

インバータをお使いになるお客様へ

インバータの使用を検討するときに

▼ 諸注意事項

○漏れ電流について

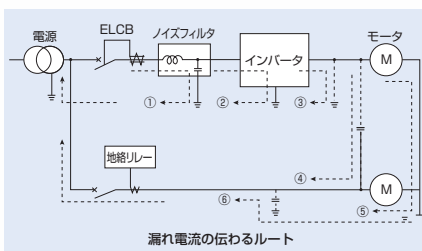
インバータはPWM制御により高速スイッチングを行う半導体素子を使用しています。インバータ動力線の配線長が長い場合などケーブルと大地間やモータの静電容量を通じて、漏れ電流が流れて周辺機器に影響を与えることがあります。また、ラジオノイズフィルタの設置によっても漏れ電流が増加します。この漏れ電流はインバータのPWMキャリア周波数設定、入出力配線の長さなどによって左右されますので、次の対策をご検討ください。

【漏れ電流による影響】

インバータを使用したときに増加する漏れ電流の伝わるルートとしては、以下のルートがあります。

- ① のルート…ノイズフィルタと大地間の静電容量によるもの
 - ② のルート…インバータと大地間の静電容量によるもの
 - ③ のルート…インバータとモータ間配線と大地間の静電容量によるもの
 - ④ のルート…別系統のインバータとモータ間配線との静電容量によるもの
 - ⑤ のルート…モータの共通接地ラインからの回り込みによるもの
 - ⑥ のルート…大地間の静電容量を通じての別系統への回り込みによるもの
- これらのルートから、以下のような漏れ電流による影響が発生することがあります。

- 自系統または別系統の漏電遮断器(ELCB)が不要動作する
- 自系統または別系統の地絡リレーが不要動作する
- 別系統の電子機器の出力にノイズが出る。
- インバータとモータ間に設置した外部サーマルリレーが定格電流以下で動作する。



【漏れ電流による影響への対策】

漏れ電流の影響への対策は、次の通りです。

- (1)漏電遮断器(ELCB)の不要動作への対策
 - ①インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)
 - ②自系統および別系統の漏電遮断器に高周波対策付きのELCBを使用します。この場合には、本インバータはPWMキャリア周波数を上げた設定で使用できます。
 - ③1つのELCBに複数のインバータが接続されるような場合には、ELCBの感度電流を大きくするか、ELCBに接続されるインバータの接続台数を減らしてください。
- (2)地絡リレーへの不要動作への対策
 - ①インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)

②自系統および別系統の地絡リレーに高周波対策付きの地絡リレーを使用します。この場合には、本インバータはPWMキャリア周波数を上げた設定で使用できます。

(3)他の電子機器へのノイズ対策

- ①影響を受けている電子機器の接地をインバータの接地経路と別にします。(*)
- ②インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)

(4)外部サーマルリレーの誤動作への対策

- ①インバータの電子サーマル機能を使用して、外部サーマルリレーを取り外します(ただし、1台のインバータで複数台のモータを運転する場合に適用できません。サーマルリレーを取り外せない時の対応については、取扱説明書を参照してください。)
 - ②インバータのPWMキャリア周波数の設定を小さくします。(*)
- (*)本インバータの場合、2.0kHzまで小さくすることができます。キャリア周波数を小さくすると、モータからの磁気騒音が大きくなりますので、ご注意ください。

(5)配線と接地方法の対策

- ①インバータと他の機器の各接地配線は専用接地とするか、接地点までを各々個別に布設します。
- ②インバータとモータ間の配線長はできるだけ短くしてください。
- ③EMCノイズフィルタ内蔵の機種の場合、接地コンデンサ切換えスイッチを容量小に切換えることにより、漏れ電流を減らすことができます。ただし、この場合ノイズ減衰効果は小さくなりますので、ご注意ください。

○地絡事故について

モータとインバータの間の誤接続や、モータ短絡箇所がないか十分に調査した上で運転してください。スター結線のモータ中性点は接地しないでください。

○電波障害について

【インバータが発生するノイズ】

インバータはPWM制御を採用しているため、その動作原理からノイズが発生し、周辺機器の計装機器や電子機器などに影響を与えることがあります。ノイズによる影響は、他の機器のノイズ耐量、配線の状態、インバータとの設置距離などによって大きく変わります。

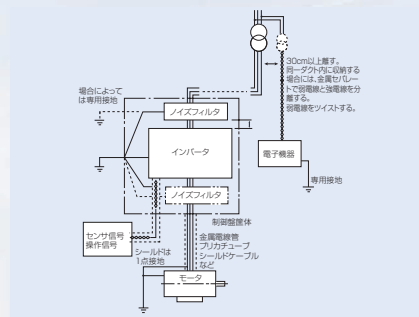
【ノイズの対策】

ノイズは伝わるルートにより、伝導ノイズ、誘導ノイズ、放射ノイズに分けられ、伝わる状況に応じた対策が必要になります。

【対策例】

- 動力線と弱電信号線などを区別して、距離を離して配線してください。
- ノイズフィルタを設置してください。他の機器にもノイズフィルタを設置するとより効果的となります。
- 金属電線管や金属製制御盤に覆い、接地(シールド)してください。
- インバータと他の機器の電源を別系統にしてください。
- インバータの動力線の入出力線を離して配線してください。
- 弱電回路や信号回路には、ツイストペアシールド線を使用し、片側を必ず接地してください。
- インバータと他の機器とは、別々に接地してください。接地線はできるだけ太くし、機器の近くで短く接地してください。

単相200V機種は、入力側にEMCノイズフィルタを内蔵しているため、ノイズを大幅に低減することができます。



○力率改善用コンデンサについて

インバータの出力側には力率改善用コンデンサを設置しないでください。出力側に力率改善用コンデンサを設置すると、コンデンサに高調波成分を含んだ電流が流れ、インバータが過電流トリップしたり、コンデンサに悪影響を与える場合があります。力率改善にはインバータの一次側に入力リアクトル、または直流リアクトルを設置してください。

○入力リアクトルの設置について

入力リアクトルは、入力力率の改善、高調波成分の抑制に使用します。なお、次のような系統にインバータが接続される場合には、入力リアクトルを設置してください。

- (1)電源容量が200kVA以上で、かつ、電源容量がインバータ容量の10倍以上の場合
- (2)サイリスタ整流方式の制御装置と同一の系統にインバータが接続されている場合
- (3)アーク炉などの歪波発生源や、大容量インバータと同一の系統に接続されている場合

インバータの容量(機種)を選ぶ時に

○選定について

【容量選定】

標準仕様に記載している適用モータ出力を参考に、モータ定格電流の1.05~1.1倍がインバータの定格出力電流値以下になるようにインバータを選定してください。複数のモータを並列運転する場合には、モータ定格電流の合計値の1.05~1.1倍がインバータ定格出力電流値以下になるようにインバータを選定してください。

【加減速時間】

インバータ駆動時の実際の加減速時間は、負荷トルクと慣性モーメントによって決まり、次式で計算できます。インバータの加減速時間は、それぞれ設定できますが、次式にて求めた値より長く設定してください。

	SI単位系
加速時間	$t_a = \frac{(J_M + J_L) \times \Delta N}{9.56 \times (T_M - T_L)} \text{ (秒)}$
減速時間	$t_a = \frac{(J_M + J_L) \times \Delta N}{9.56 \times (T_B + T_L)} \text{ (秒)}$
条 件	$\begin{aligned} J_M &: \text{モータ慣性モーメント (kg} \cdot \text{m}^2\text{)} \\ J_L &: \text{負荷慣性モーメント (モータ軸換算値) (kg} \cdot \text{m}^2\text{)} \\ \Delta N &: \text{加減速前後の回転速度の差 (min}^{-1}\text{)} \\ T_L &: \text{負荷トルク (N} \cdot \text{m)} \\ T_M &: 1.2 \sim 1.3 \times \text{モータの定格トルク (N} \cdot \text{m)} \cdots \text{V/f制御} \\ &: 1.5 \times \text{モータの定格トルク (N} \cdot \text{m)} \cdots \text{ベクトル演算制御} \\ T_B &: 0.2 \times \text{モータの定格トルク (N} \cdot \text{m)} \\ &: \text{(制動抵抗や制動抵抗ユニットを使用した場合)} \\ &: 0.8 \sim 1.0 \times \text{モータの定格トルク (N} \cdot \text{m)} \end{aligned}$