

LERNHEFT

ZUM

FACHBUCH FÜR DAS

ELEKTROHANDWERK

- 1** ELEKTRISCHE GRUNDLAGEN
- 2** ANSCHLUSSTECHNIK UND MATERIALKUNDE
- 3** INSTALLATIONSVORSCHRIFTEN UND NORMEN
- 4** SICHERER UMGANG MIT ELEKTRIZITÄT
- 5** INSTALLATIONSKONTROLLE UND MESSKUNDE

BAWI ELEKTROBERUFE GMBH
JOCHSTRASSE 15
CH-7000 CHUR
WWW.BASIS-WISSEN.CH

Erscheinungsjahr: 2023

Auflage: 1. Auflage / 2023

Erscheinungsort: Chur, Schweiz

ISBN 978-3-906874-24-1

ISBN 978-3-906874-24-1



Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ausserhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss durch Pascal Canova schriftlich genehmigt werden.

Der Autor hat jegliche Sorgfalt walten lassen, um korrekte Informationen / Daten / Bilder etc. im vorliegenden Lehrmittel zu publizieren. Für allfällige Fehler oder Unvollständigkeiten übernimmt der Autor weder eine Garantie noch juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung. Haftung für Links – Verweise und Links auf Webseiten Dritter liegen ausserhalb des Verantwortungsbereiches. Jegliche Verantwortung für solche Webseiten wird abgelehnt. Zugriff und Nutzung solcher Webseiten erfolgt auf eigene Gefahr der Nutzer.

Inhaltsverzeichnis

1 Elektrische Grundlagen	Seite
1 Basiswissen	3
1.1 Elektrische Symbole (Schaltzeichen)	3
1.2 Vergrössernde und verkleinernde Einheitenvorsätze	4
1.3 Aufbau der Materie und elektrischer Stromkreis	5
1.4 Grundlagen	6
1.4.1 Elektrische Spannung	6
1.4.2 Elektrische Stromstärke	7
1.4.3 Ohmsches Gesetz	8 + 9
1.4.4 Messen der Spannung U, Stromstärke I und Widerstand R	10
1.4.5 Berechnen des elektrischen Widerstandes	11
1.4.6 Elektrische Leistung → Wirkleistung	12 + 13
1.4.7 Elektrische Arbeit	14 + 15
1.4.8 Elektrischer Energiezähler / Elektrizitätszähler	16
1.4.8.1 Leistungsbestimmung mit dem elektrischen Energiezähler	16 + 17
1.4.9 Elektrische Energiekosten	18 + 19
1.4.10 Wärmelehre	20
1.4.10.1 Wärmemenge	20
1.4.11 Wärmenutzungsgrad oder Wärmewirkungsgrad	21
1.4.12 Wirkungsgrad	22
1.5 Grundschaltungen	23
1.5.1 Reihenschaltung bzw. Serieschaltung	23 + 24
1.5.2 Parallelschaltung	25 + 26
1.5.3 Zusammenfassung Reihen- und Parallelschaltung	27
1.5.4 Gemischte Schaltung	28
1.5.5 Spannungsfall auf Leitungen	29 + 30
1.6 Elektrisches Feld	31
1.6.1 Entstehung und Wirkung eines elektrischen Feldes	31
1.6.2 Kenngrössen und Bauarten von Kondensatoren	32
1.7 Magnetisches Feld	33
1.7.1 Entstehung und Wirkung eines magnetischen Feldes	33
1.7.2 Entstehung eines magnetischen Feldes durch den elektrischen Strom	34
1.7.3 Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld ⇒ Motorenprinzip	35
1.7.4 Spannungserzeugung durch Induktion der Bewegung ⇒ Generatorprinzip	36
1.7.5 Spannungserzeugung durch Induktion der Ruhe ⇒ Transformatorenprinzip	37
1.8 Einphasenwechselstrom	38
1.8.1 Widerstände im Wechselstromkreis	38 + 39
1.9 Dreiphasenwechselstrom ⇒ Drehstrom	40
1.9.1 Erzeugung der Dreiphasenwechselspannung	40
1.9.2 Verkettungsschaltungen im Dreiphasenwechselstrom Übungsaufgaben Leistungen → Motoren	41 + 42

2 Anschlusstechnik und Materialkunde	Seite
2 Basiswissen	43
2.1 Typenschild	43
2.2 Montageanleitung und Bedienungsanleitungen	43
2.3 Prüf- und Sicherheitskennzeichnung	43
2.4 Elektrische Isolierstoffe	44
2.5 Nichtbrennbare und wärmeisolierende Baustoffe	44
2.6 Schutzklassen	44
2.7 Schutzart IP – System	45
2.8 IK – Schutzart	45
2.9 Schutz- und Schalteinrichtungen	46
2.9.1 Übersicht	46
2.9.2 Schmelzsicherungen	47 + 48
2.9.3 Leitungsschutzschalter	49
2.9.4 Fehlerstrom – Schutzeinrichtung	50
2.9.5 Motorschutz	51
2.9.6 Schützen und Relais	52
2.9.7 Betriebsmässiges Schalten Schalten für Revisionsarbeiten NOT – Befehlsgerät	53

3 Installationsvorschriften und Normen	Seite
3 Basiswissen	54
3.1 Rechtspyramide und Elektrizitätsgesetz	54
3.2 Schwach- und Starkstromverordnung	55
3.3 Niederspannungserzeugnis- und Niederspannungs – Installationsverordnung	56 + 57
3.4 Unfallverhütungsverordnung, EKAS und SUVA	58
3.5 Niederspannungs – Installationsnorm (NIN)	59 + 60
3.6 Wiederholungsprüfung und Prüfung nach Instandsetzung elektrischer Geräte	61

4 Sicherer Umgang mit Elektrizität	Seite
4 Basiswissen	62
4.1 Mensch und Elektrizität ⇒ Gehirn und Herz	62
4.2 Direkte und indirekte Gefahren der Elektrizität	63
4.3 5 + 5 lebenswichtige Regeln im Umgang mit Elektrizität	64
4.4 Erste Hilfe bei Elektrounfällen	65
4.5 Gefahren bei der Instandhaltung	66

5 Installationskontrolle und Messkunde	Seite
5 Basiswissen	67
5.1 Grundlagen der Messtechnik	67
5.2 DMM Anzeigeelemente und Fehler	68
5.3 Installationskontrolle ⇒ Sichtprüfung und Erproben	69
5.4 Prüfen der Leitfähigkeit von Schutzleiter	70
5.5 Messen des Isolationswiderstandes	71
5.6 Messen der Schleifenimpedanz → I _K → Überprüfung der Abschaltzeit	72
5.7 Prüfen von Fehlerstrom – Schutzeinrichtungen	73
5.8 Prüfen der Drehrichtung und Polarität	74
5.9 Gerätekontrolle	75

3.6 Wiederholungsprüfung und Prüfung nach Instandsetzung elektrischer Geräte

3.6 Auftrag ⇒ Beantworten Sie nachfolgende Fragen zur Geräteprüfung nach SNR 462638.

1. Für welche Prüfungen gilt die SNR 462638?

2. Welchen Zweck verfolgt man mit der Geräteprüfung nach SNR 462638?

3. Für welchen Anwendungsbereich ist die SNR 462638 vorgesehen?

4. Wer legt die Prüfintervalle fest?

5. Welche Prüfperiodizitäten werden von der Geräteprüfnorm empfohlen?

6. Zählen Sie einige Punkte auf, die zur Sichtprüfung gehören.

7. Ergänzen Sie die Tabelle mit den fehlenden normativen minimalen bzw. maxiamalen Grenzwerten.

Geräteschutzklasse	Schutzklasse I	Schutzklasse II	Schutzklasse III
Schutz durch	Schutzleiter	Schutzisolierung	Kleinspannung SELV / PELV
Schutzleiterwiderstand R_{PE} ⇒ gilt für Schutzleiter bis 1.5mm ² Cu			
Isolationswiderstand R_{ISO} ♦ Allgemein ♦ Geräte mit Heizelement bis 3.5kW ♦ Geräte mit Heizelement über 3.5kW ♦ nicht an PE angeschlossene, berührbare leitfähige Teile			
Schutzleiterstrom I_{PE} ♦ Allgemein ♦ Geräte mit Heizelement ab 3.5kW			
Berührungsstrom I_t			