

## 7 Schalt- und Schutzeinrichtungen

### Detaillierte Lernziele:



- Ich kann die beiden Fachbegriffe Überlast und Kurzschluss erklären.
- Ich kenne zwei Schutzorgane, die nur Überlast abschalten können.
- Ich kenne mind. vier Schutzorgane, die Überlast und Kurzschluss abschalten können.
- Ich kenne den Aufbau und das elektrische Ausschaltverhalten einer GSS und KLS.
- Ich kann den Aufbau einer NLS-Schmelzsicherung erklären.
- Ich kenne die Kennmelderfarben einer NLS-Sicherung bis 63 A.
- Ich kann die Funktion der Passschrauben bei NLS-Sicherungen erläutern.
- Ich kann mindestens einen Vorteil und einen Nachteil einer NLS aufzählen.
- Ich kann erklären, weshalb bei NHS-Sicherungen die maximal zulässige Bemessungsstromstärke angeschrieben werden muss.
- Ich kann mindestens drei Merkmale aufzählen, die ich beim Bedienen von NHS-Sicherungen unbedingt beachten muss.
- Ich kenne die Aufgabe des elektro-magnetischen und thermischen Auslösers sowie des Schaltschlusses eines Leitungsschutzschalters (LS).
- Ich weiss, auf welche Art das Schaltvermögen und die Strombegrenzungsklasse auf einem LS angegeben werden.
- Ich kann die beiden Begriffe Schaltvermögen und Strombegrenzungsklasse erklären.
- Ich kann die Auslösekennlinien eines Leitungsschutzschalters Charakteristik B, C und D richtig interpretieren.
- Ich kann für die Leitungsschutzschalter Charakteristik B, C und D je mindestens ein Anwendungsbeispiel nennen.
- Ich kann erklären, weshalb ein LS einen Motor nicht schützen kann.
- Ich kann die Angaben und Symbole auf einem RCD korrekt interpretieren.
- Ich kann den Aufbau eines RCDs skizzieren und die einzelnen Bauteile mit den korrekten Bezeichnungen beschriften.
- Ich kann erklären, wie ein RCD funktioniert.
- Ich kenne die verschiedenen RCD-Typen (z.B. Typ F) und weiss, wo diese jeweils eingesetzt werden.
- Ich kann beurteilen, wann ein RCD mit Bemessungsdifferenzstrom 30 mA und wann ein RCD mit Bemessungsdifferenzstrom 300 mA eingesetzt werden muss.

**Detaillierte Lernziele:**

- Ich kenne bei Schützen und Relais die Abkürzungen NO und NC.
- Ich weiss, wie bei Schützen die Hauptstromkontakte nummeriert werden.
- Ich verstehe die bei Schützen typische Kontaktbeschriftung mittels Ordnungs- und Funktionsziffern.
- Ich kann den grundsätzlichen Aufbau eines Schützen erklären.
- Ich kann je zwei Vorteile und zwei Nachteile des elektronischen Schützen aufzählen.
- Ich kann den Unterschied zwischen einem Relais und einem Schützen erklären.
- Ich kann mindestens drei verschiedene Relais nennen.
- Ich weiss, auf welche Stromstärke der thermische Auslöser eines Motorschutzschalters eingestellt werden muss.
- Ich weiss, worauf geachtet werden muss, wenn 3-polige Motorschutzschalter einphasig z.B. an  $1 \times 230\text{V}$  verdrahtet werden.
- Ich kenne zwei Möglichkeiten, wie ein Motorvollschutz erreicht werden kann.
- Ich kenne den Unterschied zwischen einem Motorschutzschalter und einem Motorschutzrelais.
- Ich kenne die Kontakt Nummerierung des Schliessers und des Öffners eines MSR.
- Ich kenne die Funktion des Dreh-, Rückstell- und Testknopfes.
- Ich weiss, wie man das Motorschutzrelais inklusive die angeschlossene Motorsteuerung auf deren korrekte Funktion hin testen kann.
- Ich kann eine typische Anwendung von Leistungsschaltern aufzählen.
- Ich kann den dreistufigen Aufbau (Grob-, Mittel- und Feinschutz) eines Überspannungsschutzkonzeptes erklären.
- Ich kann den inneren und äusseren Blitzschutz beschreiben.
- Ich kann die Abkürzung SPD erklären.
- Ich kann den Fachbegriff Elektromog erklären.
- Ich kann mindestens drei Elektromog-Quellen aufzählen.
- Ich kann mind. zwei Massnahmen nennen, welche den Elektromog reduzieren.
- Ich kann die grundsätzliche Funktion des Netzfreeschalters erläutern.
- usw.

## 7.1 Lernkontrolle: Schalt- und Schutzeinrichtungen

### 7.1 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Nennen Sie vier Schutzeinrichtungen die Überlast- und Kurzschluss abschalten können.

### 7.2 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Wie sind die Farben der Kennmelder und Pässeinsätze bei den folgenden NLS-Sicherungen?

a) 20 A-Sicherung   b) 16 A-Sicherung   c) 63 A-Sicherung   d) 6 A-Sicherung

### 7.3 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Was ist vorzukehren, damit das fahrlässige Einsetzen von Schmelzeinsätzen für zu hohe Stromstärken unmöglich ist: a) bei Diazed-Sicherungen   b) bei NHS-Sicherungen?

### 7.4 Aufgabe ✓

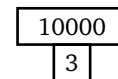
2 Pkt.

a) Welche zwei Auslösesysteme sind in einem LS eingebaut?   b) Wovor schützen diese?

### 7.5 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Was bedeutet folgende Angabe auf einem Leitungsschutzschalter?  
Erklären Sie.



### 7.6 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Wann kommen FI-Schutzeinrichtungen mit dem Symbol  zum Einsatz?

### 7.7 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Erklären Sie das Funktionsprinzip des FI-Schutzschalters!

### 7.8 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Erklären Sie die beiden Begriffe: a) Ordnungsziffer und b) Funktionsziffer.

### 7.9 Aufgabe ✓

1 Pkt.

Worin unterscheidet sich ein Relais von einem Schützen?

### 7.10 Aufgabe ✓

2 Pkt.

Nennen Sie mindestens zwei Massnahmen, welche Elektrosmog reduzieren.

Richtzeit: 12 min

maximale Punktzahl: 18 Pkt.

18 – 16.5 Pkt: sehr gut

16 – 14 Pkt: gut

13.5 – 11.5 Pkt: genügend

&lt; 11.5 Pkt: ungenügend

## 7.2 Lernkontrolle Lösungen: Schalt- und Schutzeinrichtungen

---

### 7.1 Lösung

KLS, NLS (Diazed), NHS, LS, FI-LS, Leistungsschalter mit magn. Auslöser, Motorschutzschalter mit magn. Auslöser *(je 0.5 Pkt.)*

---

### 7.2 Lösung

a) blau b) grau c) kupfer d) grün *(je 0.5 Pkt.)*

---

### 7.3 Lösung

- a) Passschrauben (oder Passringe) einsetzen *(1 Pkt.)*
  - b) mit maximalem Bemessungsstrom beschriftet *(1 Pkt.)*
- 

### 7.4 Lösung

- a) Thermischer Auslöser (Bimetall) b) schützt vor Überlast *(je 0.5 Pkt.)*
  - a) Elektro-magnetischer Auslöser b) schützt vor Kurzschluss *(je 0.5 Pkt.)*
- 

### 7.5 Lösung

Das Schaltvermögen beträgt 10 000 A; d.h. der LS kann einen maximalen Kurzschlussstrom von 10 000 A unterbrechen. *(1 Pkt.)*

Die Strombegrenzungsklasse ist 3; d.h. der Lichtbogen, der aufgrund eines Kurzschlusses entsteht, wird deutlich vor dem Nulldurchgang gelöscht. *(1 Pkt.)*

---

### 7.6 Lösung

wenn RCDs hintereinander geschaltet werden ( $S \hat{=} \text{selektiv}$ ) *(1 Pkt.)*

---

### 7.7 Lösung

Im Störfall ist die Summe der zu- und abfließenden Ströme nicht mehr Null. In die Ausgangswicklung des Summenstromwandlers wird dann eine Spannung induziert, die den Magnetauslöser betätigt. *(2 Pkt.)*

---

### 7.8 Lösung

- a) Die Ordnungsziffer wird auch als Zählfiffer bezeichnet. Sie gibt an, um welchen Kontakt es sich handelt. Der 1. Kontakt erhält die Ordnungsziffer 1, der 2. Kontakt die Ordnungsziffer 2 usw. *(1 Pkt.)*
  - b) Die Funktionsziffer gibt an, ob es sich bei einem Kontakt um einen Öffner (X1-X2) oder um einen Schliesser (X3-X4) handelt. *(1 Pkt.)*
- 

### 7.9 Lösung

die Schaltleistung ist geringer *(1 Pkt.)*

---

### 7.10 Lösung

abgeschirmte Kabel verwenden, Netzfreeschalter einbauen, geeignete Leitungsführung (z.B. in Schlafzimmern grösstmöglicher Abstand zum Bett) *(je 1 Pkt.)*