

# HKSE ENGINEERING GmbH

## CBT/WBT Lehr-/Lerneinheiten

Beruf 02

Energieelektroniker - Anlagentechnik

Werkstattpraxis		
Nr.	Nr. der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit	Titel und Themen der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit
1	02.1.1.11.1	Elektrisches Messen I Einsatz und Verwendung von Messgeräten, Ablesen von Messgeräten, Vermeidung von Messfehlern
2	02.1.1.13.1	Elektrisches Messen III Messen von Strom in Widerstandsschaltungen, Messen von Spannung in Widerstandsschaltungen
3	02.1.1.16.1	Installation I Installationsschaltung mit Mantelleitung unter Verwendung von Nagelschellen, Installationsschaltung mit Mantelleitung unter Verwendung von Abstandsschellen
4	02.1.1.21.1	Schütz- und Relaistechnik Aufbau und Wirkungsweise von Schützen, Schaltzeichen und Kennbuchstaben elektrischer Betriebsmittel, Schaltplanarten, Schützsicherung mit Selbsthaltung
5	02.1.1.23.1	Verdrahten II Wirkungsweise, Aufbau und Verdrahtung einer Schützsicherung mit Schütz- und Tastenverriegelung, Aufbau und Arbeitsweise von Relais, Aufbauen und Verdrahten einer Schaltung mit Relais
6	02.1.1.34.1	Wickeln I Bestimmung von Wickeldaten, maschinelles Wickeln, Herstellen von Wicklungsanzapfungen
7	02.2.1.02.1	Grundlagen Halbleitertechnik Diode: Betriebsverhalten, Diodenkennlinie, Diode mit Verbraucher Z-Diode: Kennlinie einer Z-Diode in Sperrichtung, Stabilisierung
8	02.2.1.04.1	Leistungselektronik I Leistungsdioden, Leistungstransistoren, Thyristoren, Ansteuerung von Thyristoren, Aufbau eines Thyristor-Thermostats
9	02.2.1.11.1	Schutzmaßnahmen VDE 0100 DIN VDE 0100 Teil 610: Erstinbetriebnahme von elektrischen Anlagen, Messung des Isolationswiderstandes, Messung der Schleifenimpedanz, Beurteilung der Messergebnisse
10	02.2.1.14.1	Installation einer Werkstatt Elektroinstallation in Werkstätten, Aufbau eines Verteilerkastens, Anschluss von Motoren, Elektrowerkzeuge
11	02.2.1.17.1	Steuer- und Regeleinrichtungen Allgemeines zur Steuer- und Regelungstechnik, Thermostat, Druckschalter, Druckdifferenzschalter, Temperaturfühler, elektronischer Temperaturregler
12	02.2.1.19.1	Pneumatik II Einsatz von verschiedenen Ventilen, Geschwindigkeitsregulierung, Schaltungsbeispiele
13	02.2.1.26.1	Licht- und Beleuchtungstechnik I Aufbau einer Leuchtstofflampe, Schaltungsprinzip der Leuchtstofflampe, Aufbau von Starter, Vorschaltgerät und Lampenfassung, praktischer Aufbau einer Leuchtstofflampenschaltung
14	02.3.1.01.1	Schaltschrank- und Verteilerbau I Baustellenverteiler: Anforderungen, Aufbau, Aufstellung, Erdung
15	02.3.1.16.1	Übungen am Netzmodell I Überprüfen der Bedingungen im TN-C, TN-S- und TN-C-S-Netz mit unterschiedlicher Fehlersituation
16	02.3.1.20.1	Leistungselektronik III Beschreibung und Aufbau eines Regelkreises, Durchführung von Versuchen zur Drehzahlregelung, labortechnische Untersuchung eines Frequenzumrichters
17	02.3.1.22	Schaltschrank- und Verteilerbau VI Sammelschienenanlage in Industrieausführung mit Zapfsäule, Verdrahtung und Anschluss

# HKSE ENGINEERING GmbH

## CBT/WBT Lehr-/Lerneinheiten

Beruf 02

Energieelektroniker - Anlagentechnik

18	02.3.1.27.1	Blindstromkompensation Motorschaltungen, Lampenschaltungen, Kompensationskondensatoren, Messungen
19	02.3.1.30.1	Kabelarbeiten IV Signalkabel, Aufbau, Adernbestimmung, Verbindungsmuffe, Endverschluss
20	02.3.1.34.1	Freileitungen III Schutzmaßnahmen im Freileitungsnetz, Überspannungsschutz, Schutzfunkenstrecke

Arbeitskunde		
Nr.	Nr. der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit	Titel und Themen der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit
1	02.1.2.04.1	Elektrischer Widerstand Leiterwiderstand, Temperatur und Widerstand, Bauformen; Spannungs- und magnetfeldabhängiger Widerstand, licht- und druckabhängiger Widerstand
2	02.1.2.10.1	Energieübertragung Elektrische Arbeit, elektrische Leistung, Energieumwandlung und Wirkungsgrad
3	02.1.2.13.1	Messtechnik II Drehspulmesswerk, Dreheisenmesswerk, elektrodynamisches Messwerk, Messgenauigkeit
4	02.1.2.17.1	Spannungserzeuger Belastete Spannungsquellen, Reihenschaltung von Spannungsquellen, Parallelschaltung von Spannungsquellen
5	02.1.2.20.1	Elektrisches Feld II Kondensator an Gleichspannung, Lade- und Entladevorgänge, Parallel- und Reihenschaltung
6	02.2.2.02.1	Induktion Induktion der Bewegung, Induktion der Ruhe, Wirbelströme
7	02.2.2.04.1	Wechselstromkreis I Wirkwiderstand, induktiver Blindwiderstand, kapazitiver Blindwiderstand
8	02.2.2.06.1	Transistor I Aufbau, Schaltzeichen, Bezeichnungen, Funktionsweise, Kennlinien, Versuch zum Gleichstromverhalten
9	02.2.2.09.1	Wechselstromkreis II Reihenschaltung von R und $X_L$ , Reihenschaltung von R und $X_C$ , Reihen- und Parallelschaltung von R, $X_L$ und $X_C$
10	02.2.2.12.1	Drehstrom II Symmetrische Belastung bei Sternschaltung, symmetrische Belastung bei Dreieckschaltung, unsymmetrische Belastung
11	02.2.2.14.1	Pneumatik Drucklufterzeugung und -versorgung, Bauelemente, Schaltzeichen und Symbole, Beispiele pneumatischer Steuerungen
12	02.2.2.15.1	Elektropneumatik Bauelemente, Schaltzeichen und Symbole, Beispiele elektropneumatischer Steuerungen
13	02.2.2.17.1	Wechselstromtransformator II Transformator bei verschiedenen Belastungen, Bauarten von Transformatoren, Messwandler
14	02.2.2.18.1	Lichttechnik Physikalische Grundlagen, lichttechnische Größen, Temperaturstrahler, Kaltstrahler
15	02.2.2.25.1	Elektrische Netze Energieübertragung, Spannungsebenen, Netzarten
16	02.3.2.01.1	Elektrische Schaltgeräte I Schutzschalter allgemein, Leitungs- und Motorschutzschalter, Lichtbogenlöschung
17	02.3.2.03.1	Umlaufende elektrische Maschinen II Einphasenasynchronmaschinen, Steinmetzschtaltung, Spaltpolmotor

# HKSE ENGINEERING GmbH

## CBT/WBT Lehr-/Lerneinheiten

Beruf 02

Energieelektroniker - Anlagentechnik

18	02.3.2.05.1	Bremsen mit Motoren Bremsarten, Bremsen mit Drehstrommotoren, Bremsen mit Gleichstrommotoren
19	02.3.2.10.1	Ersatzstrom-Versorgungsanlagen Akkumulatorenbatterien, Notstrommaschinensätze und Notstromanlagen
20	02.3.2.12.1	Erdung von Netzen Versorgungssicherheit, Kurzschlussströme, Erdung im Hoch-, Mittel- u. Niederspannungsnetz
21	02.3.2.16.1	Ruf- und Meldeanlagen Raumschutzanlage, Brandmeldeanlage, Aufbau einer Überwachungsanlage
22	02.3.2.18.1	Optoelektronische Bauelemente Leuchtdioden, LDR, Fotodiode, Fototransistor, Optokoppler, Lichtschranken, Solarzellen
23	02.3.2.20.1	Leistungssteuerung Schutz von Leistungshalbleitern, Phasenanschnittsteuerung, Schwingungspaketsteuerung
24	02.3.2.21.1	Blindleistungskompensation Zeigerbild der Leistungen, Kompensationskondensator, Ermittlung der Kondensatorkapazität, Kompensationsarten
25	02.3.2.27.1	Kühlung von Transformatoren Transformatorverluste, Kühlungsarten, Überwachung

### Fachrechnen

Nr.	Nr. der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit	Titel und Themen der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit
1	02.1.3.07.1	Trigonometrie II Allgemeines zu Winkelfunktionen, Sinus-, Cosinus-, Tangens-Funktion, Liniendiagramm der Sinus- und Cosinus-Funktion
2	02.1.3.14.1	Spannungserzeuger Belastete Spannungsquelle, Reihenschaltung von Spannungsquellen, Parallelschaltung von Spannungsquellen
3	02.1.3.17.1	Kondensator II Ladung eines Kondensators, Ladezeit, Schaltungen von Kondensatoren
4	02.2.3.01.1	Induktion Induktivität einer Spule, Induktivitätsspannung, Reihen- und Parallelschaltung von Induktivitäten
5	02.2.3.02.1	Grundlagen Wechselstrom Wechselstromwerte, Polpaarzahl, Drehzahl, Frequenz, Periodendauer, Wellenlänge
6	02.2.3.07.1	Wechselstromkreis II Reihenschaltung von Widerstand, Spule und Kondensator, Parallelschaltung von Widerstand, Spule und Kondensator, Leistung im Wechselstromkreis
7	02.2.3.10.1	Drehstrom II Symmetrische Belastung bei Stern- und Dreieckschaltung, Berechnung des Leistungsfaktors und des Wirkungsgrades
8	02.2.3.13.1	Druck und Kraft Definition und Einheit des Druckes, Berechnung von Kräften, Materialbeanspruchung
9	02.2.3.14.1	Wechselstromtransformator I Spannungsübersetzung, Stromübersetzung, Verluste und Wirkungsgrad
10	02.2.3.15.1	Wechselstromtransformator II Transformatoren-Hauptgleichung, Kurzschlussspannung
11	02.2.3.16.1	Licht- und Beleuchtungstechnik Lichttechnische Größen, Beleuchtungsstärke und -wirkungsgrad
12	02.3.3.02.1	Berechnung von Motordaten Ströme, Drehzahlen, Leistungen, Kondensatoren

# HKSE ENGINEERING GmbH

## CBT/WBT Lehr-/Lerneinheiten

Beruf 02

Energieelektroniker - Anlagentechnik

13	02.3.3.06.1	Auswahl von Motoren Leistung, Drehzahl, Drehmoment
14	02.3.3.04.1	Wirkungsgradberechnungen an Elektromotoren Energieumwandlung Wirkungsgrad, Leistungsfaktor, Wirkungsgradbestimmung
15	02.3.3.07.1	Leitungen I Höchstzulässiger Spannungsfall, unverzweigte Leitungen für Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom
16	02.3.3.08.1	Leitungen II Verzweigte Leitungen für Wechselstrom, verzweigte Leitungen für Drehstrom
17	02.3.3.11.1	Schutzmaßnahmen Schutzmaßnahmen im TN-Netz, Schutzmaßnahmen im TT-Netz, Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
18	02.3.3.12.1	Festigkeitsberechnungen Zugbeanspruchung bei Metallen, Kräfte in Freileitungsseilen, einfache Maschinen, Flaschenzug
19	02.3.3.13.1	Leistungsverlust Querschnitt und Verluste in unkompenzierten Anlagen, Querschnitt und Verluste in kompenzierten Anlagen
20	02.3.3.15.1	Blindeleistungskompensation Einzelkompensation im Wechselstromnetz, Einzelkompensation im Drehstromnetz, Gruppen- und Zentralkompensation

### Fachzeichen

Nr.	Nr. der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit	Titel und Themen der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit
1	02.1.4.09.1	Grundlagen des elektrotechnischen Zeichnens Darstellungsmöglichkeiten, Normen und Schaltzeichen, Schalter und Schaltgeräte
2	02.1.4.11.1	Lampenschaltungen mit Installationsschaltern II Wechselschaltung, Kreuzschaltung, gemischte Aufgabe
3	02.2.4.01.1	Steuerschaltungen mit Relais Einschaltverzögerung, Abschaltverzögerung
4	02.2.4.03.1	Grundlagen Wechselstrom Effektivwert, Zeiger- und Liniendiagramm einer sinusförmigen Wechselspannung, Addition von Sinusspannungen
5	02.2.4.04.1	Signaltechnik Lautsprecheranlagen, Türsprechanlage, Gegensprechanlage
6	02.2.4.09.1	Schutzmaßnahmen Messung des Auslösestroms eines FI-Schutzschalters, Schutztrennung, Schutzkleinspannung, Potentialausgleichleitung und FI-Schutzschaltung
7	02.2.4.14.1	Schaltgeräte Aufbau eines Leitungsschutzschalters, angewandte Schaltungen mit Schutzschaltern
8	02.2.4.16.1	Beleuchtungstechnik Leuchtstofflampenschaltungen, Dimmen von Leuchtstofflampen, Leuchtröhrenschaltung
9	02.2.4.18.1	Drehstromtransformator Transformator: Strom- und Spannungsmessung, Trafostation: Auslöser mit Stromwandler
10	02.3.4.03.1	Steuern von Drehstromasynchronmotoren II Schleifringläufer mit Anlasser, zwei getrennte Wicklungen, Dahlanderschaltung
11	02.3.4.09.1	Transformatorstationen Schaltgeräte und Messeinrichtungen, Umspannstation, Verteilerstation

# HKSE ENGINEERING GmbH

## CBT/WBT Lehr-/Lerneinheiten

Beruf 02

Energieelektroniker - Anlagentechnik

12	02.3.4.14.1	Optoelektronische Schaltungen Schmitt-Trigger-Schaltung, Steuerschaltungen mit LDR und Transistor, Einsatzbeispiele für Solarzellen
13	02.3.4.15.1	Leistungssteuerung Motorsteuerung mit Triac, Temperatursteuerung mit elektrischem Heizgerät
14	02.3.4.17.1	Blindleistungskompensation Einzelkompensation, Zentralkompensation, Industrieschaltanlagen
15	02.3.4.18.1	Lesen von Schaltplänen Netzpläne, Schaltanlagen

### Werkstoffkunde

Nr.	Nr. der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit	Titel und Themen der HKSE CBT/WBT Lehr-/Lerneinheit
1	02.1.5.06.1	Wirkwiderstände Grundlagen der Wirkwiderstände, elektrischer und spezifischer Widerstand, elektrischer Widerstand von Leitungen, Leitwert und Leitfähigkeit; Wirk- und Blindwiderstand
2	02.1.5.09.1	NTC, PTC, VDR Grundlagen, Kaltleiter (PTC) - Heißleiter (NTC), Kenngrößen und Bauformen, spannungsabhängiger Widerstand (VDR)
3	02.1.5.13.1	Isolierstoffe I Anforderungen, anorganische Isolierstoffe, natürliche organische Isolierstoffe
4	02.2.5.07.1	Kabel und Leitungen II Kabel für Starkstromanlagen, Freileitungen, Beispiele
5	02.2.5.08.1	Transformatorkerne Anforderungen an die Magnetwerkstoffe, Kernschnitte für Kleintransformatoren, Kernbauformen