


Elektroniker/Elektronikerin	Handwerkliche Elektroberufe	
Teil 2 der Gesellenprüfung		
Prüfung 4	Name:	
Aufgabenbeschreibung	Gesamtbearbeitungszeit:	

### Prüfungsaufgabe

Ein Niedrigenergiehaus wird von einer Wärmepumpenanlage beheizt. Wärmeenergie wird über Kunststoffrohre dem Erdreich entnommen und der Wärmepumpe zugeführt. Ein Drehstrom-Asynchronmotor treibt den Kompressor an. Die Wärmepumpe führt die Wärmeenergie an eine Fußbodenheizung ab. Die Warmwasserbereitung erfolgt separat.

Sie erhalten den Auftrag, ~~Parameter des Wärmepumpenreglers zu ändern~~ und den Drehstrom-Asynchronmotor auszutauschen.

### Funktionsbeschreibung

In Abhängigkeit von der Außentemperatur ist der Sollwert z.B. der Rücklauftemperatur des Heizkreises anzupassen. Dies schreibt die Energieeinsparverordnung vor:

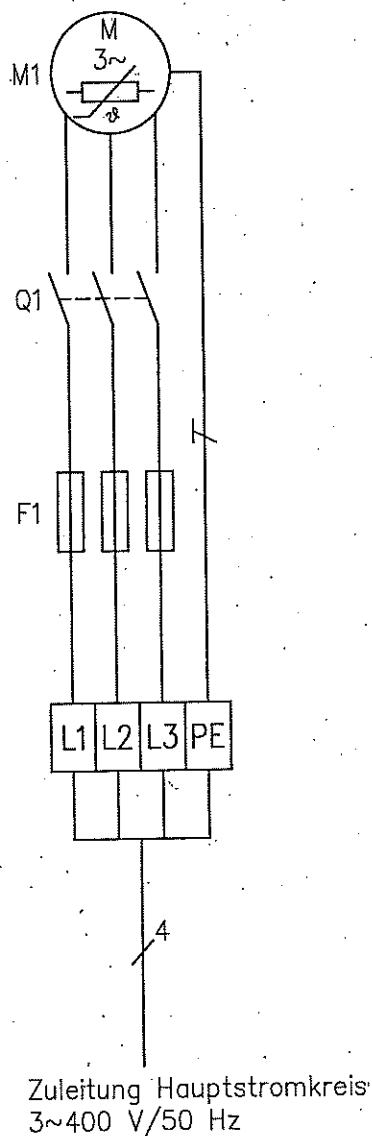
§ 12

*„Wer Zentralheizungen in Gebäude einbaut oder einbauen lässt, muss diese mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße der Zeit ausstatten.“*

Die Heizkurve bestimmt in Abhängigkeit von der Außentemperatur den Sollwert für die Rücklauftemperatur des Heizkreises. Der Istwert der Rücklauftemperatur wird gemessen und ebenfalls dem Zweipunktregler zugeführt.

Elektroniker/Elektronikerin	Handwerkliche Elektroberufe	
Teil 2 der Gesellenprüfung		
Prüfung 4:	Name:	
Aufgabenbeschreibung	Gesamtbearbeitungszeit:	

### Lastkreis Kompressormotor



#### Elektrische Versorgung:

- 3~ 400 V, 50 Hz
- TN-S-System

Angetrieben wird der Kompressor durch den Drehstrom-Asynchronmotor M1. An den Drehstrom-Asynchronmotor werden folgende Anforderungen gestellt:

- Bemessungsspannung, Schaltart, Frequenz des Motors: 230/400 V,  $\Delta/Y$ , 50 Hz
- Polpaarzahl: 2
- Bemessungsleistung: 2,2 kW
- Schutzart: IP 55
- Betriebsart: S4
- Bauform: IM V1
- Isolierstoffklasse: F



Elektroniker/Elektronikerin	Handwerkliche Elektroberufe	
Teil 2 der Gesellenprüfung		
Prüfung 4	Name:	
Systementwurf	Gesamtbearbeitungszeit: 120 min.	

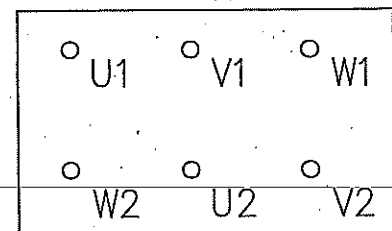
3


Vom Hersteller werden Motoren mit den Bemessungsspannungen 230/400 V und 400/690 V angeboten. Entsprechend der Anforderungen in der Funktionsbeschreibung ist der Motor mit der Bemessungsspannung 230/400 V zu wählen und an das 400-V-Netz anzuschließen.

a) Wie ist der Motor am Klemmenbrett zu verschalten?

b) Zeichnen Sie den Anschluss an das Klemmenbrett.

L1      L2      L3  
|      |      |



Elektroniker/Elektronikerin		Handwerkliche Elektroberufe	
Teil 2 der Gesellenprüfung			
Prüfung 4		Name:	
Anlage		Gesamtbearbeitungszeit:	

1000 min <sup>-1</sup> 50 Hz												
230/400 V und 400/690 V – S1												
	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> 400 V [A]	cos φ	η [%]			M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
63 S/6	0,09	865	0,49	0,52	51			0,99	2,00	2,00	2,1	0,00028
63 L/6	0,12	865	0,65	0,51	52			1,32	2,10	2,10	2,2	0,00035
71 S/6	0,18	925	0,69	0,62	61			1,86	2,40	2,50	3,2	0,00091
71 L/6	0,25	925	0,92	0,63	62			2,58	2,50	2,60	3,4	0,00120
80 S/6	0,37	930	1,15	0,70	68,6			3,80	2,00	2,20	3,5	0,0022
80 L/6	0,55	920	1,54	0,74	69,7			5,71	1,85	2,05	3,3	0,0028
90 S/6	0,75	940	2,55	0,62	68,7			7,60	2,10	2,50	3,5	0,037
90 L/6	1,10	940	3,40	0,66	71,2			11,1	2,00	2,40	3,6	0,005
100 L/6	1,50	925	3,90	0,76	73			15,5	1,74	2,00	3,5	0,01
112 M/6	2,20	950	5,40	0,73	80,6			22,0	1,60	2,40	4,6	0,018
132 S/6	3,00	950	7,00	0,75	83,5			30,2	1,55	2,05	3,9	0,031
132 M/6	4,00	945	9,10	0,76	83,6			40,1	1,45	1,90	3,7	0,038
132 M/60	5,50	945	12,5	0,76	84,3			55,3	1,45	1,90	3,7	0,045

1500 min <sup>-1</sup> 50 Hz												
230/400 V und 400/690 V – S1												
	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> 400 V [A]	cos φ	η(4/4xP <sub>N</sub> ) [%]	η(3/4xP <sub>N</sub> ) [%]		M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
63 S/4	0,12	1335	0,46	0,76	50	*	*	0,86	1,80	1,90	2,50	0,00021
63 L/4	0,18	1325	0,62	0,80	56,5	*	*	1,30	1,80	1,90	2,60	0,00028
71 S/4	0,25	1380	0,76	0,77	61,3	*	*	1,73	2,20	2,10	3,30	0,00072
71 L/4	0,37	1360	1,10	0,75	62,7	*	*	2,60	2,10	2,30	3,20	0,00086
80 S/4	0,55	1375	1,52	0,73	71,5	*	*	3,82	1,90	2,00	3,30	0,00109
80 L/4	0,75	1375	2,10	0,74	69,7	*	*	5,21	2,00	2,10	3,50	0,00145
90 S/4	1,10	1395	2,81	0,74	76,2	75,9	EFF2	7,53	2,30	2,60	4,40	0,00235
90 L/4	1,50	1395	3,55	0,78	78,5	78,2	EFF2	10,3	2,30	2,60	4,80	0,00313
100 L/4	2,20	1440	5,22	0,74	81,1	81,1	EFF2	14,60	2,30	3,00	5,10	0,0045
100 L/40	3,00	1415	6,54	0,8	82,6	82,4	EFF2	20,20	2,50	2,90	5,40	0,0060
112 M/4	4,00	1445	8,30	0,80	86,0	84,0	EFF2	26,40	2,30	2,80	5,30	0,0119
132 S/4	5,50	1445	11,4	0,81	85,8	89,0	EFF2	36,20	2,10	2,70	5,50	0,0233
132 M/4	7,50	1445	14,8	0,84	87,0	86,0	EFF2	49,60	2,50	2,80	5,50	0,0317
132 M/40	9,20	1450	18,8	0,80	87,4	**	**	60,60	2,60	3,10	6,00	0,0354

3000 min <sup>-1</sup> 50 Hz												
230/400 V und 400/690 V – S1												
	P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>N</sub> 400 V [A]	cos φ	η [%]			M <sub>N</sub> [Nm]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]
63 S/2	0,18	2715	0,52	0,78	64			0,63	2,25	2,40	3,50	0,00021
63 L/2	0,25	2710	0,62	0,82	70			0,88	2,10	2,20	4,00	0,00028
71 S/2	0,37	2850	1,00	0,76	70			1,24	1,90	2,45	4,30	0,00035
71 L/2	0,55	2840	1,29	0,80	77			1,85	2,70	2,75	5,10	0,00045
80 S/2	0,75	2755	1,66	0,85	77			2,56	2,10	2,40	4,40	0,00067
80 L/2	1,10	2795	2,42	0,84	80			3,72	2,50	2,80	5,10	0,0009
90 S/2	1,50	2740	3,25	0,88	76			5,22	1,60	1,90	3,70	0,0014
90 L/2	2,20	2820	4,50	0,90	81			7,45	1,80	2,10	4,55	0,0018
100 L/2	3,00	2830	6,60	0,80	82			10,2	2,40	2,80	5,20	0,0028
112 M/2	4,00	2880	7,80	0,87	85			13,3	1,70	2,45	5,20	0,0055
132 S/2	5,50	2930	10,9	0,89	83			18,3	1,70	2,50	5,40	0,01
132 S/20	7,50	2920	14,7	0,87	85			24,5	2,55	3,06	6,25	0,0133
132 M/2	11	2885	19,5	0,92	89			36,4	1,98	2,20	5,33	0,0189

