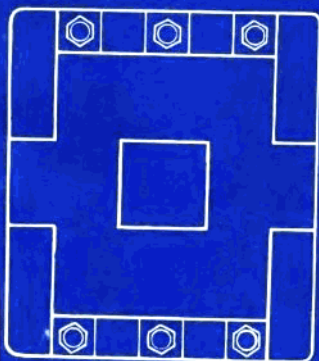


3TB系列交流接触器 选用维修手册

杨烛苍 编著



•2-62

机械工业出版社

3TB系列交流接触器选用维修手册

杨烛苍 编著

*

责任编辑：李振标 版式设计：吴静霞

封面设计：肖 晴 责任校对：肖新民

责任印制：王国光

*

机械工业出版社出版（北京惠成门外大街22号）

（北京西便门大街北街22号机械工业出版社117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

机械工业出版社发行·机械工业出版社经售

*

开本 787×1092 1/32·印张 3 5/8·字数 76 千字

1991年5月北京第一版·1991年5月北京第一次印刷

印数 00,001—10,600·定价：2.00 元

*

ISBN 7-111-02776-0/TM·350

序 言

交流接触器是电气传动中常用的元件,除了精心设计与制造外,正确地选用和良好地维修也是保证接触器可靠运行、发挥其最大效能的重要措施。长期以来,我国接触器行业未形成一套完整的选用与维修接触器的资料,因此,常常由于选用及维修不当,使接触器在运行中损坏,造成停工事故。本手册是为帮助读者正确地选用和维修 3TB 接触器而编写的。

本手册收集了西门子公司有关 3TB 接触器的全部技术数据、各种选用曲线和各类负荷选用接触器的方法以及接触器的安装、维护、检修及调试要点。手册还结合工作原理及有关规程详细论述了大功率电动机启动时电网电压瞬时波动对接触器工作的影响;控制线路压降对接触器工作的影响;控制导线电容对接触器释放的影响;用于低电压电路中辅助触头的接触可靠性及线圈分断时过电压的抑制等问题,并提出了解决上述问题的措施。

本手册为电气传动设计工程师、电器安装与维修工程师及工人提供了有关 3TB 接触器正确选用和维修的全部资料。手册中有些资料,还适用于其他型号交流接触器。

手册中未能提到的有关 3TB 接触器的选用与维修问题,请用户及时与制造厂联系。手册中的错误与缺点,欢迎读者批评指正。

手册承欧阳铭、刘传亭、史国丰等同志审稿,在此表示衷心感谢。

目 录

第一节 3 TB 系列交流接触器的选用	1
一、接触器的基本技术数据	1
二、接触器的选用	10
1. 按触头寿命选用接触器	10
2. 按负荷类别根据表 1 选用接触器	11
3. 混合负荷用接触器的选用	12
4. 短时工作制与断续周期工作制接触器的选用	14
5. 变压器用接触器的选用	20
6. 矩形波负荷用接触器的选用	20
7. 多速电动机起动器用接触器的选用	22
8. 照明负荷用接触器的选用	22
9. 特殊频率负荷用接触器的选用	24
10. 接触器触头的并联使用	30
11. 接触器触头的串联使用	31
12. 带直流磁系统接触器的选用	32
三、3TB 系列接触器的型号与生产厂	33
1. 接触器的型号	33
2. 接触器的生产厂	34
第二节 3 TB 系列交流接触器的控制电路	35
一、接触器辅助触头的额定参数	35
二、接触器的控制电路电压	37
1. 控制电路的额定电压与功率	37
2. 低压控制电路触头接触的可靠性	40
3. 短时电压降对接触器工作的影响	41
4. 控制变压器容量的选择	52

三、接触器确切的命令信号	56
四、防止接触器相间短路的联锁	57
五、用于长控制线路的接触器	57
1. 控制电路压降对接触器工作的影响	58
2. 控制导线电容对接触器释放的影响	60
六、限制接触器释放过电压的RC元件	68
1. 直流操作交流接触器用RC元件的选用	68
2. 交流操作交流接触器用RC元件的选用	69
3. RC元件选用举例	71
4. 3TB系列接触器用RC元件的标准产品	76
第三节 3TB系列交流接触器的安装与维修	77
一、接触器的安装与接线	77
1. 接触器的安装位置	77
2. 接触器的外形尺寸与安装尺寸	79
3. 接触器的触头组合及控制电路	79
4. 接触器的导线联结	86
二、接触器的维修	93
1. 定期维修	93
2. 维修要点	94
3. 短路后的维修	95
三、易损件更换	95
1. 更换主触头	95
2. 更换线圈	96
3. 更换灭弧罩	97
4. 更换辅助触头	99
5. 接触器的易损件	99
四、接触器与熔断器工作特性的协调	99
附录	101
一、主要名词术语	101

二、不同工作制的发热特性	104
三、主要使用类别代号	104
四、不同使用类别的试验条件	106

第一节 3TB 系列交流 接触器的选用

正确选用交流接触器，可提高设备运行的可靠性，最大限度地发挥接触器的功能。正确选用接触器需要有一套完整的资料。西门子公司根据用户长期使用的经验及大量的试验数据，累积了一套 3TB 接触器选用资料。沈阳 213 机床电器厂、上海机床电器厂及沈阳低压开关厂共同引进了 3TB 系列接触器的生产技术，并已陆续给用户供应产品。为了使用户能正确选用 3TB 接触器，现将有关这方面的资料整理如下。

一、接触器的基本技术数据

表 1 列出了接触器的基本技术数据。这些数据包括接触器的线圈功率、动作时间、各类负荷（AC1、AC2、AC3 及 AC4）下接触器控制的电动机额定功率及相应的额定工作电流；接触器控制的不同负载系数的绕线转子电动机（断续周期工作制）定子及转子的电流；不同操作条件下转子容许的制动电压；接触器控制不同直流负荷（DC1、DC2 到 DC5）时的工作电流及控制电容负荷的额定值。同时还列出了接触器的使用环境条件。全面概括了接触器的特性、功能及环境条件。因此大多数用户根据表 1 中的数据即可正确选用接触器。下面将按各类负荷根据表 1 中的数据选用接触器的方法。表 1 中未列出的某些特殊负荷选用接触器的方法及按触头寿命选用接触器的方法逐一举例说明，供用户参考。计算时电动机的起动电流按 $4 \sim 8 (I_n)$ 选取。

表 1 3 TB 接触

接 触 器	级 别		0	1	2	
	型 号		3 TB40/ 41	3 TB42/ 43	3 TB14	
机 械 寿 命 (10 ⁶)			15	15	10	
额 定 绝 缘 电 压 (V)			660	660	660	
容 许 环 境 温 度		工 作 时 (°C)	- 25			
		贮 藏 时 (°C)	- 50			
冷 态 额 定 电 压 时 线 圈 额 定 功 率	交 流 50Hz	接 通	(VA)	68(76)①	69(78)①	71(81)①
			(p.f.)④	0.79	0.8	0.8
		吸 持	(VA)	10(12)①	10(12)①	10(12)①
			(p.f.)	0.29	0.29	0.29
	交 流 60Hz	接 通	(VA)	72	75	76
			(p.f.)	0.74	0.75	0.78
		吸 持	(VA)	10.5	10.5	10.5
			(p.f.)	0.3	0.3	0.3
	直 流	接 通 (W)		6.5	6.5	10
		吸 持 (W)		6.5	6.5	10
线 圈 在 冷 态 或 热 态 时 电 压 为 0.8 ~ 1.1 U _n 时 的 动 作 时 间 及 燃 弧 时 间	交 流	固 有 闭 合 时 间 (ms)		8~35	10~35	10~40
		固 有 断 开 时 间 (ms)		4~18	5~20	5~25
		燃 弧 时 间 (ms)		10	10	10
	直 流	固 有 闭 合 时 间 (ms)		20~170	35~150	35~190
		固 有 断 开 时 间 (ms)		10~25	10~25	10~25
		燃 弧 时 间 (ms)		10	10	10

接 触 器		级 别	0	1	2	
		型 号	3 TB40/ 41	3 TB42/ 43	3 TB44	
线圈在冷态 或热态额定电 压时的动作时 间	交 流	固有闭合时间(ms)	10~25	10~25	10~19	
		固有断开时间(ms)	4~18	5~20	5~25	
	直 流	固有闭合时间(ms)	30~70	40~80	40~100	
		固有断开时间(ms)	12~20	10~20	10~20	
容许线圈工作电压范围						
55℃时容许 的AC1负荷	额定工作电流(A)		20	30	45	
	p.f. ≥ 0.95 时在右列电压 下三相负荷额 定功率	220V(kW)	7.5	11	17	
		380V(kW)	13	19.5	29.5	
		500V(kW)	17	26	39	
		660V(kW)	22	34	51	
50Hz 时容 许的AC2及 AC3负荷	380V 额定工作电流(A)		9/12	16/22	32	
	在右列电压 下控制的电动 机最大功率	220/230V(kW)	2.2/3	4/5.5	8.5	
		380/400V(kW)	4/5.5	7.5/11	15	
		440V (60Hz) (kW)	4.75/ 6.5	8.5/11	16.75	
		500V(kW)	5.5/7.5	9/11	18.5	
		660V(kW)	5.5/7.5	11/11	15	
50Hz 时容 许的AC4负 荷	380V 最大工作电流(A)		9	16	32	
	触头寿 命20 万次时	额定工作电流(A)	3.3/4.3	7.7/8.5	15.6	
		在右列 电压下控 制的笼型 异步电动 机最大功 率	220V(kW)	0.75/1.1	2/2.2	4.3
			380V(kW)	1.4/1.9	3.5/4	7.5
			500V(kW)	1.7/2.5	4.6/5.2	9.8
			660V(kW)	2.4/3.3	6/6.6	11

(续)

3	4	4	6	8	10	12	14
3 TB46	3 TB47	3 TB48	3 TB50	3 TB52	3 TB54	3 TB56	3 TB58
15~28	22~35	22~35	22~37	25~40	25~40	25~40	50~65
5~25	5~30	5~30	8~30	10~30	10~30	8~20	32~62
60~120	100~180	100~180	120~230	130~250	115~250	120~250	90~110
18~24	15~25	22~25	20~26	24~32	35~50	60~95	27~32

(0.8~1.1)U。

80	90	100	160	200	300	400	630
30	34	38	61	76	114	152	240
52.5	59	66	105	132	195	262	415
67	75	86	138	173	260	345	545
91	102	114	183	228	340	455	720
45	63	75	110	170	250	400	630
15	18.5	22	37	55	75	115	190
22	30	37	55	90	132	200	325
26	34	41	65	100	146	228	375
30	37	45	75	110	160	255	430
37	37	55	90	132	200	355	560
45	63	75	110	170	250	400	630
24	28	34	52	72	103	120	150
6.3	7.5	7.8	15.6	21	31	37.5	46
11	14	17	27	37	55	65	80
14	18	22	35	48	72	85.5	105
20	23	28.5	45	64	92	106	130

接 触 器			级 别	0	1	2
			型 号	3 TB40/ 41	3 TB42/ 43	3 TB44
断续周期工作制, AC2 使用类别, 作定子接触器在右列负载系数下 (每周期 10min) 控制的定子电流			20%(A)	20	40	60
			40%(A)	20	37	55
			60%(A)	20	33	49
			80%(A)	20	30	45
用于转子电路不间断工作制电流(A)				31	47	71
断续周期工作制, 用于短接转子加速电阻, 在右列负载系数下 (每周期 10min) 控制的转子电流			10%(A)	31	63	95
			20%(A)	31	63	95
			40%(A)	31	59	87
			60%(A)	31	52	77
			80%(A)	31	47	71
在右列条件下容许的电动机转子制动电压			起动(V)	1320	1320	1320
			调速(V)	660	660	660
			反接制动(V)	660	660	660
在右列使用类别下容许的操作频率			AC1(次/h)	1500	1500	1500
			AC3(次/h)	1000	750	750
			AC2、AC4 (次/h)	250	250	250
带电动机保护装置时容许的操作频率 (平均值) (次/h)				15	15	15
55°C时 各类直流 负荷	DC 1 (电 阻) 负荷 L/R $\leq 1ms$ 时, 在 右列电压下的 额定工作电流	单 极	24V(A)	20	30	45
			60V(A)	20	20	30
			110V(A)	2.1	4.5	6
			220V(A)	0.8	1	1
			440V(A)	0.6	0.4	0.4
			600A(A)	0.6	0.25	0.25

(续)

3	4	4	6	8	10	12	14
3 TB46	3 TB47	3 TB48	3 TB50	3 TB52	3 TB54	3 TB56	3 TB58
103	133	153	245	308	462	617	975
98	110	122	195	245	367	490	775
87	98	109	174	218	327	436	690
80	90	100	160	200	300	400	630
127	142	158	252	316	474	632	995
163	264	293	395	560	759	1075	1820
163	218	242	388	487	730	975	1540
156	174	193	308	387	580	775	1225
138	156	173	275	345	517	689	1090
127	142	158	252	316	474	632	995
1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
750	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1500	1200	1000	1000	1000	1000	1000	1000
750	500	500	500	500	500	500	500
250	250	250	250	250	250	250	250
15	15	15	15	15	15	15	15
80	90	100	160	200	300	400	630
30	75	80	80	80	300	330	500
6	12	12	18	18	33	33	420
1.2	2.5	2.5	3.4	3.4	3.8	3.8	300
0.48	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	180
0.35	0.48	0.48	0.5	0.5	0.6	0.6	80

接 触 器			级 别	0	1	2
			型 号	3 TB40/ 41	3 TB42/ 43	3 TB44
55℃时 各类直流 负荷	DC1(电阻) 负荷 $L/R \leq$ 1 ms时,在右 列电压下的额 定工作电流	三 极 串 联	24 V(A)	20	30	45
			60 V(A)	20	30	45
			110 V(A)	20	30	45
			220 V(A)	20	30	45
			440 V(A)	1.3	2.9	2.9
			600 V(A)	1	1.4	1.4
	DC2到DC5 (他励及串励 电动机) 负荷 $L/R \leq 15$ ms 时,在右列电 压下的额定工 作电流	单 极	24 V(A)	1.2	5	5
			60 V(A)	0.5	2	2
			110 V(A)	0.15	0.75	0.75
			220 V(A)	—	0.2	0.2
			440 V(A)	—	0.09	0.1
			600 V(A)	—	0.06	0.08
		三 极 串 联	24 V(A)	20	30	45
			60 V(A)	20	30	45
			110 V(A)	20	30	45
			220 V(A)	1.75	3.5	3.5
			440 V(A)	0.2	0.6	0.6
			600 V(A)	0.1	0.3	0.35
触头寿 命10万次 时三相低 感电容额 定值	50 Hz 单 个 电 容 额定值		220/230 V(kvar)	2.5	4	12
			380/400 V(kvar)	4	7.5	16.7
			500 V(kvar)	4	7.5	25
			660 V(kvar)	4	7.5	16.7
	50 Hz 电 容 器 组 (并联电容间最小 电感20μH)的额 定值		220/230 V(kvar)	2.5	4	12
			380/400 V(kvar)	4	7.5	16.7
			500 V(kvar)	4	7.5	25
			660 V(kvar)	4	7.5	16.7

① 括弧内为50/60 Hz通用线圈用于50 Hz时的伏安值。

② 起动绕组的伏安值。

③ 工作绕组的伏安值。

④ p. f. 为 power factor (功率因数) 的缩写, 即 $\cos \phi$ 。

(续)

3	4	4	6	8	10	12	14
3 TB46	3 TB47	3 TB48	3 TB50	3 TB52	3 TB54	3 TB56	3 TB58
80	90	100	160	200	300	400	630
80	90	100	160	200	300	400	630
80	90	100	160	200	300	400	630
80	90	100	160	200	300	400	420
3	6	6	11.5	11.5	11	11	250
1	3.4	3.4	4	4	5.2	5.2	160
5	6	6	16	16	35	35	160
2	3	3	7.5	7.5	11	11	125
0.75	1.25	1.25	2.5	2.5	3	3	100
0.2	0.35	0.35	0.6	0.6	0.6	0.6	80
0.1	0.15	0.15	0.17	0.17	0.18	0.18	50
0.08	0.1	0.1	0.12	0.12	0.125	0.125	20
80	90	100	160	200	300	400	400
80	90	100	160	200	300	400	400
80	90	100	160	200	300	400	400
3.5	4	4	160	200	300	400	400
0.6	0.8	0.8	1.4	1.4	1.4	1.4	70
0.35	0.45	0.45	0.75	0.75	0.75	0.75	40
17	24	24	35	58	87	115	175
30	40	40	60	100	150	200	300
35	50	50	80	130	190	265	400
30	40	40	60	100	150	200	300
17	24	24	30	40	66	85	145
30	40	40	50	70	115	150	250
35	50	50	66	90	145	195	333
30	40	40	50	70	115	150	250

二、接触器的选用

1. 接触头寿命选用接触器

有些负荷对触头寿命要求很严格，因此选用接触器时应按触头寿命选用。图1中实线为3TB接触器分断三相电阻与电感负荷时分断电流 I_a 或额定电流 I_e 与触头寿命的关系曲线。其下部横坐标为电动机的额定功率 (P_e) 及其相应的额定电流 I_e ，各接触器控制电动机的最大功率用虚线指出。可根据使用条件和要求的触头寿命，按曲线选用接触器，举例如下。

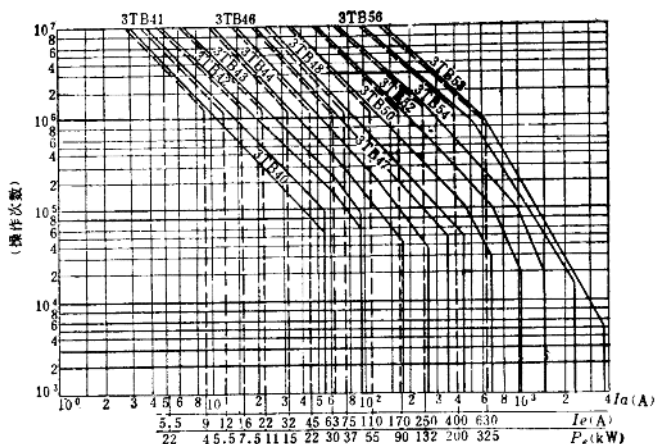


图1 3TB接触器触头寿命与分断电流的关系曲线

P_e —三相笼型异步电动机 380V 下的额定功率 I_e —分断电流

I_e —额定电流

例 1 一笼型异步电动机 (AC3 负荷), 参数为 22kW, $\cos \phi = 0.83$, 380 V, $I_c = 45$ A, $I_s = 6.4 \times I_c = 288$ A, 试选一个触头寿命为 10^6 次的接触器。

解 根据 $I_c = 45$ A, 查图 1 曲线, 此时 3TB46 的触头寿命大于 10^6 次, 因此, 选用 3TB46 可以满足要求。

例 2 一笼型异步电动机 (AC3 负荷), 参数为 220kW, $\cos \phi = 0.89$, 380 V, $I_c = 360$ A, $I_s = 6.8 I_c = 2448$ A, 试选一个触头寿命为 4×10^5 次的接触器。

解 根据 $I_c = 360$ A, 查图 1 曲线, 当分断电流为 360 A 时, 3TB56 的触头寿命达 1.5×10^6 次, 裕度较大, 3TB54 的触头寿命大于 7×10^5 次, 也可满足要求。但 3TB54 的接通分断能力为 $8 \times I_c = 8 \times 250 = 2000$ A (< 2448), 不能用, 因此, 选用 3TB56 可以满足要求。

2. 按负荷类别根据表 1 选用接触器

一般情况下, 用户可根据负荷类别按表 1 数据选用接触器。举例如下。

例 3 某电炉 (AC1 负荷), 参数为 40kW, $\cos \phi = 1$, 380 V, $I_c = 61$ A, 试选一合适接触器。

解 查表 1AC1 负荷, 380 V 时 3TB46 控制的负荷为 52.5kW。因此, 选用 3TB46 可以满足要求。查图 1 曲线, $I_c = 61$ A 时, 其触头寿命可达 7×10^5 次。

例 4 一笼型异步电动机 (AC3 负荷), 参数为 37kW, $\cos \phi = 0.85$, 380 V, $I_c = 72$ A, $I_s = 6.4 \times I_c = 460$ A, 试选一合适接触器。

解 查表 1AC3 负荷, 3TB48 可以满足上列要求, 因此, 选用 3TB48 合适。查图 1 曲线, $I_c = 72$ A 时, 其触头寿命可达 10^6 次。