

Rheonics社製 インライン粘度・密度センサー

SRV SRD DVM DVP



インライン粘度・密度センサー

Rheonics(レオニクス)社は、グローバルマーケットの様々な産業に対して、高粘度対応・高耐久のインライン粘度計・密度計を提供し続けているスペシャリストです。産学一体となり開発された特許取得済みの共振器(トーションアルゼレーター)とエレクトロニクスシステム、豊富な経験に基づく独自のアルゴリズムにより、高温や高圧環境下でも使用可能な高精度粘度計・密度計をご提案します。

■ アプリケーション

工業オイル・塗料・食品・ガスなど粘度・密度の管理・制御を必要とする様々なアプリケーションで使用されています。



対象設備の振動や流体の速度、方向等、使用環境の影響を受けにくいいため、製造ラインのあらゆる箇所に設置可能です。

センサーの種類 製品仕様

	SRV ▶P03	SRD ▶P09	DVP ▶P15	DVM ▶P21
				
計測タイプ	粘度	粘度・密度	粘度・密度 高精度	HPHT環境下用
粘度範囲	3~3,000cP (0.5~50,000cP)	1~3,000cP (0.5~10,000cP)	0.2~300cP (Max500cP)	0.2~300cP (0.02~500cP)
粘度精度	5% of reading (1% of reading, high accuracy)	5% of reading (1% of reading, high accuracy)	0.1cP below 1cP 5% of reading	0.1cP below 1cP 5% of reading
密度範囲	—	0~1.5g/cc (0~4.0g/cc)	0~1.5g/cc (0~4.0g/cc)	0~1.5g/cc (0~3.0g/cc)
密度精度	—	0.01g/cc(0.001g/cc以上)	0.001g/cc(0.0001g/cc以上)	0.001g/cc(0.0001g/cc以上)
再現性	Better than 1% of reading	Better than 1% of reading	Better than 1% of reading	Better than 1% of reading
温度	Pt1000 classB	Pt1000 classB	Pt1000 classAA	Pt1000 classAA
流体温度	-40~125°C (-40~285°C)	-40~125°C (-40~285°C)	-40~125°C (-40~200°C)	-40~125°C (-40~200°C)
周囲温度 (センサーケーブル部温度)	-40~85°C(-40~150°C)	-40~85°C(-40~150°C)	-40~85°C(-40~150°C)	-40~200°C
圧力範囲	200psi(Max7,500psi)	200psi(Max7,500psi)	1,000psi(Max10,000psi)	10,000psi(Max30,000psi)
材質	316L Stainless steel (その他材質)	316L Stainless steel (その他材質)	Titanium Grade 5	Titanium Grade 5
寸法	φ 30 x 140mm	φ 30 x 140mm	φ 26 x 120mm	44 x 55 x 75.3mm
接続ネジ	3/4"NPT (その他フランジ)	3/4"NPT (その他フランジ)	1"NPT (その他フランジ)	1/4"HP 9/16-18UNF
接液部防水・防塵規格(IP)	IP68	IP68	IP68	IP69
電子機器接続	M12	M12	M12	M12

※上記数値は標準仕様です。()表記の各種オプションで、上記数値より高粘度・高密度・高精度での対応が可能です。詳細はお問い合わせ下さい。

● 付属機器(トランスミッター)



視認性の良いディスプレイ付のモジュールや、DINレールにマウント可能な超小型タイプがあり、LAN接続だけでなく、Bluetooth LE 4.0やワイヤレスWi-Fiでの通信オプションの選択が可能です。オンサイトまたはリモートでのリアルタイムデータの制御が可能です。

- ニュートン流体、非ニュートン流体、単相および多相流体のいずれにおいても正確な測定が可能
- 接液部はすべて316L Stainless steel製のハーメチックシール構造
- 温度測定機能を内蔵



仕様

流体測定	粘度範囲	3 ~ 3,000cP (0.5 ~ 50,000cP)
	粘度測定精度	Reading 5%以内 (1%以上の高精度)
	再現性	0.1%以上
動作環境	温度	Pt1000 (DIN EN 60751 class B) <small>粘度校正は、NISTトレーサブル規格に準拠</small>
	プロセス流体の温度	-40~125°C(-40~285°C)
	周囲温度	-40~85°C(-40~150°C)
機構	圧力範囲	200psi(最大7,500psi)
	材質(接液部)	316L Stainless steel (Hastelloy C22)
	形状	(Flush, Short, Longタイプ)
	プロセス接続	3/4"NPT (継手, フランジ, サニタリー)
	接液部防水・防塵規格(IP)	IP68
電気接続	M12(8芯, Aコード)	

※()表記は各種オプションです

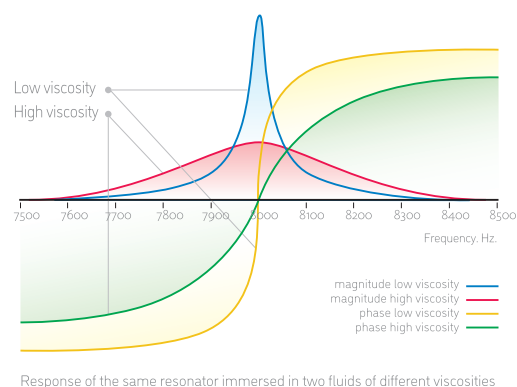
トランスミッター/通信タイプ

アナログ出力	4-20mA (3チャンネル) (粘度・密度・温度)
デジタル出力	Modbus RTU(RS-485)
	Ethernet(Ethernet/IP, Modbus TCP, Profinet)
	USB
ワイヤレス出力	Bluetooth LE 4.0

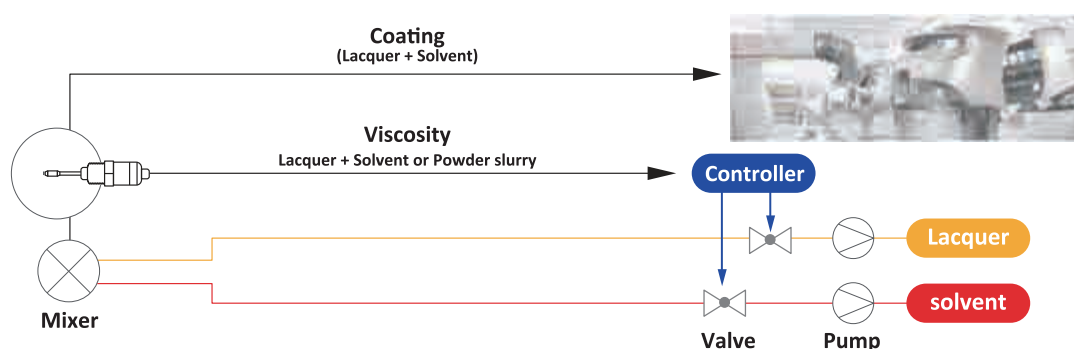
ディスプレイ (SME-TRD)	Multi-line LCD	
動作温度 (-20~65°C)	電源供給	24V DC
	SME-TR(D)	IP65/66
	SME-DRM	IP40/50
ソフトウェア	データ収集とコントロールパネル iOS、Androidアプリケーション	

動作原理

Rheonics社製SRV粘度計は、特許取得済みのねじり共振器(Torsional Balanced Resonator)を使用して粘度を測定します。ねじり共振器のセンサー部を、対象の流体に浸漬します。流体の粘性が高いほど、共振器の機械的減衰が大きくなります。減衰を測定することにより、粘度と密度の積をRheonics社独自のアルゴリズムで計算します。共振器は、センサー本体に取り付けられたトランスデューサーによって励起を検出します。減衰は、Rheonics社が特許を取得したセンシングおよび評価電子機器によって測定され、GPLLテクノロジー(Gated Phase-locked loop technology)に基づいて、高精度で安定した再現性のある読み取り値が得られます。



アプリケーション



印刷とコーティング

- 溶剤とラッカーの最適化
- 温度に関係なくコーティングプロセスを制御
- コストのかかる破壊試験の必要性を排除
- 均一な膜厚と密着性の確保
- 手作業によるサンプリングとラボの手間を省く
- 様々なコストを削減し、最終製品の品質の確保

ポリマーとスラリー

- 重合プロセス全体を通して粘度変化を監視
- エンドポイント検出とリアルタイムモニタリング
- 粘度上昇を即時かつ早期に検知し、詰まりを回避
- 受入原料の品質チェックと出荷製品の品質保証
- プロセス制御と安定性の確保
- パイロットプラントから生産まで、追加設計等が発生することなくスケールアップ可能

その他のアプリケーション

- ポンプの効率最適化とパイプラインのリーク監視
- 船舶の燃料調整装置におけるHFO/MDO粘度モニタリング
- 加熱輸送とスラリー形成におけるSAGD重油粘度制御

- パン生地、チョコレート、クリーム、チーズ、ジャム、マヨネーズなど、複数の食品製造工程における粘度モニタリングと制御
- 印刷用インクの粘度モニタリングと制御
- 潤滑油の粘度モニタリングと制御

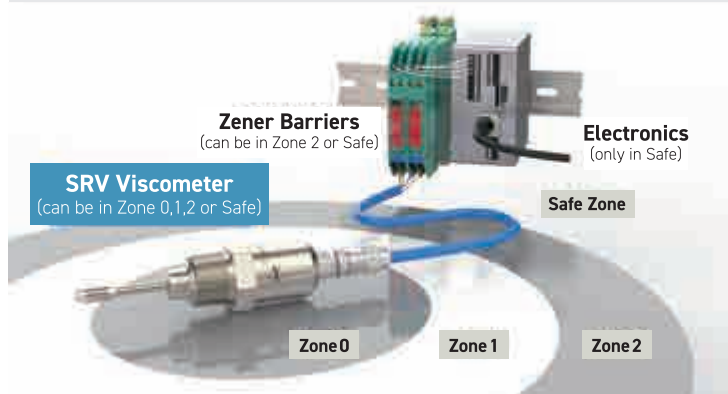
防爆仕様

本質安全防爆構造

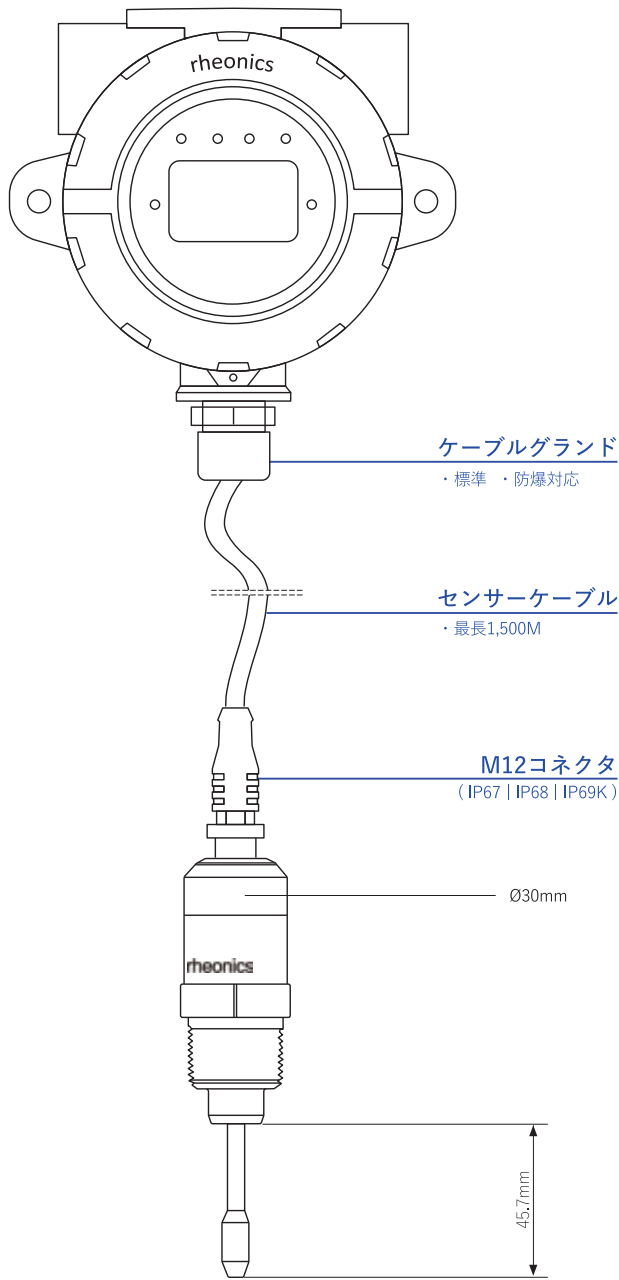
IECEX/ ATEXの防爆認証取得済み。
化学プラントなどの防爆エリアにおいても使用可能。

IECEX/ ATEXの各種防爆証明書を提出可能です。

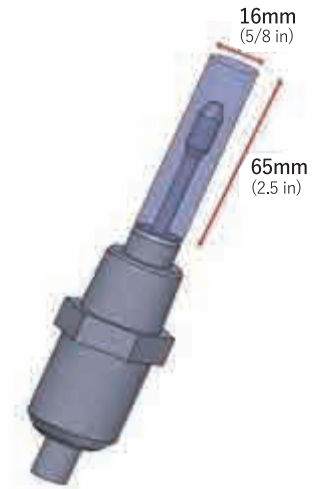
Intrinsically Safe Viscometer



製品概要



最小必要浸漬範囲



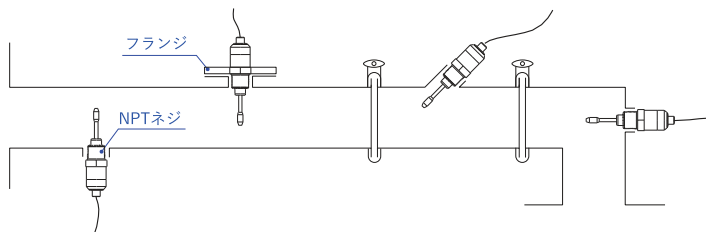
機構

- ・ 316L Stainless steel(標準)、Hastelloy C22での製作も可能
- ・ 太いパイプやタンクに設置するためのロングアダプタへの対応も可能
- ・ カスタムコーティングが可能(テフロンコーティングなど)

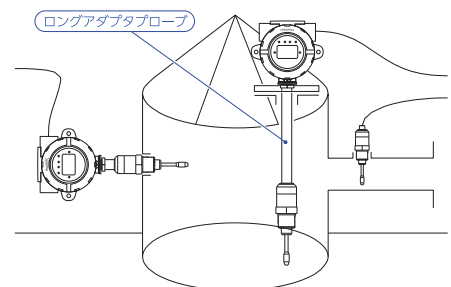
プロセス接続

- ・ Flush、Short、Longタイプ
- ・ 継手、フランジ、トリクランプ、Varinline、Ingold、API、6A
- ・ EHEDG認証の衛生的な接続も可能

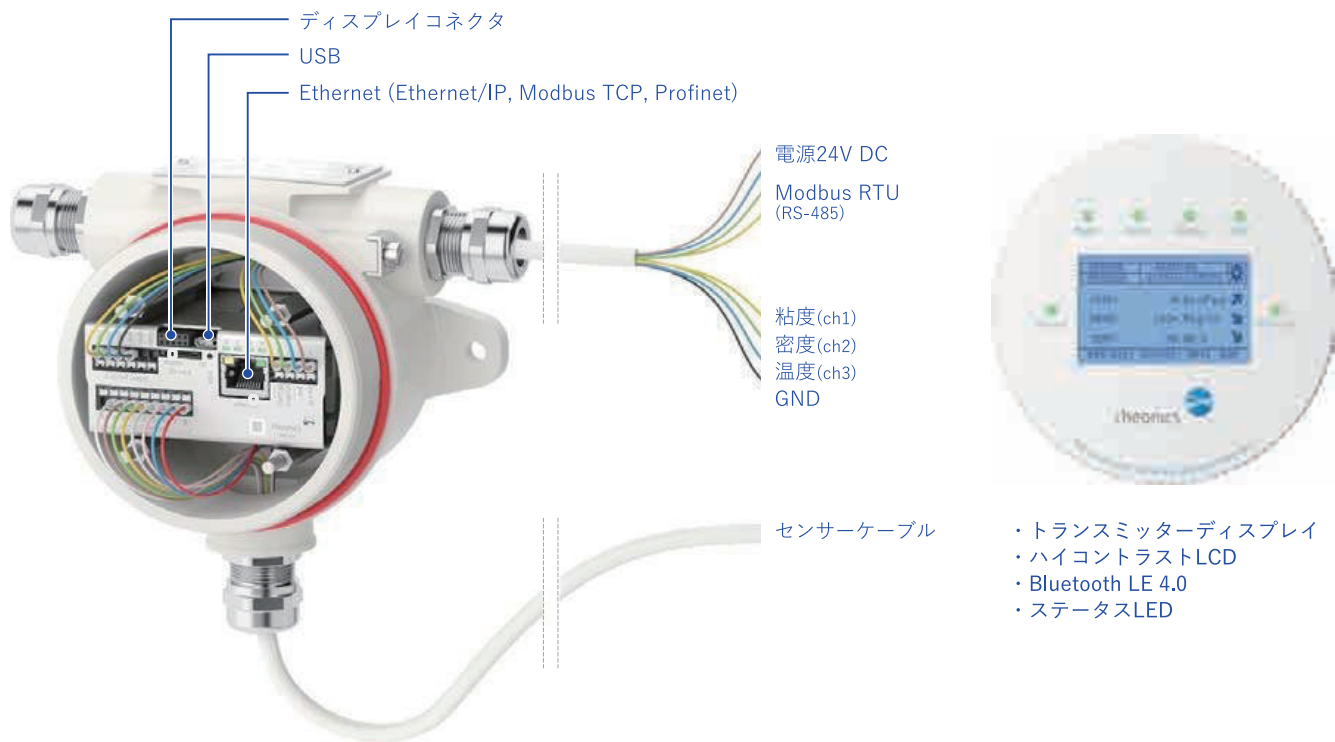
配管 あらゆる取付け形状に対応



タンク あらゆる取付け形状に対応



トランスミッター SME-TRD・SME-TR・SME-DRMより選択可能



- ・トランスミッターディスプレイ
- ・ハイコントラストLCD
- ・Bluetooth LE 4.0
- ・ステータスLED

● SME-TRD/SME-TR

(SME-TRD)



(SME-TR)



- ・トランスミッターハウジング(IP66)
- ・ディスプレイの有無を選択可能
- ・現場にて容易に取付けが可能

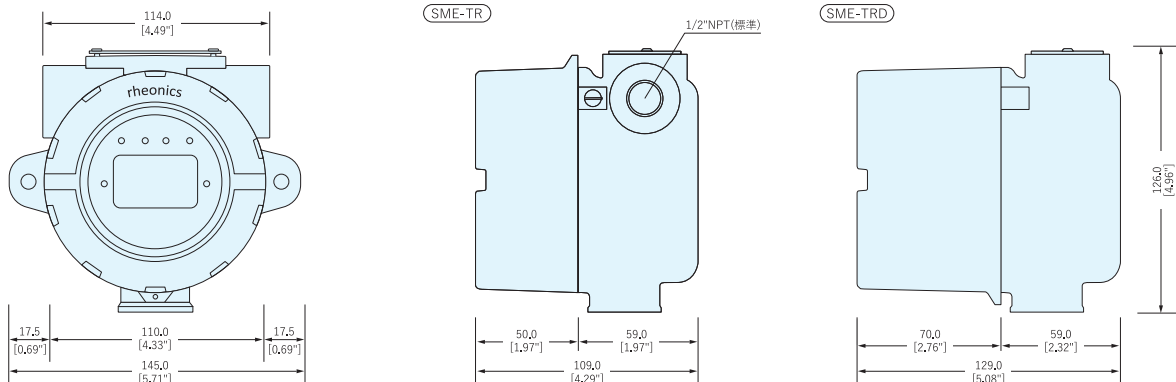
● SME-DRM

(SME-DRM)

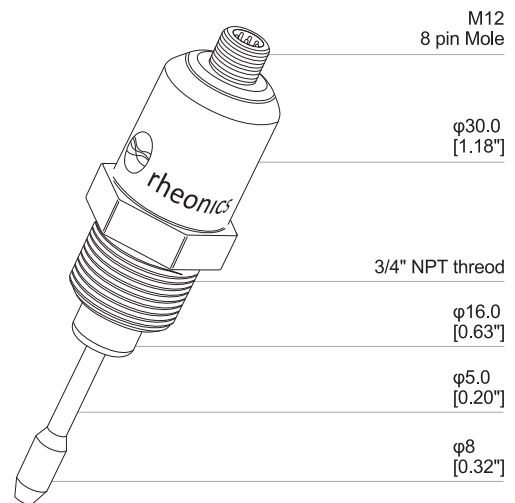
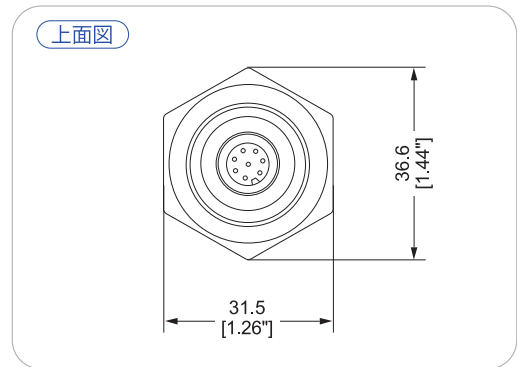
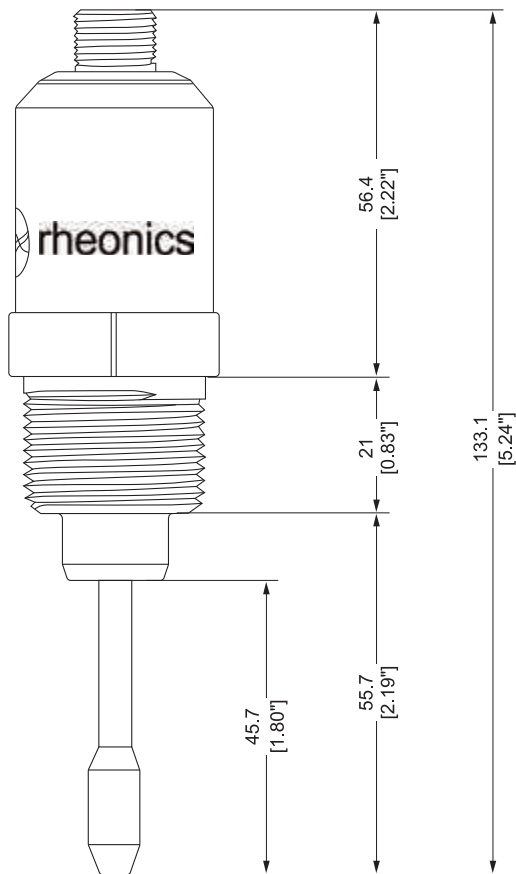


- ・DINレールマウント
- ・設置が容易な超小型フォームファクター
- ・Ethernet接続
- ・Wi-fiの外部アダプタ

SME-TR・TRD寸法



SRV寸法



SRV取付オプション例

- SRV G1/2"仕様



- SRVフランジ仕様



- SRV DIN 11851仕様



- SRV DIN 11851仕様



その他ユーザー様指定の接続仕様での製作も可能です。
新規図面の作成も可能ですので、お気軽にお申し付けください。

ソフトウェア

- rheonics アプリケーション



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> * Bluetooth △ クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> ☆ プロセス表示 🔍 リアルタイムデータ 🚨 アラート ⚙️ 設定
対応OS	<ul style="list-style-type: none"> 🤖 Android 🍏 iOS

- PCデータ収集、分析



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> 🔌 USB ↔️ Ethernet * Bluetooth △ クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> ⚙️ センサー設定 🔍 校正チェック 🔄 アップグレード

型式表

型式例

SRV	V1	STD	E1	C1,C2	T1	P1	X1
	粘度範囲	粘度校正	トランスミッター	通信接続	温度	圧力	プロセス接続

型番	名称		説明
粘度範囲	V1	3~3,000 cP	標準粘度範囲
	V2	3~50,000 cP	粘度範囲拡張（高粘度対応）
	V3	0.5~3000 cP	粘度範囲拡張（低粘度対応）
	V4	カスタム	0.5-50,000 cPの間でカスタマイズ可能
粘度校正	STD	標準校正	
	EXT	拡張校正（広範囲、高精度の校正）	
	CUS	特定流体や特定使用環境におけるカスタム校正	
トランスミッター	E1	SME-TRD	ディスプレイ付きトランスミッター
	E2	SME-TR	ディスプレイ無し保護カバー付きトランスミッター
	E3	SME-DRM	DINレール取付けハウジング
通信接続	C1	4-20 mA	3チャンネルの4-20mA アナログ信号
	C2	Modbus RTU(RS-485)	Modbus RTU(RS-485)
	C3	USB	USB 2.0準拠のサービス及びデータ収集ポート
	C4	Ethernet	RJ45コネクタつき、Ethernet TCP/IP
	C5	Bluetooth LE 4.0	近距離通信用のBluetooth、ディスプレイモジュールのみ利用可能
	C6	Modbus TCP	Modbus TCP over Ethernet
	C7	Ethernet / IP	Ethernet / IP プロトコル
	C8	HART	HART overアナログチャンネル
	C9	Profinet	Profinetプロトコル
温度	T1	125°C	125°C(250°F)までの温度での動作が可能
	T2	150°C	150°C(300°F)までの温度での動作が可能
	T3	200°C	200°C(400°F)までの温度での動作が可能
	T4	>200°C	200°C(400°F)以上の温度での動作が可能
圧力	P1	15bar(200psi)	15bar(200psi)までの流体の圧力に対応
	P2	70bar(1000psi)	70 bar(1000psi)までの流体圧力に対応
	P3	200bar(3000psi)	200 bar(3000psi)までの流体圧力に対応
	P4	350bar(5000psi)	350 bar(5000psi)までの流体圧力に対応
	P5	500bar(7500psi)	500bar(7500psi)までの流体圧力に対応
プロセス接続	X1	継手	3 / 4"NPT、G1 / 2"
	X2	フランジ	フランジアダプタ、DN / PN / JISよりご指定ください。EHEDG認証品の対応も可能。
	X3	トリクランプ	TCアダプタ、サイズをご指定ください。EHEDG認証品の対応も可能。
	X4	Hygienic	Hygienicタイプのサイズをご指定ください。
	X5	FPC version	延長プローブ仕様やその他指定のカスタマイズ製作が可能。

アクセサリ

センサーケーブル	5m, 10m, 30m	センサーとトランスミッターを接続する8芯ケーブル(PUR、もしくはPEEKシース)
ケーブルグランド	1/2"NPT	1/2"NPT標準、もしくは防爆ケーブルグランド
トランスミッター取付け用ブラケット	SME-TR、SME-TRDトランスミッター取付け用ブラケット	

上記の仕様以外でも、ご指定の使用要件で製作可能です。お気軽にご相談ください。

- 多様なプロセスにおける密度と粘度の同時モニタリング
- ニュートン流体、非ニュートン流体、単相、多層流体のいずれにおいても、連続的に測定が可能
- 接液部は全て316L Stainless steel 製のハーメチックシール構造



仕様

流体測定	粘度範囲	1 ~ 3,000cP <small>(0.5~10,000cP)</small>
	粘度測定精度	Reading 5%以内 <small>(1% 以上の高精度)</small>
	密度範囲	0.0~4.0g/cc
	密度測定精度	0.01g/cc <small>(0.001 g/cc 以上の高精度)</small>
	再現性	0.1%以上
温度	Pt1000 <small>(DIN EN 60751 class B)</small>	
<small>粘度・密度は、NISTトレーサブル粘度・密度標準に準拠</small>		
動作環境	プロセス流体の温度	-40~125°C(-40~285°C)
	周囲温度	-40~85°C(-40~150°C)
	圧力範囲	200psi(最大7,500psi)
機構	材質(接液部)	316L Stainless steel (Hastelloy C22)
	形状	(Flush, Short, Longタイプ)
	プロセス接続	3/4"NPT(継手, フランジ, サニタリー) <small>EHEDG認証品も選択可能</small>
	接液部防水・防塵規格(IP)	IP68
	電気接続	M12(8芯, Aコード)

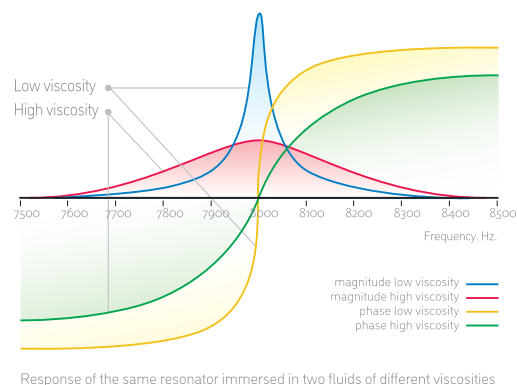
※()表記は各種オプションです

トランスミッター/ 通信タイプ

アナログ出力	4-20mA (3チャンネル) (粘度・密度・温度)	ディスプレイ (SME-TRD)	Multi-line LCD	
デジタル出力	Modbus RTU(RS-485)	動作温度 (-20~65°C)	電源供給	24V DC
	Ethernet(Ethernet/IP, Modbus TCP, Profinet)		SME-TR(D)	IP65/66
	USB		SME-DRM	IP40/50
ワイヤレス出力	HART	ソフトウェア	データ収集とコントロールパネル	
	Bluetooth LE 4.0		iOS、Androidアプリケーション	

動作原理

Rheonics社SRD流体粘度・密度計は、特許取得済みのねじり共振器 (Torsional Balanced resonator) を使用して粘度と密度を測定します。粘度は機械的減衰、密度は共振周波数を測定し、レオニクスの独自のアルゴリズムによって計算します。流体の密度が高いほど、共振器の共振周波数は低くなり、流体の粘性が高いほど、共振器の機械的減衰が大きくなります。共振器は、センサー本体に取り付けられたトランスデューサーによって励起を検出します。減衰と共振周波数は、Rheonicsが特許を取得したセンシングおよび評価電子機器によって測定され、GPLLテクノロジー (Gated Phase-Locked Loop Technology) に基づいて、安定した高精度で再現性のある読み取り値が得られます。



アプリケーション

電池電極スラリーの混合コーティング

- 高精度で信頼性の高い密度測定
- 製品の変化を認識するインターフェース検出

混合とバッチ処理

- 連続濃度測定による化学反応のリアルタイムモル比制御

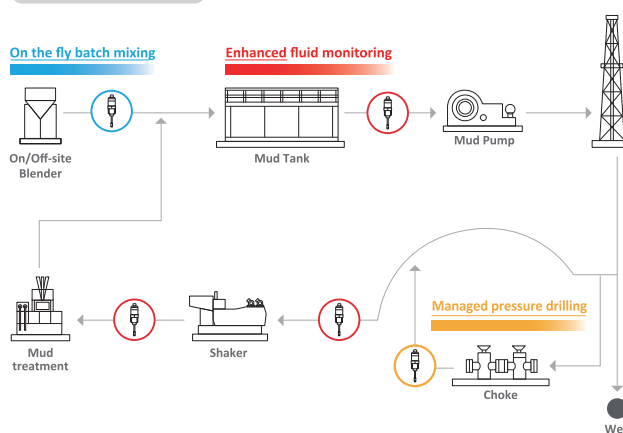
バイオ燃料と石油

- バイオ燃料製造では、密度をモニターして原料と分離製品を区別
- 再蒸留カラムでは、密度と粘度に基づいて区別—ガソリン、ディーゼル、潤滑油、船舶用燃料など
- 手作業によるサンプリングと実験室の手間を省く
- 工場、ガソリンスタンド、飛行機、船上で最終製品の品質を検査する

飲料と乳製品

- 清涼飲料のブレンドにおける濃度モニタリング
- 発酵における糖濃度の連続測定
- ビール醸造における麦汁濃度の測定
- 乳製品製造工程における密度モニタリング

掘削泥水のリアルタイム制御



その他のアプリケーション

- 原料の品質変動(タンク内の層状化など)が監視可能
- 石灰スラリー(水酸化カルシウム)の濃度測定
- 装置制御と品質保証のためのインキと塗料の密度と粘度のモニタリング
- 潤滑油の密度と粘度のモニタリング
- 燃料消費量(密度)と品質(密度、粘度)のモニタリング

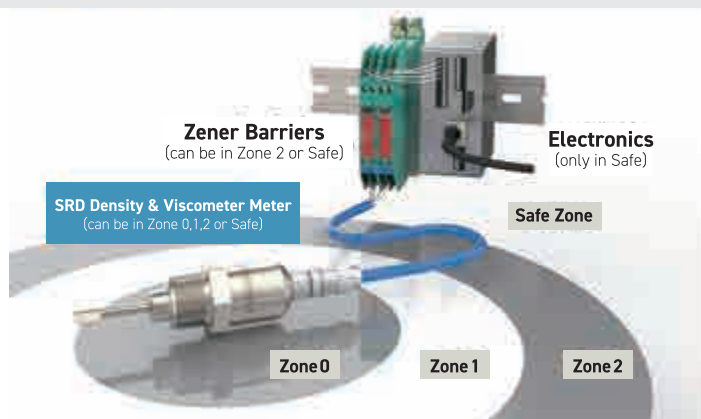
防爆仕様

本質安全防爆構造

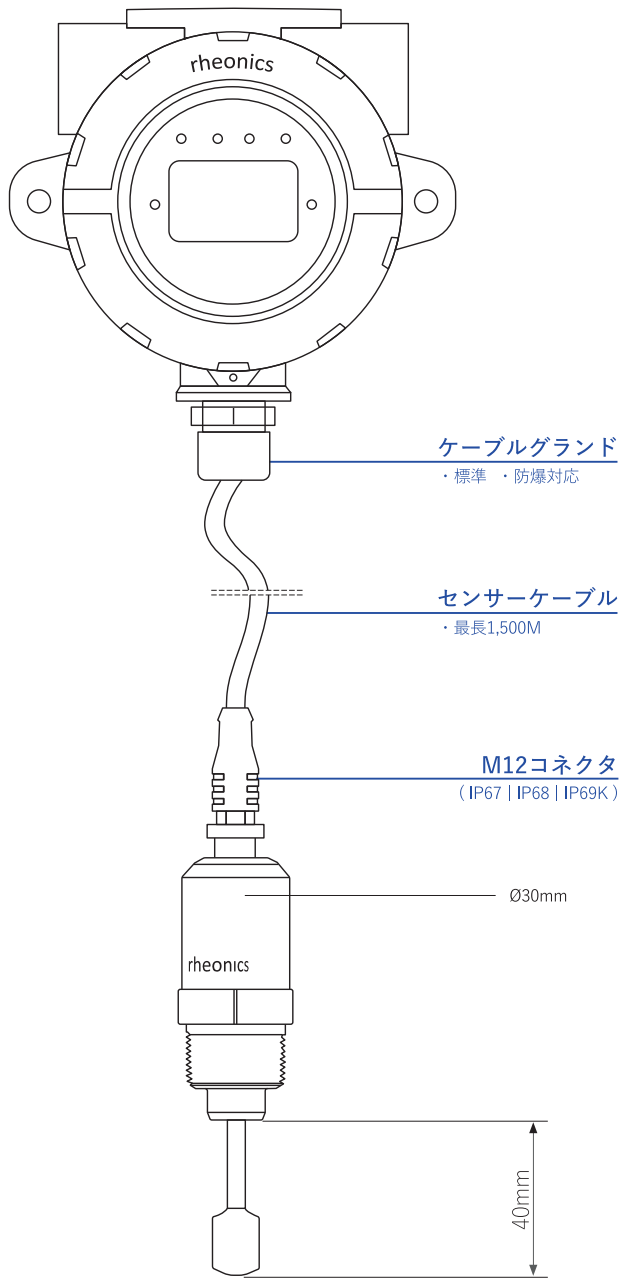
IECEX/ ATEXの防爆認証取得済み。
化学プラントなどの防爆エリアにおいても使用可能。

IECEX/ ATEXの各種防爆証明書を提出可能です。

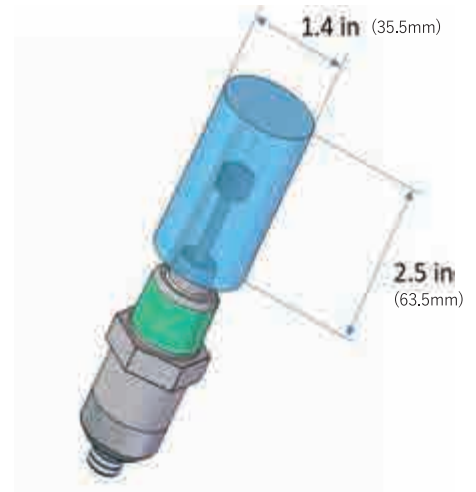
Intrinsically Safe Viscometer



製品概要



最小必要浸漬範囲



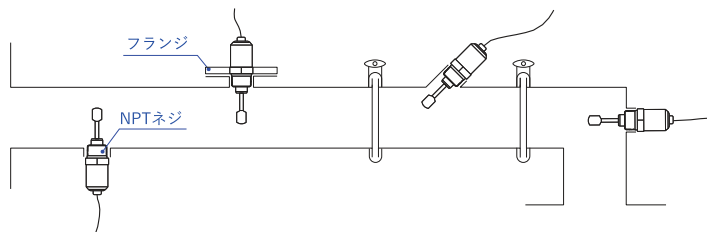
機構

- ・ 316L Stainless steel(標準)、Hastelloy C22での製作も可能
- ・ カスタムコーティングが可能(テフロンコーティングなど)
- ・ 太いパイプやタンクに設置するためのロングアダプタへの対応も可能

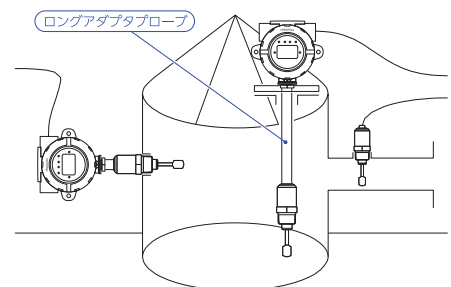
プロセス接続

- ・ Flush、Short、Longタイプ
- ・ 継手、フランジ、トリクランプ、Varinline、Ingold、API、6A
- ・ EHEDG認証の衛生的な接続も可能

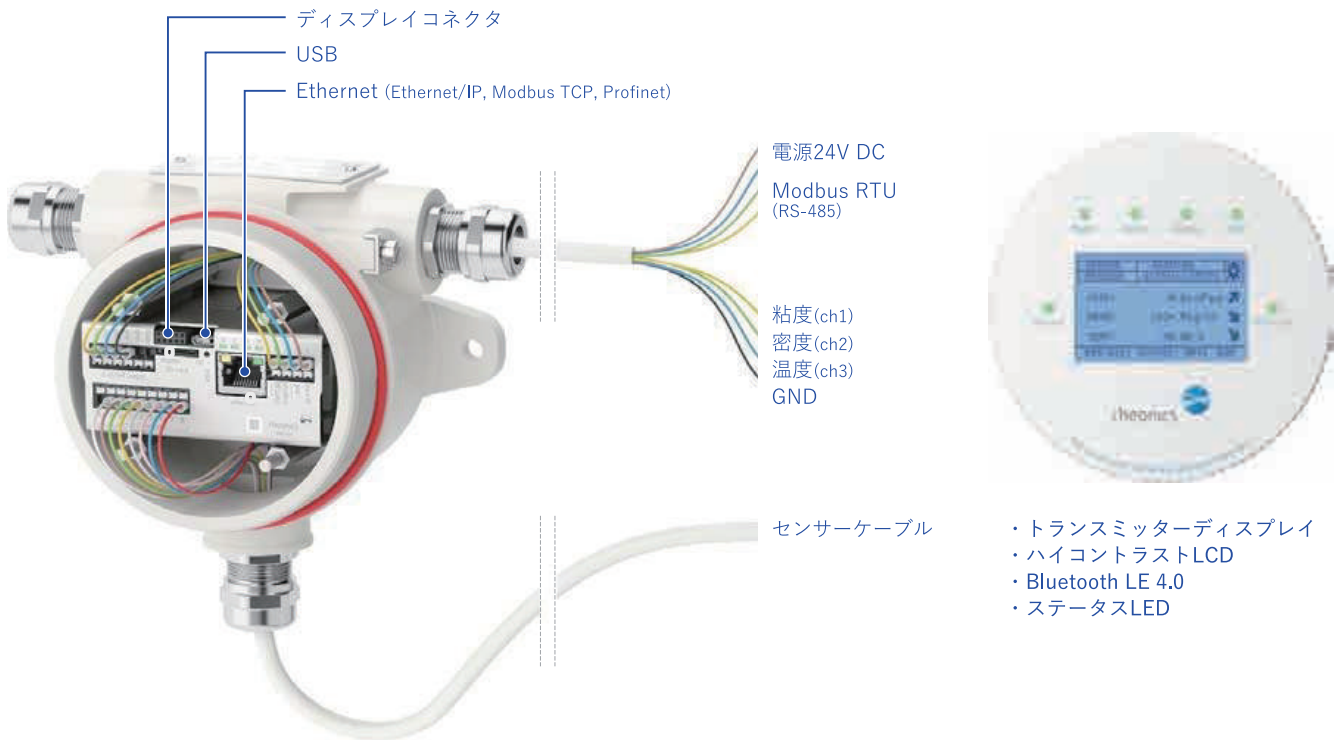
配管 あらゆる取付け形状に対応



タンク あらゆる取付け形状に対応



トランスミッター SME-TRD・SME-TR・SME-DRMより選択可能



● SME-TRD/SME-TR

(SME-TRD)



(SME-TR)



- ・トランスミッターハウジング(IP66)
- ・現場にて容易に取付けが可能
- ・ディスプレイの有無を選択可能

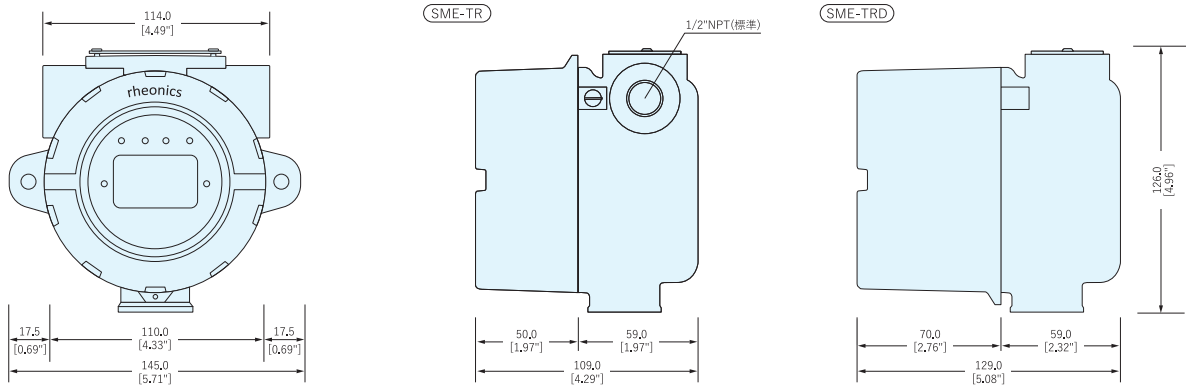
● SME-DRM

(SME-DRM)

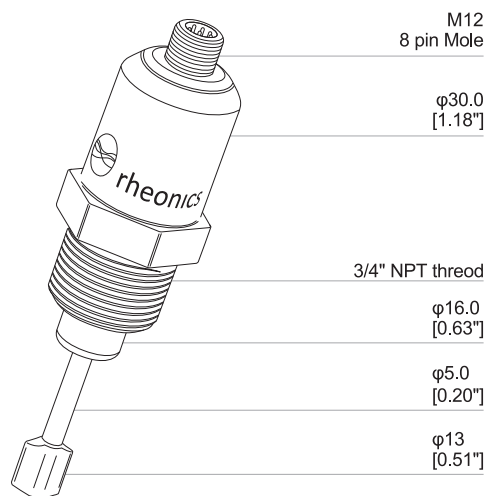
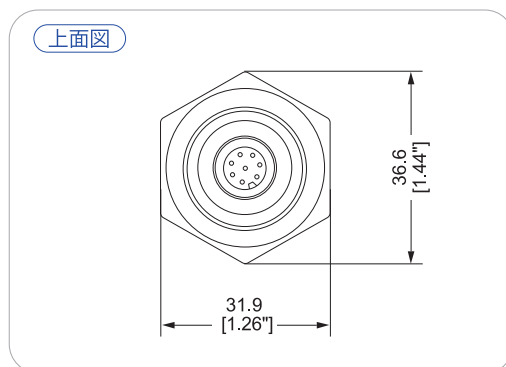
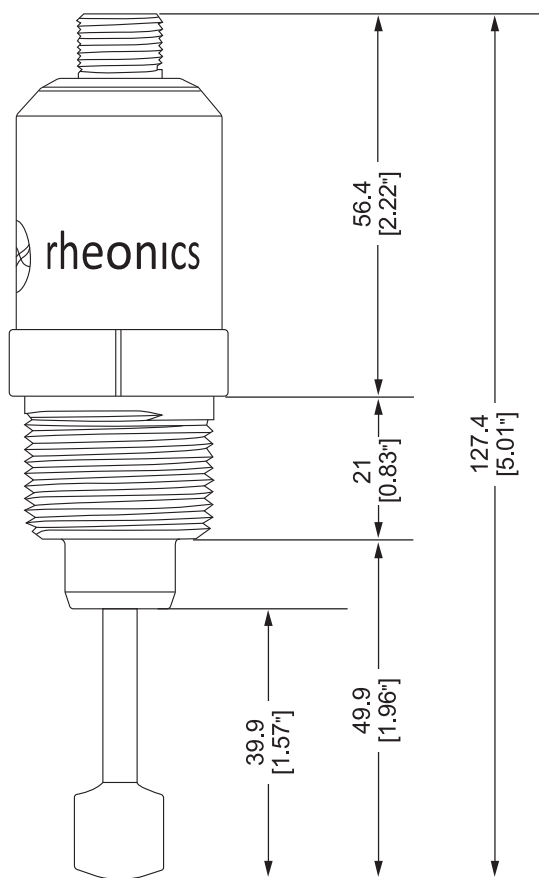


- ・DINレールマウント
- ・設置が容易な超小型フォームファクター
- ・Ethernet接続
- ・Wi-fiの外部アダプタ

SME-TR・TRD寸法



SRD寸法



SRD取付オプション例

● SRD G1/2"仕様



● SRDフランジ仕様



● SRD DIN 11851仕様



● SRDトリクランプ仕様



その他ユーザー様指定の接続仕様での製作も可能です。
新規図面の作成も可能ですので、お気軽にお申し付けください。

ソフトウェア

● rheonics アプリケーション



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> * Bluetooth △ クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> ☆ プロセス表示 🔍 リアルタイムデータ 🚨 アラート ⚙️ 設定
対応OS	<ul style="list-style-type: none"> 🤖 Android 🍏 iOS

● PCデータ収集、分析



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> 🔌 USB ↔️ Ethernet * Bluetooth △ クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> ⚙️ センサー設定 🔍 校正チェック 🔄 アップグレード

型式表

型式例

SRD	V1	STD	D1	DCAL1	E1	C1,C2	T1	P1	X1
	粘度範囲	粘度校正	密度範囲	密度校正	トランスミッター	通信接続	温度	圧力	プロセス接続

型番	名称		説明
粘度範囲	V1	1~3000 cP	標準粘度範囲
	V2	カスタム	カスタム粘度範囲(最大10,000 cP)
粘度校正	STD	標準校正	
	CUS	特定流体や特定使用環境におけるカスタム校正	
密度範囲	D1	0.4~1.5 g/cc	標準密度範囲
	D2	カスタム	カスタム密度範囲(最大4.0 g/cc)
密度校正	DCAL1	0.01 g/cc	標準校正
	DCAL2	0.001 g/cc以上	特定流体や特定使用環境に置くカスタム校正
トランスミッター	E1	SME-TRD	ディスプレイつきトランスミッター
	E2	SME-TR	ディスプレイ無し保護カバー付きトランスミッター
	E3	SME-DRM	DINレール取付けハウジング
通信接続	C1	4-20 mA	3チャンネルの4-20 mAアナログ信号
	C2	Modbus RTU(RS-485)	Modbus RTU(RS-485)
	C3	USB	USB 2.0準拠のサービス及びデータ収集ポート
	C4	Ethernet	RJ45コネクタつき、Ethernet TCP/IP
	C5	Bluetooth LE 4.0	近距離通信用のBluetooth、ディスプレイモジュールのみ利用可能
	C6	Modbus TCP	Modbus TCP over Ethernet
	C7	Ethernet / IP	Ethernet / IP プロトコル
	C8	HART	HART overアナログチャンネル
	C9	Profinet	Profinetプロトコル
温度	T1	125°C	125°C(250°F)までの温度での動作が可能
	T2	150°C	150°C(300°F)までの温度での動作が可能
	T3	200°C	200°C(400°F)までの温度での動作が可能
	T4	>200°C	200°C(>400°F)以上の温度での動作が可能
圧力	P1	15bar(200psi)	15bar(200psi)までの圧力に対応
	P2	70bar(1000psi)	70 bar(1000psi)までの圧力に対応
	P3	200bar(3000psi)	200 bar(3000psi)までの圧力に対応
	P4	350bar(5000psi)	350 bar(5000psi)までの圧力に対応
	P5	500bar(7500psi)	500bar(7500psi)までの圧力に対応
プロセス接続	X1	継手	3 / 4"NPT、G1 / 2"
	X2	フランジ	フランジアダプタ、DN/PN/ JISよりご指定ください。EHEDG認証品の対応も可能。
	X3	トリクランプ	TCアダプタ、サイズをご指定ください。EHEDG認証品の対応も可能。
	X4	Hygienic	Hygienicタイプのサイズをご指定ください。
	X5	FPC version	延長プローブ仕様やその他指定のカスタマイズ製作が可能。

アクセサリ

センサーケーブル	5m, 10m, 30m	センサーとトランスミッターを接続する8芯ケーブル(PUR、もしくはPEEKシース)
ケーブルグランド	1/2" NPT	1/2"NPT標準、もしくは防爆ケーブルグランド
トランスミッター取付け用ブラケット	SME-TR、SME-TRDトランスミッター取付け用ブラケット	

上記の仕様以外でも、ご指定の使用要件で製作可能です。お気軽にご相談ください。

- 1台で密度と粘度の両方を極めて高い精度で測定可能
- ニュートン系、非ニュートン系ともに繰り返し測定可能
- 接液部にTitanium Grade 5製のハーメチックシール構造
- 温度測定機能を内蔵



仕様

	粘度範囲	0.2~300cP (MAX 500cP)
	粘度測定精度	±1cP以下~0.1cP Reading 5%以内 (より高精度な測定も可能)
流体測定	密度範囲	0~1.5g/cc (0~0.4g/cc)
	密度測定精度	0.001g/cc (より高精度な測定も可能)
	再現性	1%以上
	温度	Pt1000 (classAA)
粘度・密度はNISTトレーサブル標準規格に準拠		
	プロセス流体の温度	-40~125°C(-40~200°C)
動作環境	周囲温度	-40~85°C(-40~150°C)
	圧力範囲	1,000psi(MAX10,000psi)
	材質(接液部)	Titanium Grade 5
	外径×長さ	ø26 x 120mm
機構	プロセス接続	1" NPT (フランジ、サニタリー接続なども選択可能)
	接液部防水・防塵規格(IP)	IP68
	電気接続	M12(8ピン, Aコード)

※()表記は各種オプションです

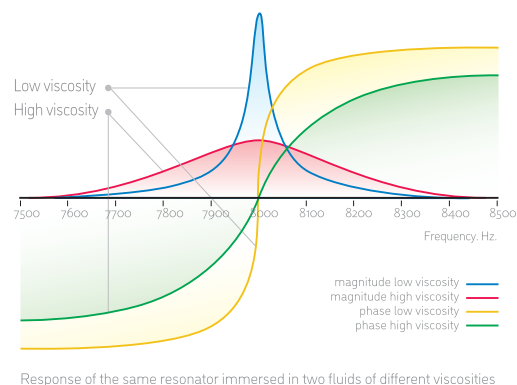
トランスミッター/通信タイプ

アナログ出力	4-20mA (3チャンネル) (粘度・密度・温度)
	ModbusRTU(RS-485)
デジタル出力	Ethernet(Ethernet/IP, Modbus TCP, Profinet)
	USB
ワイヤレス出力	Bluetooth LE 4.0

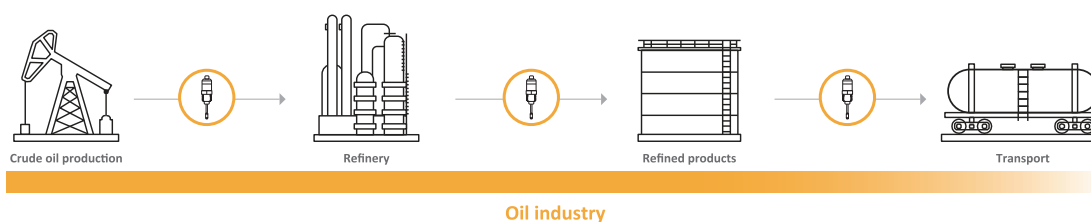
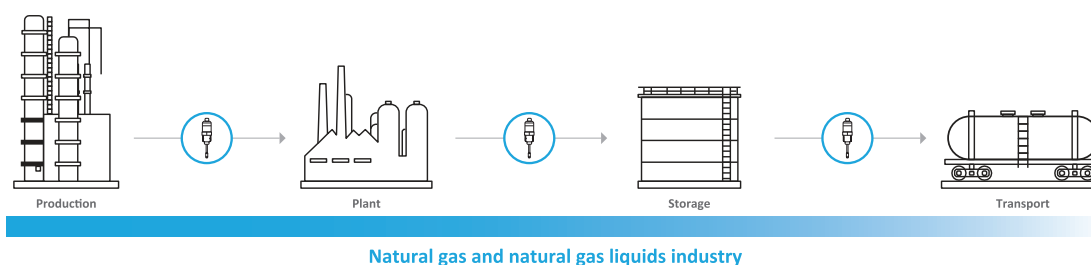
ディスプレイ (SME-TRD)	Multi-line LCD	
	電源供給	24V DC
動作温度 (最高55°C)	SME-TR(D)	IP65/66
	SME-DRM	IP40/50
ソフトウェア	データ収集とコントロールパネル iOS、Androidアプリケーション	

動作原理

Rheonics社DVP流体粘度・密度計は、特許取得済みのねじり共振器 (Torsional Balanced resonator) を使用して粘度と密度を測定します。粘度は機械的減衰、密度は共振周波数を測定し、レオニクスの独自のアルゴリズムによって計算します。流体の密度が高いほど、共振器の共振周波数は低くなり、流体の粘性が高いほど、共振器の機械的減衰が大きくなります。共振器は、センサー本体に取り付けられたトランスデューサーによって励起を検出します。減衰と共振周波数は、Rheonicsが特許を取得したセンシングおよび評価電子機器によって測定され、GPLLテクノロジー (Gated Phase-Locked Loop Technology) に基づいて、安定した高精度で再現性のある読み取り値が得られます。



アプリケーション



メーターとインターフェース検出

- 高精度で信頼性の高い密度測定
- 製品の変化を認識するインターフェース検出

混合とバッチ処理

- 連続濃度測定による化学反応のリアルタイムモル比制御

バイオ燃料と石油

- バイオ燃料製造では、密度をモニタリングして原料と分離製品を区別
- 再蒸留カラムでは、密度と粘度に基づいて区別—ガソリン、ディーゼル、潤滑油、船舶燃料
- 手作業によるサンプリングが不要になり、試験室での測定時間を短縮
- 製油所、ガソリンスタンド、航空機内、船上での最終品質検査

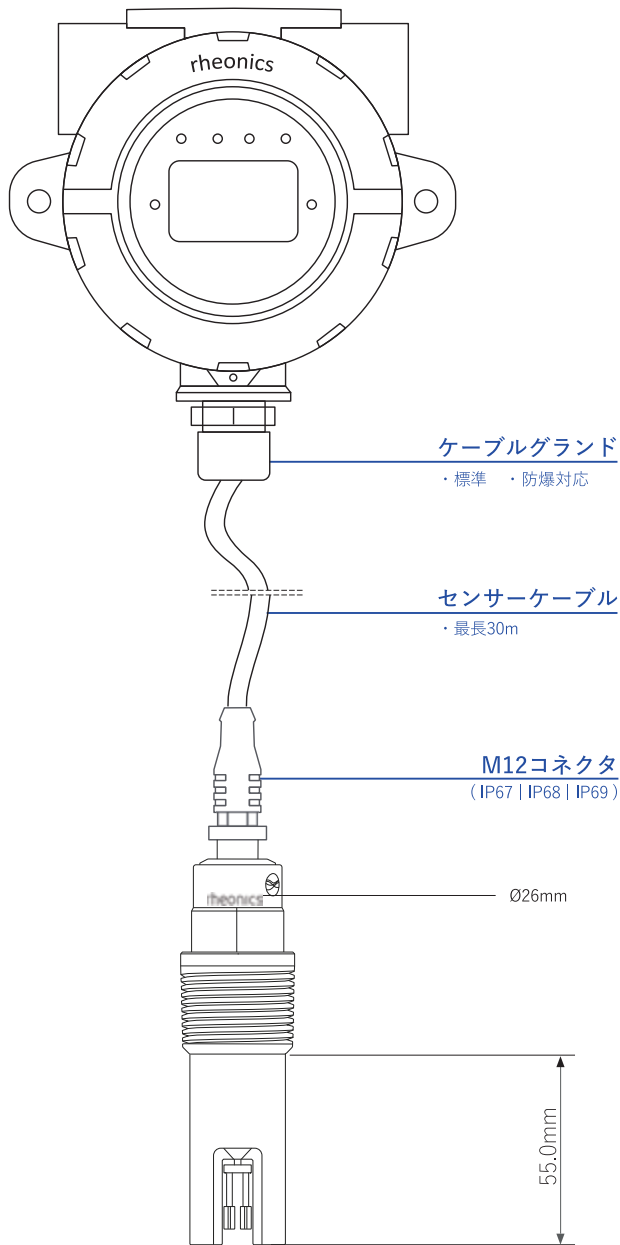
飲料と乳製品

- 清涼飲料のブレンドにおける濃度モニタリング
- 発酵における糖濃度の連続測定
- ビール醸造における麦汁濃度の測定
- 乳製品製造工程における密度モニタリング

その他のアプリケーション

- バッテリー内の電解液密度を連続チェック
- 原料の密度と粘度をリアルタイムで測定することで原料の品質変動(タンク内の層状化など)が監視可能
- 石灰スラリー(水酸化カルシウム)の濃度測定
- 装置制御と品質保証のためのインキと塗料の密度と粘度のモニタリング
- 潤滑油の密度と粘度のモニタリング
- 燃料消費量(密度)と品質(密度、粘度)のモニタリング

製品概要



機構

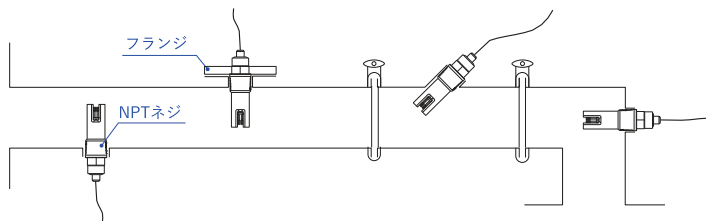
- ・ Titanium Grade 5
- ・ カスタムコーティングが可能
- ・ 太いパイプやタンクに設置するためのロングアダプタへの対応も可能

プロセス接続

- ・ 1"NPT(標準)
- ・ フランジ、クランプ、サニタリー接続も利用可能

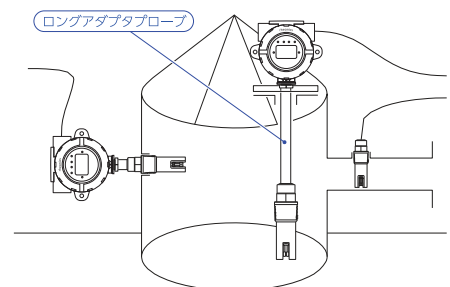
配管

あらゆる取付け形状に対応

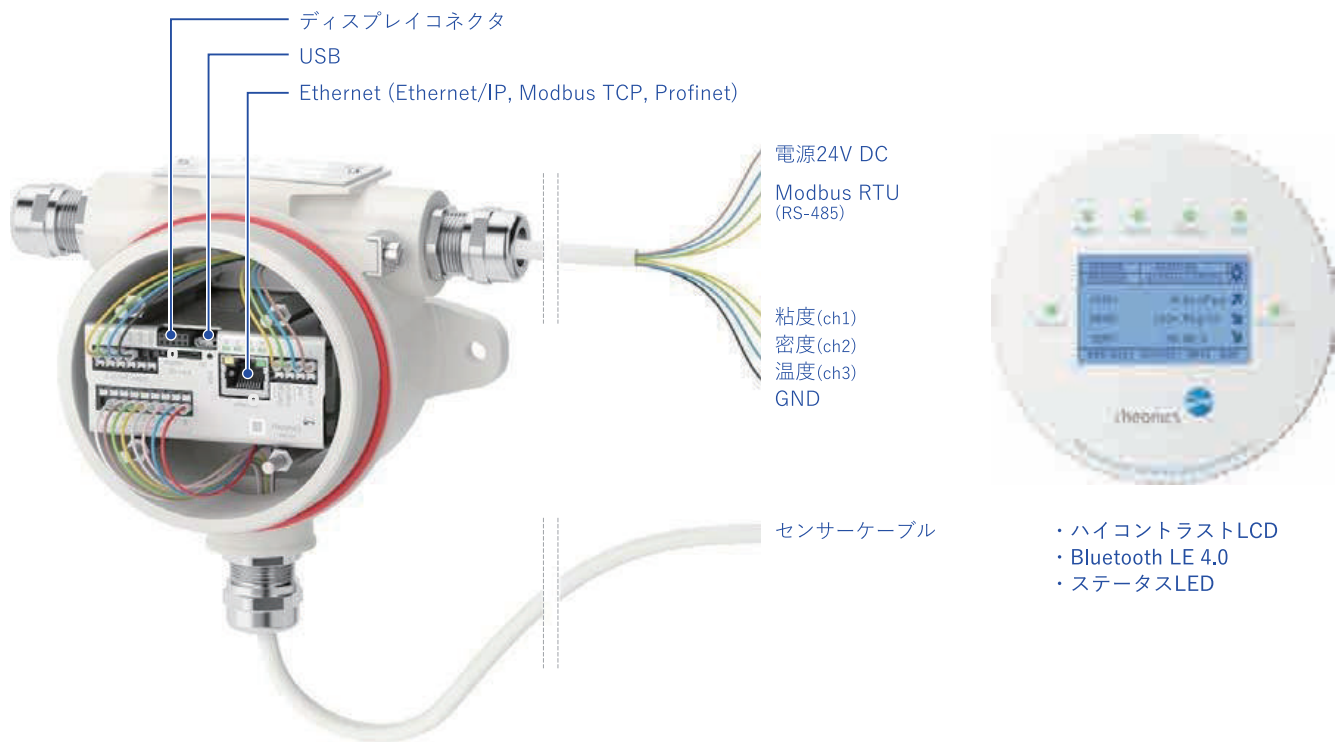


タンク

あらゆる取付け形状に対応



トランスミッター SME-TRD・SME-TR・SME-DRMより選択可能



- ・ハイコントラストLCD
- ・Bluetooth LE 4.0
- ・ステータスLED

● SME-TRD/SME-TR

(SME-TRD)



(SME-TR)



- ・トランスミッターハウジング(IP66)
- ・ディスプレイの有無を選択可能
- ・現場にて容易に取付けが可能

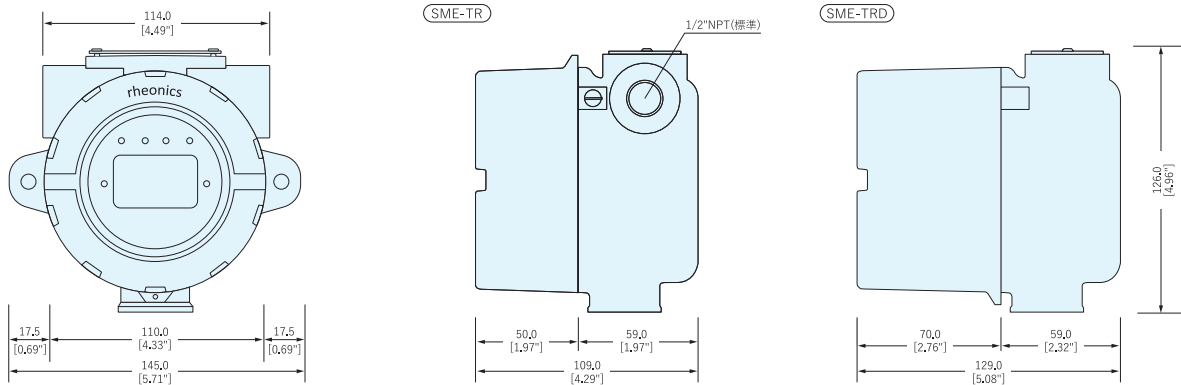
● SME-DRM

(SME-DRM)

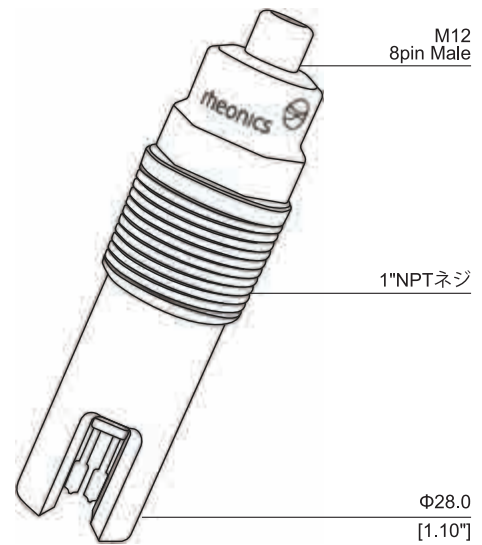
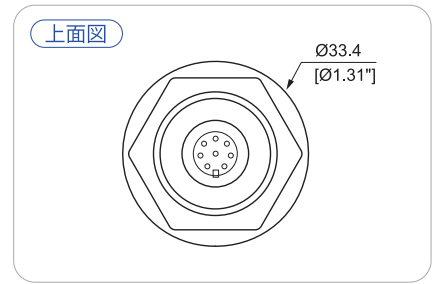
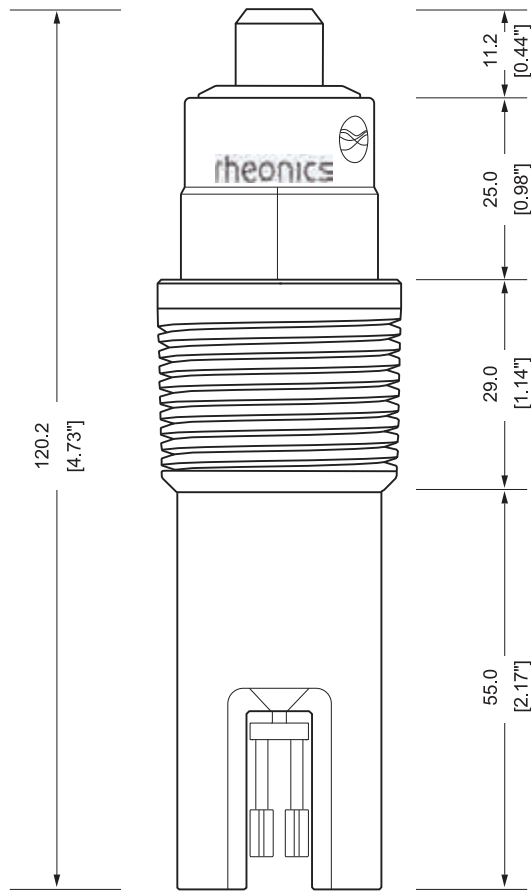


- ・DINレールマウント
- ・設置が容易な超小型フォームファクター
- ・Ethernet接続
- ・Wi-fiの外部アダプタ

SME-TR・TRD寸法

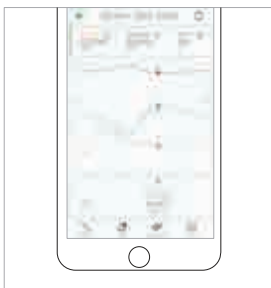


DVP寸法



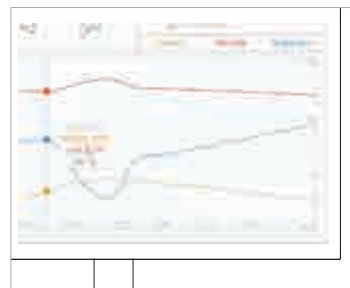
ソフトウェア

● rheonics アプリケーション



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> Bluetooth クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> プロセス表示 リアルタイムデータ アラート 設定
対応OS	<ul style="list-style-type: none"> Android iOS

● PCデータ収集、分析



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> USB Ethernet Bluetooth クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> センサー設定 校正チェック アップグレード

型式表

● 型式例

DVP	V1	STD	D1	DCAL1	E1	C1,C2	T1	P1	X1
	粘度範囲	粘度校正	密度範囲	密度校正	トランスミッター	通信接続	温度	圧力	プロセス接続

型番	名称		説明
粘度範囲	V1	0.2~300 cP	標準粘度範囲
	V2	カスタム	カスタム粘度範囲(最大500 cP)
粘度校正	STD	標準粘度範囲	
	CUS	特定流体や特定仕様環境におけるカスタム校正	
密度範囲	D1	0~1.5 g/cc	標準密度範囲
	D2	カスタム	カスタム密度範囲(最大4.0 g/cc)
密度校正	DCAL1	0.001 g/cc	標準密度校正
	DCAL2	0.0001 g/cc or better	特定流体や特定使用環境におけるカスタム校正
トランスミッター	E1	SME-TRD	ディスプレイ付きトランスミッター
	E2	SME-TR	ディスプレイ無し保護カバー付きトランスミッター
	E3	SME-DRM	35mmDINレール取付けハウジング
通信接続	C1	4-20 mA	3チャンネルの4-20mA アナログ信号
	C2	Modbus RTU(RS-485)	Modbus RTU (RS-484を介して)
	C3	USB	USB 2.0準拠のサービス及びデータ収集ポート
	C4	Ethernet	RJ45コネクタつき、Ethernet TCP/IP
	C5	Bluetooth LE 4.0	近距離通信用のBluetooth、ディスプレイモジュールのみ利用可能
温度	T1	125°C	125°C(250°F)までの温度での動作が可能
	T2	150°C	150°C(300°F)までの温度での動作が可能
	T3	200°C	175 °C (350°F)までの温度での動作が可能
	T4	>200°C	200°C(400°F)以上の温度での動作が可能
圧力	P1	70bar (1000 psi)	70bar (1000 psi)までの圧力に対応
	P2	350bar (5000 psi)	350bar (5,000 psi) までの圧力に対応
	P3	700bar (10,000 psi)	700bar (10,000 psi) までの圧力に対応
プロセス接続	X1	1" NPT	標準
	X2	フランジ	フランジアダプタ、DN /PN/JISよりご指定ください。その他、指定のカスタマイズ対応可能
	X3	クランプ	TCアダプタ、サイズをご指定ください。

● アクセサリ

センサーケーブル	5m, 10m, 30m	センサーとトランスミッターを接続する8芯ケーブル(PUR、もしくはPEEKシース)
ケーブルグランド	1/2" NPT	1/2"NPT標準、もしくは防爆ケーブルグランド
トランスミッター取付け用ブラケット	SME-TR、SME-TRDトランスミッター取付け用ブラケット	

上記の仕様以外でも、ご指定の使用要件で製作可能です。お気軽にご相談ください。

- 1台の装置で密度と粘度の両方をきわめて高い精度で測定可能
- 30,000psi、200°Cでリザーバー液の密度と粘度を測定
- 測定に必要な液量は0.7cc以下
- ハードウェアやソフトウェアを変更することなく、全量域の密度と粘度を測定可能
- 全ての接液部にTitanium Grade 5を使用し、高精度液温測定機能を内蔵



仕様

流体測定	粘度範囲	0.2~300cP <small>(0.02以下も選択可能)</small>
	粘度測定精度	0.1cP ~ 1cP 以下 Reading 5%以内 <small>(より高精度な測定も可能)</small>
	密度範囲	0~1.5g/cc
	密度測定精度	0.001g/cc <small>(より高精度な測定も可能)</small>
	再現性	1%以上
	温度	Pt1000 <small>(classAA)</small> <small>粘度、密度は、NISTトレーサブル標準規格に準拠</small>
動作環境	プロセス流体の温度	-40~125°C(-40~200°C)
	周囲温度	-40~200°C
	圧力範囲	最高30,000psi
機構	材質(接液部)	Titanium Grade 5
	外径	44 x 55 x 75.3mm
	プロセス接続	1/4"HP (9/16-18UNF)
	接液部防水・防塵規格(IP)	IP69
	電気接続	固定ケーブル

※()表記は各種オプションです

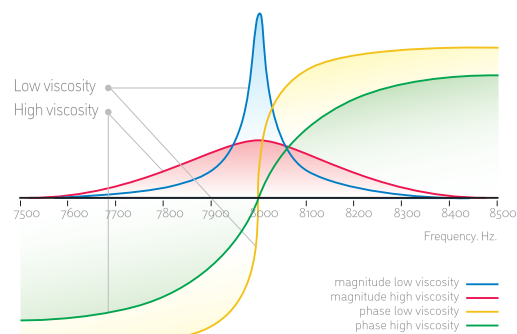
トランスミッター/通信タイプ

アナログ出力	4-20mA (3チャンネル) (粘度・密度・温度)
	Modbus RTU(RS-485)
デジタル出力	Ethernet(Ethernet/IP, Modbus TCP, Profinet)
	USB
ワイヤレス出力	Bluetooth LE 4.0

ディスプレイ (SME-TRD)	Multi-line LCD
	電源供給 24V DC
動作温度 (最高55°C)	SME-TR(D) IP65/66
	SME-DRM IP40/50
ソフトウェア	データ収集とコントロールパネル iOS、Androidアプリケーション

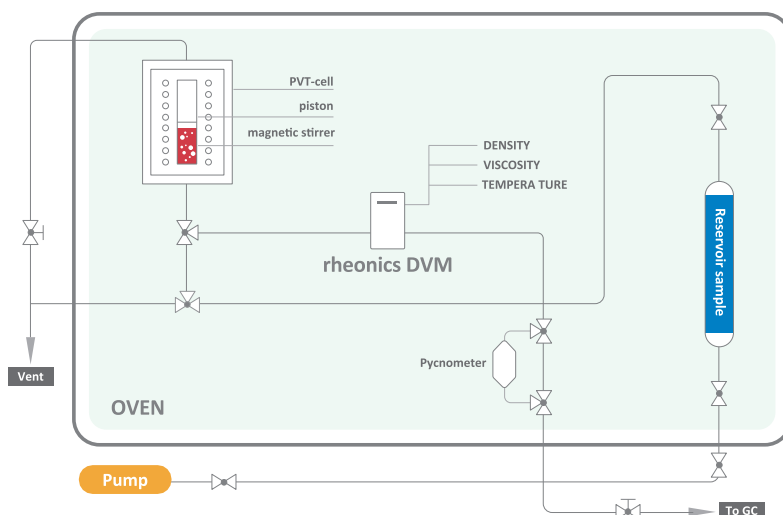
動作原理

Rheonics社DVM流体粘度・密度計は、特許取得済みのねじり共振器 (Torsional Balanced resonator) を使用して粘度と密度を測定します。粘度は機械的減衰、密度は共振周波数を測定し、レオニクス独自のアルゴリズムによって計算します。流体の密度が高いほど、共振器の共振周波数は低くなり、流体の粘性が高いほど、共振器の機械的減衰が大きくなります。共振器は、センサー本体に取り付けられたトランスデューサーによって励起を検出します。減衰と共振周波数は、Rheonicsが特許を取得したセンシングおよび評価電子機器によって測定され、GPLLテクノロジー (Gated Phase-Locked Loop Technology) に基づいて、安定した高精度で再現性のある読み取り値が得られます。



Response of the same resonator immersed in two fluids of different viscosities

アプリケーション



PVTと炉心浸水試験

- 圧力30,000psi、温度400°Fまでの高精度で信頼性の高い密度測定
- PVTオープンまたは浴に設置可能(200°C)
- 全自動インライン高圧高温密度計および粘度計
- 高圧サンプルシリンダーと高圧ポンプとの組合せによる油粘度(動粘度)と密度の測定
- 多段分離器を通過する貯留層液の挙動を把握することで、坑井からの原油分離と回収を改善します
- 過酷な条件下での発泡系流体特性の安定した再現性のある測定
- 多孔質媒体中の流動モデリングのためのHPHTにおけるガス粘度

リアルタイムスケール付着評価

- 高温高圧下でのスケール・ワックス抑制剤の性能評価

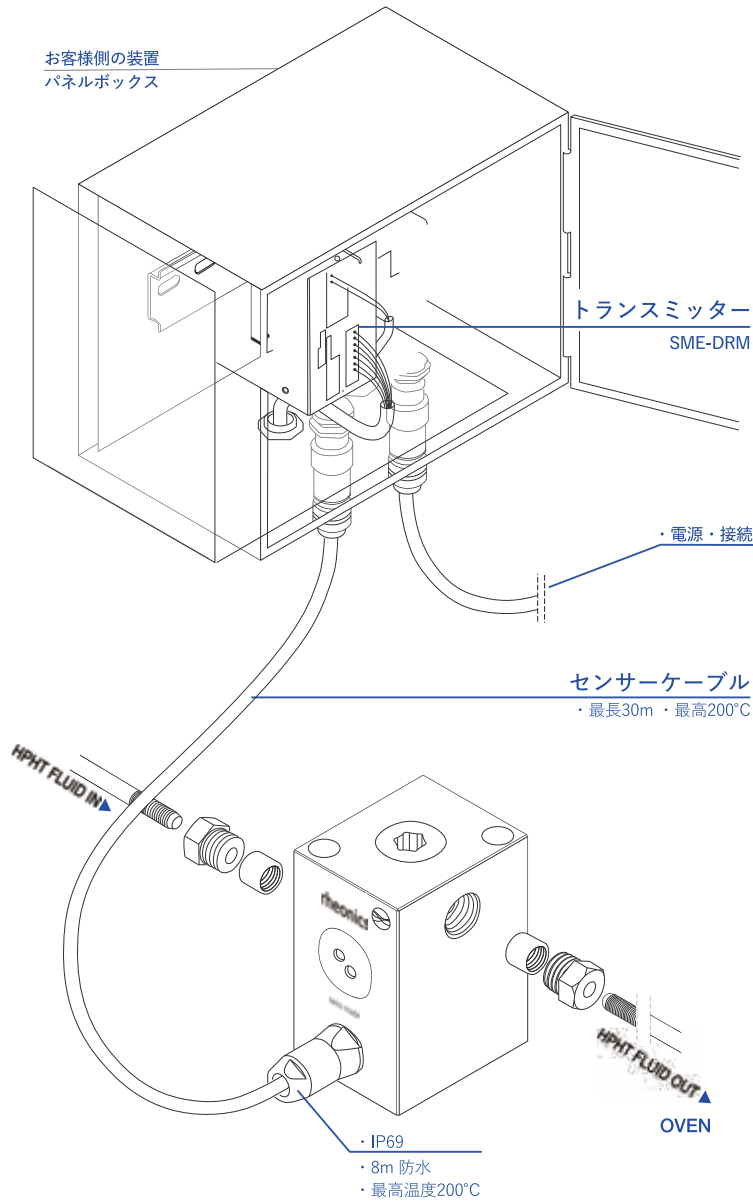
油田流体

- 高圧高温下での破砕流体の粘度測定
- 破砕流体の粘度と密度をその場でリアルタイムに正確に測定
- 熱応力と熱安定性を評価するための掘削泥水の長期高温高圧粘度モニタリング
- 手動サンプリング不要

その他のアプリケーション

- ジェット燃料、エアゾール、接着剤、自動車用液体、コーティング剤、コロイド、分散液
- 高圧ディーゼルインジェクター開発
- 高温高圧条件下での潤滑油粘度測定
- HPHT条件下でのガス混合比重測
- 深海条件のシミュレーションパイプラインと供給パイプラインの再始動試験
非ニュートン流体およびニュートン流体のエマルジョンの安定性試験

製品概要



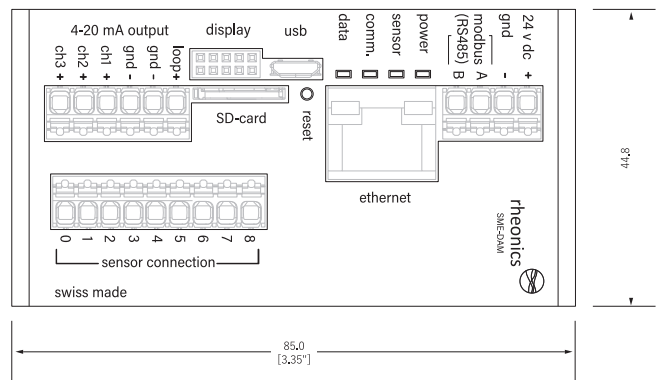
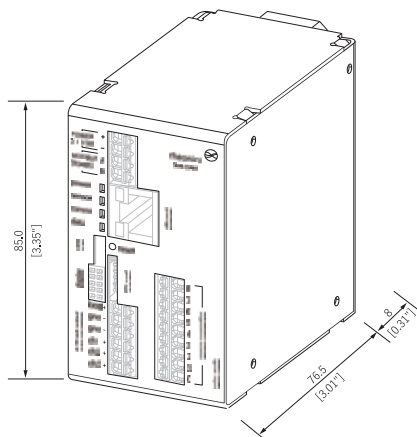
機構

- ・ Titanium Grade 5
- ・ ケーブルとコネクタを含むユニットで、最高200°Cの液槽に設置可能

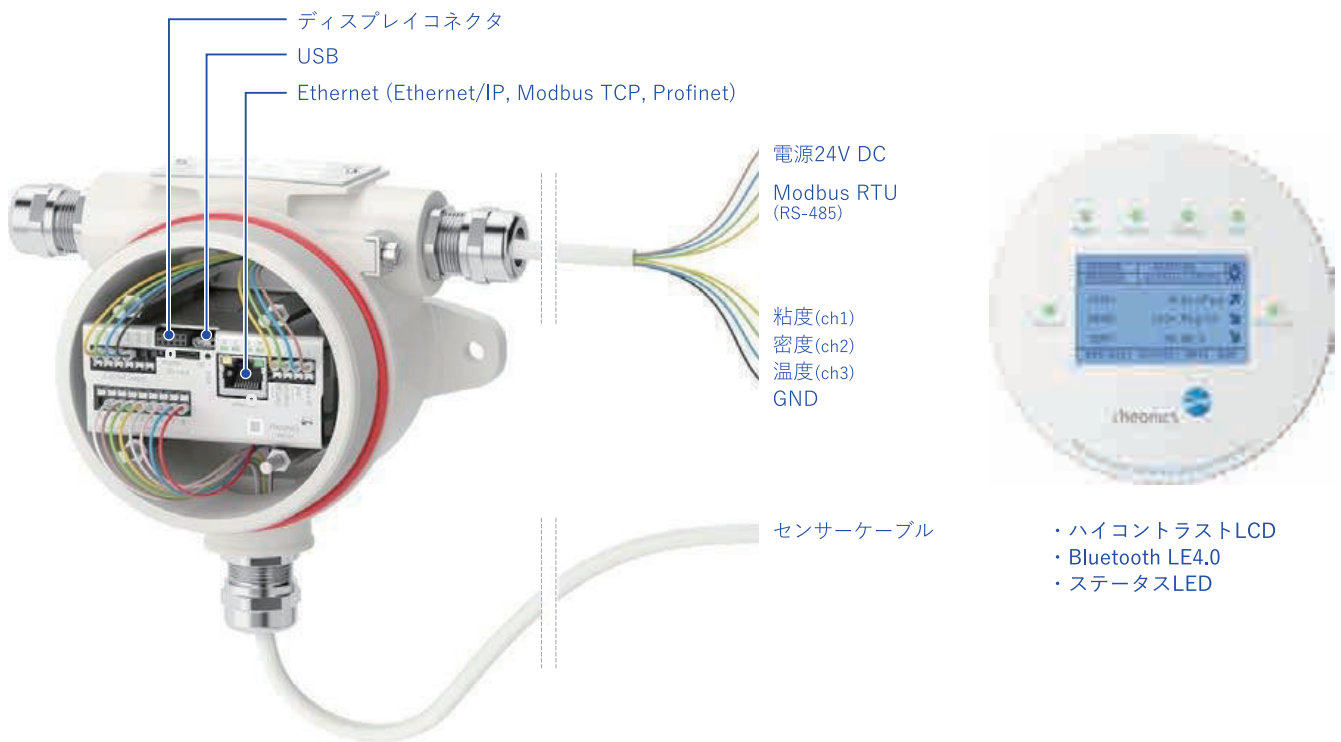
プロセス接続

- ・ 1/4" HP (9/16-18UNF) (標準)
- ・ 接続方法とアダプタはカスタム可能

SME-DRM寸法



トランスミッター SME-TRD・SME-TR・SME-DRMより選択可能



● SME-TRD/SME-TR

(SME-TRD)



(SME-TR)



- ・トランスミッターハウジング(IP66)
- ・ディスプレイの有無を選択可能
- ・現場にて容易に取付けが可能

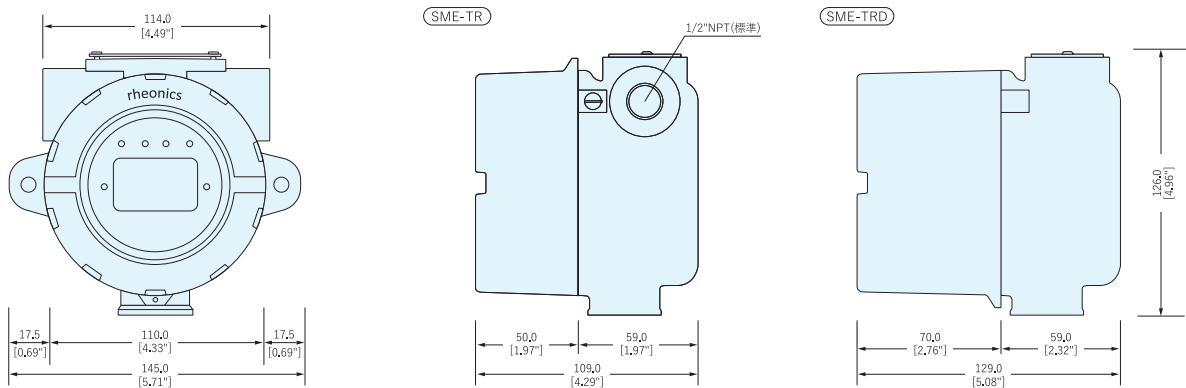
● SME-DRM

(SME-DRM)



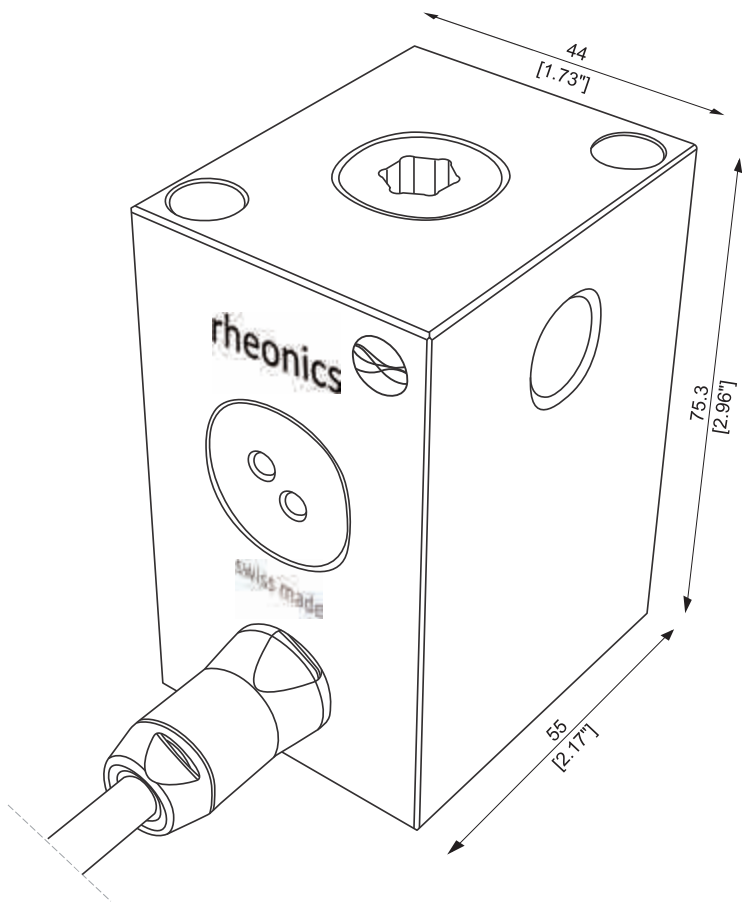
- ・DINレールマウント
- ・設置が容易な超小型フォームファクター
- ・Ethernet接続
- ・Wi-fiの外部アダプタ

SME-TR・TRD寸法

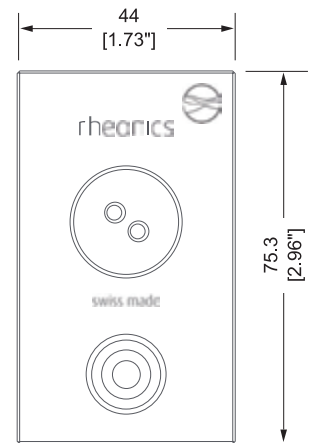


S R V
S R D
D V P
D V M

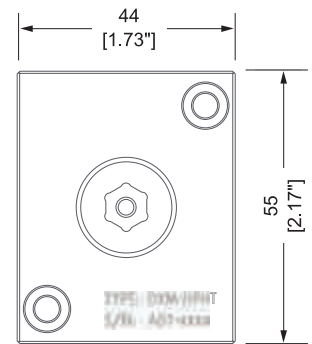
DVP寸法



正面図

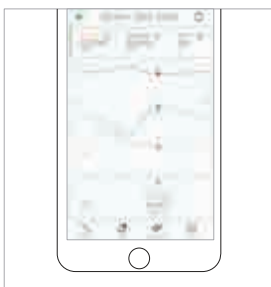


上面図



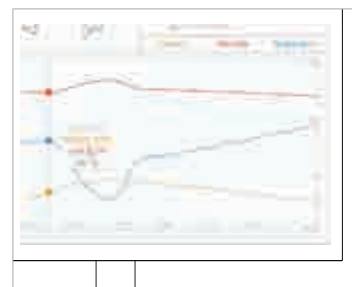
ソフトウェア

● rheonics アプリケーション



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> Bluetooth クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> プロセス表示 リアルタイムデータ アラート 設定
対応OS	<ul style="list-style-type: none"> Android iOS

● PCデータ収集、分析



接続方法	<ul style="list-style-type: none"> USB Ethernet Bluetooth クラウド
各種機能	<ul style="list-style-type: none"> センサー設定 校正チェック アップグレード

型式表

● 型式例

DVM	V1	STD	D1	DCAL1	E1	C1,C2	T1	P1	X1
	粘度範囲	粘度校正	密度範囲	密度校正	トランスミッター	通信接続	温度	圧力	プロセス接続

型番	名称		説明
粘度範囲	V1	0.2~300 cP	標準粘度範囲
	V2	カスタム	カスタム粘度範囲 (0.02~500cP)
粘度校正	STD	標準粘度範囲	
	CUS	特定流体や特定仕様環境におけるカスタム校正	
密度範囲	D1	0~1.5 g/cc	標準密度範囲
	D2	カスタム	カスタム密度範囲(最大3.0 g/cc)
密度校正	DCAL1	0.001 g/cc	標準密度校正
	DCAL2	0.0001 g/cc or better	特定流体や特定使用環境におけるカスタム校正
トランスミッター	E1	SME-TRD	ディスプレイ付きトランスミッター
	E2	SME-TR	ディスプレイ無し保護カバー付きトランスミッター
	E3	SME-DRM	35mmDINレール取付けハウジング
通信接続	C1	4-20 mA	3チャンネルの4-20mA アナログ信号
	C2	Modbus RTU(RS-485)	Modbus RTU (RS-484を介して)
	C3	USB	USB 2.0準拠のサービス及びデータ収集ポート
	C4	Ethernet	RJ45コネクタつき、Ethernet TCP/IP
	C5	Bluetooth LE 4.0	近距離通信用のBluetooth、ディスプレイモジュールのみ利用可能
温度	T1	125°C	125°C(250°F)までの温度での動作が可能
	T2	150°C	150°C(300°F)までの温度での動作が可能
	T3	175°C	175°C(350°F)までの温度での動作が可能
	T4	200°C	200°C(400°F)以上の温度での動作が可能
圧力	P1	700bar (10,000 psi)	700bar (10,000 psi) までの圧力に対応
	P2	1000bar (15,000 psi)	1000bar (15,000 psi) までの圧力に対応
	P3	1400bar (20,000 psi)	1400bar (20,000 psi) までの圧力に対応
	P4	2100bar (30,000 psi)	2100bar (30,000 psi) までの圧力に対応
プロセス接続	X1	1/4" HP(9/16-18 UNF)	標準
	X2	カスタム	カスタム

● アクセサリ

トルクレンチ	20 N.m (調整可能)	適正なトルクで検出素子を締め付ける (20 N.m)
ケーブルグランド	1/2" NPT	1/2"NPT標準、もしくは防爆ケーブルグランド
トランスミッター取付け用ブラケット	SME-TR、SME-TRDトランスミッター取付け用ブラケット	

上記の仕様以外でも、ご指定の使用要件で製作可能です。お気軽にご相談ください。