



## 执行器电机型式试验报告

报告编号: 20180701

电机型号: MB3400-2/4.41

电机编号: 0491807001

试验性质: 样机试验

试验日期: 2018/7/6

四川宜宾力源电机有限公司



电机型号: MB3100-2/4.41	额定功率: 4.41 kW	接 法: Y
电机编号: 0491807001	定子电流: 10 A	相 数: 30 Hz
执行标准:	定子电压: 380 V	工 作 制: S3-20%
额定转矩: N.m	额定转速: r/min	绝缘等级: F

序号	项 目	试验值	设计值	标准值	判定值	备 注
1	定子线圈对地绝缘电阻 MΩ	450				
2	定子线圈相间绝缘电阻 MΩ	150				
3	定子线圈相电阻R1ref Ω	1.3371				
4	冲击匝间绝缘试验(电压峰值) V	2500				
5	额定电压时空载电流I <sub>0</sub> A	3.66				
6	额定电压时空载损耗P <sub>0</sub> W	240				
7	空载时三相电流不平衡度 %	4.66				
8	额定电压时堵转电流I <sub>kn</sub> A	59.8				
9	额定电压时堵转转矩T <sub>kn</sub> N.m	59.8				
10	额定转矩T <sub>n</sub> N.m	15.47				
11	满载转差率S <sub>nref</sub> %	7.54				
12	满载电流I <sub>n</sub> A	9.01				
13	堵转电流 / 额定电流 倍	5.98				
14	堵转转矩 / 额定转矩 倍	3.87				
15	最大转矩 / 额定转矩 倍	3.5				
16	最小转矩 / 额定转矩 倍	3.43				
17	满载功率因数COSΦ	0.897				
18	满载时铁耗P <sub>Fe</sub> W	144				
19	满载时机械耗P <sub>fω</sub> W	53				
20	满载时定子铜耗P <sub>cu1</sub> W	325.64				



四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验汇总

电机型号: MB3400-2/4.41	额定功率: 4.41 kW	接 法: Y
电机编号: 0491807001	定子电流: 10 A	频 率: 50 Hz
执行标准:	定子电压: 380 V	工 作 制: S3-25%
额定转矩: N.m	额定转速: r/min	绝缘等级: F

序号	项 目	试验值	设计值	标准值	判定值	备注
21	满载时转子铜耗Pcu2 W	365.72				
22	满载时杂散耗Ps W	26.6				
23	满载时效率η %	82.82				
24	定子绕组温升Δθ1(T=60min) K	103.18				
25	轴承温度 ℃	80				
26	耐压试验 定子相间, 对地 (1min) V	1760				
27	噪声(声功率) LW dB(A)	72.8				
28	振动(速度) mm/s	1.32				
29	过转矩试验(历时 15 s) N.m	48				
30	超速试验(历时2 min) r/min	3611				
31	转向试验	合格	顺时针方向旋转			

试验性质

样机试验

结 论

备 注

申请单号: 2018018.

试验: 李大英  
2018.7.6校核: 李大英  
2018.7.7审核: 董 勇  
2018.7.7.审定: 14000  
2018.7.7

四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验记录

电机型号: MB3400-2/4.41      额定功率: 4.41 kW      接 法: Y  
 电机编号: 0491807001      定子电流: 10 A      额 率: 50 Hz  
 执行标准:      定子电压: 380 V      工 作 制: S3 25%  
 额定转矩: N.m      额定转速: r/min      绝缘等级: F

1. 绝缘电阻测定 (MΩ)					2. 绕组直流电阻测定 (Ω)		
500 V 兆欧表					仪号: Q1-67		
仪号: ZC-7					测试时绕组温度: 27.2 °C		
定 子				转 子 对地	定子相电阻		热敏电阻
温度	相 间		对地		1	1.001	
冷态	500	500	500	500	2	1.002	981.1
热态	450	450	450	450	3	1.002	

3. 超速试验 转速: 3611 r/min 历时: 2 min

4. 空载电流及空载损耗测定 仪号: GC2464

电压 (V)		电 流 (A)				功 率 (W)		
U <sub>0</sub>	倍数	I <sub>0a</sub>	I <sub>0e</sub>	I <sub>0t</sub>	倍数	P <sub>0a</sub>	P <sub>0e</sub>	倍数
422.3	1	1.85	1.8	1.78	3	118		3
380.8	1	1.28	1.19	1.2	3	80.3		3
323.3	1	0.91	0.85	0.85	3	59.1		3
239.3	1	1.84	1.74	1.75	1	118.4		1
180.4	1	1.34	1.26	1.27	1	90.5		1
122.4	1	0.91	0.87	0.87	1	71.3		1
93.7	1	0.74	0.71	0.73	1	61.5		1

空载试验后电阻测定 R<sub>0</sub>: 1.058 Ω

5. 定子电压比测定 (V)

定子电压:      转子电压:

6. 冲击秒间试验 RZJ-66

电压峰值: 2500 V      历时: min

7. 耐压试验 仪号: GC9200 历时 1 min

子相间: 1760 V      定子对地: 1760 V      转子对地: V



四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验记录

电机型号: MB3400-2/4.41      额定功率: 4.41 kW      接 法: Y  
 电机编号: 0491807001      定子电流: 10 A      频 率: 50 Hz  
 执行标准:      定子电压: 380 V      工 作 制: S3-25%  
 额定转矩: N.m      额定转速: r/min      绝缘等级: F

## 8. 负载试验      仪号: GC2464

电 流 ( A )				功 率 ( W )			转 速
I <sub>a</sub>	I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>	倍数	P <sub>d1</sub>	P <sub>d2</sub>	倍数	( r/min )
2.07	1.98	1.97	6	1220		6	2670
1.91	1.82	1.81	6	1112		6	2707
1.66	1.57	1.59	6	957		6	2753
1.48	1.39	1.41	6	835		6	2789
1.3	1.22	1.25	6	715		6	2823

## 9. 堵转试验      仪号: GC2464

电压		电 流 ( A )				功 率 ( W )			转 矩
U <sub>k</sub>	倍数	I <sub>ka</sub>	I <sub>kb</sub>	I <sub>kc</sub>	倍数	P <sub>d1</sub>	P <sub>d2</sub>	倍数	( N·m )
375.3	1	1.99	1.95	1.94	30	1054		30	58
317.6	1	1.6	1.59	1.59	30	722		30	38.8
249	1	1.21	1.2	1.19	30	421		30	22.1
175.6	1	4.07	4.06	4.01	6	981		6	10.2
104.1	1	2.34	2.32	2.31	6	325		6	3.35

## 10 转向试验

在电机主轴伸方向视之, 电机沿顺时针方向旋转。

## 11. 最大转矩与最小转矩的测定

电压 U <sub>t</sub> ( V )	最大转矩 T <sub>max</sub> ( N·m )	最小转矩 T <sub>min</sub> ( N·m )
380	54.2	53



四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验记录

电机型号: MB3400-2/4.41      额定功率: 4.41    KW      接 法: Y  
 电机编号: 0491807001      定子电流: 10      A      频 率: 50HZ  
 执行标准:      定子电压: 380      V      工 作 制: S3-25%  
 额定转速: N.m      额定转速:      r/min      绝缘等级: F

12. 温升试验(380V/50Hz, 输出转矩: 5.1N.m, 工作制: S3-25%, T=60min, 运行4个周期) 仪号: GC2464

时间	电压		电 流 (A)				功 率 (W)			转速 r/min	转矩 N.m	机温 ℃	环温 ℃
	U <sub>t</sub>	倍数	I <sub>tA</sub>	I <sub>tB</sub>	I <sub>tC</sub>	倍数	Pd1	Pd2	倍数				
8:42	381	1	1.74	1.68	1.67	6	1017		6	2758	15.2	38.9	27.5
8:57	381	1	1.74	1.69	1.68	6	1020		6	2743	15.5	71	27.7
9:42	380	1	1.72	1.64	1.67	6	999		6	2753	15.4	59	27.2
9:57	379	1	1.74	1.64	1.68	6	1006		6	2740	15.4	76.8	27.6
10:42	380	1	1.7	1.62	1.64	6	992		6	2746	15.3	63.9	28.2
10:57	380	1	1.7	1.64	1.63	6	998		6	2740	15.3	81	28.2
11:42	381	1	1.73	1.62	1.67	6	1000		6	2757	15.3	65.5	28.4
11:57	381	1	1.73	1.6	1.68	6	999		6	2740	15.4	82	28.4

## 温升试验后电阻测定

	第1周期	第2周期	第3周期	第4周期			
时间 (s)	25	25	25	25			
电阻 (Ω)	1.3465	1.3825	1.393	1.3995			
温升 (K)	90	99.53	101.68	103.18			

热态轴承温度: 80    ℃

## 13. 振动测试

测试点	1	2	3	4	5	6
振动值 (mm/s)	1.22	1.22	1.32	1.1	1	0.98

## 14. 噪声测定

测 试 点	1	2	3	4	5	6
LP (dB)	65.8	64.5	64	64.5	64.8	

## 15. 短时过转矩试验

过转矩: 48    N.m    历时: 15    s



电机型号: MB3400-2/4.41      额定功率: 4.41 kW      接法: Y  
 电机编号: 0491807001      定子电流: 10 A      频率: 50 Hz  
 执行标准:      定子电压: 380 V      工作制: S3-20%  
 额定转矩: N.m      额定转速: r/min      绝缘等级: F

一. 各种曲线的计算

1. 空载特性曲线的计算						2. 堵转特性曲线的计算					
U <sub>0</sub> /U <sub>e</sub>	(U <sub>0</sub> /U <sub>e</sub> ) <sup>2</sup>	I <sub>01</sub> (A)	P <sub>0cu1</sub> (W)	P <sub>0t</sub> (W)	P <sub>0st</sub> (W)	U <sub>k</sub> (V)	I <sub>k</sub> (A)	P <sub>kcu1</sub> (W)	P <sub>k</sub> (W)	P <sub>ks</sub> (W)	T <sub>k</sub> (N.m)
1.111	1.235	5.43	93.6	354	260.4	375.3	58.8	10390	31620	1581	58
1.002	1.004	3.67	42.8	240.9	198.1	317.6	47.8	6866.2	21660	1083	38.8
0.851	0.724	2.61	21.6	177.3	155.7	249	36	3894.6	12630	631.5	22.1
0.63	0.397	1.777	10	118.4	108.4	175.6	24.28	1771.6	5886	294.3	10.2
0.475	0.225	1.29	5.3	90.5	85.2	104.1	13.94	584	1950	97.5	3.4
0.322	0.104	0.883	2.5	71.3	68.8						
0.247	0.061	0.727	1.7	61.5	59.8						

3. 工作特性曲线的计算

基准工作温度时定子绕组直流相电阻  $R_{ref} = \frac{235 + 115}{235 + 27.2} \times 1.0017 = 1.3371 \text{ } (\Omega)$

定子绕组温升  $\Delta \theta_1 = \frac{1.3995 - 1.001}{1.001} (235 + 27.2) + 27.2 - 28.4 = 103.18 \text{ } K$   
 (T=1min, S3-40%)

铁耗  $P_{Fe} = 144 \text{ } W$       机械损耗  $P_{fw} = 53 \text{ } W$

I <sub>1</sub> (A)	P <sub>cu1</sub> (W)	P <sub>1</sub> (W)	S <sub>1</sub> (%)	P <sub>de</sub> (W)	P <sub>cu2</sub> (W)	P <sub>s</sub> (W)	P <sub>2</sub> (W)	cosφ	η (%)
12.04	581.5	7320	11	6594.5	725.4	36.6	5779.5	0.9237	78.95
11.08	492.5	6672	9.77	6035.5	589.67	33.36	5359.47	0.9149	80.33
9.64	372.8	5742	8.23	5225.2	430.03	28.71	4713.46	0.905	82.09
8.56	293.9	5010	7.03	4572.1	321.42	25.05	4172.63	0.8893	83.29
7.54	228	4290	5.9	3918	231.16	21.45	3612.39	0.8645	84.2



四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验记录

电机型号: MB3400 2/4.41	额定功率: 4.41 kW	接 法: Y
电机编号: 0491807001	定子电流: 10 A	频 率: 50 Hz
执行标准:	定子电压: 380 V	工 作 制: S3-25%
额定转矩: N.m	额定转速: r/min	绝缘等级: F

## 二、性能计算

$$1. \text{空载三相电流不平衡度} = \frac{|I_0 - I_{0t}|}{I_{0t}} \times 100\% = \frac{|1.28 - 1.223|}{1.223} \times 100\% = 4.66\%$$

(式中  $I_0$  为空载额定电压时从  $I_{01}, I_{02}, I_{03}$  中选取与三相平均值  $I_{0t}$  相差最大的一相)

$$2. \text{空载电流 } I_0 = 3.66 \text{ A} \quad 3. \text{空载损耗 } P_0 = 240 \text{ W}$$

( $I_0, P_0$  均从空载曲线上  $U_n$  时求得)

$$4. \text{满载电流 } I_n = 9.01 \text{ A} \quad 5. \text{满载转差率 } S_{nref} = 7.54\%$$

( $I_n, S_{nref}$  均从工作曲线上  $P_n$  时求得)

$$6. \text{满载定子绕组温升 } \Delta \theta_{18} =$$

$$7. \text{额定电压时的铁耗 } P_{Fe} = 144 \text{ W} \quad 8. \text{额定转速时的机械耗 } P_{fw} = 53 \text{ W}$$

$$9. \text{杂散损耗 } P_s = P_1 \times 0.5\% = 26.6 \text{ W}$$

$$10. \text{定子铜耗 } P_{ncu1} = 3 I_n \times I_n \times R_{1ref} = 3 \times 9.01^2 \times 1.3371 = 325.64 \text{ W (Y接)}$$

$$P_{ncu1} = I_n \times I_n \times R_{1ref} = \quad \times \quad = \quad \text{W (}\Delta\text{接)}$$

$$11. \text{转子铜耗 } P_{ncu2} = (P_1 - P_{ncu1} - P_{Fe}) \times S_{nref}$$

$$= (5320 - 325.64 - 144) \times 7.54\%$$

$$= 365.72 \text{ W}$$

$$12. \text{满载效率 } \eta = \frac{P_n}{P_1} = \frac{P_n}{P_2 + P_{Fe} + P_{fw} + P_{ncu1} + P_{ncu2} + P_s} \times 100\% = 82.82\%$$

$$13. \text{满载功率因数 } \cos \Phi = \frac{P_1}{1.732 \times U_n \times I_n} = \frac{5320}{1.732 \times 380 \times 9.01} = 0.897$$

$$14. \text{额定转速 } n_n = \frac{(1 - S_n) \times 60f}{p} = \frac{(1 - 0.0754) \times 60 \times 50}{1} = 2773.8 \text{ r/min}$$

$$15. \text{满载转矩 } T_{kn} = (P_n + P_{fw} + P_s) \times \frac{9.56}{n_n} = (4410 + 53 + 26.6) \times \frac{9.56}{2773.8}$$

$$= 15.47 \text{ N.m}$$



四川宜宾力源  
电机有限公司

## 执行器三相异步电动机型式试验记录

电机型号: MR3400-2/4.41	额定功率: 4.41 kW	接 法: Y
电机编号: 0491807001	定子电流: 10 A	额 率: 60 Hz
执行标准:	定子电压: 380 V	工 作 制: S3-25%
额定转矩: N·m	额定转速: r/min	绝缘等级: F

16. 堵转电流  $I_{kn} = 59.8$  A (从堵转曲线上查得)17.  $\frac{\text{堵转电流}}{\text{额定电流}} = \frac{I_{kn}}{I_r} = \frac{59.8}{10} = 5.98$  (I<sub>r</sub>为铭牌电流)18. 堵转转矩  $T_{kn} = 59.8$  N·m (堵转试验进行到额定电压时从堵转曲线上求得)

$$T_{kn} = \left( \frac{I_{kn}}{I_r} \right)^2 T_k = \left( \frac{59.8}{10} \right)^2 \times 15.47 = 59.8 \text{ N}\cdot\text{m}$$

(未堵转到额定电压时)

19.  $\frac{\text{堵转转矩}}{\text{额定转矩}} = \frac{T_{kn}}{T_n} = \frac{59.8}{15.47} = 3.87$ 20. 最小转矩  $T_{min} = \left( \frac{U_n}{U_t} \right)^2 T_{min} = \left( \frac{380}{380} \right)^2 \times 53 = 53$  N·m21. 最大转矩  $T_{max} = \left( \frac{U_n}{U_t} \right)^2 T_{max} = \left( \frac{380}{380} \right)^2 \times 54.2 = 54.2$  N·m22.  $\frac{\text{最小转矩}}{\text{额定转矩}} = \frac{T_{min}}{T_n} = \frac{53}{15.47} = 3.43$ 23.  $\frac{\text{最大转矩}}{\text{额定转矩}} = \frac{T_{max}}{T_n} = \frac{54.2}{15.47} = 3.5$ 

24. 振动 1.32 mm/s (取测试中振动值最大的一点)

25. 噪声 A 计权平均声功率级  $= 10 \lg \left( \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N 10^{0.1 P_j} \right) + 8 = 72.8$  dB



报告编号: 20180701

四川宜宾力源  
电机有限公司

### 三相异步电动机型式试验计算单

电机型号: MB3400-2/4.41

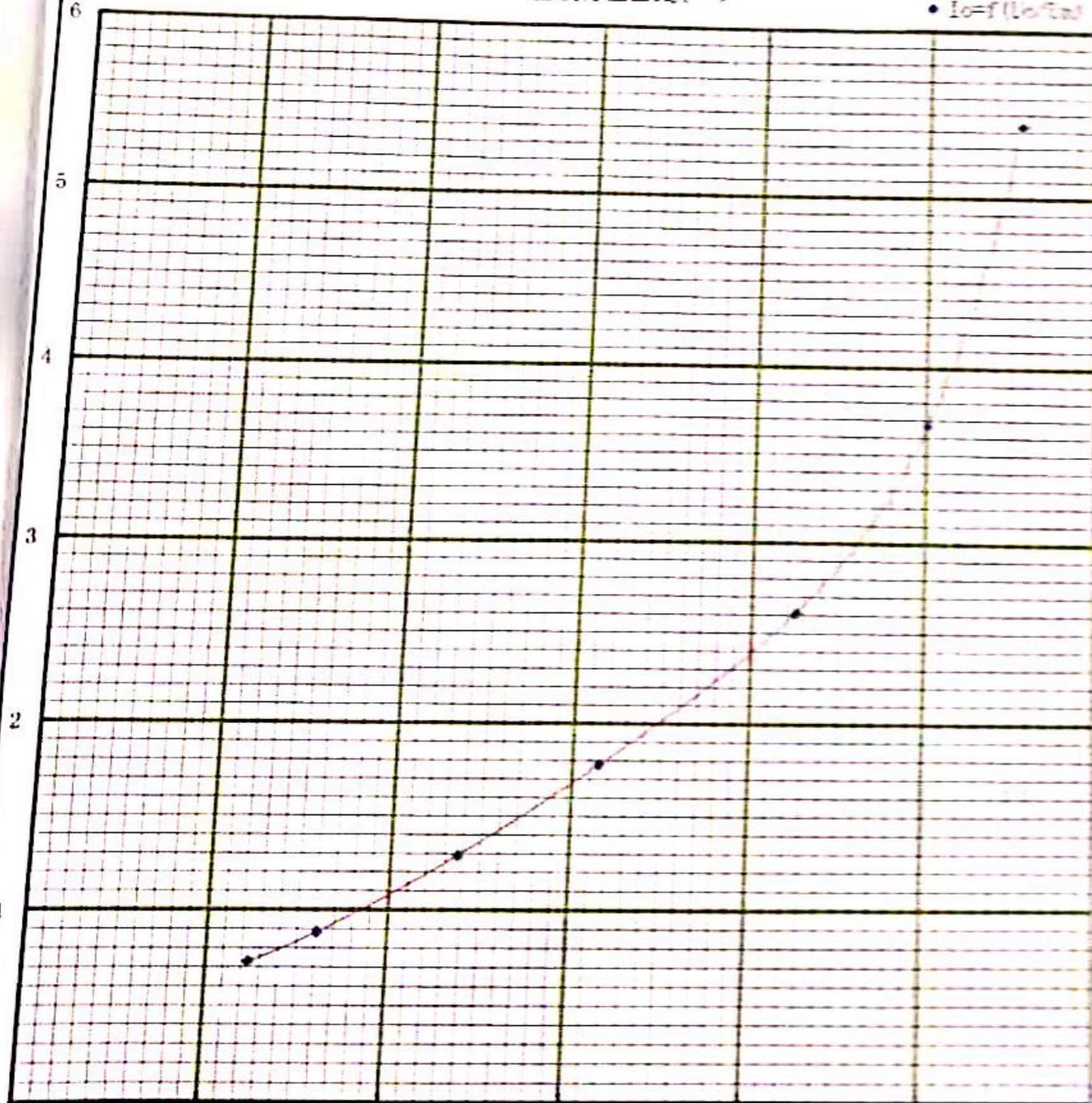
电机编号: 0491807001

$U_0/U_n$	1.111	1.002	0.851	0.63	0.475	0.322	0.247		
$I_0$	5.43	3.67	2.61	1.777	1.29	0.883	0.727		

空载电流  $I_{0e} = 3.66$  A

空载特性曲线(一)

•  $I_0 = f(U_0/U_n)$





报告编号: 20180701

四川官安力源  
电机有限公司

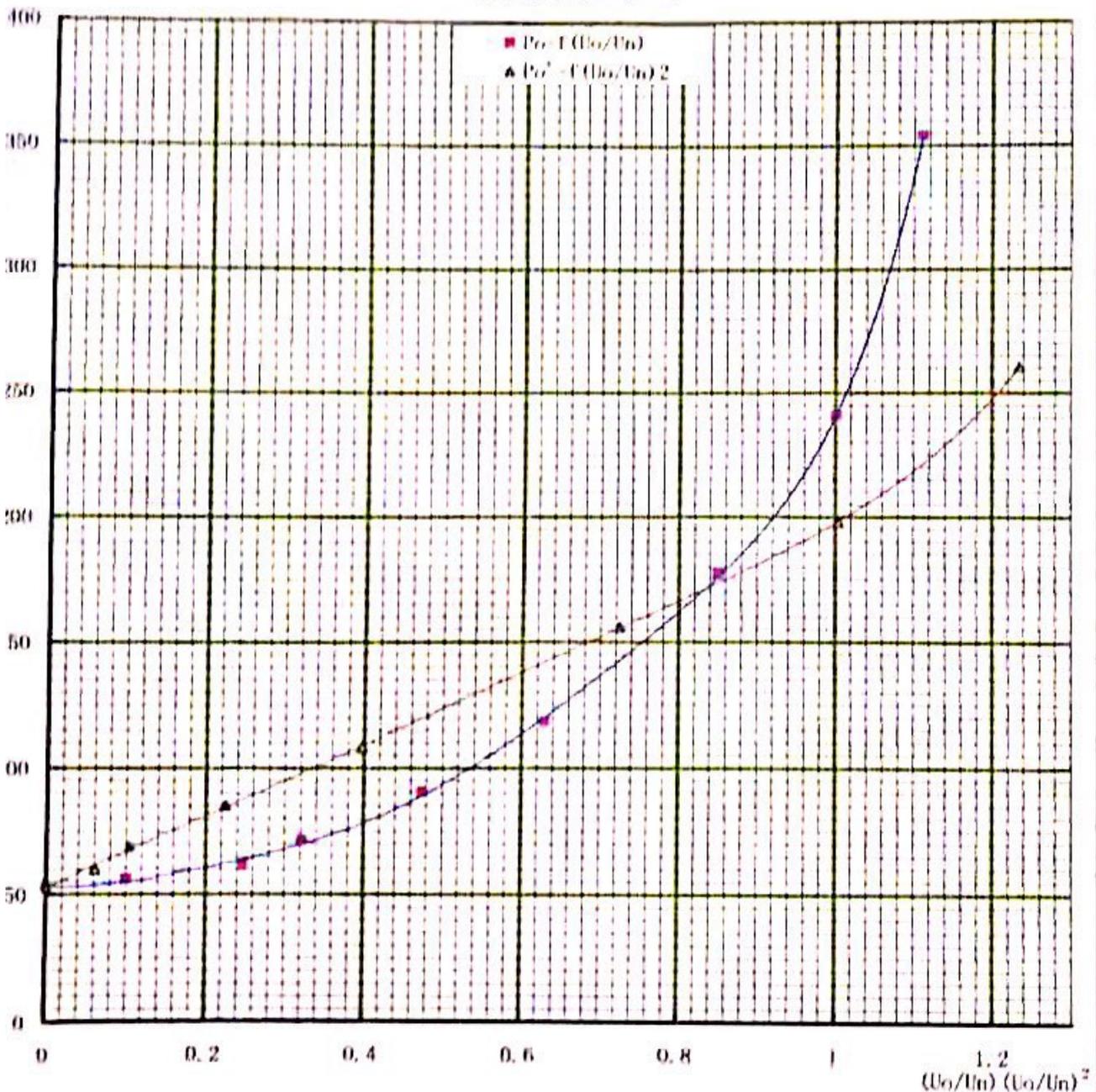
### 三相异步电动机型式试验计算单

电机型号: MV1400 2/4 41

电机编号: 0491807001

$U_0/U_n$	1.111	1.002	0.851	0.63	0.475	0.322	0.247	0.1	0
$P_0$	354	240.0	177.3	118.4	90.5	71.3	61.5	56	53
$(U_0/U_n)^2$	1.235	1.004	0.724	0.397	0.226	0.104	0.061	0	
$P_0'$	260.4	198.4	155.7	108.4	85.2	68.8	59.8	53	
空载损耗 $P_{00}$ (W)	240			铁耗 $P_{Fe}$ (W)			机械损耗 $P_{fw}$ (W)		
	240			144			53		

空载特性曲线(二)



扫描全能王 创建

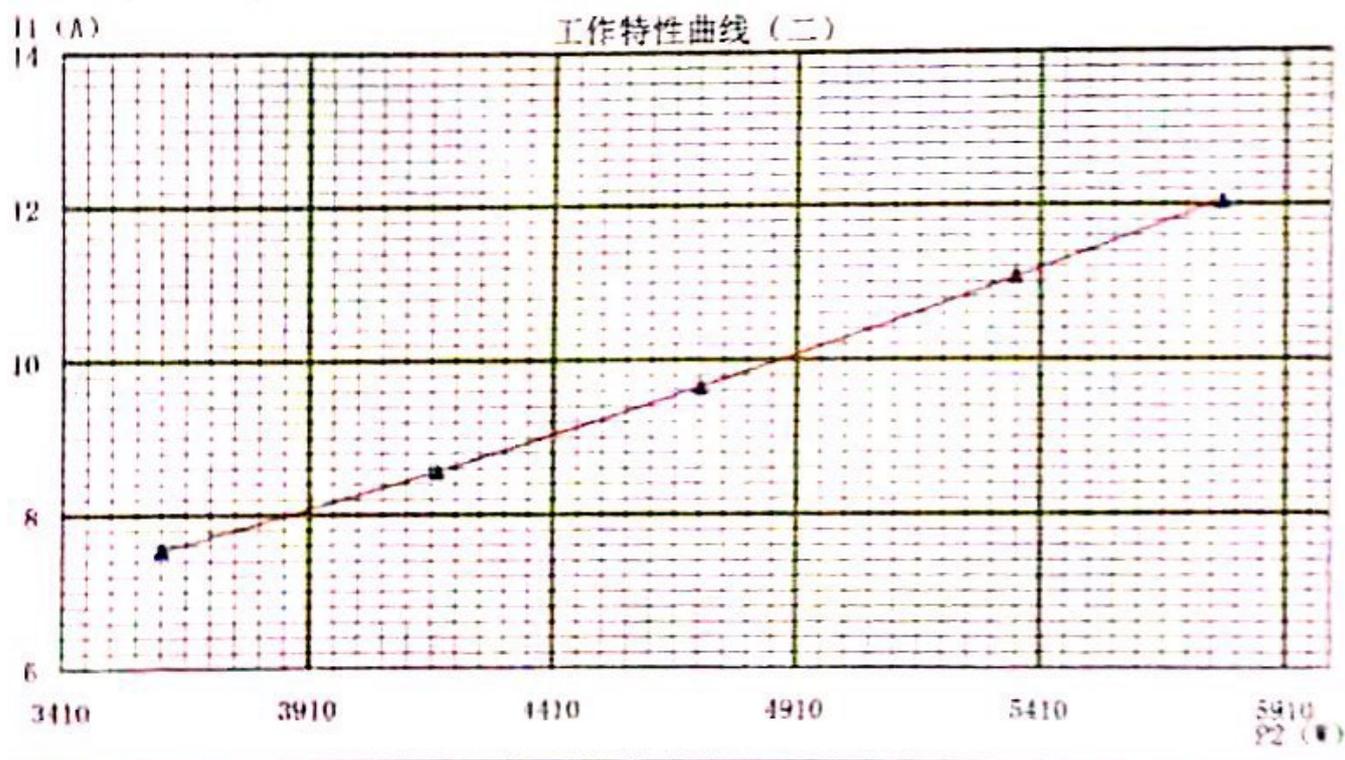
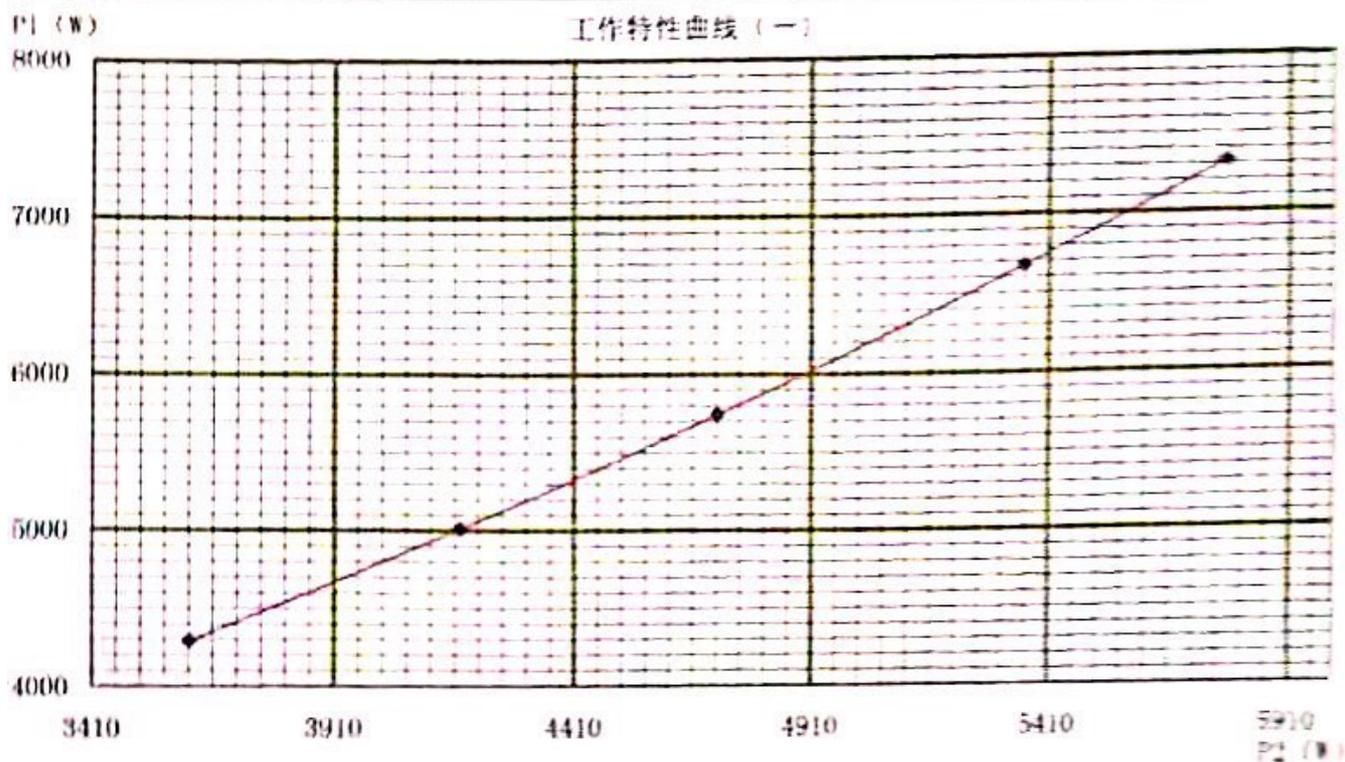


电机型号: MB3400-2/4.41

电机编号: 0491807001

P2	5780	5359	4713	4173	3612		
P1	7320	6672	5742	5010	4290		
I1	12.04	11.08	9.64	8.56	7.54		

计算结果: P1= 5320 W I1= 9.01 A





报告编号: 20180701

四川宜宾力源  
电机有限公司

### 三相异步电动机型式试验计算单

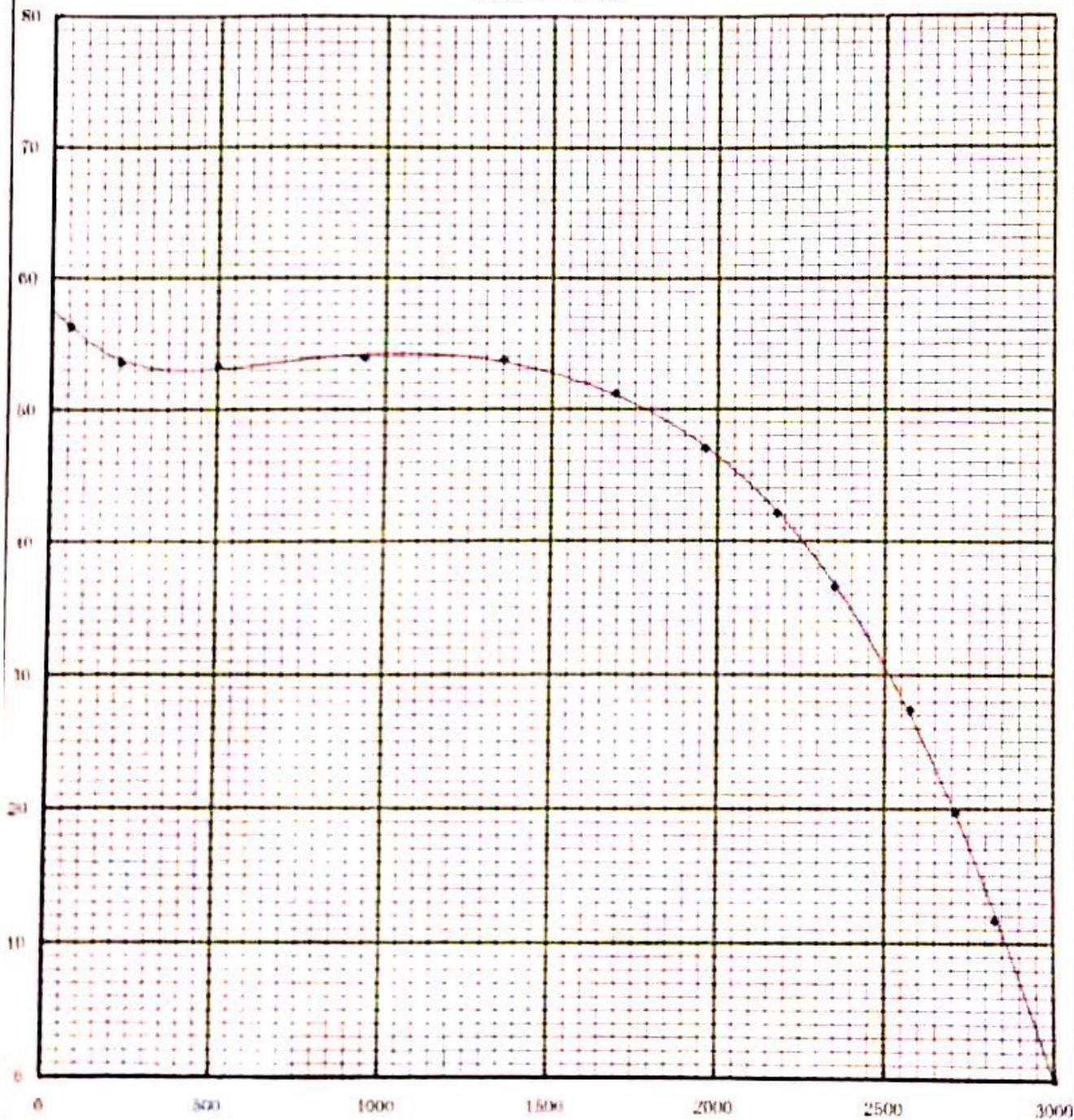
电机型号: MB3400-2/4.41

电机编号: 0491807001

转速 (r/min)	0	56	210	500	938	1355	1691	1963	2178	2351	2576	2713	2829	3000				
转矩 (N.m)		56.3	53.6	53.3	53.9	53.7	51.2	47	42.1	38.6	27.4	19.7	11.7	0				

电压 (V)	最大转矩值 (N.m)	最小转矩值 (N.m)
380	54.2	53.0

机械特性曲线



扫描全能王 创建



报告编号: 20180701

四川宜源力源  
电机有限公司

### 三相异步电动机型式试验计算单

电机型号: MB3400 2/4.41

电机编号: 0491807001

P2	5780	5359	4713	4173	3612			
$\eta_{ref}(\%)$	11	9.77	8.23	7.03	5.9			

计算结果:  $\eta_{ref} = 7.54\%$

$\eta_{ref}(\%)$

工作特性曲线 (二)

