

電動機特性・始動方式

■電動機特性

●三相誘導電動機 2極 全閉外扇形（屋外）（東芝産業機器システム株式会社）

適用機種

・40~65MEFF ・40~65MEFU ・50~65MEFP ・40MEFS

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入力 特性 kVA/kW	始動方式	耐熱 クラス	型 式	軸 受	
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹								負荷側	反負荷側
1.5	200	6.4	86.4	87.1	2890	2.56	401	52.0	12.0	F	IKH3-FCKLW21E	6306DDW	6304DDW	
	400	3.2				1.28		26.0						
2.2	200	9.4	86.5	85.4	2880	3.98	352	79.8	12.6	F	IKH3-FCKLW21E	6306DDW	6304DDW	
	400	4.7				1.99		39.9						
3.7	200	15.2	87.8	88.2	2885	5.14	393	130	12.2	F	IKH3-FCKLW21E	6307DDW	6305DDW	
	400	7.6				2.57		65.0						
5.5	200	21.6	90.0	88.4	2935	8.00	475	244	15.4	F	IKKH3-FCKLW21E	6308DDW	6306DDW	
	400	10.8				4.00		122						
7.5	200	28.8	90.7	90.5	2925	9.10	505	350	16.2	F	IKKH3-FCKLW21E	6308DDW	6306DDW	
	400	14.4				4.55		175						

始動電流、始動トルク、始動時入力特性はじか入れ始動時の値です。

適用機種

・FMDF ・FMDFU ・FMDFP

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入力 特性 kVA/kW	始動方式	耐熱 クラス	型 式	軸 受	
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹								負荷側	反負荷側
11	200	40.2	88.1	91.0	2890	10.8	272	282	9.0	スター デルタ	IKK-FCKLAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	21.1				88.2		90.0						5.4
15	200	54.0	89.4	90.8	2890	16.0	340	456	11.0	B	TIKK-FCKLAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	27.0				8.0		228						
18.5	200	66.0	90.0	90.4	2900	18.0	283	490	9.5	スター デルタ	TIKK-FCKLAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	33.0				9.0		245						
22	200	80.0	90.7	89.0	2935	24.8	213	600	9.5	スター デルタ	TIKK-FCKLW21A	6212ZZC3	6210ZZC3	
	400	40.0				12.4		300						
30	200	111	91.0	87.4	2935	38.6	210	860	10.0	F	TIKK-FCKLW21A	6212ZZC3	6210ZZC3	
	400	55.5				19.3		430						

適用機種

・FSDFS-E

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入力 特性 kVA/kW	始動方式	耐熱 クラス	型 式	軸 受	
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹								負荷側	反負荷側
1.5	200	6.4	86.4	87.1	2890	2.56	401	52.0	12.0	じか 入れ	IKH3-FCKLW21E	6306DDWC3	6304ZZC3	
	400	3.2				1.28		26.0						
2.2	200	9.4	86.5	85.4	2880	3.98	352	79.8	12.6	F	IKH3-FCKLW21E	6306DDWC3	6304ZZC3	
	400	4.7				1.99		39.9						

電動機特性・始動方式

●三相誘導電動機 2極 全閉外扇屋内形(標準仕様)・全閉外扇屋外形(特殊仕様)(東芝産業機器システム株式会社)

適用機種

- ・ 50X40~65X50FMSF ・ 50X40~65X50FMSFU ・ 50X40~65X50FMSFP
- ・ 80X65~100X80FSF ・ 80X65~100X80FSFU ・ 80X65~100X80FSFP
- ・ 100X80IBF ・ 100X80IBP

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入 力特性 kVA/kW	始動 方式	耐熱 クラス	型 式		軸 受	
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹							全閉外扇 屋内形 (標準)	全閉外扇 屋外形 (特殊)	負荷側	反負荷側
2.2	200	9.0	81.9	86.7	2830	4.1	290	69.2	11.0	じか 入 れ	E	IK-FCKA21	IK-FCKAW21	6205ZZ	6304ZZ
	400	4.5	81.1	86.9		2.05		34.6			B	IK-FCKA21	IK-FCKAW21	6207ZZ	6305ZZ
3.7	200	14.4	83.2	88.6	2830	5.8	114	11.0	E		IK-FCKA21	IK-FCKAW21	6207ZZ	6305ZZ	
	400	7.2	82.5	88.8		2.9	57		B		IK-FCKA21	IK-FCKAW21	6308ZZ	6306ZZ	
5.5	200	21.0	85.9	90.3	2880	7.0	170	11.0	ス タ ー デ ル タ		B	IKK-FCKA21	IKK-FCKAW21	6308ZZ	6306ZZ
	400	10.5				3.5	85.0				235	117.5	F	IKK-FCKA21	IKK-FCKAW21
7.5	200	27.8	87.8	92.5	2890	7.78	360	11.0			B	IKK-FCKA21	IKK-FCKAW21	6308ZZ	6306ZZ
	400	13.9	87.3	92.6		3.89					117.5	F	IKK-FCKA21	IKK-FCKAW21	6310ZZC3
11	200	40.2	88.5	90.1	2890	11.6	272	9.0		B	IKK-FCKA21	IKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	20.1				5.8				141	F	TIKK-FCKA21	TIKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ
15	200	54.0	90.0	89.7	2890	17.8	340	11.0		B	TIKK-FCKA21	TIKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	27.0				8.9				228	F	TIKK-FCKA21	TIKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ
18.5	200	66.0	90.0	90.4	2900	18.0	283	9.5		B	TIKK-FCKA21	TIKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ	
	400	33.0				9.0				245	F	TIKK-FCKA21	TIKK-FCKAW21	6310ZZC3	6208ZZ
22	200	80.0	90.7	89.0	2935	24.8	213	9.5		B	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6212ZZC3	6210ZZC3	
	400	40.0				12.4				300	F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6212ZZC3	6210ZZC3
30	200	111.0	91.0	87.4	2935	38.6	210	10.0		F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6212ZZC3	6210ZZC3	
	400	55.5				19.3				430	F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6312ZZC3	6312ZZC3
37	200	128.0	91.2	91.8	2935	31.4	210	10.5		F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6312ZZC3	6312ZZC3	
	400	64.0				15.7				540	F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6312ZZC3	6312ZZC3
45	200	155.0	91.9	91.4	2930	39.8	220	11.0	F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6312ZZC3	6312ZZC3		
	400	77.5				19.9			585	F	TIKK-FCK21A	TIKK-FCKW21A	6312ZZC3	6312ZZC3	

始動電流、始動トルク、始動入力特性はじか入れ始動時の値です。

電動機特性・始動方式

- 三相誘導電動機 4極 全閉外扇屋内形(標準仕様)・全閉外扇屋外形(特殊仕様) 55kW以下 東芝産業機器システム株式会社
75kW以上 東芝三菱電機産業システム株式会社*

適用機種

- ・MCF、MAF、MSF、HBF ・MCFU、MAFU、MSFU、HBU ・MCFP、MAFP、MSFP
・150X100IBF ・150X100IBU

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入 力特性 kVA/kW	始動 方式	耐熱 クラス	型 式		軸 受	
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹							全閉外扇 屋内形(標準)	全閉外扇 屋外形(特殊)	負荷側	反負荷側
2.2	200	9.8	79.7	81.7	1400	5.4	260	64	11.0	じか 入 れ	E	IK-FBKA21	IK-FBKAW21	6206ZZ	6304ZZ
	400	4.9	78.7	82.1		2.7		32							
3.7	200	16.0	81.7	82.3	1410	8.3	303	108	11.0		E	IK-FBKA21	IK-FBKAW21	6207ZZ	6305ZZ
	400	8.0	80.9	82.7		4.15		54							
5.5	200	23.8	85.5	80.3	1430	11.8	246	150	9.5	スター デル タ	B	IKK-FBKA21	IKK-FBKAW21	6308ZZ	6306ZZ
	400	11.9				5.9		75							
7.5	200	31.8	86.9	79.7	1435	16.0	265	218	11.0		B	IKK-FBKA21	IKK-FBKAW21	6308ZZ	6306ZZ
	400	15.9				8.0		109							
11	200	42.8	89.7	83.5	1440	17.2	251	296	9.5	B	IKK-FBKA21	IKK-FBKAW21	6310ZZ	6208ZZ	
	400	21.4				8.6		148							
15	200	57.6	90.4	83.9	1440	23.0	258	416	10.0	B	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21	6310ZZ	6208ZZ	
	400	28.8	89.9	84.0		11.5		208							
18.5	200	71.0	90.4	84.5	1455	26.8	200	470	9.0	B	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6310ZZC3	6210ZZC3	
	400	35.5	90.0	84.6		13.4		235							
22	200	83.0	91.2	84.5	1455	31.6	210	580	9.5	B	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6310ZZC3	6210ZZC3	
	400	41.5	90.8	84.6		15.8		290							
30	200	112	91.2	84.9	1455	42.4	225	830	10.0	F	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6312ZZC3	6210ZZC3	
	400	56.0				21.2		415							
37	200	140	91.5	84.6	1460	54.0	210	1020	10.0	F	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6313ZZC3	6312ZZC3	
	400	70.0				27.0		510							
45	200	170	91.9	85.2	1455	62.0	225	1240	10.0	F	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6313ZZC3	6312ZZC3	
	400	85.0				31.0		620							
55	200	198	92.5	87.3	1465	66.0	225	1500	9.5	F	TIKK-FBK21A	TIKK-FBKW21A	6315ZZC3	6312ZZC3	
	400	99.0				33.0		750							
75	200	276	93.3	85.8	1465	101	240	2080	10.0	F	TIKK-FBK21	TIKK-FBKW21	NU218	6312ZZ	
	400	138		85.9		50.3		1040							
90	400	164	93.8	86.4	1465	57.9	230	1200	9.5	F	TIKK-FBK21	TIKK-FBKW21	NU218	6312ZZ	
110	400	198	94.0	87.4	1470	66.0	225	1484	9.5	F	TIKK-FBK21	TIKK-FBKW21	NU220	6313ZZ	
132	400	230	94.4	90.0	1465	—	215	1635	9.0	F	TIKK-FBK21	TIKK-FBKW21	NU220	6313ZZ	
160	400	295	94.0	84.0	1475	—	120	1920	9.5	F	TIKK-FBK21	TIKK-FBKW21	NU324	6218ZZ	

始動電流、始動トルク、始動入力特性はじか入れ始動時の値です。

※電動機製造メーカーが変更となる場合がありますので、ご注意ください。

電動機特性・始動方式

●水中三相誘導電動機 2極 (荏原)

適用機種
BMSPF・BMSPU

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入力 特性 kVA/kW	始動 方式	耐熱 クラス	型 式	水中ケーブル (10m)			
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹								材 料	公 称 断面積 mm ²	仕上外径mm 4心	3心
2.2	200	11.0	68.34	84.48	2855	5.633	197	57.8	9.10	じか 入れ	F	ZBMCP	2P NCT … (クロロ ブレン シース キャブ タイヤ ケーブル 2種)	1.25	11.4	—
3.7		17.0	78.81	86.29	2850	7.317	216	99.2	9.29					3.5	14.2	—
5.5		23.0	76.43	90.32	2880	6.830	141	120	7.56					3.5	14.2	—
7.5		30.5	77.76	91.29	2880	8.281	147	169	7.81					5.5	16.8	—
11		43.5	79.21	92.15	2870	10.873	153	245	7.72					スター デルタ	5.5	16.8
2.2	400	5.5	68.30	84.53	2855	2.817	197	28.9	9.1	じか 入れ	F	ZBMCP	エチレン プロピ レン ゴム絶 縁	1.25	11.4	—
3.7		8.5	72.78	86.33	2850	3.659	216	49.6	9.29					3.5	14.2	—
5.5		11.5	76.39	90.36	2880	3.415	141	60	7.56					3.5	14.2	—
7.5		15.3	77.47	91.33	2880	4.141	147	84.5	7.81					5.5	16.8	—
11		21.8	79.00	92.19	2870	5.436	153	123	7.75					スター デルタ	5.5	16.8

- 注) 1. 始動電流はじか入れ始動時の値です。 2. スターデルタ始動方式のケーブル心数と本数
11kW ……………4心・3心各1本
3. 4心ケーブルのうち1心(緑色)は接地用。

●水中三相誘導電動機 2極 (荏原)

適用機種
BMSF・BMSFU

出力 kW	電圧 V	定 格				無負荷 電流 A	始動 トルク %	始動 電流 A	始動入力 特性 kVA/kW	始動 方式	耐熱 クラス	型 式	水中ケーブル (10m)				
		電流 A	効率 %	力率 %	回転速度 min ⁻¹								材 料	公 称 断面積 mm ²	仕上外径mm 4心	3心	
7.5	200	30.5	77.8	91.3	2880	8.3	147	169	7.8	じか 入れ	F	ZBMC	2P NCT … (クロロ ブレン シース キャブ タイヤ ケーブル 2種)	5.5	16.8	—	
11		43.5	79.2	92.2	2874	10.9	153	245	7.7					スター デルタ	5.5	16.8	15.2
15		57.5	81.1	92.8	2870	13.3	153	325	7.5					5.5	16.8	15.2	
7.5	400	15.3	77.5	91.3	2880	4.1	147	84.5	7.8	じか 入れ	F	ZBMC	エチレン プロピ レン ゴム絶 縁	5.5	16.8	—	
11		21.8	79.0	92.2	2870	5.4	153	123	7.7					スター デルタ	5.5	16.8	15.2
15		28.8	81.0	92.8	2870	6.7	153	163	7.5					5.5	16.8	15.2	

- 注) 1. 始動電流はじか入れ始動時の値です。 2. スターデルタ始動方式のケーブル心数と本数
11, 15kW ……………4心・3心各1本
3. 4心ケーブルのうち1心(緑色)は接地用。

電動機特性・始動方式

■電動機の始動方式

電動機は始動時に定格電流の5～6倍程度の始動電流が流れます。電源容量が小さいと始動電流により電圧降下を起し、電動機が始動不能となる場合があります。

電源（商用及び非常電源）は十分な容量が必要です。自家発電設備の電源容量は電動機の始動方式により異なります。

●電動機始動方式

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| 1. じか入れ始動 |全電圧始動 |
| 2. スターデルタ始動（ λ - Δ 始動） | }減電圧始動 |
| 3. クローズドトランジション始動 | |
| 4. リアクトル始動 | |
| 5. コンドルファ始動 | |
| 6. 特殊コンドルファ始動（Vスター） | |
| 7. 双固定子電動機始動
（特殊二次抵抗始動） | |

1. じか入れ始動（全電圧始動）

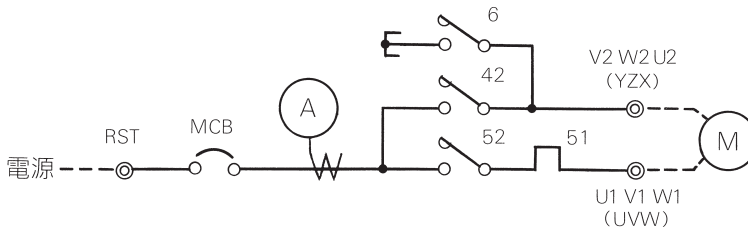
電動機に直接電源電圧を加え始動させる方式です。

内線規定の基準によるほか「平成9年消防庁告示第8号」加圧送水装置の基準により7.5kW以下の電動機に適用されます。



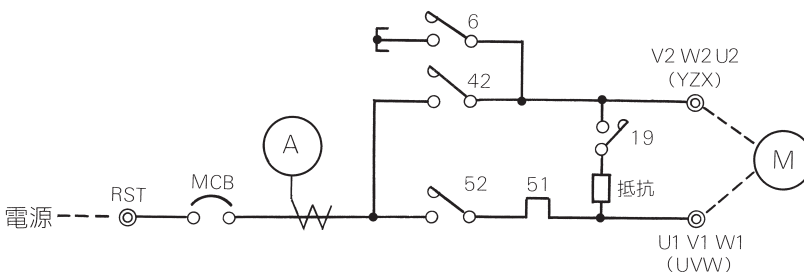
2. スターデルタ始動

電動機のコイルをスター（ λ ）からデルタ（ Δ ）に接続変えて始動する方式です。始動電流はじか入れ始動の1/3に減少しますが、 λ から Δ に切替時大きな突入電流が瞬時流れ、電圧降下が生じますので注意が必要です。



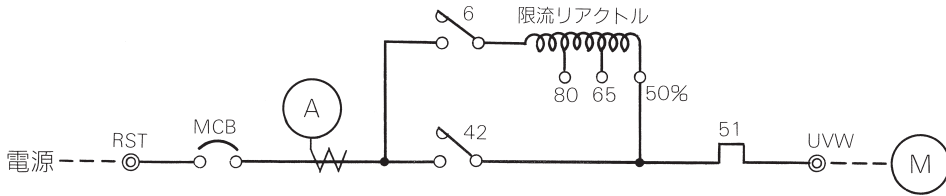
3. クローズドトランジション始動

スターデルタ始動の特殊形です。スターからデルタに切替時抵抗を接続し、電動機に電源を加えたまま切替る方式です。スターからデルタに切替時の突入電流を防ぎます。



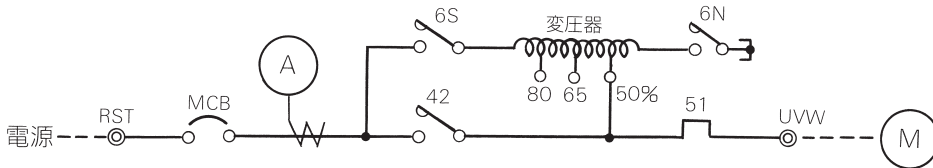
4. リアクトル始動

リアクトルを挿入し、電動機への電圧を下げ、始動電流を制限します。始動後は電動機を直接電源に接続し、運転する方式です。コンドルファ始動に比較し始動電流が大きくなります。



5. コンドルファ始動

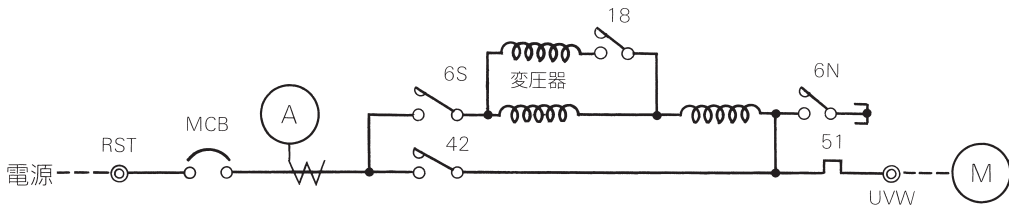
単巻変圧器を使用して電動機への電圧を下げ、始動電流を制限します。始動後は電動機を直接電源に接続し、変圧器を切り離し運転する方式です。スターデルタ始動のように切替時大きな突入電流がないので、スムーズな始動ができます。



6. 特殊コンドルファ始動 (Vスター)

単巻変圧器 (50%タップ) を使用して電動機への電圧を下げ始動電流を制限します。始動直後 (約 0.4秒) 変圧器のタップを自動的に70%に切替えます。その後電動機を直接電源に接続し、変圧器を切り離し運転する方式です。

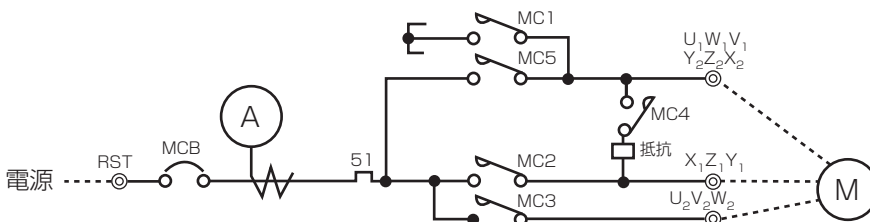
Vスターは他の始動方式に比較し小さい始動電流で大きなトルクが得られます。



7. 双固定子電動機始動 (特殊二次抵抗始動)

2組のステータ (固定子) を単独運転から並列運転に切換えて始動させます。始動はじか入れ始動の1/6から順次切換えて定格運転まで達します。

特殊二次抵抗始動方式は他の始動方式に比較し、より小さい始動電流で大きなトルクが得られます。



電動機特性・始動方式

●始動方式による比較

電動機始動方式	始動電流 %	始動トルク %	始動瞬時		始動中		
			Ks値	Ks/Z'm値	Ks値	Ks/Z'm値	
じか入れ	100	100	1.00	7.14	1.00(RG3,RE3)	1.47(RG3,RE3)	
スターデルタ	33	33	0.33	2.38	0.67	4.76	
クローズスターデルタ	33	33	0.33	2.38	0.33(RG2) 0.50(RE2) 0.67(RG3,RE3)	2.38(RG2) 3.57(RE2) 4.76(RG3,RE3)	
リアクトル	50%	50	25	0.70(RG2,RG3) 0.49(RE2,RE3)	5.00(RG2,RG3) 3.50(RE2,RE3)	0.70(RG3) 0.49(RE3)	5.00(RG3) 3.5(RE3)
	65%	65	42				
	80%	80	64				
コンドルファ	50%	25	25	0.49	3.50	0.49(RG3,RE3)	3.5(RG3,RE3)
	65%	42	42				
	80%	64	64				
特殊コンドルファ (Vスター)	50→70%	25	25→49	0.25	1.79	0.42(RG3) 0.49(RE3)	3.00(RG3) 3.50(RE3)
双固定子電動機始動	30kW未満	16	16→33→50	0.33	1.30	1.00(RG3,RE3)	2.45(RG3,RE3)
	30kW以上			0.33	1.15	1.00(RG3,RE3)	2.55(RG3,RE3)

- 注) 1. 上記係数 (Ks値等) は「昭和63年8月付消防予第100号通知」及び、平成9年11月の一部改正値から引用した。
 2. Ks : 上記電動機負荷の始動方式による係数
 Ks/Z'm : 自家発電設備の容量計算に用いる係数
 RG2 : 許容電圧降下出力係数 (発電機出力)
 RG3 : 短時間過電流耐力出力係数 (発電機出力)
 RE2 : 許容回転速度変動出力係数 (原動機出力)
 RE3 : 許容最大出力係数 (原動機出力)
 3. 始動瞬時及び始動中を総合し、Ks/Z'mの値の最大値が小さいほど必要自家発電設備容量は小さくなる傾向にあります。