

INV テクニカルニュース

シートNo.	分類	タイトル	機種
MF-J-037C (1/3)	寿命、信頼性	FREQROL-E500/S500 シリーズ インバータの寿命部品について	E500/S500

1. インバータの設計寿命概要

汎用インバータの寿命につきましては、法的に定められたものではありません。このため、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されておりますが、下記に記載した有寿命部品を使用しておりますので、これらの部品につきましては交換して使用していただくことが前提となります。

- ① 冷却用 FAN
- 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リレー

なお、冷却用 FAN につきまし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より構成されており、上記部品を含め、これらの部品が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	日常	2～3 年	新品と交換
	接続部の緩みはない	1 年		
	エアフィルタの清掃	日常		
平滑コンデンサ	液漏れはない	日常	5 年	新品と交換 (調査の上決定)
	へそ(安全弁)は出ていない、 膨らみはない	日常		
	静電容量 の測定、絶縁抵抗の測定	1 年		
リレー	動作時にビビリ音はない	1 年	—	調査の上決定
	接点に荒れはない	1 年		

※一般的・正常な使用条件(周囲温度:年平均 30℃、負荷率:80%以下、稼働率:一日 12 時間以下)における目安

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しまして、保証値として明確になるものではありませんが、FREQROL-E500/FREQROL-S500 形インバータについて、推定寿命値は以下ようになります。

表 2. FREQROL-E500/FREQROL-S500 形インバータの有寿命部品の推定寿命値

No	寿命部品	FR-E500/FR-S500 推定寿命	条件
1	冷却用 FAN	30,000h	周囲温度 FR-E500 35℃ FR-S500 40℃
2	電源平滑用アルミ電解 コンデンサ	50,000h	20h/日、300 日/年で約 8 年 周囲温度 35℃
3	リレー	100,000 回	1 回/h のインバータ 電源 ON/OFF

上記寿命推定値は、インバータの使用環境（周囲温度、汚損等）の条件にて寿命値が異なるため、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
2000-10-3	2012-6-15	J-E5-01D	

INV テクニカルニュース

シートNo.	分類	タイトル	機種
MF-J-037C (2/3)	寿命、信頼性	FREQROL-E500/S500 シリーズ インバータの寿命部品について	E500/S500

3-1. 冷却用 FAN について

冷却用 FAN の寿命は、FAN 内部に使用しているベアリングの摩耗劣化に起因し、このため FAN の実稼働時間が寿命の目安となります。従って、連続運転されている装置では、通常 3～4 年の周期にて冷却 FAN を交換する必要があります。（一部使用していない容量もあります。）

FREQROL-E500/FREQROL-S500 形インバータにおきましては、以下の機能を有し、FAN の実使用上の交換周期を長くし、また FAN 交換作業を容易に行なうことが可能です。

① FAN 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 FAN が稼働しておりましたが、ON/OFF 制御機能により、インバータの冷却 FIN 温度を検出し高温時のみ FAN を稼働させ、停止中等の温度が高くないときには FAN を稼働させない制御が選択可能です。

② FAN 着脱のカセット方式採用

インバータ本体と FAN との取付け構造として、カセット方式を採用し FAN の着脱を容易にすることによって、FAN 交換作業を簡単に行なうことができます。

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}

$$t^{\circ}\text{C環境下での推定寿命} = 35^{\circ}\text{Cでの寿命値 (表 2)} \times 2^{(35^{\circ}\text{C}-t^{\circ}\text{C}) / 10}$$

FREQROL-E500/FREQROL-S500 形インバータにつきましては、周囲温度 35℃、20h/日、300 日/年の条件において推定寿命値は 8 年以上となっております。

(注) 劣化したコンデンサを使用し続けると破裂・破損や火災の原因になります。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. リレーについて

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、リレー（小容量インバータ）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。一部使用していない容量もあります。）

これらの部品は有接点部品であり、このため接点開閉による劣化寿命があります。

弊社インバータにおきましては、開閉寿命約 10 万回であり、1 時間に 1 回の電源 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、長寿命化を検討し、以下の容量にてサイリスタを使用しています。このため、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。

FR-E520-0.1K~1.5K FR-E520S の全容量 FR-E510W の全容量	FR-E520-2.2K~7.5K FR-E540-0.4K~3.7K FR-S540 の全容量	FR-E540-5.5K/7.5K FR-S520(E) の全容量 FR-S520S の全容量 FR-S510W の全容量
突入抑制回路無し	サイリスタを使用	リレーを使用

発行日	最終改定日		三菱電機 名古屋製作所
2000-10-3	2012-6-15	J-E5-01D	

INV テクニカルニュース

シートNo.	分類	タイトル	機種
MF-J-037C (3/3)	寿命、信頼性	FREQROL-E500/S500 シリーズ インバータの寿命部品について	E500/S500

4. 予防保全の方法について

以上のように有寿命品が使用されており、故障を未然に防止するため、周囲温度、稼動時間／インバータへの要求寿命をご勘案頂き、予防保全を実施されることを推奨致します。

方法と致しましては、アルミ電解コンデンサ、電磁開閉器などの交換につきましては、プリント基板及び内部配線などの取外し、組立てが必要であり、専門的な作業管理を必要とします。従いまして、インバータの予防保全につきましては、最寄りの弊社システムサービスにご用命ください。

5. 寿命に関するその他注意事項

インバータにて運転・停止や加速・減速の繰り返し頻度が高い運転を行う時に、大電流が繰り返し流れる事により、インバータのトランジスタ素子の温度の上昇・下降が繰り返され、熱疲労により寿命が短くなる場合があります。熱疲労には電流の大きさが影響していますので、拘束電流や始動電流などを小さくすることにより、寿命を延ばすことが可能になります。

電流を小さくすることにより寿命を延ばすことが可能ですが、電流自体を小さくするとトルク不足になり、始動できない場合もありますので、インバータの容量を大きくして、電流に対して余裕を持たせることも対策となります。

発行日	最終改定日		三菱電機 名古屋製作所
2000-10-3	2012-6-15	J-E5-01D	