3 JPt100, 旧 JIS, -50...+200 °C
											4 JPt100, 旧 JIS, +70...+350 °C
											5 *NMT
											9 特殊
110											アプリケーション
											3 LT11/LT12/LT31/LT32
											4 LT14/LT16/LT34/LT36
											5 LTC2230/LTC2240
											9 特殊
TMD1-											オーダーインフォメーション完成

アクセサリ

カップリング



補助ドキュメント

技術仕様書

TI042N
技術仕様書 プロサーモ NMT539

TI044N
技術仕様書 フロート式液面計 LT1100/1200 シリーズ

取扱 / 機能説明書

BA1007N
取扱説明書 デジタル発信器 TMD1

BA1046N
操作・設定説明書 デジタル発信器 TMD1 (HHT)

BA1047N
操作・設定説明書 デジタル発信器 TMD1 (モジュール)

KA1003N
バリアボックス 本安耐爆変換機 NAB560 (TMD1 用)

■ 仙台営業所
〒980-0011
仙台市青葉区上杉 2-5-12 今野ビル
Tel. 022(265) 2262 Fax. 022(265) 8678

■ 新潟営業所
〒950-0923
新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18
Tel. 025(286)5905 Fax. 025(286)5906

■ 千葉営業所
〒290-0054
千葉県市原市五井中央東 1-15-24
斉藤ビル
Tel. 0436(23)4601 Fax. 0436(21)9364

■ 東京営業所
〒183-0036
府中市日新町 5-70-3
Tel. 042(314)1922 Fax. 042(314)1945

■ 横浜営業所
〒221-0045
横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第1川島ビル
Tel. 045(441)5701 Fax. 045(441)5702

■ 名古屋営業所
〒463-0088
名古屋市守山区鳥神町 88
Tel. 052(795)0221 Fax. 052(795)0440

■ 大阪営業所
〒564-0042
吹田市穂波町 26-4
Tel. 06(6389)2511 Fax. 06(6389) 8182

■ 水島営業所
〒712-8061
岡山県倉敷市神田 1-5-5
Tel. 086(445)0611 Fax. 086(448)1464

■ 徳山営業所
〒746-0028
山口県周南市鼓海町 2-118-46
Tel. 0834(25)6231 Fax. 0834(25)6232

■ 小倉営業所
〒802-0971
北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6
Tel. 093(963)2822 Fax. 093(963)2832

Endress+Hauser 
People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社