

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.

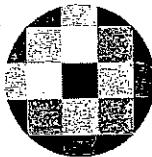
Teil 2 der Gesellenprüfung

Prüfung 4:

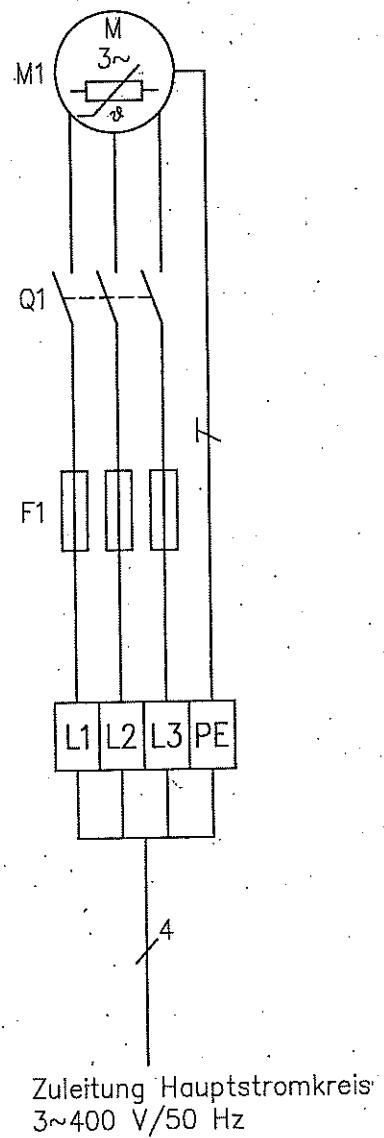
Name:

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, Δ/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.	

Die Aufgaben des Prüfungsbereichs „Systementwurf“ beziehen sich auf die der Prüfung 4 vorangestellte Aufgabenbeschreibung.

1

Der Drehstrom-Asynchronmotor M1 muss ausgetauscht werden. Zunächst interpretieren Sie die in der Funktionsbeschreibung formulierten Anforderungen an den Asynchronmotor.

- a) Berechnen Sie die Drehzahl des Ständerdrehfelds.
 - b) Wofür steht IP55?
 - c) Wofür steht S4?
 - d) Wofür steht IM V1?
 - e) Wofür steht die Isolierstoffklasse F?

2

Wählen Sie aus dem Herstellerkatalog einen passenden Motor. Geben Sie die Baugröße an. Die Tabelle mit den Betriebswerten finden Sie als Anlage zu Aufgabenbeschreibung.

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

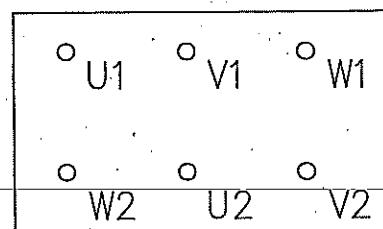
3

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



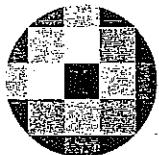
Teil 2 der Gesellenprüfung

Prüfung 4

Name:

Anlage

Gesamtbearbeitungszeit:

1000 min⁻¹
50 Hz

230/400 V und 400/690 V - S1

	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N 400 V [A]	cos φ	η [%]			M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
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	0,01120
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⁻¹
50 Hz

230/400 V und 400/690 V - S1

	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N 400 V [A]	cos φ	η(4xP _N) [%]	η(3/4xP _N) [%]		M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
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⁻¹
50 Hz

230/400 V und 400/690 V - S1

	P _N [kW]	n _N [min ⁻¹]	I _N 400 V [A]	cos φ	η [%]			M _N [Nm]	M _A /M _N	M _K /M _N	I _A /I _N	J [kgm ²]
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

