

INV テクニカルニュース

| シートNo. | 分類 | タイトル | 機種 |
|--------------------|--------|---|------------|
| MF-J-084C (1/2) | 寿命、信頼性 | FREQROL-F700/F700P シリーズ インバータの寿命部品について | F700/F700P |

1. インバータの設計寿命概要

汎用インバータの寿命は、法的に定められたものではありませんので、弊社の汎用インバータは、社内基準において 10 年以上の寿命を有するように設計しております。しかし、下記に記載した有寿命部品を使用しており、10 年以上の寿命を有するにはこれらの部品を交換して使用していただくことが必要となります。

- ① 冷却ファン
- ② 電源平滑用アルミ電解コンデンサ
- ③ 突入電流抑制回路用接点(サイリスタ、リレー、コンタクタ)
- ④ 制御回路用アルミ電解コンデンサ

なお、冷却ファンについては予防保全可能な部品として、保守をお願いしております。

2. 予防保全の必要性

インバータは数多くの部品から構成されており、上記部品を含めた部品が全て正常に動作しなければ本来の機能を発揮することはできません。

このため、日常点検・定期点検を必ず実施してください。点検を怠って使用し続けると、破裂・破損・火災の原因になるため、部品や装置が不具合に至る前兆を早期発見し、対策処置を行なう必要があります。また、上記部品は有寿命部品であり、無期限に使用できるものではなく、その種類により定まる年数、即ち耐用年数を経過すると、部品特性や動作に不良が発生し易くなりますので、一定期間を経過する毎に部品の交換を行なう必要があります。交換を怠って使用し続けると、破裂・破損・火災の原因になります。

また、上記内容につきましては、日本電機工業会（JEMA）においても推奨されており、同会から「汎用インバータの定期点検のおすすめ」が発行されています。

表 1. インバータの定期点検・部品交換の目安（「汎用インバータの定期点検のおすすめ」より抜粋）

| 部品名 | 点検項目 | 点検周期 | 標準交換年数 | 交換方法・その他 |
|---------|----------------------------|------|--------|----------|
| 冷却ファン | 異常振動、異常音が無いか | 日常 | 2～3 年 | 新品と交換 |
| | 接続部の緩みはないか | 1 年 | | |
| | エアフィルタの清掃 | 1 年 | | |
| 平滑コンデンサ | 液漏れはないか | 1 年 | 5 年 | 新品と交換 |
| | へそ(安全弁)は出ていないか、 膨らみはないか | 1 年 | | |
| リレー | 動作時にビビリ音はないか | 1 年 | — | 調査の上決定 |

3. 弊社インバータの有寿命部品の寿命推定

有寿命部品の寿命年数に関する保証値として明確なものはありませんが、FREQROL-F700/F700P 形インバータについての推定寿命値は以下のようになります。

表 2. <FREQROL-F700/F700P 形インバータ>の有寿命部品の推定寿命値

| No | 寿命部品 | 推定寿命 | 条件 |
|----|-------------------------|--|---|
| 1 | 冷却ファン | 87,600h | 24h/日、365 日/年で約 10 年 周囲温度 40℃ |
| 2 | 電源平滑用アルミ電解 コンデンサ | 87,600h | 24h/日、365 日/年で約 10 年 周囲温度 40℃ 出力電流：三菱標準モータ(4 極) 定格電流 80%相当 |
| 3 | 接点(サイリスタ、 リレー、コンタクタ) | 約 1,000,000 回 (200V クラス 37K～55K は 約 500,000 回) | 約 10 万回/年(10 回以下/時間) 約 5 万回/年(5 回以下/時間) 電源 ON/OFF |

上記推定寿命値は、インバータの使用環境（周囲温度、汚損等）や運転条件で異なるため、保証値ではありませんのでご注意ください。

| | | | |
|-----------|-----------|----------|-------------|
| 発行日 | 最終改定日 | | 三菱電機 名古屋製作所 |
| 2008-6-11 | 2012-11-9 | J-F7-01C | |

INV テクニカルニュース

| シートNo. | 分類 | タイトル | 機種 |
|--------------------|--------|---|------------|
| MF-J-084C (2/2) | 寿命、信頼性 | FREQROL-F700/F700P シリーズ インバータの寿命部品について | F700/F700P |

3-1. 冷却ファンについて

ファンの寿命は、ファン内部に使用しているベアリングの摩耗劣化に起因しているため、ファンの実稼働時間が寿命の目安となります。従いまして、連続運転されている装置では、通常2～3年の周期にてファンを交換する必要があります。しかし、FREQROL-F700/F700P 形インバータでは、周辺温度40℃において約10年の耐用年数を有しておりますのでファンの交換周期を長くすることが可能です。

また、以下の機能にてファンの実使用上の交換周期が長くなり、ファンの交換作業も容易に行なうことが可能です。

① 冷却ファンの ON/OFF 制御選択機能

従来のインバータでは、電源投入にてファンが稼動しておりましたが、ON/OFF 制御機能により、インバータの冷却フィン温度を検出し高温時のみファンを稼動させ、停止中等の温度が高くないときにはファンを稼動させない動作を選択することが可能です。

② 冷却ファンカセット方式の採用

インバータ本体とファンとの取付け構造をカセット方式としたことで、ファンの着脱を容易に行なうことが可能です。

3-2. アルミ電解コンデンサについて

アルミ電解コンデンサの寿命は、周囲温度により大きく変化します。この寿命は一般的に「アレニウスの法則」に従い、周囲温度が10℃高くなると寿命が1/2となるものです。

周囲温度条件を考慮した場合の推定寿命は下式に従います。

{アレニウスの法則}

$$t^{\circ}\text{C環境下での推定寿命} = 40^{\circ}\text{Cでの寿命値 (表 2)} \times 2^{(40^{\circ}\text{C}-t^{\circ}\text{C}) / 10}$$

FREQROL-F700/F700P 形インバータは、周辺温度40℃において推定寿命値は10年以上とっております。

(注) 劣化したコンデンサを使用し続けると破裂・破損や火災の原因となります。点検でコンデンサに異常が見つかった場合は、速やかに交換してください。

3-3. 接点(サイリスタ、リレー、コンタクタ)について

弊社インバータにおいて、電源投入時の突入電流を抑制する回路に、コンタクタ (大容量インバータ) またはリレー (中容量インバータ) を使用しております。(電源投入にて ON、電源切にて OFF となります。) これらの部品は有接点部品のため、接点の開閉による劣化寿命があります。FREQROL-F700/F700P 形インバータの接点は、開閉寿命約100万回であり、10回以下/時間の電源 ON/OFF 頻度(200V クラス 37K～55K は約50万回、5回以下/時間の電源 ON/OFF 頻度)にて10年以上の耐用年数を有しております。また、この機種は、以下の容量にてサイリスタを使用しており、接点の開閉寿命はありません。

(注) サイリスタを使用している場合には開閉寿命はありませんが、頻繁な電源の ON/OFF を行いますと、突入抑制回路の過熱により故障の原因となる場合があります。

表 3. FREQROL-F700/F700P 形インバータにて使用している接点について

| | | |
|---|--|---|
| FR-F720(P)-0.75K～11K, 18.5K～30K FR-F740(P)-0.75K～11K, 22K～110K | FR-F720(P)-15K FR-F740(P)-15K～18.5K | FR-F720(P)-37K 以上 FR-F740(P)-132K 以上 |
| サイリスタを使用 | リレーを使用 | コンタクタを使用 |

4. 予防保全の方法について

以上のように、汎用インバータには有寿命部品が使用されており、故障を未然に防止するためには、周囲温度、稼働時間などインバータの使用状況をご勘案頂き、予防保全を実施されることを推奨致します。

FREQROL-F700/F700P 形インバータは寿命診断機能(Pr. 255～Pr. 259)にて有寿命部品の劣化度合いを確認することが可能です。部品交換の目安としてご使用ください。

アルミ電解コンデンサ、接点などの交換は、プリント基板及び内部配線などの取外しや組立てが必要なため、専門的な作業を必要とします。従いまして、インバータの部品交換は、最寄りの弊社システムサービスにご用命ください。

| | | | |
|-----------|-----------|----------|-------------|
| 発行日 | 最終改定日 | | 三菱電機 名古屋製作所 |
| 2008-6-11 | 2012-11-9 | J-F7-01C | |