

2. Lehrjahr:

A. GRUNDLAGEN EBT

A1	Wie verhält sich die Wärmeleistung einer Kochplatte, wenn diese statt 400 V an 230 V angeschlossen wird?
A2	Wovon hängt die vom Wasser aufgenommene Wärmemenge ab?
A3	Was versteht man unter spezifischer Wärmekapazität?
A4	Welche spezifische Wärmekapazität hat Wasser?
A5	Was versteht man unter Beleuchtungsstärke und in welcher Einheit wird diese angegeben?
A6	Welche Beleuchtungsstärke sollte man für Montageplätze elektrischer Geräte vorsehen?
A7	Wie verhält sich die Beleuchtungsstärke zum Abstand der Lichtquelle?
A 8	Wie verhalten sich Effektivwert und Maximalwert zueinander?
A9	Mit welcher Prüfspannung muss ein Betriebsmittel für U_N 230V Wechselspannung geprüft werden?
A10	Zu welcher Gruppe von Widerständen gehört die Drosselspule?
A11	Wovon ist der induktive Blindwiderstand abhängig?
A12	Zu welcher Gruppe von Widerständen zählt der Kondensator?
A13	Wovon ist der kapazitive Blindwiderstand abhängig?
A14	Worauf ist in der Regel beim Anschluss von Elektrolytkondensatoren zu achten?
A15	Drei Kondensatoren mit je $10\mu\text{F}$ sind parallelgeschaltet. Wie groß ist die Kapazität dieser Schaltung?
A16	Welche Phasenlage besteht zwischen Strom und Spannung bei Kondensatoren?
A17	Bei einem RC-Glied wird die Frequenz erhöht. Wie verhält sich der Widerstand des Kondensators?
A18	Welche Widerstände unterscheidet man bei einer Spule an Wechselspannung?
A19	Wie ermittelt man den Scheinwiderstand einer Serienschaltung aus Wirk- und induktivem Blindwiderstand?
A20	Eine Schützspule wird irrtümlicherweise statt Wechselspannung an Gleichspannung gelegt. Welche Auswirkung hat das?
A21	Wie verhält sich die Induktivität bei Spulen mit bzw. ohne Eisenkern?
A22	Was versteht man unter Kapazität eines Kondensators?
A23	Von welchen Faktoren hängt die Kapazität eines Kondensators ab?

A24	Nennen Sie zwei wichtige Größen, die bei jedem Kondensator angegeben sind!
A25	Jeder gleichstromdurchflossene Leiter wird in einem Magnetfeld in eine Richtung abgelenkt. Wie kann man die Ablenkrichtung ändern?
A26	Wovon ist die Ablenkkraft eines Gleichstrommotors abhängig?
A27	Nach welchem Prinzip wird im Generator Spannung erzeugt?
A28	Wovon hängt die Richtung der induzierten Spannung ab?
A29	Wie verhält sich ein Kondensator im Gleichstromkreis?
A30	Wovon ist die Zeitkonstante τ eines Kondensators abhängig?
A31	Wovon ist der Kurzschlussstrom einer Spannungsquelle abhängig?

B. ELEKTRISCHE GERÄTE

B1	Welche Funktion hat der Kondensator?
B2	Welcher Motor befindet sich in einer elektrischen Handbohrmaschine?
B3	Mit welchem Normzeichen wird die Schutzart elektrischer Betriebsmittel angegeben?
B4	Welche Schutzart ist bei einer Unterwasserpumpe erforderlich?
B5	Welche Leistung wird beim Drehstrommotor als Nennleistung angegeben?
B6	Welche Aufgaben hat das Vorschaltgerät bei einer Leuchtstofflampe?

C. MESSTECHNIK

C1	Wie kann man im Gleichstromnetz die Leistung messen?
C2	Welcher Schaltfehler liegt vor, wenn der Zeiger eines Leistungsmessers verkehrt ausschlägt?
C3	Wie groß ist die höchste Ladespannung eines 12 V Bleiakкумуляtors?
C4	Womit misst man den Erdausbreitungswiderstand eines Erders und wie ist dabei vorzugehen?
C5	Mit welchem Messgerät überprüft man die Abschaltbedingung bei Nullung?
C6	Wie kann man mit Hilfe eines Zählers die Leistung eines Verbrauchsmittels bestimmen?

D. WERKSTOFF UND MATERIAL

D1	Wie groß ist die Dichte von Kupfer?
D2	Welche Dichte und elektrische Leitfähigkeit hat Aluminium?
D3	Warum ist die elektrochemische Spannungsreihe für Korrosionsvorgänge wichtig?
D4	Welche Möglichkeiten gibt es, Korrosion zu verhindern?
D5	In elektrischen Maschinen und Betriebsmitteln werden Magnetwerkstoffe verwendet. Wie werden sie nach ihrem magnetischen Verhalten benannt?
D6	Welchen Magnetwerkstoff verwendet man für Elektrobleche?
D7	Welcher Isolierstoff ist besonders wärmebeständig?
D8	Bei der Einführung von Leitungen und Kabeln in Gehäuse oder Geräte ist auf die Einhaltung der Schutzart zu achten! Wodurch kann dies erreicht werden?
D9	Worauf ist bei Verwendung einer Anbauverschraubung zu achten?
D10	Erklären Sie den Begriff Elektrolyt!
D11	Welches Elektrolyt wird im Blei- bzw. NC-Akkumulator verwendet?

E. ARBEITSTECHNIK

E1	Erklären Sie die Wirkung, wenn Sie ein gleichstrombetätigtes Schütz an Wechselspannung betreiben!
E2	Nennen Sie Ursachen, die ein starkes Brummen bei einem Schütz hervorrufen!
E3	Schaltschränke bei Werkzeugmaschinen sind verschiedenfarbig verdrahtet. Für welche Stromkreise wird rot verwendet?
E4	Der Motor hat zu starkes Bürstenfeuer. Nennen Sie mögliche Fehlerursachen!
E5	Wie unterscheiden sich Schichtwiderstände verschiedener Leistungen?
E6	Ein Asynchronmotor brummt stark und wird sehr heiß. Erläutern Sie, um welchen Fehler es sich handeln kann!
E7	Es tritt Säure aus den Verschlussstopfen des Akkus beim Laden. Nennen Sie die möglichen Fehlerursachen!
E8	Wie kann man den Ladezustand eines Bleiakкумуляtors feststellen?
E9	Welche Mindesteingrabetiefe ist für Niederspannungskabel vorgeschrieben?

F. UNFALLVERHÜTUNG UND SCHUTZMAßNAHMEN

F1	Welcher Handbereich gilt als ausreichender Berührungsschutz bei Montage aktiver Leiter in Niederspannungsanlagen?
F2	Welche Schutzklassen unterscheidet man bei elektrischen Geräten?
F3	Wodurch wird die Schutzisolierung an elektrischen Verbrauchern erreicht?
F4	In welcher Vorschrift sind die Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren verankert?
F5	Wofür ist Schutzkleinspannung vorgeschrieben?
F6	Ab welchen Spannungen sind Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren erforderlich?
F7	Was versteht man unter Schutzkleinspannung?
F8	Wie hoch ist die maximale Primär- und Sekundärspannung bei der Schutztrennung?
F9	Worauf ist bei Anwendung der Schutztrennung auf elektrisch leitenden Standorten (Kesseln, Rohre, Gerüste und Ähnliches) besonders zu achten?
F10	Wie überprüft man die Schutztrennung?
F11	Welche Maßnahme ist bei Schutztrennung für mehrere Betriebsmittel zu treffen?
F12	Wo wird die Schutztrennung angewendet?
F13	Warum darf der Sekundärstromkreis von Trenntransformatoren nicht geerdet werden?
F14	Wie ermittelt man den höchstzulässigen Erdungswiderstand bei der Fehlerstromschutzschaltung?
F15	Nennen Sie einen Vorteil des Fehlerstromschutzschalters (kein FI/LS)!
F16	Welchen Zweck erfüllt die Vorsicherung beim FI - Schutzschalter und wie ist sie zu dimensionieren?
F17	Erläutern Sie die zweite Nullungsbedingung (Erdungsbedingung)!
F18	Wie hoch ist durchschnittlich der menschliche Körperwiderstand?
F19	In welchen Netzen ist die Schutzmaßnahme "Isolationsüberwachungssystem" anwendbar?
F20	Unter welchen Umständen wird der Zusatzschutz wirksam?
F21	In welchen Bereichen ist der Zusatzschutz vorgeschrieben?
F22	Welche genormten Nennfehlerströme von FI - Schutzschaltern sind im Fachhandel erhältlich?
F23	Worauf ist beim Anschluss mehrerer FI-Schutzschalter in einer Anlage zu achten?
F24	Warum muss der N-Leiter nach dem FI-Schutzschalter gegen Erde isoliert sein?
F25	Wodurch unterscheidet sich die Schutzkleinspannung von der Funktionskleinspannung?

F26	Was versteht man unter zusätzlichem Potenzialausgleich?
F27	Welche Nachteile hat die Schutzmaßnahme Nullung?
F28	Welcher Werkstoff und welche Dimension werden für Fundamente der vorgeschrieben?
F29	Wo wird der Fundamente der angeschlossen?
F30	Was versteht man unter Potenzialausgleich?
F31	Erklären Sie den Zweck des Potenzialausgleichs!
F32	Welcher Mindestquerschnitt und welche Kennfarbe werden für zusätzlicher Potenzialausgleichsleiter aus Kupfer gefordert?
F33	Wie sollen Horizontaler der verlegt werden?
F34	Bis zu welchem Querschnitt muss der PEN-Leiter gleich dem Außenleiter sein?
F35	Bis zu welchem Querschnitt ist bei Nullung ein eigener verlegter Schutzleiter erforderlich?
F36	Welche Gefahr tritt bei einer PEN - Leiterunterbrechung auf?
F37	Warum löst ein FI -Schalter bei zweipoliger Berührung nicht aus?

Fachrechnen / SRT

Elektrobetriebstechniker/in

2. Lehrjahr

Widerstandsberechnungen:

1. Wie groß ist die Masse und der elektr. Widerstand einer Kupferleitung von 100 m Länge und einem Durchmesser von 4,5 mm?
2. 2 Widerstände $R_1 = 40 \text{ Ohm}$, $R_2 = 60 \text{ Ohm}$ sind parallel mit einem Widerstand R_3 in Reihe geschaltet und an 230 V angeschlossen. Der Gesamtstrom beträgt 6 Ampere. Wie groß ist der Gesamtwiderstand, sowie alle Strom und Spannungswerte?
3. Der Nenn-Fehlerstrom eines FI-Schutzschalters beträgt 30 mA. Berechne die maximale zulässige Schleifenimpedanz in einem Schülerübungsraum.
4. Der Heizkörper eines Heißwasserspeichers hat einen Widerstand von $32 \text{ } \Omega$ und einen Drahtdurchmesser von 0,8 mm. Das verwendete Widerstandsmaterial hat einen spezifischen Widerstand von 0,43. Wie lang ist der Heizdraht?
Hinweis: Aus dem Drahtdurchmesser muss zuerst der Drahtquerschnitt errechnet werden (Kreisfläche).
5. Eine Anlage ist mit einem FI-Schutzschalter mit dem Nenn-Fehlerstrom 30 mA ausgerüstet. Der Erdungswiderstand beträgt 2,1 k Ω . Prüfe, ob die Anlage betriebssicher ist, wenn die höchstzulässige Berührungsspannung 65 V nicht überschreiten darf!
6. Ein Heizofen mit einer Stromaufnahme von 9 A ist über eine 25 m lange Anschlussleitung aus Kupfer mit einem Querschnitt von $1,5 \text{ mm}^2$ angeschlossen. Am Anfang der Leitung werden 230 V eingespeist. Welche Spannung liegt am Ofen?
7. In der 7,5 km langen Versorgungsleitung eines einphasigen Transformators fließt im Betrieb ein Strom von 112 A; dabei beträgt der Spannungsabfall 75 V. Berechne den Querschnitt der Kupferleitung!
8. In einem Drahtwalzwerk werden Barren aus Elektrolytkupfer von je 90 kg zu Draht von 5 mm Durchmesser ausgewalzt. Welche Drahtlänge lässt sich bei 3 % Verlust aus einem Barren auswalzen?
9. Eine Steckdose ist über eine 12 m lange Leitung mit $1,5 \text{ mm}^2$ Cu an den Verteiler angeschlossen und wird mit einem Strom von 11 A belastet. Wie groß ist der Spannungsabfall in dieser Leitung in V und in % der Nennspannung von 230 V?
10. Ein Heizkörper hat einen Widerstand von $32 \text{ } \Omega$. Der Heizdraht ist 20 m lang und hat einen spezifischen Widerstand von 0,4. Wie groß ist sein Durchmesser?
11. Eine 30 m lange Zuleitung aus $2,5 \text{ mm}^2$ Kupfer ist mit 13 A belastet. Wie groß ist der Spannungsabfall in Volt und in %?
12. Ein Messwerk hat bei 0,3 Volt und 0,8 mA Vollausschlag. Berechne den Vorwiderstand für einen Spannungsmessbereich von 5 Volt.

Widerstandsänderung -> Temperatur:

13. Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei 15°C einen Widerstand von $4,8\ \Omega$. Bei Vollast steigt der Widerstand auf $5,8\ \Omega$. Welche Temperatur erreicht die Wicklung?
14. Die Kupferwicklung eines Transformators hat bei 15°C einen Widerstand von $3,8\ \Omega$. Bei Vollast erhöht sich der Widerstand auf $4,6\ \Omega$. Welche Temperatur erreicht die Wicklung?
15. Der Widerstand einer Kupferleitung beträgt bei 20°C $70\ \Omega$. Im Betrieb steigt die Temperatur auf 75°C . Wie groß ist die Widerstandsänderung?
16. Eine Spule aus Kupferdraht von $0,7\ \text{mm}$ Nenndurchmesser hat 500 Windungen. Der mittlere Windungsdurchmesser beträgt $60\ \text{mm}$. Wird die Spule an eine Spannung von $22\ \text{V}$ gelegt, so erwärmt sie sich von 20°C auf 58°C . Berechne:
 - a) den Kaltwiderstand der Spule
 - b) den Warmwiderstand der Spule
 - c) den Strom bei 20°C (Einschaltstrom)
 - d) den Strom nach Erreichen der Endtemperatur!

Leistungsberechnungen, Arbeit:

17. Ein Aufzug hat eine Tragkraft von $100\ \text{kN}$. Berechne die Leistung des Motors in kW , wenn er die volle Last in $50\ \text{sec}$. 3 Stockwerke (a. $4\ \text{m}$) befördert!
18. Nach einem Zähler mit der Zählerkonstante $C_z = 150\ \text{Umdr./kWh}$ ist ein Heizofen eingeschaltet. Die Zählerscheibe dreht sich $5\ \text{mal/min}$. Welche elektr. Leistung nimmt der Heizofen auf? Skizze!
19. Ein Kondensator mit einem Blindwiderstand von $200\ \Omega$ und eine Heizspirale mit $100\ \Omega$ sind in Reihe an $230\ \text{V}/50\ \text{Hz}$ angeschlossen. Welchen Strom nimmt die Reihenschaltung auf und wie groß sind die Teilspannungen und der Leistungsfaktor?
20. Ein Arbeiter muss einen Behälter mit $10\ 000\ \text{l}$ Wasser in einen $10\ \text{m}$ höher gelegenen Behälter umpumpen. Welche Leistung muss die Pumpe haben, wenn das Umpumpen in 3 Stunden geschehen soll und die Pumpe und der Motor einen Wirkungsgrad von $85\ \%$ haben?
21. Ein Becken mit den Abmessungen $4\ \text{m} \times 10\ \text{m} \times 2,5\ \text{m}$ soll aus einem Fluss gefüllt werden, dessen Spiegel $12\ \text{m}$ unter dem Beckenrand liegt. Welche Arbeit ist für eine Beckenfüllung nötig?
22. Der Anschlusswert eines Durchlauferhitzers soll durch Zählerablesen bestimmt werden. Die Zählerkonstante ist $120\ \text{Umdr./kWh}$ und die Zählerscheibe macht in $30\ \text{Sekunden}$ 21 Umdrehungen. Berechne den Anschlusswert des Durchlauferhitzers!

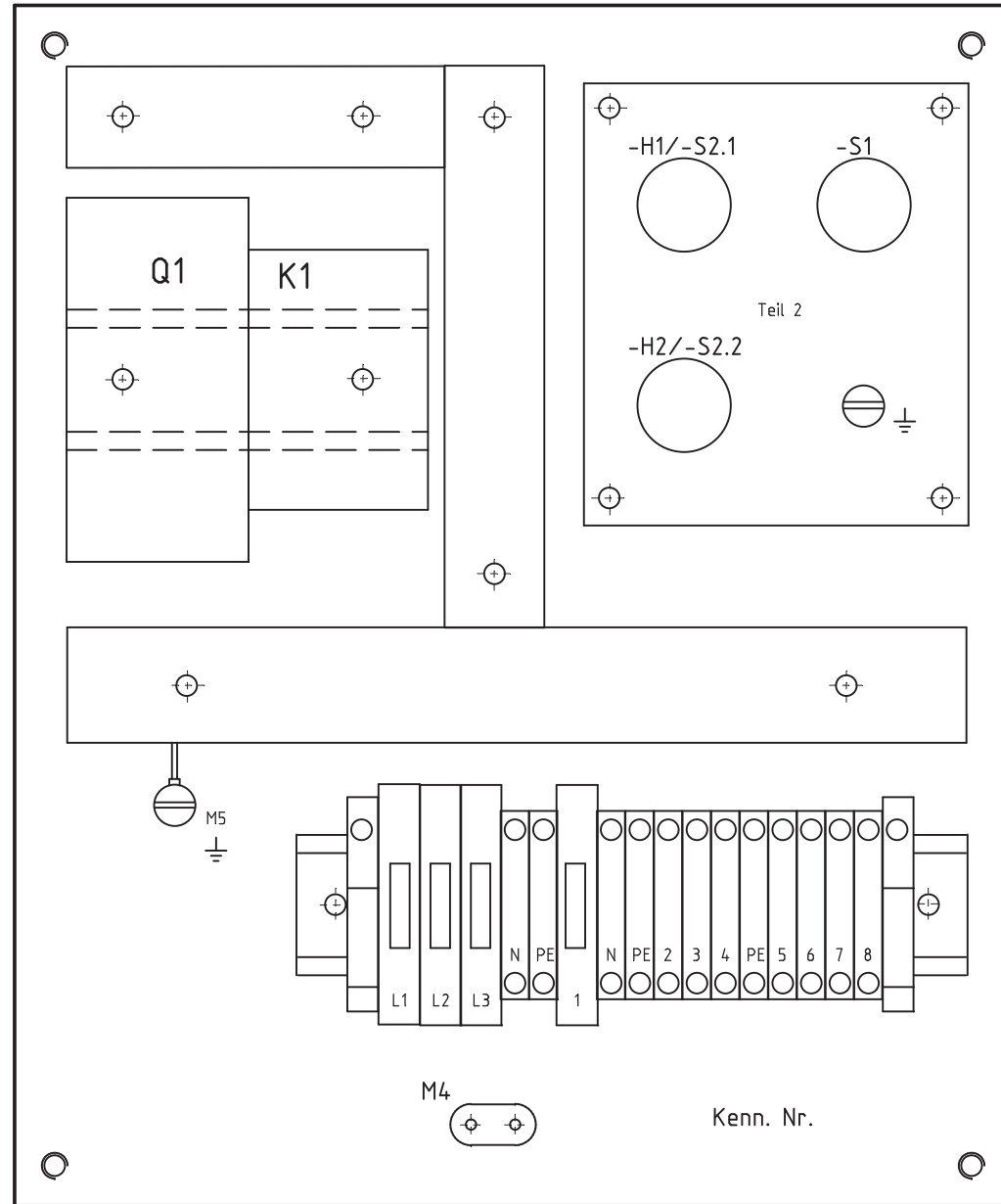
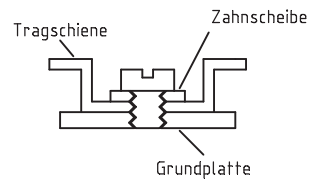
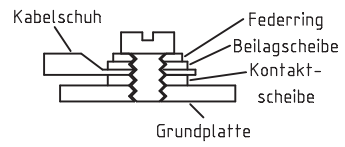
Wärmemengenberechnungen:

23. Welche Wärmemenge ist nötig, um 200 l Wasser von 10°C auf 75°C bei einem Wirkungsgrad von 0,9 zu erwärmen?
24. Ein Tauchsieder gibt an 8 l Wasser mit 12°C eine Wärmemenge von 500 kJ ab. Welche Temperatur nimmt das Wasser an? Die Verluste sollen vernachlässigt werden.
25. Mit einer Energie von 18 kWh soll Wasser von 10°C auf 90°C erwärmt werden. Für wie viel Liter ist die Energie ausreichend?

Fachzeichnen:

26. Erkläre und zeichne eine Stromstoßschaltung inkl. einer Geräteliste.
27. Erkläre und zeichne eine Wechselschaltung inkl. einer Geräteliste.
28. Erkläre und zeichne eine Kreuzschaltung mit 3 Schaltstellen inkl. einer Geräteliste.
29. Zeichne und erkläre die Schutzmaßnahme Nullung.
30. Funktion bzw. Aufbau eines Fehlerstromschutzschalters (Zeichnung).
31. Zeichne und erkläre die Schutzmaßnahme Fehlerstromschutzschaltung als Zusatzschutz.
32. Was versteht man unter Schutzisolierung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
33. Was versteht man unter Schutztrennung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
34. Was versteht man unter Schutzkleinspannung und wo wird sie angewendet (Zeichnung)?
35. Wie wird der Potentialausgleich bei einem Wohnhaus ausgeführt? (Zeichnung und Erklärung)

Erdungsschraube



Alle unbezeichneten Gewinde M4

c			Datum	17.04.2014	WIRTSCHAFTSKAMMER TIROL LEHRLINGSSTELLE	Aufbauplan Kompressorsteuerung Bohrplan Teil 1		=	
b		Bearb.	Lamprecht R.						
a		Gepr.							
Änderung	Datum	Name	Norm	Ersatz durch:	Ersatz für:	Ursprung:	Lehrab1	Gruppe:	Blatt 1 1 Bl.