

## 15. サーボモータ

---

第15章 サーボモータ.....	2
15.1 ロック付きサーボモータ.....	2
15.1.1 概要.....	2
15.1.2 ロック付きサーボモータの特性.....	4
15.2 油水対策.....	5
15.3 ケーブル.....	5
15.4 サーボモータ定格回転速度.....	5
15.5 コネクタ取付け.....	6

第 15 章 サーボモータ

15.1 ロック付きサーボモータ

15.1.1 概要

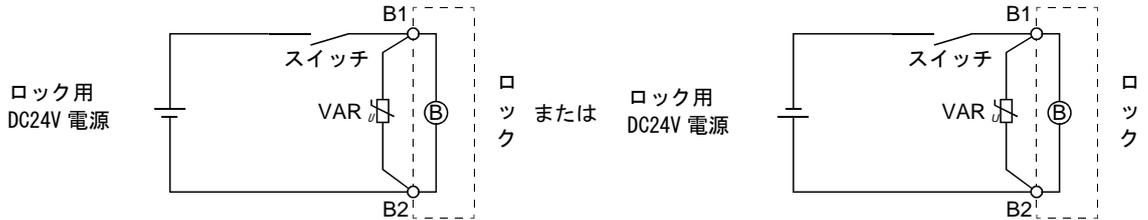
**!** 注意

- ロックは上下駆動中などにおける停電時やサーボアラーム発生時の落下防止用、または、停止時の保持用です。通常の制動(サーボロック時を含む)には使用しないでください。
- ロックには制動遅れ時間があります。サーボモータの制御開始とロック解除のタイミングは十分な余裕をもって使用してください。また、ご使用の際は必ず実機で制動遅れ時間を確認してください。
- ロック用動作回路は外部の非常停止スイッチに連動する回路構成にしてください。
- ロック解除時には、サーボモータの駆動によらず高温になる場合があります。
- 急激な加減速運転下では寿命が短くなる恐れがあります。

ロック付きサーボモータは、上下軸の落下防止または非常停止時の二重安全用などに使用できます。サーボモータ運転時には、ロックに電源を供給してロックを解除してください。電源を遮断すると、ロックが有効になります。

(1) ロック用電源

次のようなロック専用の電源を用意してください。ロック端子(B1・B2)には極性はありません。



B1とB2の間には、必ずサージアブソーバ(VAR)を取り付けてください。サージアブソーバにダイオードを使用する場合はロックの作動時間が長くなります。

(2) 音の発生

低速域で運転するときに、ブレーキライニングの音(カタカタ音など)が発生することがありますが、機能上は問題ありません。ブレーキ音が発生する場合、ドライバのパラメータで機械共振抑制フィルタを設定することにより、改善できる場合があります。

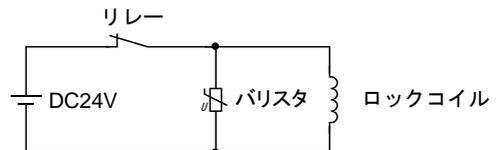
(3) ロック回路用サージアブソーバ選定

次にサージアブソーバにバリスタを使用する場合の選定例を示します。

(a) 選定条件

項目	条件
ロック諸元	R[Ω]:抵抗値(注) L[H]:インダクタンス(注) Vb[V]:電源電圧
希望抑制電圧	Vs[V]以下
耐用サージ印加回数	N回

(注) 15.1.2章を参照。



## 15. サーボモータ

### (b) サージアブソーバの仮選定と検証

#### 1) バリスタ最大許容回路電圧

最大許容回路電圧が $V_b$  [V]より大きいバリスタを仮選定する。

#### 2) ロック電流 ( $I_b$ )

$$I_b = \frac{V_b}{R} \text{ [A]}$$

#### 3) ロックコイルで発生するエネルギー ( $E$ )

$$E = \frac{L \times I_b^2}{2} \text{ [J]}$$

#### 4) バリスタ制限電圧 ( $V_i$ )

回路開放時にロック電流 ( $I_b$ ) が仮選定したバリスタに流れたときのバリスタ制限電圧 ( $V_i$ ) をロックコイルで発生するエネルギー ( $E$ ) とバリスタ特性図から求めます。バリスタ特性図はご使用になるバリスタメーカーにご確認願います。

希望抑制電圧 ( $V_s$ ) は、ご使用されているDC24V $\pm$ 10%とその他ユーザが使用している機器 (リレー等) の合算した電圧になります。ご使用になる機器の仕様をご確認願います。

バリスタ制限電圧 ( $V_i$ ) [V] < 希望抑制電圧 ( $V_s$ ) [V] になれば  $V_i$  は良好です。

$V_i < V_s$  が満足できない場合、バリスタを再選定するか、機器の耐圧を向上させてください。

バリスタの特性、特性図、仕様、選定については、ご使用になるバリスタメーカーにご確認して頂く必要があります。

#### 5) サージ電流幅 ( $\tau$ )

全エネルギーをバリスタで吸収すると仮定すると、サージ電流幅 ( $\tau$ ) は次のとおりになります。

$$\tau = \frac{E}{V_i \times I_b} \text{ [S]}$$

#### 6) バリスタのサージ寿命検討

バリスタ特性図から、サージ電流幅 ( $\tau$ ) でサージ印加寿命回数が  $N$  回になる保証電流値 ( $I_p$ ) を求めます。ロック電流 ( $I_b$ ) に対する保証電流値 ( $I_p$ ) の比 ( $I_p/I_b$ ) を求めます。

$I_p/I_b$  に十分なマージンが確保できれば、サージ印加寿命回数  $N$  [回] が良好であると判断できます。

### (4) その他

ロック付きサーボモータは軸端に漏洩磁束が発生します。切削くず、ねじなどの磁性体が吸引されますので、注意してください。

## 15. サーボモータ

### 15.1.2 ロック付きサーボモータの特性



#### 注意

- ロックは上下駆動中などにおける停電時やサーボアラーム発生時の落下防止用、または、停止時の保持用です。通常の制動(サーボロック時を含む)には使用しないでください。
- ロックが正常に作動することを確認してから、運転を実施してください。
- ロックの作動時間は使用する電源回路によって異なります。ご使用の際は必ず実機で作動遅れ時間を確認してください。

ロック付きサーボモータの保持用ロックの特性(参考値)を示します。

項目	サーボモータ	LE-□-B			
		T6 (100W)	T7 (200W)	T8 (400W)	T9 (750W)
形式(注1)		無励磁作動形(スプリング制動)安全ロック			
定格電圧(注4)		DC 24 V $_{-10\%}^0$			
消費電力	[W] at 20°C	6.3	7.9	10	
コイル抵抗(注6)	[Ω]	91.0	73.0	57.0	
インダクタンス(注6)	[H]	0.15	0.18	0.13	
ロック静摩擦トルク	[N·m]	0.32	1.3	2.4	
解放遅れ時間(注2)	[s]	0.03	0.03	0.04	
制動遅れ時間(注2)	[s] 直流切	0.01	0.02	0.02	
許容制動仕事量	1制動あたり [J]	5.6	22	64	
	1時間あたり [J]	56	220	640	
モータ軸でのロックのガタ(注5)	[度]	2.5	1.2	0.9	
ロック寿命(注3)	制動回数 [回]	20000			
	1制動の仕事量 [J]	5.6	22	64	
使用するサージアブソーバの選定例(注7, 8)	抑制電圧145Vの場合	TND20V-680KB (135[V])			
	抑制電圧370Vの場合	TND10V-221KB (360[V])			

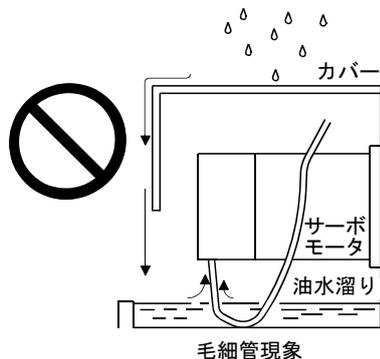
- 注
1. 手動解除機構はありません。DC24V電源を供給して電氣的にロックを解除してください。
  2. 初期吸引ギャップにおける20°Cのときの値です。
  3. ロックギャップは、制動によるブレーキライニングの摩耗により広がりますが、ギャップ調整はできません。したがって調整が必要になるまでの期間をロック寿命としています。
  4. 必ずロック専用の電源を用意してください。
  5. 代表の初期値です。保証値ではありません。
  6. この値は測定値であり、保証値ではありません。
  7. ロック制御用リレーは、ロックの特性とサージアブソーバの特性を考慮して、適切に選定してください。サージアブソーバにダイオードを使用する場合はロックの作動時間が長くなります。
  8. 日本ケミコン(株)製

## 15. サーボモータ

---

### 15.2 油水対策

- (1) ケーブルが油水中に浸かった状態で使用しないでください。



- (2) 切削油などの油が降りかかる場合、その油の種類によっては、シール剤、パッキン、ケーブルなどに影響を及ぼす場合があります。

### 15.3 ケーブル

サーボモータから引き出されている標準のモータ及びエンコーダケーブルは、サーボモータに固定するなどして、可動させないようにしてください。断線の恐れがあります。また、ケーブル先端のコネクタ、端子などを改造しないでください。

### 15.4 サーボモータ定格回転速度

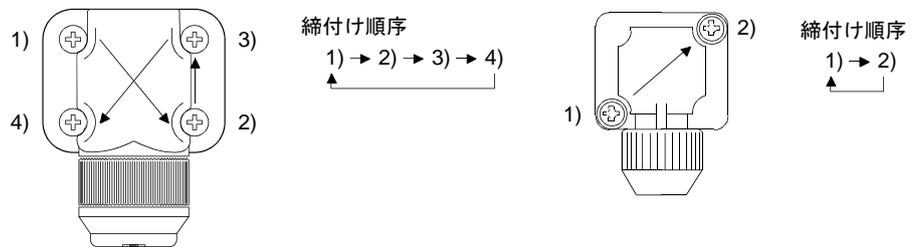
サーボモータ (LE-T6-□、LE-T7-□、LE-T8-□、LE-T9-□) の定格回転速度は、3000[r/min]です。

## 15. サーボモータ

### 15.5 コネクタ取付け

コネクタの固定が不十分だと運転時に外れたり、防沫効果が得られない場合があります。保護等級IP65を実現するために、次の点に注意してコネクタを取り付けてください。

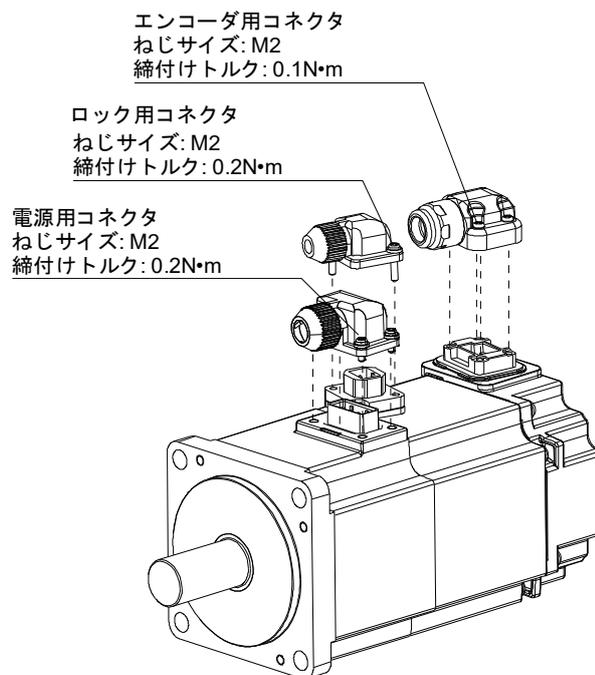
- (1) ねじを取り付けるときは、コネクタが動かないよう押さえながら対角状に徐々にねじを締め付けてください。



電源用コネクタ, エンコーダ用コネクタ

ロック用コネクタ

- (2) ねじを締め付けるときは、均等に力を与えるようにしてください。締め付けトルクは次のとおりです。



- (3) 各コネクタのサーボモータ勘合部には、防沫用のシール部品(0リング)がついています。コネクタ取付け時には、シール部品(0リング)の脱落や噛み込みに注意してください。シール部品(0リング)が脱落または噛み込んだ状態では防沫効果が得られません。