

大型回転機械状態監視モニタ

VM-7 シリーズ

重要な回転機械の状態監視に最適なモニタ

VM-7



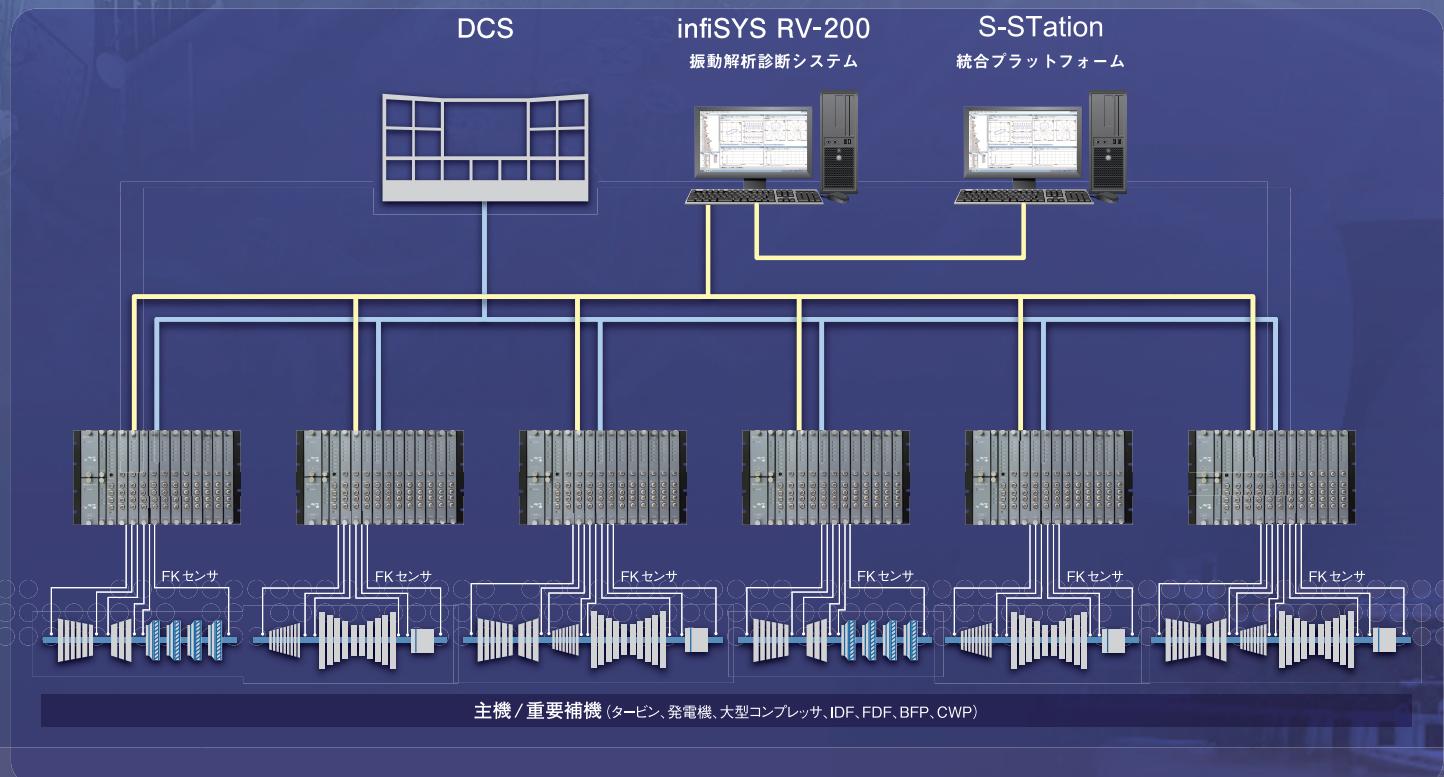
SHINKAWA

回転機械の規模に合わせてフレキシブルに対応する状態監視モニタ ～米国石油協会規格に基づいた設計～

VM-7シリーズは石油化学プラントや発電所におけるタービン/コンプレッサなど重要な回転機械の状態監視に最適なモニタです。



システム構成例



特 長

- ① API 規格の要求仕様に準拠
- ② 解析・診断システムとの接続
- ③ 高い信頼性と優れた保守機能
- ④ Achilles 認証 Level 2 を取得した高いネットワーク堅牢性
- ⑤ 高密度実装と柔軟なシステム構成
- ⑥ 構成自在な警報リレー

※ Achilles は GE Digital の登録商標です。

導入メリット

機械の状態をリアルタイムに監視。
異常発生時に迅速に警報を出して回転機械を保護します。

対象機器



▶蒸気タービン ▶ガスタービン ▶発電機 ▶給水ポンプ ▶ファン ▶プロワ ▶コンプレッサ 他



API 規格の要求仕様に準拠

米国石油協会規格API St'd 670に基づき設計されたモニタです。

API St'd 670で詳細に規定された要求仕様に準拠した軸振動、ケーシング振動、軸位置、回転数、温度などの監視パラメータに対応しています。更に、発電用大型タービンの監視システム(TSI : Turbine Supervisory Instrumentation)として必要な伸び差、バルブ位置、偏心などの監視パラメータにも対応しています。

Achilles認証Level2を取得

産業用制御システムの通信セキュリティに関する国際的な認証制度であるAchilles認証Level 2を取得しました。インターネットを経由したサイバー攻撃はもちろん、端末機器からのサイバー攻撃にも堅牢性を発揮します。石油化学プラントや発電所などの重要インフラの安定操業に貢献します。

※ AchillesはGE Digitalの登録商標です。

高い信頼性と優れた保守機能

電源の二重化や、上位ネットワーク通信およびinfiSYSビューステーションへの解析通信の二重化に対応しています。電源ラインの異常や電源モジュールの故障によるモニタ機能停止の可能性、また通信ラインの異常や通信モジュールの故障によるDCSなど上位通信ネットワークへのデータ伝送中断、およびinfiSYSビューステーションへのデータ伝送中断の可能性を大幅に低減します。

さらに、全てのモジュールはラック前面より実装・取り外しが可能であり、ラック裏面の結線を脱着することなく、モジュールのホットリプレースができます。

構成自在な警報リレー

各モニタモジュールには6個のリレーが実装されており、同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/OR を任意に組み合わせたロジックを組むことが可能です。また、更に多くの接点出力を必要とするシステムにはVM-721B 18点リレーモジュールをラックあたり1枚、VM-722B 9点リレーモジュールは複数枚実装することができます。

高密度実装

19インチのラック1台に振動・変位用チャンネルを最大44チャンネル(4ch振動・変位モニタモジュール11枚)、また温度モニタモジュールは6chタイプと18chタイプの2種類をラインナップし高密度実装を実現します。

(※モニタモジュール実装可能スロット全てに振動・変位モニタモジュールまたは温度モニタモジュールを実装した場合の例です。)

解析・診断システムとの接続

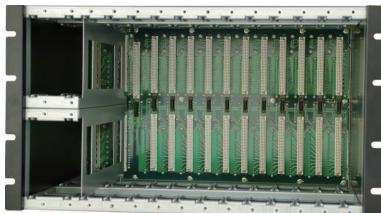
タービンやコンプレッサなど重要な回転機械においては定格運転における振動解析は勿論のこと、機械のスタートアップ/シャットダウン時の解析データ(トランジエントデータ)の収集とそのデータによる診断が必要とされるようになってきています。

VM-7モニタリングシステムでは、VM-742B 上位ネットワーク通信モジュールを実装することにより、外付けの解析データ収集装置(DAQpod)を介さずに直接振動診断解析システム(infiSYS RV-200)に接続できるので、既存設備を大きく変更することなく振動解析を導入していただけます。

ハードウェア

VM-76□B

収納ラック



収納ラックは、6U 19インチラックで高さ265.9mm×幅482.6mm×奥行き350mmです。ユーロタイプ入出力端子台を備えたVM-761BとD-sub入出力コネクタを備えたVM-762Bの2種類を用意しています。

VM-75□B

電源モジュール



定格電圧100～240VAC、24VDCおよび110～220VDCの3種類があります。電源モジュールは1ラックに2台まで実装でき、二重化電源とすることが可能です。

VM-741B

ローカル通信&フェーズマーカモジュール

Achilles認証モジュール
VM-741B2



ラック裏面の通信ポートより専用Ethernetを介してローカル表示用PCにデータを伝送、測定値のバーグラフ、トレンドグラフや警報ステータスなどを表示します。

(※ ローカル表示用PCにVM-771B MCLビューがインストールされている必要があります。)

また、モジュール前面のUSBポートを介してサービス用PCと通信し、モニタモジュールの各種設定を行うことができます。

(※ サービス用PCにVM-772B デバイスコンフィグがインストールされている必要があります。)

VM-742B

上位ネットワーク通信モジュール

Achilles認証モジュール
VM-742B2-□-2



VM-7モニタリングシステムとDCS(Distributed Control System)、PLC (Programmable Logic Controller)やあらゆる制御システム間でのデータの送受信を行います。また、infiSYSビューステーションとも直接通信します。

DCSにはModbus/TCP通信によりEthernet経由で、あるいはModbus/RTU通信によりRS-485経由で解析データ(0.5X、1X、2X、Not-1X)^{※1}や警報ステータスなど各種データを伝送します。

infiSYSビューステーションには、専用Ethernetを介して測定値、解析データ^{※1}および波形データ^{※1}を出力します。

(※1 振動モニタモジュールにオプションの解析ボードが実装されている必要があります。)

* AchillesはGE Digitalの登録商標です。

ハードウェア

● VM-721B

18点リレー
モジュール



● VM-722B

9点リレー
モジュール



VM-721BとVM-722Bは独立したプログラム可能な警報リレーを実装した専用のリレーモジュールです。同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて2 out of 3などのロジックをはじめ、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことが可能です。

	VM-721B	VM-722B
出力点数	18点	9点
ロジック要素数(警報リレーあたり)	最大255個	最大1023個
実装数	1枚	複数枚(最大10枚)

● VM-701B

振動・変位
モニタモジュール



回転機械の軸振動、ケーシング振動や軸位置、更にロータと車室の熱膨張差による伸び差等、各種振動や変位に関連するパラメータを監視するモニタです。

最大4チャンネルの入力に対応しており、さらにオプションで1チャンネルのフェーズマーカーを入力することができます。入力信号に対応したレコーダ出力および接点出力を収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており、同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことが可能です。

ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

● VM-702B

絶対振動
モニタモジュール



絶対振動モニタモジュールは、回転機械の軸相対振動と軸絶対振動、または軸相対振動とサイズミック振動と同時に監視できる専用の振動監視モニタです。

入力は最大2システム(相対振動：2チャンネル、サイズミック振動：2チャンネル)に対応しています。入力に対応したレコーダ出力および接点出力を収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており、同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことが可能です。

ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

● VM-703B

回転&偏心
モニタモジュール



回転&偏心モニタモジュールは、軸の回転速度、回転加速度および回転方向を監視する機能と、回転機械のスタートアップ時における軸のたわみ量(偏心)を監視する機能を持ったモニタです。

本モジュールは回転信号を最大2チャンネル、偏心信号は1チャンネル入力することができます。入力信号に対応したレコーダ出力および接点出力を収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことが可能です。

ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

● VM-704B

温度モニタ
モジュール



温度モニタモジュールは、機械の各部における温度を監視するモニタです。

6チャンネルまで入力できますので、1台のモニタで6カ所の温度を監視することができます。入力トランジスタとして熱電対、3線式測温抵抗体、4線式測温抵抗体に対応しています。入力信号に対応したレコーダ出力および接点出力を収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことができます。

ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

● VM-705B

18点温度
モニタモジュール



18点温度モニタモジュールは、機械の各部における温度を監視するモニタです。

熱電対、測温抵抗体(3線式、4線式)が18点入力でき、多点の温度監視が必要な場合に最適なモジュールです。

測定温度に対応したレコーダ出力ではなく、Modbus通信により測定値をデジタルデータで伝送します。警報接点は、VM-721BやVM-722Bを使用することにより出力することができます。

※18点温度モニタモジュールを使用する際は、VM-7A1B入力モジュールをモニタラック裏面に実装する必要があります。

ハードウェア

● VM-706B

ロッドドロップ
モニタモジュール



ロッドドロップモニタモジュールは、レシプロコンプレッサのライダーバンド(ライダーリング)摩耗量を測定・監視するモニタです。

本モジュールは、最大4チャンネルの入力に対応することができます。入力信号に対応したレコーダ出力および接点出力を収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことができます。

ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

● VM-707B

航空機転用型
ガスタービン
モニタモジュール



航空機転用型ガスタービンのケース振動を監視するモニタです。最大4チャンネルの入力に対応しており、チャンネル毎に、3種類の計測方法(オーバーオール計測、バンドパスフィルタ計測、1Xトラッキングフィルタ計測)の内、選択した2種類の計測方法で測定および警報判定します。また、レコーダ出力は選択した1種類の測定値に対応します。レコーダ出力および接点出力は収納ラックのリアパネルを通じて外部に出力します。

6個のリレーを実装しており同一ラック内の任意のモニタモジュール/チャンネルの警報ステータスを用いて、AND/ORを任意に組み合わせたロジックを組むことができます。
ロジック要素数は警報リレーあたり63個です。

モニタモジュールと監視パラメータ

モニタモジュール	監視パラメータ		入力点数	出力点数
VM-701B 振動・変位モニタモジュール※1	変位振動		4	4
	速度振動		4	4
	加速度振動		4	4
	デュアルパス		2	4
	スラスト		4	4
	伸び差(单入力)		4	4
	ランプ伸び差		4	2
	相補入力伸び差		4	2
	車室伸び補正伸び差		3	3
	ケース伸び		4	4
	バルブ位置		4	4
VM-702B 絶対振動モニタモジュール	軸の相対振動 & 軸の絶対振動 or ケーシング振動		4※2	4※2
VM-703B 回転&偏心モニタモジュール	CH1&CH2	回転数(回転速度)	2	2
	CH2	回転加速度	0	1
	CH1&CH2	リバースローテーション	2	2
	CH3	偏心	1	2
VM-704B 温度モニタモジュール	温度		6	6
VM-705B 18点温度モニタモジュール	温度		18	-
VM-706B ロッドドロップモニタモジュール	ロッドドロップ		4 1(PM)	4
VM-707B 航空機転用ガスタービンモニタモジュール	ケーシング振動(オーバーオール計測 or バンドパスフィルタ計測 or 1Xトラッキングフィルタ計測)		4	4

※1 オプションで1点のフェーズマーカ(PM)の入力が可能です。

※2 測定点1点に対し2点の入力／出力が必要な為、4点の入力／出力で2点の測定が可能です。

ソフトウェア

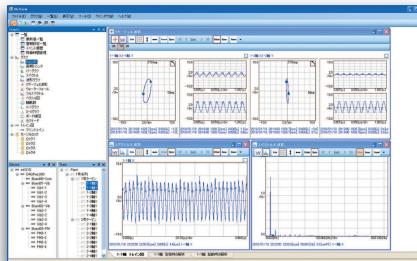
VM-771B MCLビュー



バーグラフ画面

MCLビューでは測定値および各モジュールの動作状態や設定状態を表示することができます。

VM-773B infiSYS アナリシスビュー



infiSYSビューステーション画面

infiSYS アナリシスビューでは、測定値の表示および振動の解析・診断を行うことができます。

※ 解析・診断を行うには振動モニタモジュールにオプションの解析ボードが実装されている必要があります。

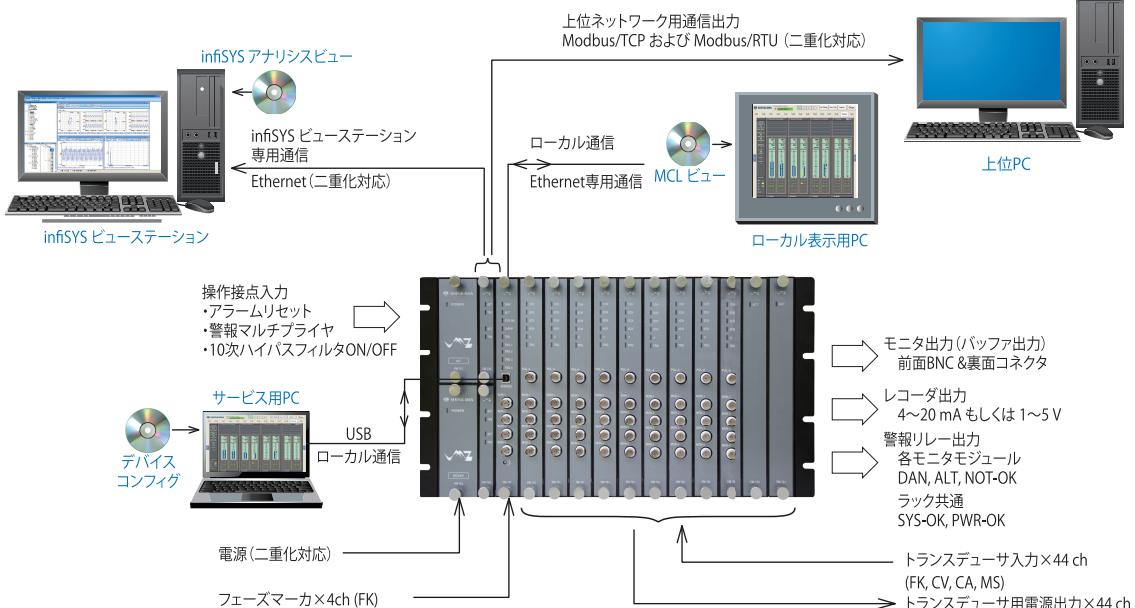
VM-772B デバイスコンフィグ



デバイスコンフィグ画面

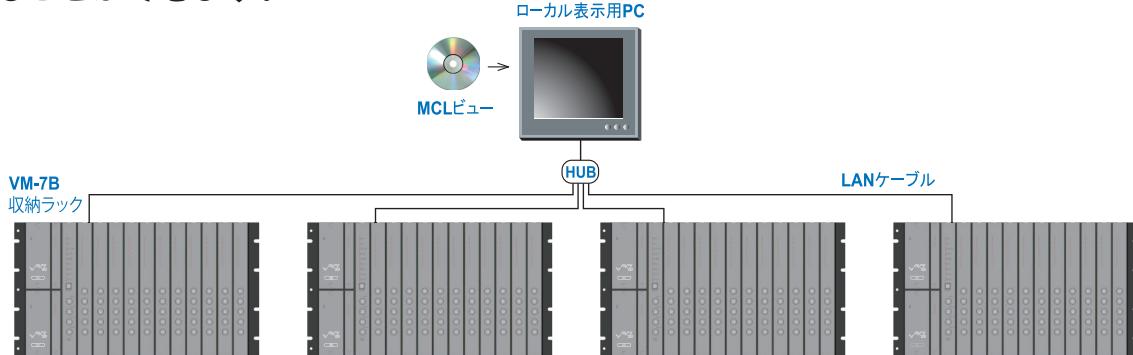
デバイスコンフィグでは、各モジュールの設定(コンフィギュレーション)を行うことができます。

周辺機器との構成例(データ伝送)



表示用 PC との接続

MCL ビューを搭載したローカル表示用 PC1 台に対して最大 4 ラックの VM-76□B 収納ラックを接続することができます。



モジュール実装位置



※ 各モジュールの実装可能なスロットに関しては、下表を参照ください。

モジュール	スロット番号 (Slot No.)														
	P1	P2	C1	C2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VM-75□B 電源モジュール	●	●													
VM-742B 上位ネットワーク通信モジュール			●	●											
VM-741B ローカル通信＆フェーズマーカモジュール					●										
VM-701B 振動・変位モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-702B 絶対振動モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-703B 回転＆偏心モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-704B 温度モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-705B 温度モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-706B ロッドドロップモニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-707B 航空機転用型モニタモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VM-721B 18点リレーモジュール															●
VM-722B 9点リレーモジュール						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VZ-71 30mm幅ブランクパネル						—*1	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VZ-75 20mm幅ブランクパネル					●	●									
VZ-76 50mm幅ブランクパネル	—*2	●													

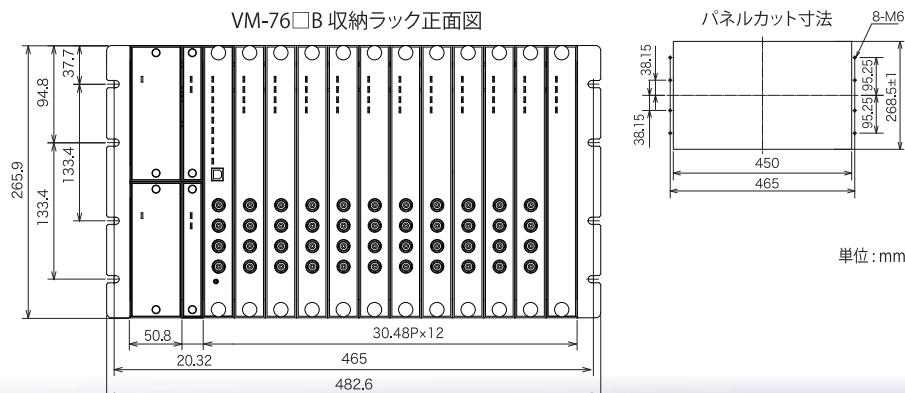
*1 VZ-71 30mm幅ブランクパネルはSlot 0に取付可能ですが、VM-741B ローカル通信＆フェーズマーカモジュールの実装が必須の為“—”とします。

*2 VZ-76 50mm幅ブランクパネルはSlot P1に取付可能ですが、VM-75□B 電源モジュールの1台以上の実装が必須の為“—”とします。

主な仕様

機種	項目	仕様									
収納ラック	サイズ	482.6 (W) × 265.9 (H) × 350.0 (D) mm									
	モジュール最大実装数	<ul style="list-style-type: none"> ・電源モジュール…2 ・上位ネットワーク通信モジュール…2 ・18点リレーモジュール…1 ・9点リレーモジュール…10 ・ローカル通信&フェーズマーカモジュール…1 ・モニタモジュール…11 ・9点リレーモジュール…10 <p>※ 各モジュールの実装可能なスロットに関しては、P6の「モジュール実装位置」を参照</p>									
電源モジュール (二重化対応)	電源電圧(定格)	100～240 VAC / 110～220 VDC / 24 VDC									
ローカル通信& フェーズマーカモジュール	フェーズマーカ入力	RD-05A or FK-202F トランステューサ × 4ch									
	通信ポート	前面USB × 1 (サービス用PC接続用) 裏面 Ethernet 100 Base-TX × 1 (ローカル表示用PC接続用)									
	表示画面	<p>※ MCLビューがインストールされたPCが必要です。</p> <p>[バーグラフ] 測定値のデジタル表示&バーグラフ表示、GAP(ハイアス)電圧表示、警報設定値、警報ステータス、チャンネルバイパスステータス、Dangerバイパスステータス、パワーOKステータス、シリアルNo、チャンネル名称、タグ名称</p> <p>[トレイン] マシントレイン図、測定値、警報設定値</p> <p>[トレンドグラフ] カーソル機能</p> <p>[リレーステータス] リレーステータス、リレーロジック</p>									
モニタモジュール	デジタル表示精度 (MCLビュー上の デジタル表示)	<table border="0"> <tr> <td>振動/変位/偏心</td><td>±1.0 % of F.S. at 25 °C</td><td>±2.0% of F.S. at 0 to 65 °C</td></tr> <tr> <td>回転</td><td>±(0.003 % of rdg. + 1 digit) at 25 °C</td><td>±(0.03 % of rdg. + 1 digit) at 0 to 65 °C</td></tr> <tr> <td>温度</td><td>±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C</td><td>±(2.0% of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C</td></tr> </table>	振動/変位/偏心	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0% of F.S. at 0 to 65 °C	回転	±(0.003 % of rdg. + 1 digit) at 25 °C	±(0.03 % of rdg. + 1 digit) at 0 to 65 °C	温度	±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C	±(2.0% of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C
振動/変位/偏心	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0% of F.S. at 0 to 65 °C									
回転	±(0.003 % of rdg. + 1 digit) at 25 °C	±(0.03 % of rdg. + 1 digit) at 0 to 65 °C									
温度	±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C	±(2.0% of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C									
	レコーダ出力変換精度 (4～20mA or 1～5V)	<table border="0"> <tr> <td>振動/変位/偏心</td><td>±1.0 % of F.S. at 25 °C</td><td>±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C</td></tr> <tr> <td>回転</td><td>±1.0 % of F.S. at 25 °C</td><td>±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C</td></tr> <tr> <td>温度</td><td>±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C</td><td>±(2.0 % of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C</td></tr> </table>	振動/変位/偏心	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C	回転	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C	温度	±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C	±(2.0 % of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C
振動/変位/偏心	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C									
回転	±1.0 % of F.S. at 25 °C	±2.0 % of F.S. at 0 to 65 °C									
温度	±(1.0% of F.S. + 1°C) at 25 °C	±(2.0 % of F.S. + 1°C) at 0 to 65 °C									
	警報出力接点数	SPDT × 6点									
	ロジック要素数	63個									
	振動解析機能 (解析ボード実装時)	<p>解析点数 最大44点※ (VM-701Bの振動チャンネル) ※ 11モジュール実装時</p> <p>解析項目 振幅 : 0.5X, 1X, 2X, nX1*, nX2*, nX3*, nX4*, Not-1X, Sp-p max 位相 : 0.5X, 1X, 2X, nX1*, nX2*, nX3*, nX4*</p> <p>※ nX振幅、位相解析結果はinfiSYSビューステーション上に表示されます。</p>									
18点リレーモジュール	警報出力接点数	SPST × 18点									
	ロジック要素数	255個									
9点リレーモジュール	警報出力接点数	SPST × 9点									
	ロジック要素数	1023個									
上位ネットワーク 通信モジュール (二重化対応)	通信プロトコル	Modbus/TCP Modbus/RTU RS-485									
	通信項目	<ul style="list-style-type: none"> ・測定値 ①GAP電圧 ②Danger警報ステータス ③Alert警報ステータス ④OK警報ステータス ・Dangerバイパスステータス ⑤Danger/Alert警報設定値 ⑥OKリミット設定値 ・警報マルチプライアの状態 ⑦10次ハイパスフィルタON/OFF ⑧Power-OKステータス ・解析データ(解析ボード実装時): 振動信号の0.5X, 1X, 2X 振幅/位相 および Not-1X 振幅 									

ラック外形図



販売元 新川電機株式会社

東京本社 〒102-0083 東京都千代田区麹町4-3-3 新麹町ビル3階
TEL:03-3263-4411 FAX:03-3262-2171
広島本社 〒730-0029 広島県広島市中区三川町10-9
TEL:082-247-4211(代) FAX:082-249-6438
E-Mail st-mkt@shinkawa.co.jp
URL <http://www.shinkawaelectric.com>

製造元 新川センサテクノロジ株式会社

〒739-0153 広島県東広島市吉川工業団地4-22
TEL:082-429-1118(代) FAX:082-429-0804
E-Mail info@sst.shinkawa.co.jp
URL <http://www.shinkawa.co.jp/sst>

※仕様、外形、その他記載内容は予告なく変更することがありますので予めご了承ください。



2018年6月発行