

電磁クラッチ・電磁ブレーキ

Electromagnetic clutches and electromagnetic brakes

序文 この規格は、電磁クラッチ及び電磁ブレーキの技術的特性、運転、環境条件及び安全を規定することを目的として作成した日本工作機器工業会規格である。

1. 適用範囲 この規格は、一直線上にある2軸の一方から他の軸へ、もしくは同心軸上にある駆動側から被動側へトルクを伝達、遮断もしくは制動を行う電磁クラッチ及び電磁ブレーキ（以下、クラッチ・ブレーキという。）について規定する。

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS B 1404-1 電磁クラッチ・電磁ブレーキ — 第1部：用語

JIS B 1404-2 電磁クラッチ・電磁ブレーキ — 第2部：試験方法

JIS C 0920 電気機械器具の防水試験及び固形物の侵入に対する保護等級

JIS C 4003 電機絶縁の耐熱クラス及び耐熱性評価

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、**JIS B 1404-1**による。

参考1. クラッチ・ブレーキ（摩擦形）の呼称の順序

1	2	3	4	5	6	7	8
湿式	多板	励磁作動形	電磁	クラッチ	コイル回転形	摩擦調整形	摩擦板磁化形
乾式	単板	無励磁作動形		ブレーキ	コイル静止形	摩擦調整不要形	摩擦板非磁化形

2. クラッチ・ブレーキに用いられる一般的なその他の用語を、付表2に参考に示す。

4. 電圧

4.1 定格電圧 クラッチ・ブレーキの定格電圧は、原則として直流電圧 DC12V, 24V, 45V, 80V, 90V, 110V, 150V, 180V 及び 220V とする。

4.2 使用電圧の変化 クラッチ・ブレーキは、その端子の供給電圧に定格電圧の±10%の変化があっても、実用上さしつかえなく使えるものでなければならない。

備考 この規定は常時±10%の変化のもとに、使用してもさしつかえないということではなく、一時的に±10%の変化があっても、故障を起こすことなく作動することが出来るということであり、電圧の変化によるクラッチ・ブレーキの特性や温度上昇など、定格状態の規定値に必ずしも従わなくてもよい。

4.3 電圧波形 クラッチ・ブレーキに使用される電源は、通常次の3種類に大別される。

- a) 直流平滑電源：リップル率5%以内の安定した直流電圧。バッテリー、直流安定化電源等がこれに相当する。
 b) 単相全波整流未平滑電源：単相の交流電源から全波整流器を介して得られる直流電圧。

例 交流電圧 AC100V から直流電圧 DC90V, 交流電圧 AC200V から直流電圧 DC180V が得られる。

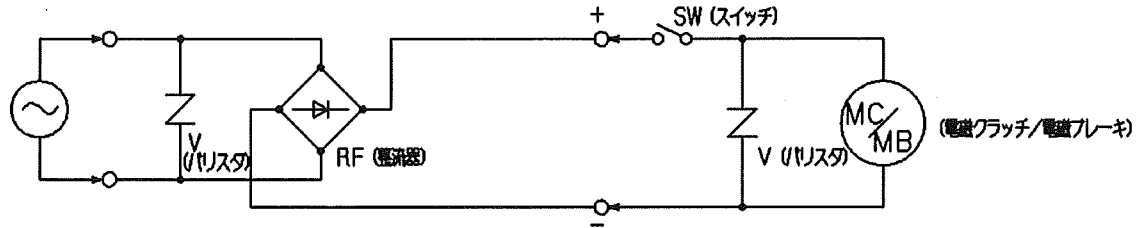


図1 単相全波整流未平滑電源回路

- c) 単相半波整流未平滑電源：単相の交流電源から半波整流器を介して得られる直流電圧。

例 交流電圧 AC100V から直流電圧 DC45V, 交流電圧 AC200V から直流電圧 DC90V が得られる。

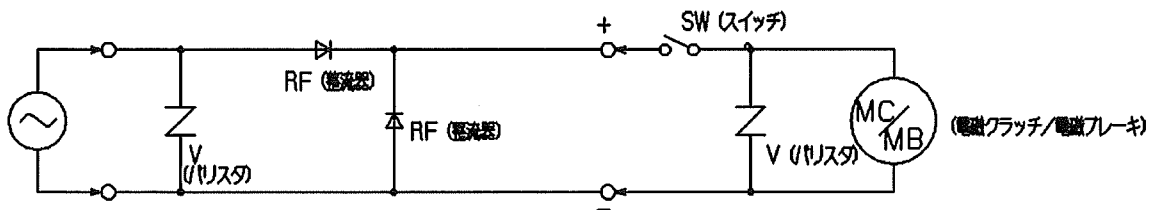


図2 単相半波整流未平滑電源回路

5. 一般規定

5.1 定格運転条件

- a) 電圧範囲は、4.電圧で規定される範囲内であること。
 b) 高度は、標高 1000m 以下であること。
 c) 雰囲気温度は、 -5°C から 40°C の範囲内であること。
 d) 雰囲気湿度は、85% 以下であること。
 e) 結露、氷結が発生しない環境条件であること。
 f) 通気性があること。
 g) 粉塵、煙、侵食性のガス、蒸気、塩分、オイルミスト等に汚染されていない雰囲気であること。

参考 皆無ということではなく、支障がない程度にクリーンであること。

5.2 各種運転条件

5.2.1 密閉 密閉状態で使用する場合には、放熱を考慮しなければならない。

5.2.2 連続定格 指定条件のもとで定格電圧で連続通電するとき、そのクラッチ・ブレーキに関する標準規格に定めてある温度上昇限度を超過せず、その他の制限にはずれない定格をいう。

5.2.3 短時間定格 冷状態（周囲温度と同温度）から始めて、指定された一定短時間条件のもとでクラッチ・ブレーキを短時間使用するとき、そのクラッチ・ブレーキに関する標準規格に定めてある温度上昇値を超過せず、その他の制限にはずれない定格をいう。

時間の標準値は、5、10、15、30、60、90分とする。

5.2.4 雰囲気

a) 高温 40℃を超える雰囲気中で使用する場合には、絶縁降下を考慮しなければならない。

b) 低温 -5℃より低い雰囲気中で使用する場合には、強度面の問題、電源コードなどの部材の問題、及び急激な温度降下による結露、氷結発生防止について考慮しなければならない。

5.2.5 励磁方式 クラッチ・ブレーキに通電する電圧は、主に瞬時であるが、定格電圧における使用電圧の変化とは別に、定格電圧と異なる電圧を通電し、励磁させることがある。弱励磁方式の場合は、常時通電もある。

異なる通電方法による励磁方式は次のとおり。

a) 過励磁方式 クラッチ・ブレーキにおいてアーマチュア吸引時間を速めたり、限界ギャップを広めたり、発生トルクを増したり（励磁作動形）するために、定格電圧より高い電圧を瞬時励磁する方式。本方式は、コイルの温度上昇に注意しなければならない。

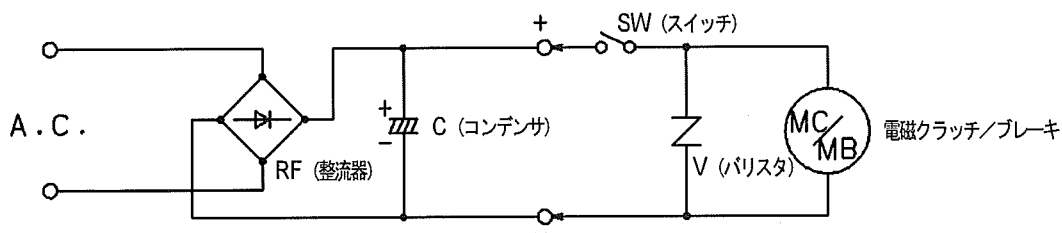


図3 過励磁方式回路

b) 弱励磁方式 励磁作動形クラッチ・ブレーキにおいて発生トルクを弱め、緩衝性（連結時の衝撃、制動時の衝撃をやわらげる）をもたせるために、定格電圧より低い電圧を瞬時あるいは常時励磁する方式。

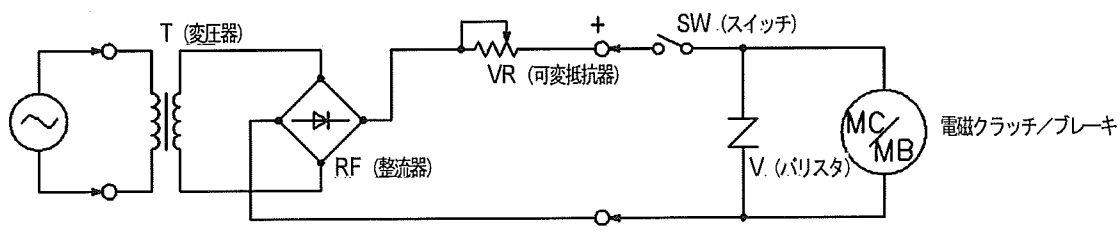


図4 弱励磁方式回路

c) 急速励磁方式 クラッチ・ブレーキにおいてアーマチュア吸引時間を速めるために、時定数を小さくした回路で励磁する方式。本方式は、電源電圧をあらかじめ高く設計しておく必要がある。

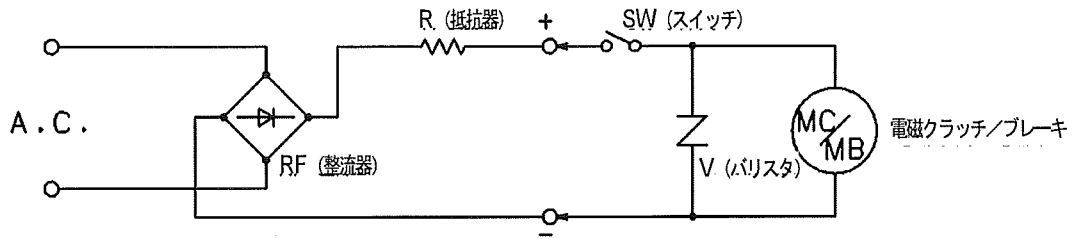


図5 急速励磁方式回路

- d) **急速過励磁方式** クラッチ・ブレーキにおいてアーマチュア吸引時間をさらに速めたり、限界ギャップを広めたり、発生トルクを増したり（励磁作動形）するために、急速励磁と過励磁を併用する方式。本方式は、コイルの温度上昇に注意しなければならない。

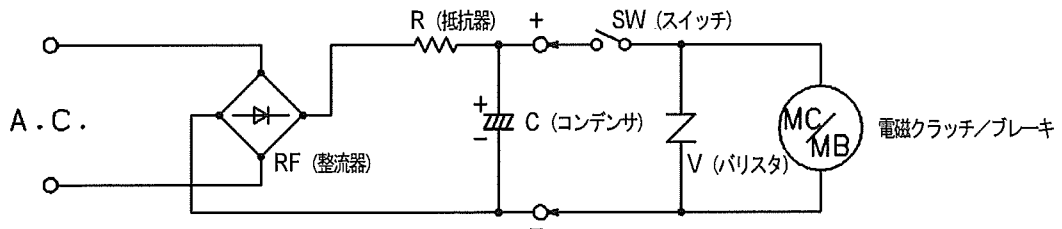


図6 急速過励磁方式回路

5.2.6 保持用ブレーキ 保持用ブレーキを一般制動用に使用すると、短時間で本来の性能を損ない、機器の焼損、破壊等の安全上の問題が発生する可能性があることを考慮しなければならない。

6. 品質 クラッチ・ブレーキの品質は、次による。

6.1 一般事項

- 外観上有害な傷、さび、よごれ等ないこと。
- 各部寸法は、カタログ又は図面等に記載の規定寸法によるものとする。

6.2 性能

6.2.1 電気的性能

- コイル温度上昇** クラッチ・ブレーキのコイル温度上昇限度は、JIS B 1404-2 の 5.2 によって試験を行ったとき、表 1 によるものとする。ただし、実装状態で許容最高温度を超えてはならない。

表1 コイル温度上昇限度

絶縁の種類	単位 °C	
	コイル温度上昇限度	許容最高温度
A種	85	105
E種	100	120
B種	110	130
F種	135	155
H種	160	180

備考 許容最高温度は、JIS C 4003 に規定するコイル温度上昇の許容最高温度による。

- b) **絶縁抵抗** クラッチ・ブレーキの絶縁抵抗は、JIS B 1404-2 の 5.3.1 によって試験を行ったとき、5MΩ以上なければならない。

冷状態で測定する場合には、DC500V の絶縁抵抗計を使用し、その測定値は、100MΩ以上とする。

- c) **絶縁耐力** クラッチ・ブレーキの絶縁耐力は、JIS B 1404-2 の 5.3.2 によって試験を行ったとき、1分間耐えることを確かめる。

6.2.2 機械的性能

- a) **トルク** クラッチ・ブレーキのトルクは、JIS B 1404-2 の 5.4 によって試験を行ったとき、要求仕様に定める規定トルク値によるものとする。
- b) **動作時間特性** クラッチ・ブレーキの動作時間特性は、JIS B 1404-2 の 5.5.1、5.5.2、5.5.3 及び 5.5.4 によって試験を行ったとき、要求仕様に定める動作時間の規定値によるものとする。
- c) **動作電圧特性** クラッチ・ブレーキの動作電圧特性は、JIS B 1404-2 の 5.5.5 及び 5.5.6 によって試験を行ったとき、要求仕様に定める動作電圧の規定値によるものとする。

7. 試験方法

7.1 クラッチ・ブレーキの試験方法 クラッチ・ブレーキの試験方法は、JIS B 1404-2 による。

7.2 試験成績表 試験によって得られた記録は、試験成績表に記入し、表には次の事項等を明記する。

- 試験年月日
- 形式
- 製造番号
- 製造業者

参考 試験成績表の参考例を、付表 1 に示す。

8. 安全

8.1 本質的安全対策

8.1.1 クラッチ・ブレーキの保護カバーの設置 クラッチ・ブレーキの保護カバーの種別については、JIS C 0920 による。一例としては、通常として表 2 を推奨する。

表2 クラッチ・ブレーキの保護構造種別

クラッチ・ブレーキの形状	保護構造種別
開放形	IP 11 又は IP 21
全閉形	IP 43 又は IP 53

備考1. 保護構造種別の IP クラスは、JIS C 0920 による。

2. クラッチ・ブレーキ単体の場合は IP 00。

8.2 警告ラベル

8.2.1 ブラシ給電方式クラッチ ブラシ給電方式クラッチは、感電防止のため、警告ラベルを本体に貼る。製品本体が回転してしまい、警告ラベルの意味が薄れてしまう場合は、本体外でその危険がはっきりわかる位置に貼る。

8.2.2 手動解放装置付き無励磁作動形ブレーキ 手動解放装置付き無励磁作動形ブレーキは、手動の解放戻し確認ラベルをブレーキ本体に貼る。また、カバーが装着され、カバーの外から手動解放レバー等で操作する場合は、手動解放装置近くのカバー表面にも貼る。

8.2.3 安全取説 製品を安全に取り扱い及び使用するための“安全上のご注意”を取扱い説明書の中に盛り込む。又は、“安全上のご注意”を別刷りとして製品に添付する。

9. 環境 国際標準規格である ISO14000 シリーズ (JIS Q 14000 シリーズ)の制定にともない、生産活動によって発生する煤煙、排水、騒音、廃棄物、資源の消費や製品の輸送等が及ぼす環境を認識し、それらを削減したり、適正に管理したりすることが必要であるため、クラッチ・ブレーキ製品自体も環境を考慮するようにすることはもちろん、製造工程においても地球を保護することに努力しなければならない。

具体的には下記の項目が挙げられる。

- a) オゾン層の保護：特定フロンの使用禁止
- b) 地球温暖化防止：エネルギーの削減
- c) 有害化学物質の管理強化と適正処理：製品に含まれる有害物質の削減
- d) 廃棄物の減量化及び適正処理：廃棄物の区分け
- e) 省資源・リサイクルの促進：リサイクル化
- f) 大気汚染
- g) 水質汚濁
- h) 土壌汚染
- i) 騒音
- j) 振動
- k) 悪臭
- l) 地盤沈下

10. 表示 クラッチ・ブレーキ本体には、容易に消えない方法で、次の表示をしなければならない。但し、受け渡し当事者間の協定によって、一部を省略してもよい。

- a) 製造業者名
- b) 製造番号又はロット番号
- c) 形式名
- d) 電圧
- e) 消費電力（容量）
- f) 質量⁽¹⁾
- g) 製造国⁽²⁾

注⁽¹⁾ 質量は、10kg 以上の場合に表示する。

⁽²⁾ 国内向けに限定される場合も、製造国を表示することが望ましい。

付表1 電磁クラッチ・電磁ブレーキ試験成績表

成績表番号				試験年月日				
形 式				納 入 先				
製 造 番 号				製 造 業 者				
定 格 電 圧				試 験 者				
試験項目			単位	測定値				
				試料 No.				
				1	2	3	4	5
電 氣 的 性 能	コイル温度上昇		℃					
	絶縁抵抗		MΩ					
	絶縁耐力		V					
機 械 的 性 能	トルク	静摩擦トルク	N・m					
		動摩擦トルク	N・m					
	動作時間	アーマチュア吸引時間	s					
		アーマチュア釈放時間	s					
	動作電圧	最低吸引電圧	DC-V					
		最高釈放電圧	DC-V					
備考：試験条件及び試験方法は、JIS B 1404-2 に準拠								

付表2 その他用語（一般使用用語）

種別	用語	定義	対応英語（参考）
a	アスベストフリー （ノンアスベスト）	有害物質である石綿を成分に全く含まないか、又は含んでも法規制値以下であること	asbestos free (non-asbestos)
a	トルクリミッタ	一定以上のトルクが伝わらないようにする過負荷安全装置	torque limiter
a	動作面	パウダクラッチ・ブレーキにおけるトルク伝達面（摩擦面）	Operation surface
c	デューティサイクル	クラッチ・ブレーキの運転・停止サイクル	duty cycle
c	逆励磁	電磁コイルへの直流入力を入れ換え、逆極性にして励磁すること	reverse excitation
c	逆転入力	クラッチの入力側にモータで逆回転を与えてブレーキとして使用すること	reversal input
d	バックラッシ	スプラインなど摺動部及びトルク伝達部の噛み合い又は嵌合部品同士の隙間によって生じる遊び	backlash
d	摩耗体積	摩擦面の摩耗消失する体積	wear volume
d	ノンバックラッシ	バックラッシが「ゼロ」であること	non-backlash
d	初期ギャップ	クラッチ・ブレーキを使い始める前に設定する、あるいはあらかじめ設定されているフィールド（マグネット）とアーマチュア間の隙間	initial gap
d	吸引限界ギャップ	アーマチュアを吸引することが可能な最大の隙間	armature pull in limit gap
d	スリップトルク	クラッチ・ブレーキの動作面がすべり状態にあるときに作動面に発生しているトルク	slip torque
d	過負荷トルク	許容最大負荷トルクを超えた負荷トルク	overload torque
d	トルクリップル	クラッチ・ブレーキで生じるトルクの脈動	torque ripple
d	コギングトルク	ヒステリシスクラッチ・ブレーキにおいて、残留磁気の影響により空転時に発生する脈動トルク	cogging torque
d	ならし運転	クラッチ・ブレーキにおいて特性を安定化させるために摩擦面や摺動部をなじますための予備運転	Running-in
d	残留トルク	励磁電流を切っても残留磁気によって生じるトルク	Residual torque
d	摺動抵抗	摺動部にて発生する摩擦抵抗	sliding resistance
d	コールドスタート	クラッチ・ブレーキを常温（室温）状態にしてから運転を開始すること	Cold start
d	トルク再現性	同一のクラッチ・ブレーキを同一の方法で測定した場合、トルク値が一致する性質又は度合い	torque reproducibility
d	パウダギャップ	クラッチ・ブレーキにおいて、磁気回路上のパウダ（磁性鉄粉）が封入された動作面の隙間（空隙）のこと	Powder gap

付表2 その他用語（一般使用用語）（続き）

種別	用語	定義	対応英語（参考）
d	熱容量	クラッチ・ブレーキで発生する熱を許容できる能力	heat capacity
f	周囲温度	クラッチ・ブレーキが使用される場の温度	ambient temperature
f	鳴き	クラッチ・ブレーキにて連結・制動時に発生する振動音	squeal
f	連結音	クラッチにて連結させたときに発生する音	engaging sound
f	制動音	ブレーキにて制動させたときに発生する音	braking sound
f	擦れ音	クラッチ・ブレーキが解放状態で空転しているときに、摩擦面同士が機能を阻害しない程度接触して発生する音	rubbing sound
f	空転音	クラッチ・ブレーキから空転中に発生する音	idling sound
f	作動音	クラッチ・ブレーキを作動させたときに発生する音	operation sound
f	アーマチュア吸引音	クラッチ・ブレーキにてアーマチュアを吸引させたときに発生する衝突音	armature pull in sound
f	アーマチュア釈放音	クラッチ・ブレーキにてアーマチュアを釈放させたときに発生する衝突音	armature release sound
f	スティック-スリップ	クラッチ・ブレーキにおいて、摩擦面間が微視的に止まったり動いたりするときのすべり摩擦現象	stick-slip
f	かじり	摩擦面や摺動部に生じる引っかき現象	galling
f	固着	摩擦面や摺動部が結合し離れなくなること	ankylosis
f	バックラッシュ音	機械の振動でクラッチ・ブレーキのバックラッシュから発生する音	backlash sound
f	パウダが湿る	パウダが水・油等を含んで流動性が悪くなること	the powder gets damp
f	面荒れ	クラッチ・ブレーキの摩擦面や摺動部が使用に伴い、その面が荒れる（面粗度が悪くなる）こと	Surface roughness
f	パウダ焼結	クラッチ・ブレーキにおいて、封入してあるパウダ（磁性鉄粉）が動作時に焼き固まること	Powder sintering