

ACドライブシステム

TMdrive™ -MVe2 series

高圧IGBTインバータ



産業から変えていくエコロジー

エコロジーを産業から変える省エネ用高圧インバータ

TMdrive-MVe2シリーズ



新機能

必要コストを最小限に

無効電力制御により周辺機器が削減できます。また、最小クラスのサイズで電気室を小型化でき、輸送費を削減できます。

生産性の向上を実現

電源回生機能を標準装備し、急加減速運転が可能、センサレスベクトル制御で高速応答、しかも安定した運転が可能です。

省エネの提案

インバータ化による省エネはもちろん、高い電源効率で電気代を抑えることができます。

環境に配慮

周辺機器への影響を抑えた電源にやさしいインバータです。

簡単操作と集中管理

現場の調整も、複数台インバータの集中管理も簡単、正確に行えます。

登場。

TMdrive -MVe2 series



CONTENTS

● 製品のご紹介	
必要コストを最小限に	P.3
生産性の向上を実現	P.6
省エネの提案	P.7
環境に配慮	P.9
簡単操作と集中管理	P.10
<hr/>	
● 回路構成	P.11
<hr/>	
● 標準仕様	P.13
<hr/>	
● 外形寸法	P.19
<hr/>	

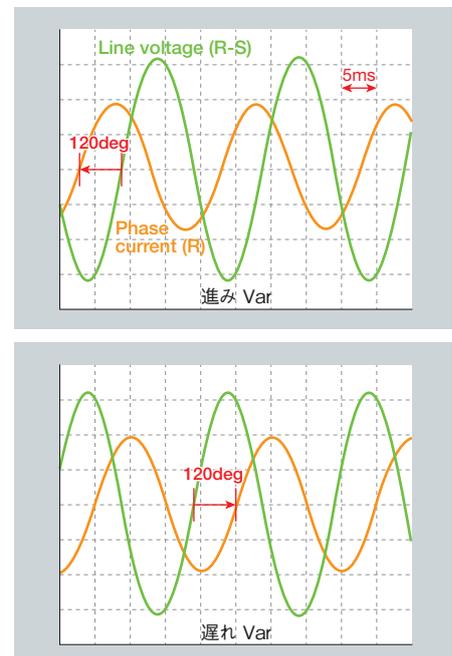
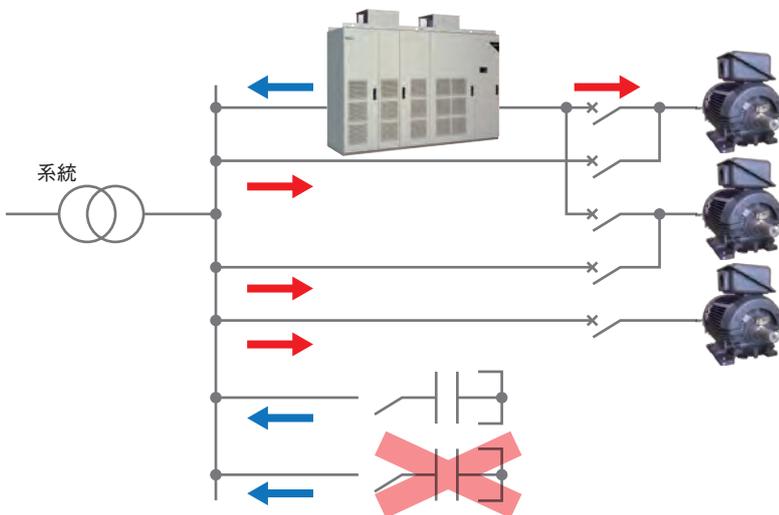
必要コストを最小限に

無効電力制御

無効電力制御により進み／遅れの無効電力を制御することが可能です。素早く、安定にシステムの無効電力を最小に抑えることが可能です。

周辺機器を削減

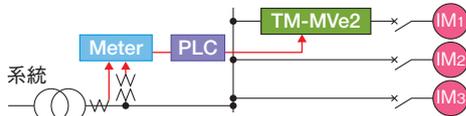
力率改善用の進相コンデンサや、受電変圧器容量を最小限に抑えることができ、導入コストの削減や省スペース化を実現します。最大でインバータ容量70%の無効電力補償が可能です。



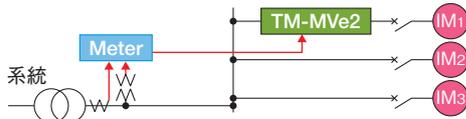
多彩な接続に対応

無効電力制御に必要な情報は、いろいろな機器から入力できます。

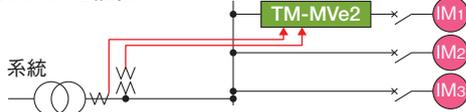
(1) 無効電流基準をPLCから



(2) 無効電力計/力率計から

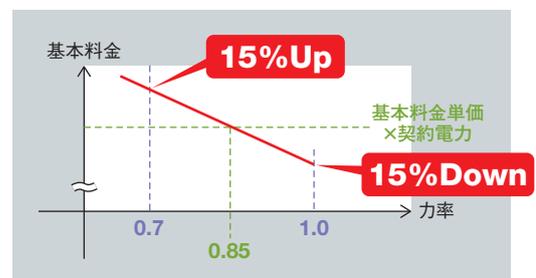


(3) 直接CT、VTを接続



電力料金を削減

力率の改善によって電気料金が優遇されます(力率>0.85)。
基本料金=基本料金単価×契約電力×(1.85-力率)



上記は日本国内での例であり、国によって料金制度が異なります

無効電力制御による無効電力量

使用するモータ容量により、以下の無効電力 [kVA] が供給可能です。

インバータ 容量 [kVA]	モータ運転出力 [kW] 効率0.95換算												
	160	320	650	1000	1250	1420	1600	1800	2250	2600	3150	3550	4000
400	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	500	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	800	700	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	1100	1000	800	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1900	1300	1200	1100	800	100	—	—	—	—	—	—	—	—
2200	1500	1500	1300	1100	800	300	—	—	—	—	—	—	—
2600	1800	1700	1600	1400	1200	1000	600	—	—	—	—	—	—
3000	2000	2000	1900	1800	1600	1400	1200	900	—	—	—	—	—
3600	2500	2400	2400	2200	2100	2000	1800	1600	800	—	—	—	—
4400	3000	3000	3000	2800	2700	2600	2500	2400	1900	1400	—	—	—
5000	3400	3400	3400	3300	3200	3100	3000	2900	2500	2100	1100	—	—
6000	4100	4100	4100	4000	3900	3900	3800	3700	3400	3100	2500	1900	—
7350	5100	5100	5000	5000	4900	4900	4800	4700	4500	4300	3900	3500	2900

※本数値は概算用です。実際の補償量の確認は弊社の営業担当までご依頼ください。システム構成次第ではより大きく補償量を確保できる場合もございます。

※本計算では次の式を使用しています(二桁目切り捨て)。

$$\text{補償量} = \sqrt{(\text{インバータ容量 [kVA]} \times 0.7)^2 - (\text{モータ運転出力 [kW]} \div \text{モータ効率})^2}$$

※インバータ容量[kVA]は400-4400kVAは6.6kV基準、5000kVA以上のみ11kV基準です。表中に無い容量についてはひとつ小さなインバータ容量をご使用ください。
(例:3.3kV-1500kVAの場合、1200kVAの表を使用する)

計算例

1000kWモータ(力率0.9、効率95%)を駆動するために必要な皮相電力は
1000kW/0.9/0.95=1169kVAとなり、1200kVAのインバータが必要になります。

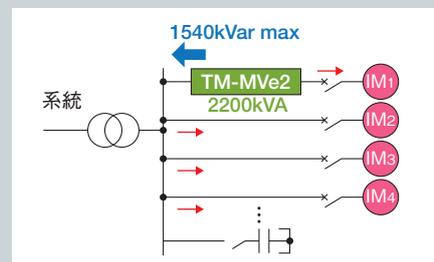
① モータ1台を可変速駆動し、他の複数台のモータを商用固定速で駆動

2200kVAのインバータを適用した場合、最大で2200×0.7=1540kVAの無効電力を供給可能です。

上記1000kWモータに2200kVAのインバータを適用すると、1000kWの電力を供給すると同時に

$$\sqrt{1540\text{kVA}^2 - (1000\text{kW}/0.95)^2} = 1120\text{kVar}$$

の無効電力を他の商用固定速モータに供給することができます。

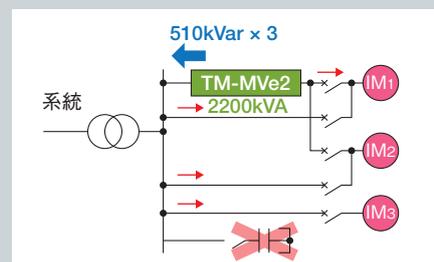


② モータ複数台の商用同期併入に対して補償器として運用

上記1000kWモータを商用同期で駆動している場合、
モータ1台あたり

$$1169\text{kVA} \times \sqrt{1 - 0.9^2} = 510\text{kVar}$$

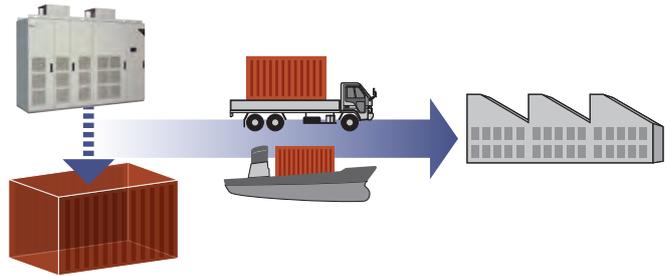
の無効電力が要求されるため、2200kVAのインバータ(1540kVAの無効電力を供給可能)を適用すると、モータ3台分の無効電力510kVar×3=1530kVarを同時に供給可能となります。



製品のご紹介

世界最小クラスのサイズ*1

- 電気室を小型化できるため、建設費を大幅削減できます。
(6.6kV-3000kVAまで盤高さ2100mmを実現)*2
- 盤の一体輸送(6.6kV-1600kVAまで)*2が可能のため、荷降ろし、据付作業が簡単です。工場出荷時と同じ状態で設置でき、盤間配線工事が不要です。
- 海外向けの場合、汎用コンテナ輸送が可能な盤高さであり、輸送の利便性が向上します。輸送コストを削減できます。
- 前面保守構造で設置スペースが小さくできます。(ただし11kVは前後面保守構造)
- 入力変圧器はインバータ盤と列盤構成されているので外線ケーブル工事は不要です。



*1 6kVクラス最小サイズ(当社調査による)
*2 3kV、4kVクラスは17ページを参照ください。
11kVクラスは18ページを参照ください。

空調設備の負荷軽減

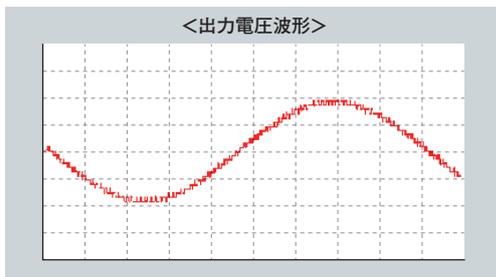
- 電気室のスペースが少ない場合入力変圧器を別置き(オプション)可能であり、電気室外へ設置できます。更に装置発熱量を抑制(約50%減)でき、電気室空調設備への負荷を軽減できます。エアコン費用などを含めたランニングコストを削減できます。

計算例

1600kVAの場合
変圧器別置きで排熱約32kWに削減

既設モータへの適用

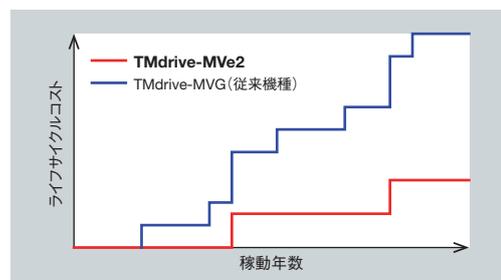
- マルチレベルPWM制御方式により正弦波に近い電圧を出力可能です。
独自のスイッチングシフト制御により出力フィルタを必要とせず、モータへのサージ対策は不要です。
高調波による発熱を最小限に抑えられるため、モータ容量を低減することなく既設モータへの適用が可能です。



- 高圧電動機を直接運転することが可能です。
 - ・出力側変圧器は不要。
 - ・入力変圧器+低圧インバータ+低圧電動機の組み合わせと比べ、外線ケーブルのサイズを縮小。
工事費減と、効率向上。

メンテナンスコスト低減

- 直流平滑用にフィルムコンデンサを採用しています。
メンテナンス交換が不要になり、ライフサイクルコストを大幅に削減できます。
- 天井ファンの長寿命化を実現しました。メンテナンスコストを低減できます。
従来機種:寿命3年 ⇒ MVe2:寿命7年



フィルムコンデンサ

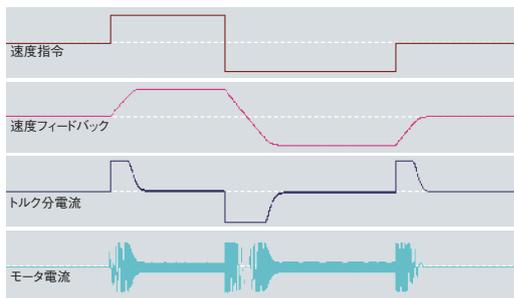


セルインバータ

生産性の向上を実現

安定した急加減速運転可能

- 電源回生機能標準装備により、高速応答で安定した急加減速運転が可能です。

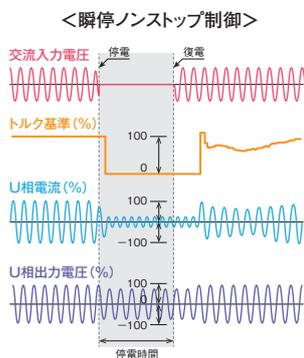


速度センサなしで安定した速度制御

- 速度センサは不要。設備の信頼性向上に貢献します。
- ベクトル演算理論を用いたセンサレスベクトル制御により、安定した速度制御を実現します。
- 大きな起動トルクには、センサ付きベクトル制御も可能です。(オプション対応)
- オートチューニング機能を装備しています。

電源変動に強い

- 短時間の電源電圧低下、もしくは短時間の停電が発生しても定格電圧を出力し続けます。(瞬停ノンストップ運転) 復電後、瞬時にトルク出力が可能です。
- 瞬停ノンストップ運転の限界時間を超えても、停電再起動の選択も可能です。

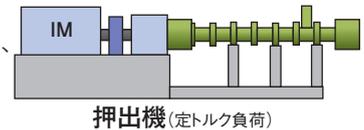


瞬停ノンストップ運転、停電再起動の設定可能最大時間

項目	標準	オプション
瞬停ノンストップ運転	0.3秒	3秒 (高イナーシャのモータ負荷に限ります)
瞬停再起動	2秒	6秒 (6秒を超える場合、外部からの無停電電源装置による電源供給が必要です)

適用機械の拡大

- TMdrive-MVe2の出力電流に含まれる高調波電流成分は、極めて少ないため、トルクリップルの影響はほとんど無視できます。機械系の共振現象によるねじり振動トルクを抑えることで、安定した制御が可能になり、機械の安定稼働を実現します。
- 定トルク負荷や押出機・ミキサーなど大きな起動トルクを必要とする機械や回生機能が必要なコンベア、レシプロコンプレッサ等も運転可能です。
- 電動機のソフトスタータとしても適応可能です。
 - ・負荷GD²が大きく、商用電源で起動すると電源の電圧降下や電動機の始動頻度の問題がある電動機のソフトスタータとしても使用可能。
 - ・1: Nのコモンソフトスタータにも対応。
- 同期電動機の制御も可能です(オプション)。



万一の故障時の復旧時間が短い

- 引き出し形セルインバータの採用により、MTTR*は30分以下に抑えられます(600セルフレーム除く)。

* MTTR : Mean Time To Repair (平均復帰時間)



製品のご紹介

省エネの提案

回転数制御による省エネ

- ファン、ポンプ、ブロワ等の2乗トルク負荷用途では、インバータの可変速運転により、商用電源(50Hzまたは60Hz)で定速運転した時と比べ、大きな省エネルギー効果が得られます。
- ファン、ポンプ、ブロワ等に使用する場合の回転数制御方式は、
風量(流量)∝回転数
所要動力∝(回転数)³の関係があり、例えば、80%風量(流量)を必要とする場合、回転数制御を実施すれば、所要動力=(80%)³≒50%となり大幅な省電力を実現できます。

●ポンプへの適用



●ボイラーへの適用



●コンベアへの適用



再生エネルギーを電源へ帰還

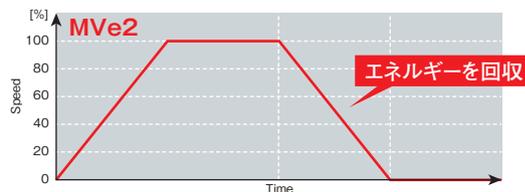
- 電源回生機能により、大きな慣性負荷を短時間で停止可能、減速時は回転エネルギーを電源に戻すため、電気代を低減でき、省エネに貢献します。

計算例

1500kW 15分で25%トルクで加速する機械

⇒停止時毎に50kWh相当発電*

* 機械損、モータ、インバータの損失は含まず。

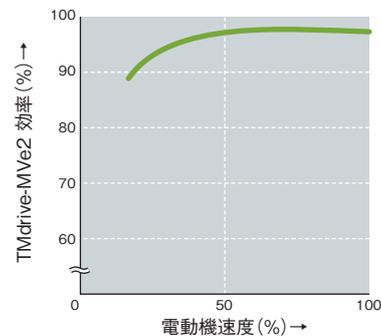


高効率

- 主回路素子のスイッチング損失、電源側高調波電流を低減し、変換効率約97%*の高効率可変速ドライブシステムを実現します。さらに高調波フィルタや、力率改善コンデンサ設備の必要なドライブシステムと比べ、設備全体の効率向上にも寄与します。

*6.6kV-3000kVA、定格速度、全負荷時

<TMdrive-MVe2の効率曲線>(入力変圧器を含む)



※当社工場での標準4極機の実負荷試験の結果例

回転数制御による省エネ・CO₂排出削減量

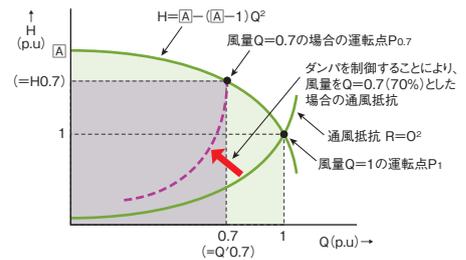
ダンパ制御の場合の消費電力(モータは定格回転数)

ファンやブロウの風量をダンパ制御で100%から70%に変更した場合には、一般的に右図の関係があります。(H=1:定格風圧、Q=1:定格風量) Q=1の時に必要な軸動力P₁は、ファン(ブロウ)の定格軸動力(kW)です。

Q=0.7(Q_{0.7})の時に必要な軸動力P_{0.7}は、ファン(ブロウ)の効率の変化を無視すると、 $P_{0.7}=P_1 \times Q_{0.7} \times H_{0.7}$ 。したがって、電動機の効率を η_M とすると、Q=1の時に必要な入力P₁₁、およびQ=0.7の時に必要な入力P_{10.7}は、

$$P_{11}=P_1/\eta_M \text{ (kW)} \quad P_{10.7}=P_{0.7}/\eta_M \text{ (kW)}$$

(ただし、負荷率の低下による電動機の効率の低下は無視しています)

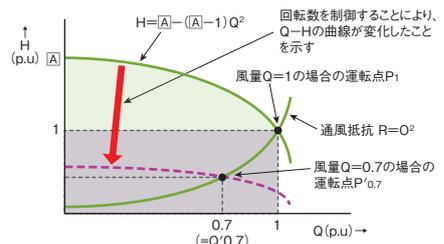


インバータによる回転数制御の場合の消費電力

インバータにより回転数制御としてファンやブロウの風量を100%から70%に制御する場合、右図の関係になります。Q=1の時に必要な入力はP₁₁はダンパ制御の場合と同じです。

$$P_{11}=P_1/\eta_M \text{ (kW)}$$

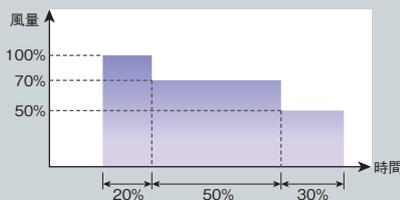
一方、風量が70%=Q_{0.7}の時の運転点はP'_{0.7}となり、この時に必要な軸動力P'_{0.7}は、 $P'_{0.7}=P_1 \times Q_{0.7}^3 \times H' = P_1 \times Q_{0.7}^3$ 。したがって、この時に必要な入力P'_{10.7}は、インバータの効率を η_{INV} とすると、 $P'_{10.7}=P'_{0.7}/\eta_{INV}$ 。INV=P₁×0.7³/ηM/ηINVとなります。



計算例

電動機の効率=96.5%
TMdrive-MVe2の効率=97% (変圧器を含む)
定格風量でファンの軸動力:1100kW
ファンの特性……………Q=0の時のH=1.4p.u
年間の運転時間………… 8000時間
ファンの運転パターン……………

- ・風量100%: 年間の運転時間の20%
- ・風量70%: 年間の運転時間の50%
- ・風量50%: 年間の運転時間の30%



●ダンパ制御の場合

P₁₀₀=風量100%、P₇₀=風量70%、P₅₀=風量50%とすると、
P₁₀₀=1100 / 0.965=1140kW
P₇₀=1100×0.7×(1.4-0.4×0.7×0.7) / 0.965=961kW
P₅₀=1100×0.5×(1.4-0.4×0.5×0.5) / 0.965=741kW
電力量=1140×8000×0.2+961×8000×0.5+741×8000×0.3=7,446,400kWh/年

●回転数制御の場合

P'₁₀₀=風量100%、P'₇₀=風量70%、P'₅₀=風量50%とすると、
P'₁₀₀=1100 / 0.965 / 0.97=1176kW
P'₇₀=1100×0.7³ / 0.965 / 0.97=403kW
P'₅₀=1100×0.5³ / 0.965 / 0.97=147kW
電力量=1176×8000×0.2+403×8000×0.5+147×8000×0.3=3,846,400kWh/年

●ダンパ制御と回転数制御の差

- ◆省電力量:7,446,400kWh-3,846,400kWh=3,600,000kWh/年
- ◆節約電気料金:電力単価10円/kWhとした場合、
3,600,000kWh×10円/kWh=36,000千円/年
- ◆CO₂削減量:CO₂排出係数を0.000425t-CO₂/kWh※とした場合、
3,600,000kWh×0.000425t-CO₂/kWh=1,530ton

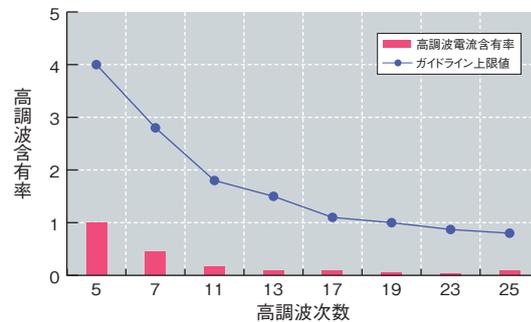
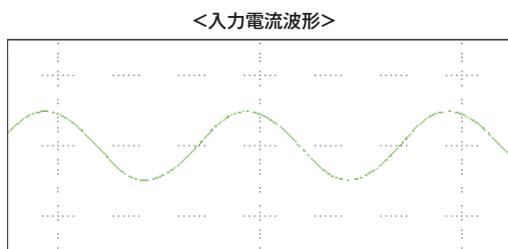
※環境省公表「平成19年度の電気事業者別排出係数」の東京電力(株)排出係数値の例。実際の計算では、平成18年経済産業省・環境省令第3号に定める排出係数デフォルト値0.000555t-CO₂/kWhの他、各年度での電気事業者毎の係数「電気事業者別排出係数」を使用してください。

製品のご紹介

環境に配慮

電源高調波を抑制

- PWMコンバータにより、高調波フィルタ不要で高調波抑制ガイドライン等各種電源高調波規制に対応しています。
回路種別：10
換算係数： $K_{10} = 0.05$
- ダイオードコンバータと比較して、5/7次などの比較的低い次数の高調波が少なくなります。



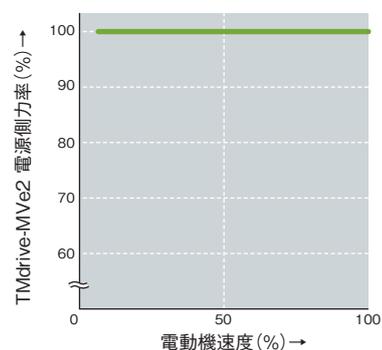
- TMdrive-MVe2の電源側高調波電流含有率 (1600kVA実負荷試験での測定値例)

次数	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
高調波電流含有率 (%)	1.0	0.45	0.16	0.08	0.08	0.06	0.04	0.08
ガイドライン上限値 (%)	4.0	2.8	1.8	1.5	1.1	1.0	0.87	0.8

高電源力率

- PWMコンバータ採用により力率1の運転が可能です。電力会社との契約基本料金を削減できます。
基本料金=料金単価×契約電力×(185-力率)/100
電源力率95%(ダイオードコンバータ)→PWMコンバータ方式時力率100%で5%の基本料金の改善ができます。
- PWMコンバータが、インバータのモータ運転とは独立して、装置容量の範囲内で適当な進み・遅れ無効電力を発生させることが可能です。これにより力率改善用の設備を削減でき、さらに連続的に制御できるため、負荷変動時に電源の力率を安定させることが可能です。

<TMdrive-MVe2の電源側力率曲線>



※当社工場での標準4極機の実負荷試験結果例

励磁突入電流を低減

- 300セルフレーム以上の大容量タイプは、リアクトル初期充電方式により、入力変圧器の励磁突入を抑え、系統の電圧降下を低減します。

注)入力変圧器別置きの場合は別途ご照会ください。

定格電圧	セルフレームサイズ				
	100	200	300	400	600
3.3/3.0kV	ダイレクト受電方式				リアクトル充電方式
4.16kV					
6.6/6.0kV					
10/11kV					

簡単操作と集中管理

操作パネルには、LCDディスプレイを採用。
見やすいディスプレイにより、インバータの運転状態を監視できます。
また、パラメータの設定や事故時のトラブルシューティングも容易に行えます。

- 液晶グラフィック型表示器
(240×64ドットモノクロ)
 - ・ 運転状態表示(文字表示/グラフ表示)
 - ・ 故障情報表示(文字表示)
 - ・ パラメータ表示
- 運転状態表示LED
- Ethernetコネクタ



操作パネル

- 《主な機能》
 - ・ パラメータ入力/変更
 - ・ 表示モード切替
 - ・ ローカル/リモート切替
- 放電確認LED
- 故障リセットスイッチ
- インタロックスイッチ
(保護カバー付)
- アナログ出力チェックピン
 - ・ 電流フィードバック出力 2ch
 - ・ 計測モニター用アナログ出力 5ch

装置の設定・確認が簡単(オプション)

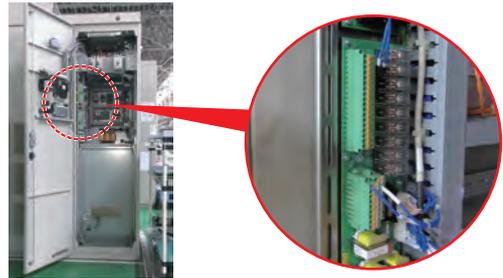
- 9ヶ国の言語に対応し、タッチパネルを採用した高機能表示機を適用できます。盤面で状態確認が誰にでも行うことができ、表示器からの各種設定が簡単です。



言語	
日本語	英語
中国語	ロシア語
スペイン語	ポルトガル語
フランス語	イタリア語
韓国語	

制御回路の簡単配線

- 制御回路端子は差し込み型スプリング端子を採用しました。従来のネジ式端子以上の高い信頼性と簡単作業を実現しました。丸型圧着端子用端子(オプション)も準備しました。

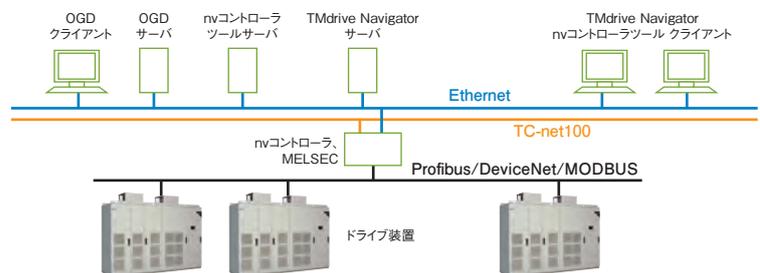


ネットワーク接続によるサポート機能(オプション)

- 複数台の装置をサーバで集中管理できます。
- 故障時のトレースデータが管理室で確認可能です。盤面へ行くことなく離れた場所で状況を把握できます。
- メンテナンスツール機能(オプション)を使用することで、インターネット経由で状況が確認できます。調整・保守が容易になります。

TMdrive Navigator

バージョン: 3.0.11.0

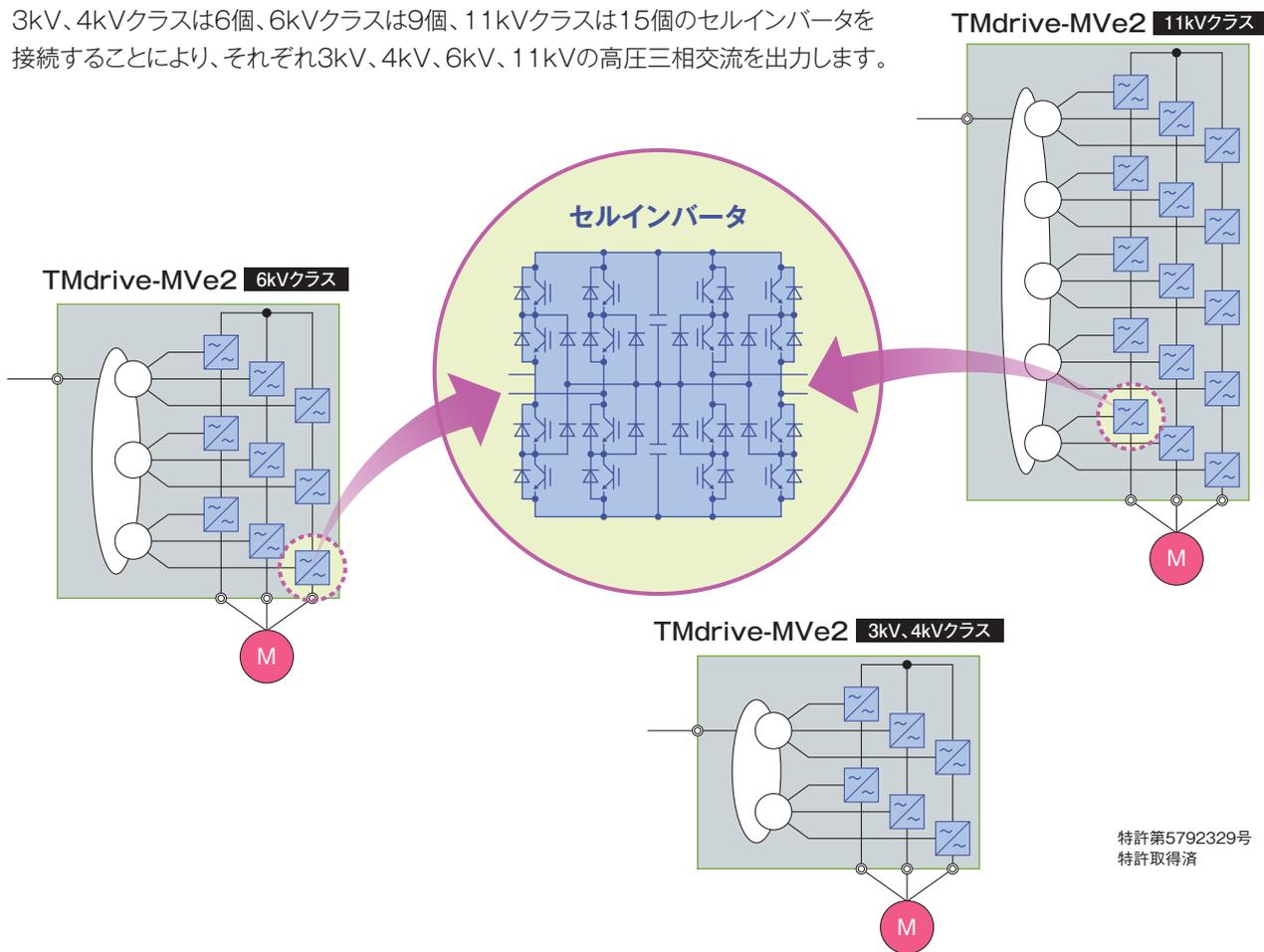


回路構成

主回路構成図

TMdrive-MVe2は、専用の入力変圧器と単相IGBTインバータ(セルインバータ)で構成されています。

3kV、4kVクラスは6個、6kVクラスは9個、11kVクラスは15個のセルインバータを接続することにより、それぞれ3kV、4kV、6kV、11kVの高圧三相交流を出力します。



特許第5792329号
特許取得済

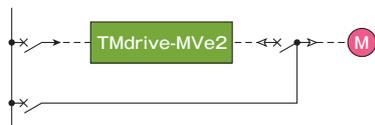
システム構成

(1) インバータ単独運転の場合

インバータだけで運転する場合です。



(2) 商用バイパス運転付きの場合

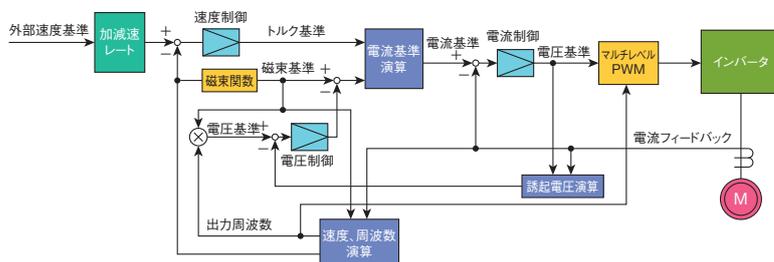


商用電源で運転することも可能です。定格速度で一定時間運転したい場合、電動機の駆動電源を二重化したい場合などに適しています。

制御ブロック図

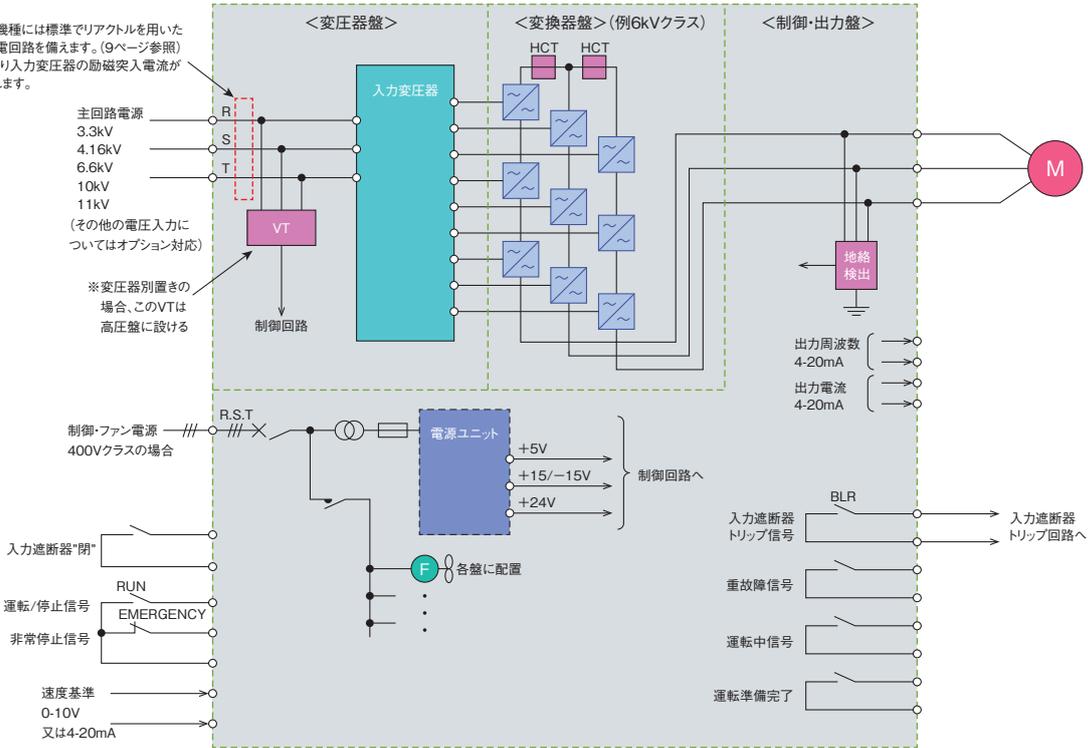
センサレスベクトル制御により、力強くスムーズな運転を実現します。MPUには、パワーエレクトロニクス専用に設計された32ビットマイコン (PP7EX2) を採用。高い信頼性を確保しています。

(高精度の速度制御が必要な用途や、より大きな起動トルクを必要とする用途に合わせ、センサ付ベクトル制御もご用意しています。また、単純なオープンループ方式のV/f制御も対応可能です。)



標準接続図

大容量機種には標準でリアクトルを用いた初期充電回路を備えます。(9ページ参照)
これにより入力変圧器の励磁突入電流が抑制されます。



標準インターフェース

ユーザ側 → インバータ側

ユーザ側	インバータ側	
主回路電源	主回路電源	
制御・ファン電源*	制御・ファン電源	380-440V (50Hz) / 400-440V (60Hz) / 他オプション
運転/停止信号	「閉」で運転、「開」で停止	ドライ接点: DC24V-12mA
非常停止信号	「閉」で正常、「開」で非常停止(フリーラン停止)	ドライ接点: DC24V-12mA
入力遮断器状態信号(またはCBS)	遮断器閉で「閉」	ドライ接点: DC24V-12mA
出力遮断器状態信号(またはCBS)	遮断器閉で「閉」	ドライ接点: DC24V-12mA (出力側に開閉器がある場合)
速度基準信号	0-10V = 0-100% または 4-20mA = 0-100%	入力インピーダンス8kΩ (0-10Vの場合) 入力インピーダンス500Ω (4-20mAの場合)

*制御電源用降圧変圧器(400V系→200V系) 収納(オプション)

インバータ側 → ユーザ側

インバータ側	ユーザ側	
運転準備完了信号	インバータ運転準備完了で「閉」	ドライ接点 (MAX.AC220V-0.8A, DC110V-0.2A, DC24V-1.5A)
運転信号	インバータ運転で「閉」	ドライ接点 (MAX.AC220V-0.8A, DC110V-0.2A, DC24V-1.5A)
故障信号	インバータ重故障で「閉」	ドライ接点 (MAX.AC220V-0.8A, DC110V-0.2A, DC24V-1.5A)
入力遮断器トリップ信号	インバータ重故障時「閉」(入力遮断器トリップ用)	ドライ接点 (MAX.AC220V-0.8A, DC110V-0.2A, DC24V-1.5A)
出力電流	4-20mA = 0-125%電流	負荷抵抗500Ω以下
電動機速度	4-20mA = 0-125%速度	負荷抵抗500Ω以下

標準仕様

標準定格

項目																	
3.3/3.0kV	3.3kV出力時出力容量 [kVA]	200	300	400	600	800	950	1100	1300	1500	2090	2850					
	定格電流 [A]	35	53	70	105	140	166	192	227	263	364	499					
	過負荷電流 [A]	38	58	77	115	154	182	211	249	289	400	548					
	適用電動機出力 [kW] *1	160	250	320	450	650	750	900	1000	1250	1600	2250					
	セルフレーム	100		200			300		400		2×300*2		2×400*2				
4.16kV	4.16kV出力時出力容量 [kVA]	500	1000	1380	1890	2770	3590	5260									
	定格電流 [A]	69	139	192	262	384	499	730									
	過負荷電流 [A]	75	152	211	288	422	548	642									
	適用電動機出力 [kW] *1	400	810	1120	1600	2250	2800	4045									
	セルフレーム	100	200	300	400	600	2×400*2	2×600*2									
6.6/6.0kV	6.6kV出力時出力容量 [kVA]	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1900	2200	2600	3000	3600	4400	5700	8360	
	定格電流 [A]	35	53	70	87	105	122	140	166	192	227	263	315	385	499	731	
	過負荷電流 [A]	38	58	77	95	115	134	154	182	211	249	289	346	423	548	643	
	適用電動機出力 [kW] *1	315	450	650	810	1000	1130	1250	1600	1800	2250	2500	2800	3550	3960	7100	
	セルフレーム	100			200				300			400		600		2×400*2	2×600*2
10kV/11kV	11kV出力時出力容量 [kVA]	660	990	1320	2000	2640	3080	3630	4290	5000	6000	7350					
	定格電流 [A]	35	53	70	105	139	162	191	226	263	315	385					
	過負荷電流 [A]	38	58	77	115	152	178	210	248	289	346	423					
	適用電動機出力 [kW] *1	500	800	1000	1600	2040	2500	2800	3500	3860	4900	5800					
	セルフレーム	100			200			300		400		600					

*1 標準仕様の4極機の場合の目安です。

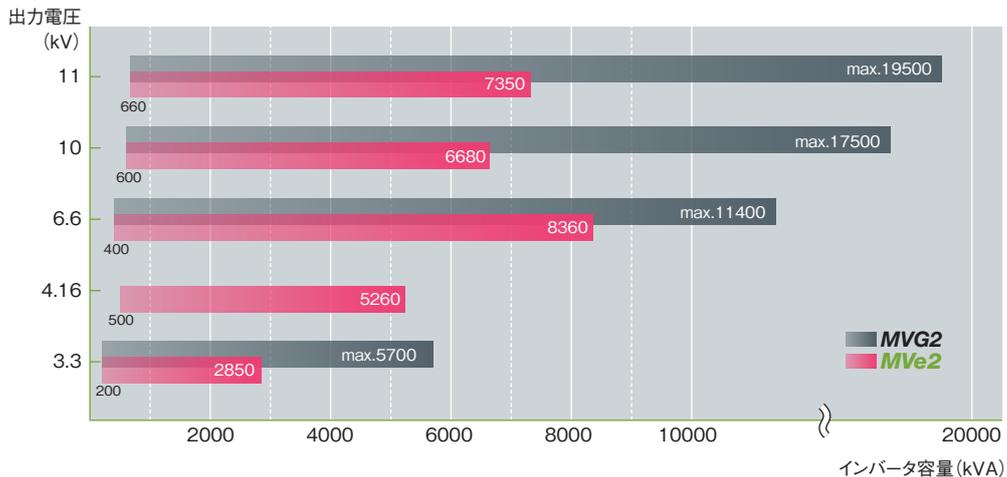
*2 2バンクの外形図に関してはお問い合わせください。

省エネ用高圧インバータファミリー

電圧・容量範囲

MVG2 200kVA~19500kVA

MVe2 200kVA~8360kVA



標準仕様リスト

項 目		
出力	出力周波数 (Hz)	定格出力周波数50または60Hz オプション:最大120Hz(3kV/4kV/6kV)、72Hz(10kV/11kV)
	過負荷耐量	110%—60秒
入力	主回路	三相 3000、3300、4160、6000、6600、10000、11000V—50/60Hz
	制御・ファン回路	380-440V (50Hz) / 400-440V (60Hz) / 他オプション
	許容変動	電圧: ±10%
電源側入力力率・回生容量		基本波力率約100% 回生容量最大80%
制御機能	制御方式	センサレスベクトル制御、センサ付ベクトル制御 またはV/f 制御+マルチレベルPWM (Pulse Width Modulation)
	周波数精度	最高出力周波数に対して±0.5% (アナログ周波数基準入力時)
	負荷トルク特性	2乗トルク負荷、定トルク負荷
	加速 / 減速時間	0.1—3600秒 個別設定可能 (設定は負荷のGD ² に依存します。)
	主な制御機能	ソフトストール(過負荷時の自動負荷低減制御)、瞬停ノンストップ制御、折れ線加減速機能、 特定周波数運転回避機能、速度基準喪失時の運転継続機能、累積運転時間表示機能
	主な保護機能	15~17ページ参照
	伝送機能(オプション)	DeviceNet、Profibus-DP、Modbus-RTU、TC-net I/O、CC-Link
表示機能	ディスプレイ	LCDディスプレイ(240×64ドット) 4xLED (READY、RUN、ALARM/FAULT、放電確認)
	押しボタン	NAVIGATIONキー、CONTROLキー 運転、停止、故障リセット、インタロック(非常停止)
入力変圧器		H種乾式、TMdrive-MVe2専用仕様、別置き屋外油入り変圧器可
構造	保護構造	IP30(冷却ファン開口部除く) オプション:IP42(冷却ファン開口部除く)
	盤構造	銅板製半閉鎖自立盤、前面保守構造 ただし、オプション無しの3.3kV、4.16kV、及び、11kVは前後面保守構造
	冷却方式	天井ファンによる強制風冷
	塗色	マンセル5Y7/1、レザートーン仕上塗装
周囲条件	周囲温度	0~40°C
	湿度	85%以下(結露なし)
	標高	1000m以下
	振動	0.5G以下(10~50Hz)
	設置場所	屋内(塵埃、腐食性ガスのないこと)
適用負荷		ファン、ブロワ、ポンプ、コンプレッサ、押出機、ファンポンプ、ミキサー、コンベア等
適用規格		電気規格: JEC、IEC 用品他: JIS、JEC、JEM

標準仕様

代表的な保護機能

項目	表示	内容
セルコンバータ交流過電流	xn_C_OCA*	x相n段コンバータの交流過電流検出(ハード)が動作した。
セル正側直流過電圧	xn_OVP*	x相n段セルのP側過電圧検出が動作した。
セル負側直流過電圧	xn_OVN*	x相n段セルのN側過電圧検出が動作した。
セル過熱	xn_OH*	x相n段セル過熱を検出した。
セルゲート電源異常	xn_GPSF*	x相n段ゲート電源低下(ハード)を検出した。
セル故障	xn_CELL_F*	x相n段セル異常が発生した。
Aバンク交流過電流	OCA	交流過電流検出(ハード)が動作した。(2バンク構成の場合はAバンクでの過電流検出)
Bバンク交流過電流	OCA_B	交流過電流Bバンク検出(ハード)が動作した。(2バンク構成のみ使用)
マスターCPU(SH2A)異常	CPU_M	CTR基板のメインCPUでウォッチドッグ異常が発生した。
スレーブCPU(PP7EX2)異常	CPU_A	CTR基板のサブCPU Aでウォッチドッグ異常が発生した。
VPLL異常	VPLL_ERR	出力電圧PLLの位相追従誤差が大きくなった。
インバータ出力過電圧	OV_S	インバータ出力電圧が過電圧検出レベル(MS_CP_OV)より大きくなった。
AバンクU相、W相電流異常	CURU CURW	運転開始時に、U相、W相にとりつけた電流センサが動作しているかチェックし、電流が検出できないと異常を発生する。(2バンク構成の場合はAバンクでの電流センサ動作異常検出)
BバンクU相、W相電流異常	CURU_B CURW_B	運転開始時に、U相、W相にとりつけた電流センサが動作しているかチェックし、電流が検出できないと異常を発生する。(2バンク構成のみ使用)
過速度	OSS	モータの過速度検出が動作した。
出力周波数オーバ	OSS_FO	出力周波数過大を検出した。
速度検出異常	SP_ERR	速度フィードバック異常を検出した。
零速度起動インタロック	SP_SIL	速度フィードバックが零速度設定MA_ZERO_SPより高くなっているため、起動インタロック条件が成立しない。
外部速度基準喪失	SP_LOST	外部速度基準が設定より低下した。 外部速度基準設定が正常復帰した後、故障リセットを行うまで、本信号は保持され、マスク設定に従い、下記のいずれかの動作になる。 (1)UV信号(電気条件)をオフしてフリーラン停止 (2)HFD信号(重故障)をオフしてフリーラン停止 (3)READY信号をオフして減速停止
外部速度基準喪失警報	SP_LST_A	外部速度基準が設定より低下した。

* シンボル中"x"はU、V、W相、"n"は段数1~6を表します。



項目	表示	内容
モータ失速	ROT_F	モータ失速を検出した。
モータ逆回転保護	REV_ROT_F	モータが速度基準と逆方向に回転していることを検出した。
制御電源喪失	CPSF	制御電源電圧が低下した。
主電源喪失	MPSF	運転中に交流主電源喪失を検出した。
PN15V電源異常	PN15_F	+15Vまたは-15V制御電源の電圧異常を検出した。
整流器異常	REC_F	主電源交流入力がかの状態に直流電圧が確立しない状態を検出した。
UPS異常	UPS_ERR	制御電源を無停電電源(UPS)から供給するシステム(オプション)において、制御電源の喪失を検出した。
交流入力遮断器開	AC_P_T	入力交流遮断器(AC MCCB)が開放となっていた。
主電源喪失	UV_MPSF	運転中に交流主電源喪失を検出した。
主電源低下	UVA_SIL	主電源の低下を検出した。
過負荷(5分間RMS)	OL5	出力電流の5分間RMSが設定レベルを越えた。
過負荷(20分間RMS)	OL20	出力電流の20分間RMSが設定レベルを越えた。
過負荷警報	OL_A	出力電流の5分間RMSが警報レベルを越えた。
電流制限タイマ	CL_T	電流制限にかかった状態での運転が設定時間継続したことを検出した。
電流制限警報	CL_TA	電流制限にかかった状態での運転が設定時間の80%まで継続したことを検出した。
コンバータ過負荷(5分間RMS)	OL5_B	コンバータ電流の5分間RMSが設定レベルを越えた。
コンバータ過負荷(20分間RMS)	OL20_B	コンバータ電流の20分間RMSが設定レベルを越えた。
コンバータ過負荷警報	OL_A_B	コンバータ電流の5分間RMSが警報レベルを越えた。
コンバータ電流制限タイマ	CL_T_B	電流制限にかかった状態での運転が設定時間継続したことを検出した。
コンバータ電流制限警報	CL_TA_B	電流制限にかかった状態での運転が設定時間の80%まで継続したことを検出した。
過負荷時速度自動低減	SOFT_STL	過負荷トリップを防止する、過負荷時自動速度低減機能が動作した。
冷却ファン停止タイマ	C_FN_T	装置換気ファンの異常状態がタイマ時間継続した。
冷却ファン停止	C_FN	装置換気ファン異常を検出した。
冷却ファン停止(冗長ファン)	C_FN_B	冗長用装置換気ファンの異常を検出した。
接地検出タイマ	GR_T	接地検出がタイマ時間継続した。
接地検出アラーム	GR_A	出力電圧フィードバックのゼロ相電圧がアラームレベルを超えた。

標準仕様

代表的な保護機能

項目	表示	内容
直流電圧低下	UVD	直流主回路の電源電圧低下を検出した。
直流電圧低下インタロック	UV_SIL	直流電圧が設定以下であることを検出した。
システム構成エラー	SYS_ERR	システム構成の設定の異常を検出した。UVA信号をオフします。
設定パラメータエラー	PARA_ERR	ドライブ装置の電源イニシャライズ時に、前回のチェックサムと比較して、異なる場合に検出する。
外部インタロック	IL	外部(主幹)からのインタロック信号が「運転禁止」となっている。
外部装置電気準備条件	UVA_EX	外部電気条件信号です。
外部安全スイッチ	UVS	外部(主幹盤)から入力される運転インタロックスイッチがオフしてる。
盤面インタロックスイッチオン	P_SW	盤面のインタロックスイッチがオン(スイッチ点灯=運転禁止)になっている。
交流コンタクタ異常	ACSW_F	運転中に、負荷側コンタクタが開となった。
交流コンタクタ開タイマ	ACSW_T	負荷側コンタクタが開となっていた。
交流コンタクタ閉	ACSW_C	交流コンタクタをオンさせていないのに、閉となっていた。
出力開放	NO_LOAD	負荷開放を検出した。UVA信号をオフして停止する。 電流フィードバックが励磁電流の1/8以下となると動作する。
トランス過熱	OH_TR	入力トランス盤の過熱検出が動作した。
トランス過熱警報	OH_TR_A	入力トランス盤の過熱アラームが動作した。
ACL過熱タイマ	OH_ACL_T	ACL過熱がタイマ時間継続した。
ACL過熱	OH_ACL	ACLの過熱を検出した。
汎用アナログ入力信号喪失	AIN_FAULT	汎用アナログ入力に4-20mA電流信号を入力しているときに、電流信号が4mA以下となった。
入力欠相	VAC_PH_LOSS	三相交流入力電圧の欠相を検出した。
出力欠相	VINV_PH_LOSS	三相交流出力電流の欠相を検出した。
相回転異常	VAC_ROT_F	入力AC電圧の逆相を検出した。
出力電圧異常検出	VFBK_F	インバータ装置の出力電圧に異常を検出した。
出力電圧異常検出アラーム	VFBK_F_A	インバータ装置の出力電圧に異常を検出した。
予備充電コンタクタ故障	PRE_CTT_F	予備充電回路のコンタクタで異常を検出した。
予備充電コンタクタ開	PRE_CTT	予備充電回路のコンタクタが開の状態です。UVSオフとなっているか直流電源が喪失しているため閉じることができません。

オプション項目

出力周波数	最高出力周波数 3kV/4kV/6kV:120Hz、10kV/11kV:72Hz
制御方式	センサ付き(PLGまたはレゾルバ)ベクトル制御
	無効電力制御(3、4ページ参照)
	停電再起動機能(6ページ参照) 商用同期切替(ショックレス電源ラップ運転切替)、ソフトスタート
メンテナンスツール	パソコンによる保守、調整用アプリケーションソフト(OS: Windows®7 Professional 32ビット)
その他	操作パネルの多言語表示(日本語の他8ヶ国に対応)、SM制御、冷却ファン2重化
	ご指定の塗装色
	コンセント、制御盤内照明、スペースヒータ、変圧器別置、励磁突入電流抑制回路(小容量機種) 異電圧入出力、緊急停止ボタン、IP42(冷却ファン開口部除く)

変圧器別置、励磁突入電流抑制回路が必要な場合盤寸法はお問い合わせください。

また、3kV、4kVクラスについて制御電源用降圧変圧器収納、冷却ファン2重化、外線ケーブル上部引き込み、コンセント、制御盤内照明、スペースヒータ、変圧器別置が必要な場合はお問い合わせください。

インバータセレクションガイド

お引き合い時のご指定事項

※お引き合い時には、次の事項をお知らせください。

- (1)用途(設備の名称)
- (2)負荷機械(ファン、ブロワ、ポンプ、コンプレッサ等)
- (3)負荷機械のトルク特性(2乗低減トルク、定トルク、定出力領域あり等)
 - 負荷機械のGD²: (kgm²) (電動機軸換算)
 - 要求過負荷耐量: %— 秒
 - 負荷の速度—トルク曲線:
 - 必要起動トルク: %
- (4)駆動電動機
 - 新設または既設
 - 出力: (kW)
 - 極数: (P)
 - 電圧: (V)
 - 回転数: (min⁻¹)
 - 定格周波数: (Hz)
 - 定格電流: (A)
- (5)主回路給電電圧・周波数: (V)— (Hz)
- (6)制御・ファン電源電圧・周波数: 三相 3線 (V)— (Hz)
- (7)運転周波数範囲: Hz ~ Hz
- (8)運転周波数設定(自動信号(4 ~ 20mA)、操作パネルでの手動設定、速度上げ下げ信号等)
- (9)商用バイパス運転(あり・なし)
- (10)設置条件
 - 周囲温度: ~ °C
 - 湿度: % (結露なし)
 - 空調設備: (あり・なし)
 - 搬入制限:

容量の選択

インバータが駆動する電動機の定格電流 = I (A)、定格電圧 = V (kV) とすると、要求過負荷耐量が 110% 以下の場合、必要なインバータ容量 (kVA) はインバータ容量 (kVA) = $\sqrt{3} \times V \times I \dots (1)$ で計算できます。インバータは、(1) で計算した容量より大きい容量のインバータをお選びいただく必要があります。

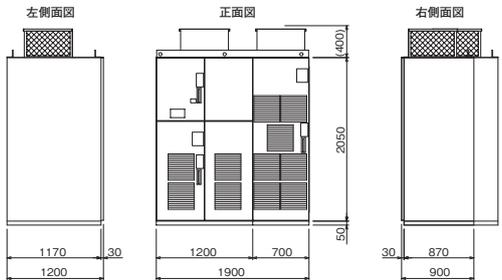
また、標準仕様リストのインバータ容量は、3.3 または 6.6kV 出力時で記載していますので、3 または 6kV 出力の場合のインバータ容量は 0.9 を乗じる必要があります。

外形寸法 (単位:mm)

3kV、4kVクラス

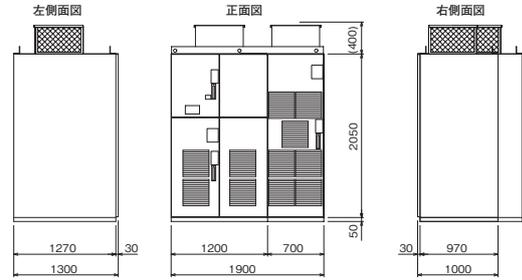
標準仕様の外形図

- 3.3kV-200/300/400kVA
- 4.16kV-500kVA



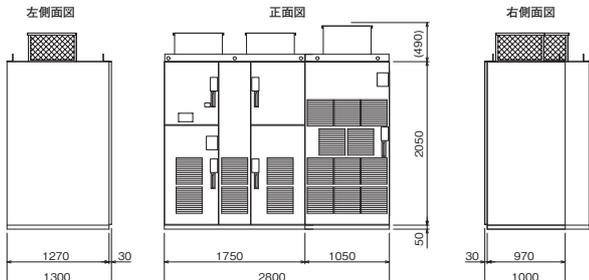
概略質量：3800kg

- 3.3kV-600/800kVA
- 4.16kV-1000kVA



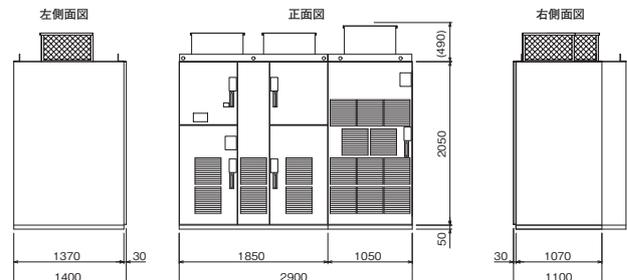
概略質量：4000kg

- 3.3kV-950/1100kVA
- 4.16kV-1380kVA



概略質量：5300kg

- 3.3kV-1300/1500kVA
- 4.16kV-1890kVA

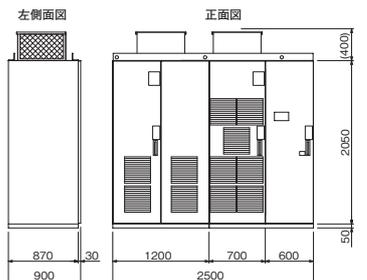


概略質量：5600kg

オプションを含んだ場合の参考外形図

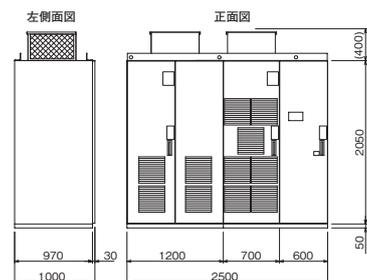
3kV、4kVクラスの場合、オプションを含んだときの参考外形図は下記参照ください。

- 3.3kV-200/300/400kVA
- 4.16kV-500kVA



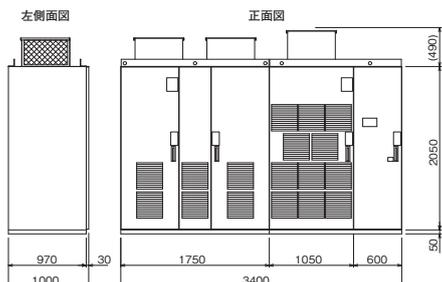
概略質量：3800kg

- 3.3kV-600/800kVA
- 4.16kV-1000kVA



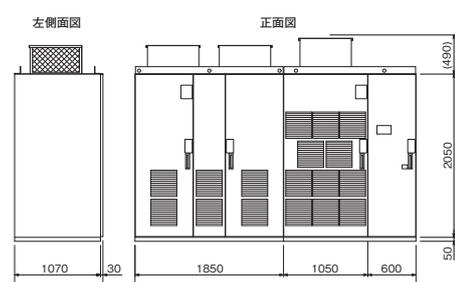
概略質量：4000kg

- 3.3kV-950/1100kVA
- 4.16kV-1380kVA



概略質量：5300kg

- 3.3kV-1300/1500kVA
- 4.16kV-1890kVA



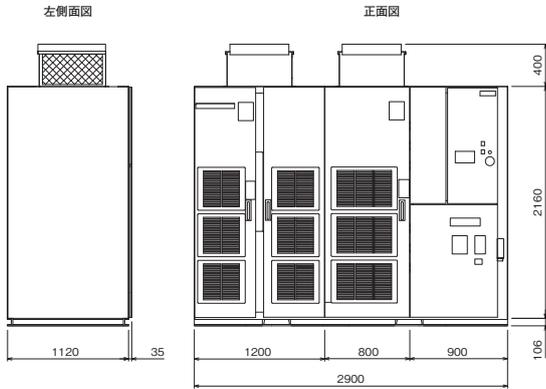
概略質量：5600kg

上記参考外形図はMVG2と同じ、入力変圧器盤、変換器盤、制御出力盤の構成となっています。

TMdrive -MVe2 series

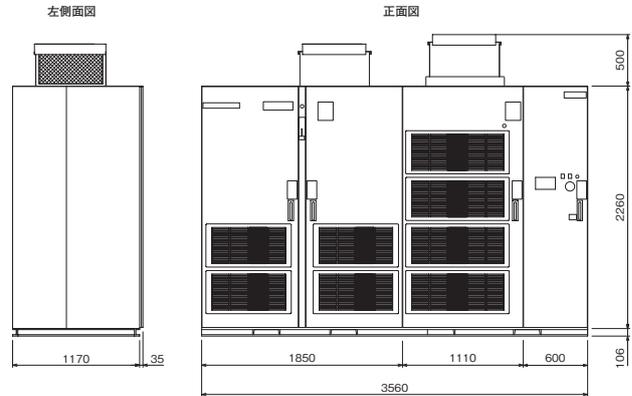
北米モデルの外形図 (4kVクラス)

●4.16kV-500/1000kVA



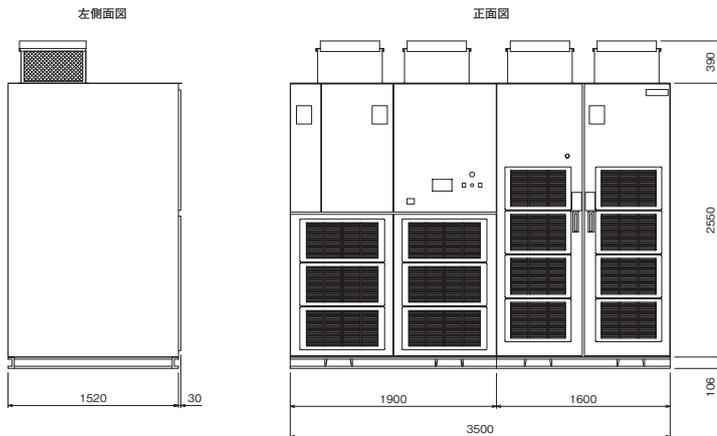
概略質量: <500kVA> 2800kg
<1000kVA> 3440kg

●4.16kV-1380/1890kVA



概略質量: <1380kVA> 4450kg
<1890kVA> 5000kg

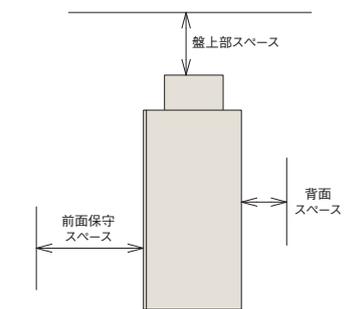
●4.16kV-2770kVA



概略質量: 8600kg

メンテナンススペース

出力電圧 (kV)	インバータ容量 (kVA)	前面保守スペース (mm)	背面スペース (mm)	盤上部スペース (mm)
3.3	200~800	1700	600	300
	950~1500	1700	600	210
4.16	500~1000	1700	600	300
	1380~1890	1700	600	210
4.16 北米モデル	2770	1900	600	210
	500~1000	1700	600	300
	1380~1890	1700	600	200
	2770	1700	600	310



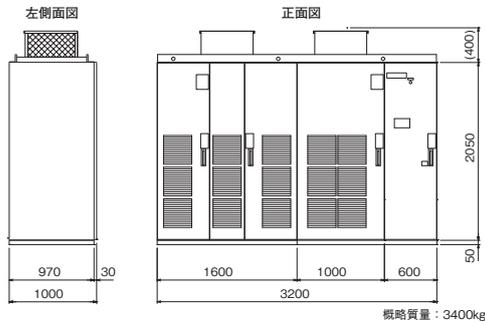
他容量の外形寸法、メンテナンススペースについてはお問い合わせください。

外形寸法 (単位:mm)

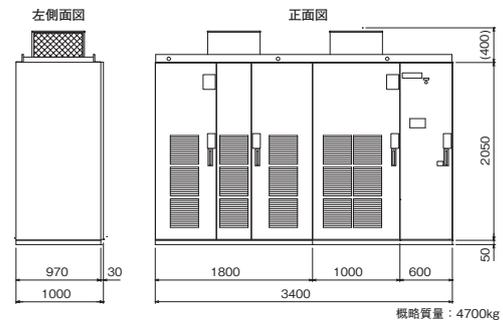
6kVクラス

標準仕様の外形図

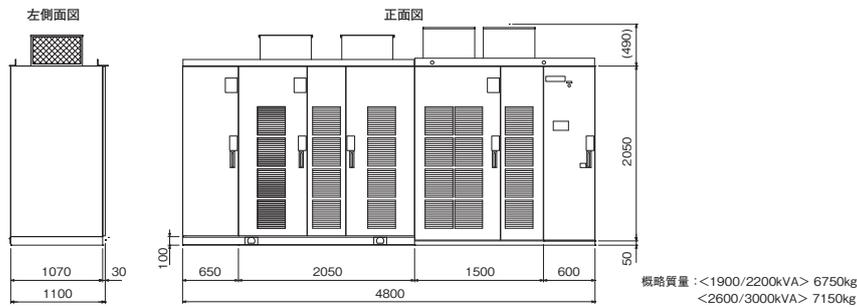
●6.6kV-400/600/800kVA



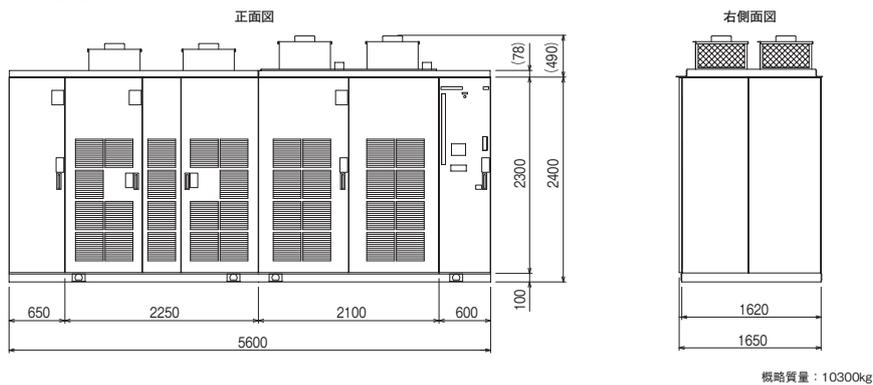
●6.6kV-1000/1200/1400/1600kVA



●6.6kV-1900/2200/2600/3000kVA



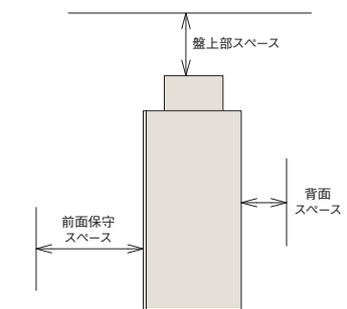
●6.6kV-3600/4400kVA



メンテナンススペース

出力電圧 (kV)	インバータ容量 (kVA)	前面保守スペース (mm)	背面スペース (mm)	盤上部スペース (mm)
6.6	400~1600	1700	20	300
	1900~3000	1700	20	210
	3600~4400	1900	20	210

* 壁取付けの場合(盤本体を支えるための壁強度が必要)



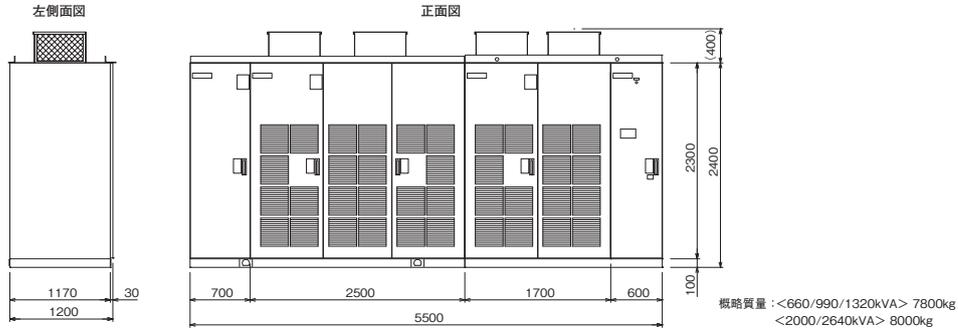
他容量の外形寸法、メンテナンススペースについてはお問い合わせください。

TMdrive -MVe2 series

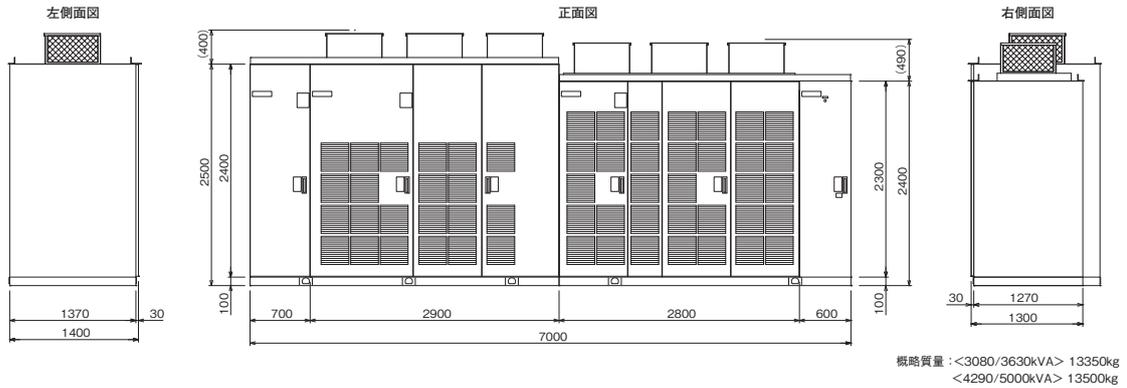
11kVクラス

標準仕様の外形図

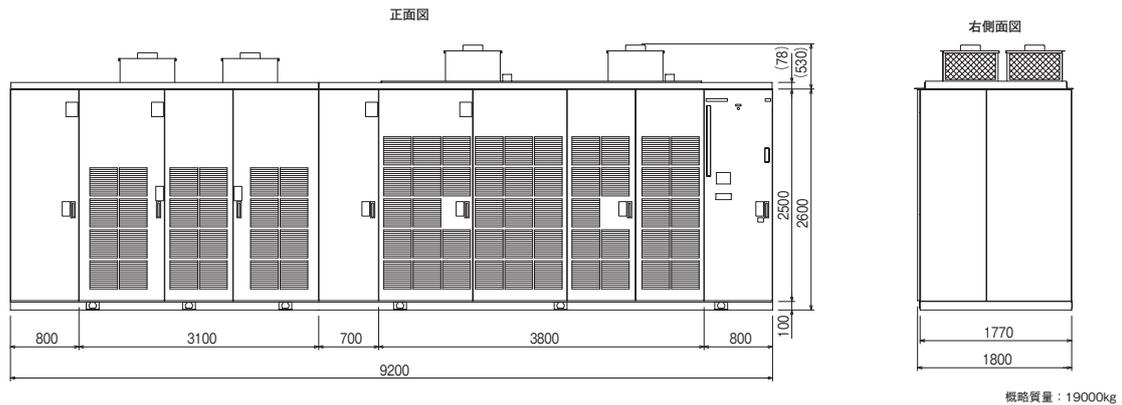
●11kV-660/990/1320/2000/2640kVA



●11kV-3080/3630/4290/5000kVA

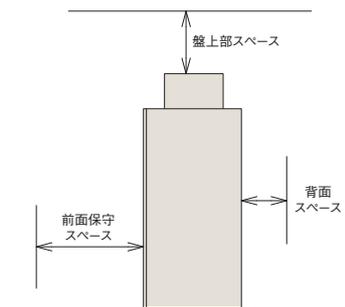


●11kV-6000/7350kVA



メンテナンススペース

出力電圧 (kV)	インバータ容量 (kVA)	前面保守スペース (mm)	背面スペース (mm)	盤上部スペース (mm)
11	660~2640	1900	600	300
	3080~7350	1900	600	210



他容量の外形寸法、メンテナンススペースについてはお問い合わせください。

TMEiC

株式会社 TMEIC

URL <http://www.tmeic.co.jp/>

保証条件

ご検収後1年以内に、通常の使用条件で、設計または材料の瑕疵もしくは工作上の原因により、弊社が納入した機器に、破損または運転上の不適合が生じた場合には、無償にて修理いたします。この場合、弊社の保証に関する義務は、不適合機器の修理費用、ないしは無欠陥品との交換費用を超えるものではないものとします。また、間接的損害、二次的損害に関しては、その責を免ぜられるものとします。

⚠ 安全上のご注意

- ▼本製品は、一般産業用途を対象とした汎用品です。発電所、鉄道などの公共への影響が大きい用途、および特別な品質体制を求められるような用途などには、適用できません。また、本製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れがある装置（原子力用、航空宇宙用、交通機器用、生命維持や手術用、各種安全装置用、娯楽装置用など）に本製品を使用することはできません。ただし、用途を限定し、特別な品質を求められない条件下において、適用可否を検討できる場合もありますので、特殊用途にご使用の場合には、事前に弊社まで相談ください。
- ▼本製品は、万一本製品に故障や不具合が発生した場合でも、重大な事故にいたらないような用途に適用するか、本製品の外部で系統的にバックアップ回路・装置を設けたり、安全装置がはたらく条件下で使用してください。
- ▼本製品をご使用前には、必ず取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。

- 本品のうち、外国為替および外国貿易管理法に定める安全保障貿易管理関連貨物(又は役務)に該当するものの輸出にあたっては、同法に基づく輸出(又は役務取引)許可が必要になります。
- 高圧インバータを設置する場合、防災上の条件等、関係条例に従って設置して下さい。
- Windowsは米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標です。
- Device Netは、ODVA(Open Device Net Vender Association,Inc)の登録商標です。
- Profibus-DPは、PROFIBUS User Organizationの登録商標です。
- Modbusは、Schneider Electricの登録商標です。
- Ethernet / イーサネットは日本においては富士フイルムビジネスイノベーション株式会社の登録商標です。
- TC-netは株式会社東芝の商標です。
- TMDriveは株式会社TMEICの商標です。
- 本カタログに掲載の商品の名称は、それぞれ各社が商標または登録商標として使用している場合があります。
- 資料の内容はお断りなしに変更することがありますのでご了承ください。