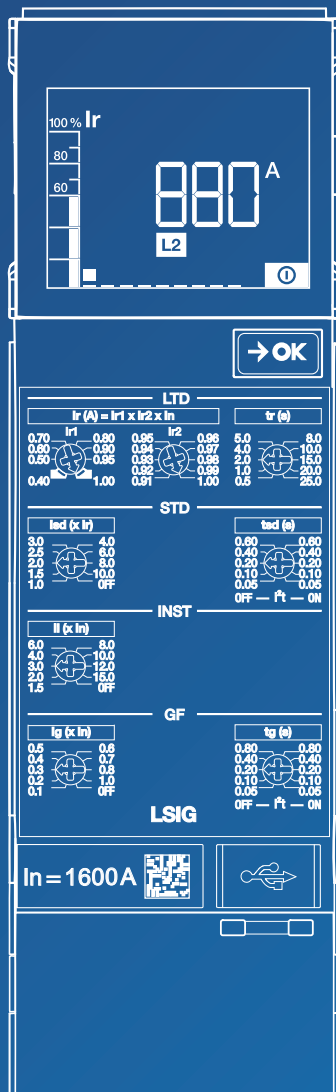


hw+

Elektronische Auslöseeinheiten sentinel



Inhalt

Seite

01 Über dieses Handbuch	3
1.1 Sicherheitshinweise	3
1.2 Verwendung dieses Handbuchs	5
02 Elektronische Auslöseeinheit sentinel	6
2.1 Beschreibung	6
2.2 Display	8
2.3 Auslöser LI	10
2.4 Auslöser LSI	11
2.5 Auslöser LSIG	12
2.6 Software Hager Power setup	13
03 Arten des Schutzes	15
3.1 Schutzliste	15
3.2 Schutz mit Langzeitverzögerung gegen Überstrom	16
3.3 Schutz mit Kurzzeitverzögerung gegen Überstrom	18
3.4 Sofortschutz gegen gegen Überstrom	20
3.5 Erdschlussschutz	21
3.6 Schutz des Neutralleiters	22
3.7 Zonenselektivität (ZSI)	23
04 Schutzeinstellungen	26
4.1 Prinzip	26
4.2 Schutzeinstellung für Langzeitverzögerung (LTD)	32
4.3 Schutzeinstellung für Kurzzeitverzögerung (STD)	34
4.4 Schutzeinstellung für Sofortauslöser (INST)	36
4.5 Einstellung des Erdschlussschutzes (GF)	37
4.6 Einstellung des Schutzes des Neutralleiters (N)	39
4.7 Prüfung der Einstellungen	41
05 Inbetriebnahme des Leistungsschalters	44
06 Alarmmanagement	45
6.1 Voralarm bei Überlast (PTA)	45
6.2 Überlastalarm	47
6.3 Alarm bei Auslösung	48
6.4 Systemalarm	49
07 Wartungsanzeige	52
08 Wartung und Austausch der Backup Batterie	53
09 Austausch des Bemessungsstrommoduls	60
10 Glossar	71
11 Information zu den Softwarelizenzen der Auslöseeinheit	72

Warnhinweise und Anmerkungen

Diese Dokumentation enthält Sicherheitshinweise, die Sie für Ihre eigene Sicherheit oder zur Vermeidung von Sachschäden einhalten müssen.

Sicherheitshinweise, die auf eine Gefahr für Ihre persönliche Sicherheit hinweisen, werden in dieser Dokumentation mit einem Sicherheitsalarmsymbol gekennzeichnet. Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Sachschäden werden mit „ACHTUNG“ gekennzeichnet.

Die Sicherheitshinweise werden entsprechend der unten aufgeführten Klassifizierung entsprechend ihres Risikos unterteilt.



GEFAHR weist auf eine unmittelbar bevorstehende Gefahrensituation hin, die, sofern sie nicht vermieden werden kann, zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen kann.



WARNUNG weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, sofern sie nicht vermieden werden kann, zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen kann.



VORSICHT weist auf eine Situation hin, die unter Umständen Gefahren bergen kann, die zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen können, wenn sie nicht vermieden werden.

ACHTUNG

ACHTUNG entspricht einer Warnung vor eventuellen Sachschäden.

ACHTUNG weist ebenfalls auf wichtige Nutzungshinweise und vor allem nützliche Produktinformationen hin, denen für den effizienten und sicheren Einsatz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte.

Qualifiziertes Personal

Das in dieser Dokumentation beschriebene System oder Produkt darf nur von qualifiziertem Personal installiert, betrieben und instandgehalten werden. Hager Electro haftet nicht für die Folgen, die entstehen, wenn dieses Material von nicht qualifiziertem Personal genutzt wird. Qualifiziertes Personal sind Personen, die über die für den Aufbau und Betrieb von Anlagen mit elektronischen Geräten erforderliche Kompetenz und über entsprechende Kenntnisse verfügen und die eine Ausbildung absolviert haben, die es ihnen ermöglicht, eventuelle Risiken zu beurteilen und zu vermeiden.

Zweckmäßiger Einsatz der Produkte von Hager

Die Produkte von Hager sind nur für die in den Katalogen und in den ihnen zugeordneten technischen Unterlagen beschriebenen Anwendungen bestimmt. Sollten Produkte und Komponenten von anderen Herstellern zum Einsatz kommen, müssen diese von Hager empfohlen oder genehmigt sein.

Die sachgemäße Handhabung der Hager-Produkte bei Transport, Lagerung, Installation, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung ist notwendig, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen sind einzuhalten. Die in der technischen Dokumentation enthaltenen Informationen sind zu berücksichtigen.

Redaktionelle Verantwortung

Der Inhalt dieser Dokumentation wurde geprüft, um die Richtigkeit der darin enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zu sichern.

Hager kann jedoch nicht gewährleisten, dass alle Informationen in dieser Dokumentation korrekt sind. Hager haftet nicht für Druckfehler und daraus folgende Schäden.

Hager behält sich das Recht vor, notwendige Korrekturen und Änderungen in spätere Ausgaben aufzunehmen.

Gegenstand des Dokuments

Dieses Handbuch soll Anwendern, Elektrofachkräften, Schaltanlagenbauern, Inbetriebnehmern und Wartungsverantwortlichen die notwendigen technischen Informationen für die Inbetriebnahme und Nutzung von Leistungsschaltern mit elektronischen Auslöseeinheiten hw+ sentinel liefern.

Anwendungsbereich

Dieses Dokument bezieht sich auf die Leistungsschalter hw+ mit elektronischen Auslöseeinheiten hw+ sentinel.

Revisionen

Index	Datum
6LE007967Ac	September 2024

Zugehörige Dokumente

Dokument	Artikelnummer
Benutzerhandbuch für offene Leistungsschalter HW1	6LE007330A
Installationshandbuch für offene Leistungsschalter HW1	6LE007890A
Leitfaden für die Instandhaltung von HW1 für Benutzer	6LE007896A
Benutzerhandbuch für offene Leistungsschalter HW2 / HW4 / HW6	6LE009212A
Installationshandbuch für offene Leistungsschalter HW2 / HW4 / HW6	6LE009213A
Benutzerleitfaden für die Instandhaltung von HW2/HW4/HW6	6LE009218A

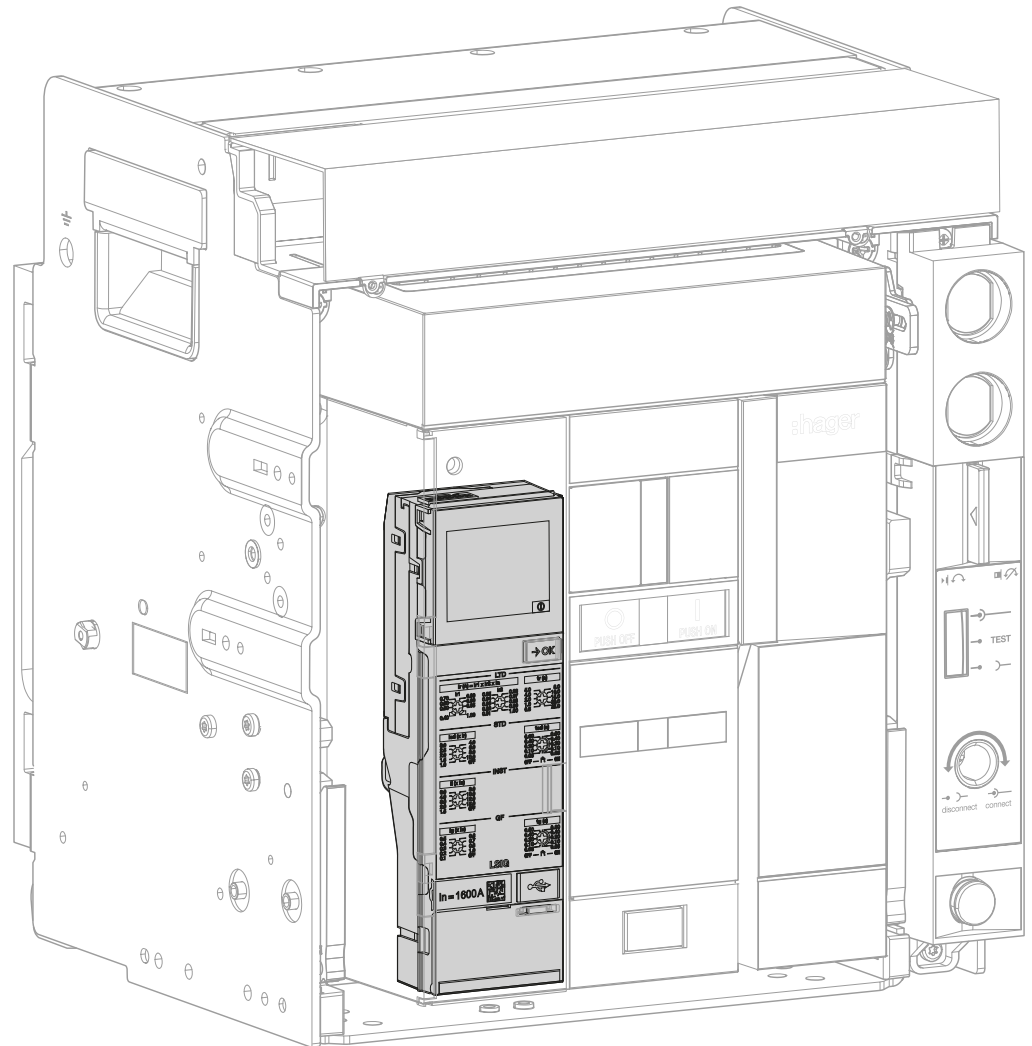
Diese Veröffentlichungen und weitere technische Informationen können Sie von unserer Website www.hager.com herunterladen.

Kontakt

Adresse	Hager Electro SAS 132 Boulevard d'Europe 67215 Obernai, Frankreich
Telefon	+ 33 (0)3 88 49 50 50
Website	www.hager.com

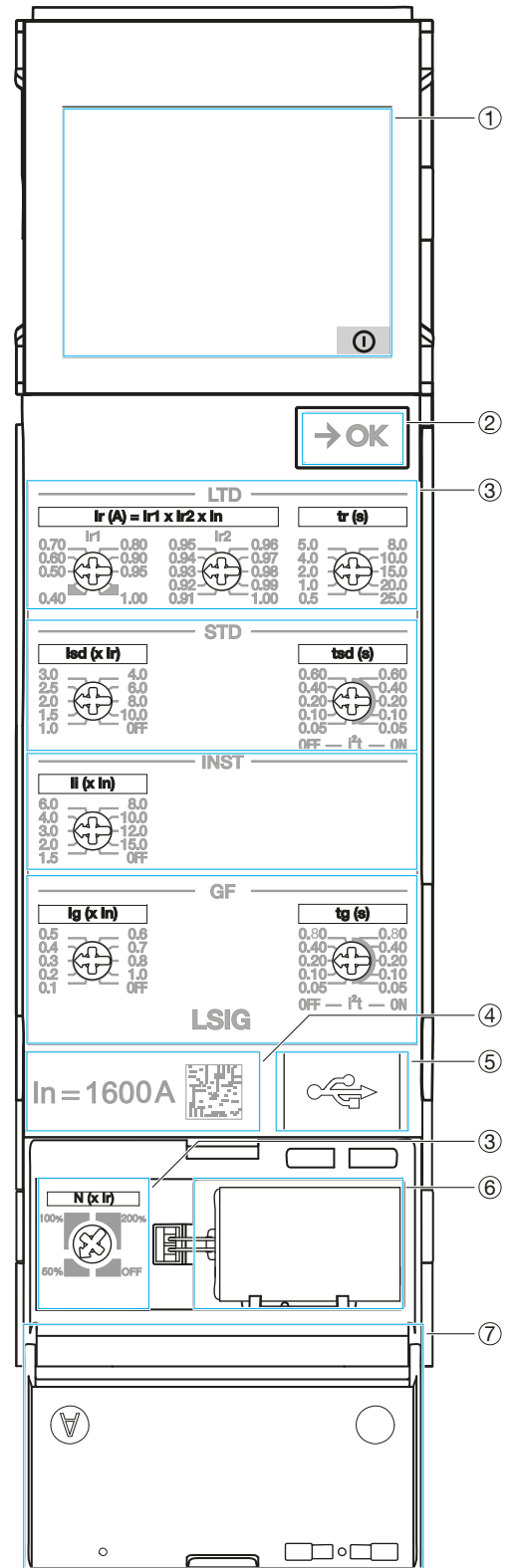
Die offenen Leistungsschalter hw+ sind frontseitig mit der elektronischen Auslöseeinheit sentinel ausgestattet, die den Schutz gegen Überlast, Kurzschluss und Erdschluss gewährleistet.

Er ist mit einem Display und Einstellrädern ausgestattet, mithilfe derer die Schutzparameter konfigurieren und die ordnungsgemäße Funktion überwacht werden können.



Die folgenden Merkmale gelten für alle elektronischen Auslöser sentinel:

- ① Display
- ② → OK-Taste für das:
 - Quittieren eines Alarms nach einer Auslösung des offenen Leistungsschalters,
 - Navigieren in den verschiedenen Bildschirmen des Displays
- ③ Einstellräder zum Einstellen des Auslösers sentinel.
- ④ Wert des Nennstroms des offenen Leistungsschalters. Der aufgedruckte Wert I_n am Bemessungsstrommodul zeigt den maximalen Stromwert der an der Auslöseeinheit eingestellt werden kann.
- ⑤ USB-C-Port zum Anschließen eines externen Akkus (bspw. Powerbank). Dieser USB-C-Port ermöglicht auch eine Verbindung zu einem Computer mit der Inbetriebnahme- und Testsoftware **Hager Power setup** (siehe Kapitel 4.1: Prinzip).
- ⑥ Backup Batterie, welche das Display nach einer elektrischen Auslösung mit Strom versorgt. Dadurch ermöglicht sie dem Display, die Auslösung sowie deren Ursache anzuzeigen.
- ⑦ Batteriefach-Deckel



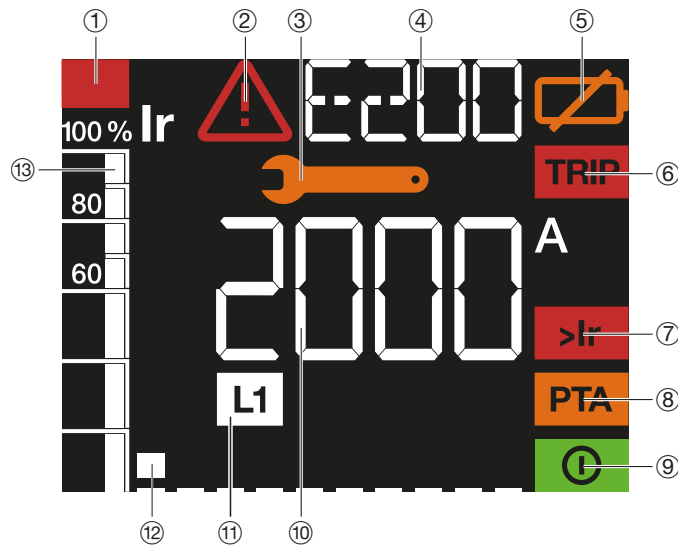
ACHTUNG

Der Auslöser muss mit Strom versorgt werden, damit ihre Schutzfunktionen sichergestellt sind. Sie wird unter der Bedingung versorgt, dass ein Mindeststrom von 20 % des Nennstroms I_n durch den Leistungsschalter fließt.

Es wird jedoch dringend empfohlen, eine externe 24-V-DC-SELV-Stromversorgung (empfohlene Bestellnummer Hager HTG911H) an den Klemmenblock TU anzuschließen. Dies soll die optimale Funktion der Auslöseeinheit gewährleisten und Fehlfunktionen der elektrischen Anlage vermeiden, die mit einer Unterbrechung der störungsfreien Funktion der Auslöseeinheit einhergeht.

Beschreibung des Displays

Die Auslöser sentinel sind mit einem Display ausgestattet, das die Einstellungen und das Ablesen der Ursachen für die Auslösung von hw+-Schaltern vereinfacht.



- ① **Überlastanzeige:** Leuchtet auf, wenn der Strom 105 % von Ir überschreitet.
- ② **Fehleranzeige:** leuchtet auf, wenn ein Fehler erkannt wird.
- ③ **Wartungsanzeige:** leuchtet auf, wenn eine Wartung erforderlich ist.
- ④ **Textanzeigebereich:** zeigt den Namen des Schutzparameters während der Einstellung oder nach einem Auslösen sowie die Fehlercodes der erkannten nicht kritischen Systemalarme an.
- ⑤ **Anzeige für schwache oder nicht vorhandene Batterie:** zeigt an, wenn die Backup-Batterie des Auslösers gewechselt werden muss oder wenn sie nicht angeschlossen ist.
- ⑥ **Anzeige der Auslösung:** ermöglicht mithilfe des numerischen Anzeigebereichs, des Textanzeigebereichs und der Phasenanzeige, die Ursache der Auslösung genau festzustellen.
- ⑦ **Überlastanzeige:** blinkt, wenn der Strom 105 % von Ir überschreitet und einen festen Wert oberhalb von 112,5 % von Ir annimmt.
- ⑧ **Anzeige für Voralarm bei Überlast:** gibt an, dass die Gefahr einiger baldigen Auslösung besteht.
- ⑨ **ReadyToProtect Anzeige:** leuchtet und blinkt, wenn der Auslöser betriebsbereit ist und seine Schutzfunktion ausüben kann.
- ⑩ **Numerischer Anzeigebereich:** ermöglicht die direkte Anzeige der Werte verschiedener Einstellungen und gibt anhand der folgenden Einheiten an, bei welchem Wert die Auslösung erfolgte.

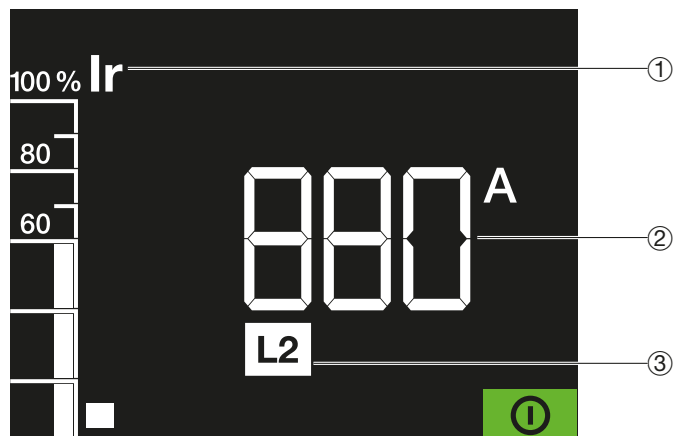
A	Ampere
Å	Ampere-Spitzenwert
S	Sekunde
I²t	Kurve (I²t)

Zeigt auch die Codes der kritischen Systemalarme an.
- ⑪ **Phasenanzeige:** Neutraleiter (links) / Phase L1 / Phase L2 / Phase L3.
- ⑫ **Displaymarkierung:** Gibt die Displaynummer und die Anzeigereihenfolge des Auslösers an.
- ⑬ **Balkenanzeige:** ermöglicht die Visualisierung der abgelesenen Ströme in der meistbelasteten Phase L1, L2 und L3 als Prozentwert der Einstellung Ir.

Im Bereitschaftsmodus blinkt die ReadyToProtect Anzeige, was auf die normale Funktion des Auslösers sentinel hinweist.



Nach kurzem Drücken auf die Taste **→OK** wird ein erster Bildschirm angezeigt, der den wichtigsten Strom der drei Phasen angibt, welcher durch den Leistungsschalter fließt.



- ① Koeffizient des Stroms, der durch den Leistungsschalter fließt, in % von I_r
- ② Wert des Stroms in Ampere, der in der am stärksten belasteten Phase durch den Leistungsschalter fließt.
- ③ Betroffene Phase

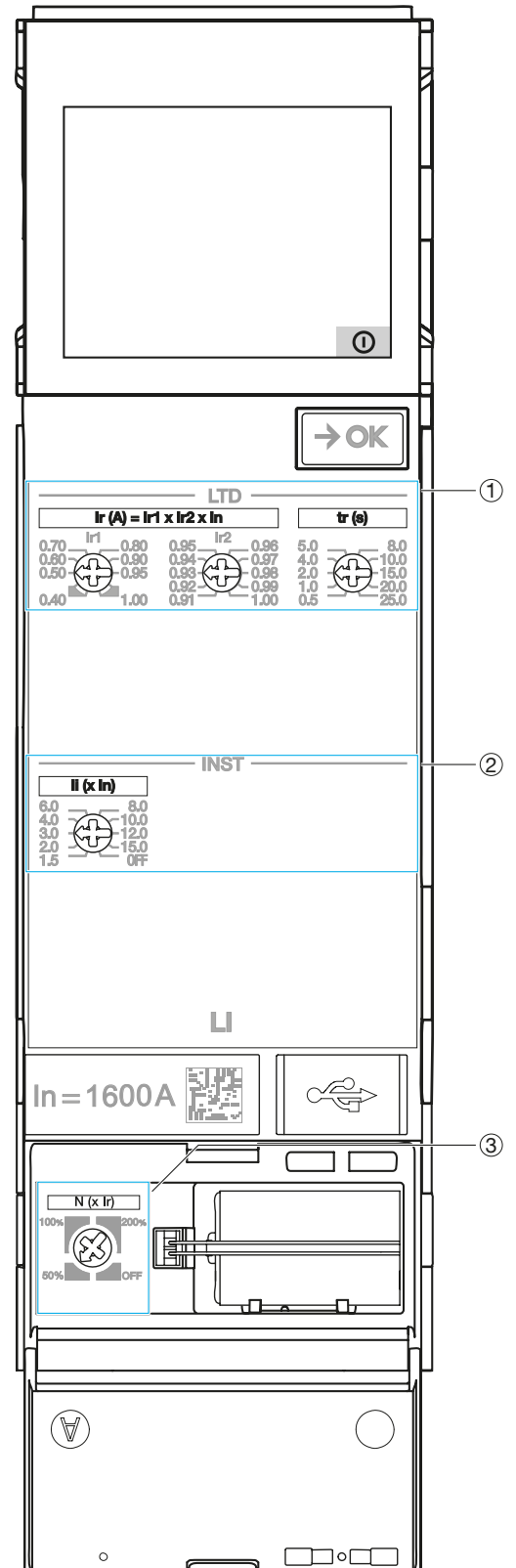
Der Auslöser sentinel ist in 3 Versionen erhältlich: **LI**, **LSI** und **LSIG**

sentinel Energy Auslöseeinheit LI

Der Auslöser sentinel LI wird zum Schutz von langen Kabelleitungen eingesetzt, bei denen der Bemessungsfehlerstrom aufgrund der Impedanz begrenzt ist.

Die Einstellräder an der Frontplatte des Auslösers sentinel ermöglichen eine genaue Einstellung der Schutzparameter. Der auf diese Weise eingestellte Schutz ist von der Umgebungstemperatur unabhängig.

- ① Einstellung des Schutzes mit Langzeitverzögerung LTD
- ② Einstellung der Schutzeinrichtung ohne Verzögerung INST
- ③ Einstellung des Schutzes für den Neutralleiter N

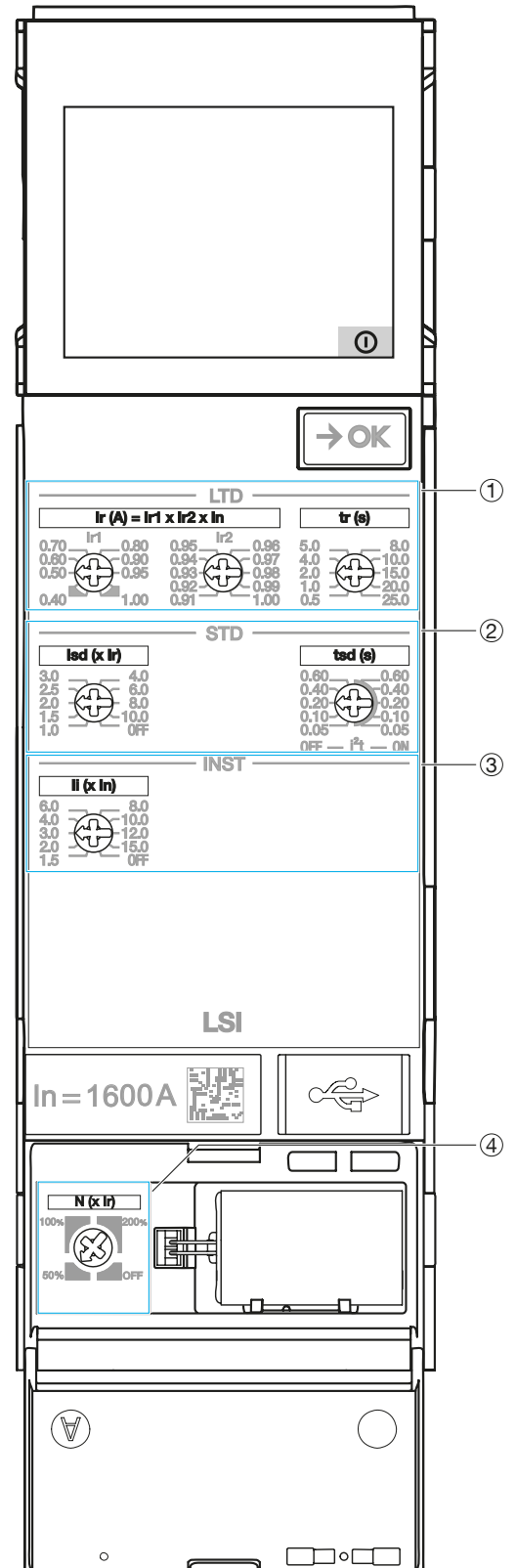


sentinel Energy Auslöseeinheit LSI

Der Auslöser sentinel LSI wird verwendet, um Kabelleitungen und Geräte zu schützen, die eine Vielzahl von Schutzeinstellungen erfordern.

Die Einstellräder an der Frontplatte des Auslösers sentinel ermöglichen eine genaue Einstellung der Schutzparameter. Der auf diese Weise eingestellte Schutz ist von der Umgebungstemperatur unabhängig.

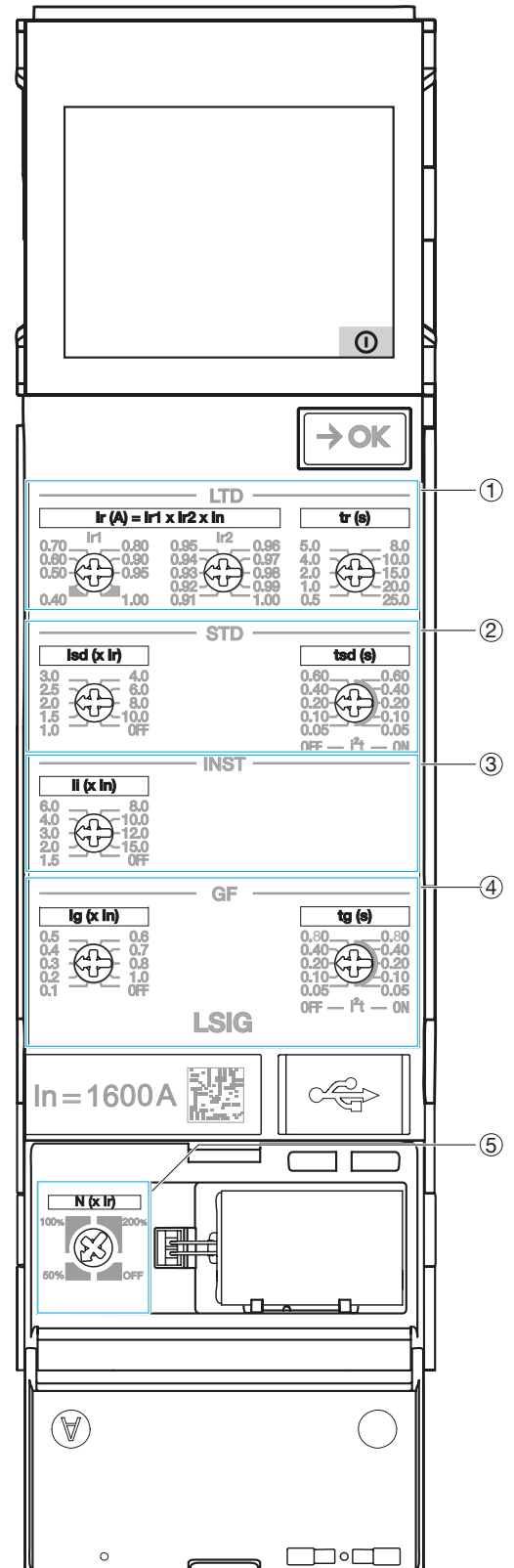
- ① Einstellung des Schutzes mit Langzeitverzögerung LTD
- ② Einstellung des Schutzes mit Kurzzeitverzögerung STD
- ③ Einstellung des Sofortschutzes INST
- ④ Einstellung des Schutzes des Neutralleiters N



sentinel Energy Auslöseeinheit LSIG

Der Auslöser sentinel LSIG wird verwendet, um Kabelleitungen und Geräte zu schützen, wenn ein TN-S-Erdungssystem verwendet wird, bei dem ein Erdschlussschutz erforderlich ist. Die Einstellräder an der Frontplatte des Auslösers sentinel ermöglichen eine genaue Einstellung der Schutzparameter. Der auf diese Weise eingestellte Schutz ist von der Umgebungstemperatur unabhängig.

- ① Einstellung des Schutzes mit Langzeitverzögerung LTD
- ② Einstellung des Schutzes mit Kurzzeitverzögerung STD
- ③ Einstellung des Sofortschutzes INST
- ④ Einstellung der Schutzeinrichtung ohne Verzögerung GF
- ⑤ Einstellung des Schutzes des Neutralleiters N



Die Software Hager Power setup ist für das Testen und die Inbetriebnahme der Leistungsschalter hw+ konzipiert.

Über das Menü „Inbetriebnahme“ können Sie insbesondere einen Inbetriebnahmebericht erstellen, der die Konformität der Schutzeinstellungen mit den Kurzschluss- und Selektivitätsberechnungen belegt. Hierzu müssen Sie die Einstellwerte aus der Software Hagercad importieren.

Die Software bietet eine clevere Möglichkeit zum Vornehmen der Schutzeinstellungen. Sie können auch alle Parameter der Auslöseereinstellungen einsehen und ändern.

Es ist möglich, einen Test der Auslösekurve der Leistungsschalter hw+ durchzuführen.

Es ist auch möglich, eine elektromechanische Auslösung der Leistungsschalter zu erzwingen.

Die Software ist sehr nützlich bei Funktionstests der Verdrahtung der Ausgangskontakte. Sie können mit der Software das Öffnen oder Schließen der Ausgangskontakte OAC und ZSI erzwingen.

Die Ergebnisse der verschiedenen Tests können in einem Testbericht festgehalten werden, der jederzeit erstellt werden kann, sei es in der Werkstatt oder bei Abnahmetests vor Ort.

Der Zugriff auf die Funktionen der Software Hager Power setup erfolgt über fünf Menüs:



- ① Betriebsstatus des Leistungsschalters, Wartungsinformationen und wichtige technische Daten.
- ② Dreistufiges Verfahren:
1. Einstellen des Schutzauslösers mit Überprüfung,
2. Prüfung der Auslösekurven,
3. Durchführung einer elektromechanischen Auslösung. Ermöglicht die Erstellung eines Inbetriebnahmeberichts. Einstellung des Schutzauslösers mit Überprüfung, 2. Test, 3. Auslösung: Durchführung einer elektromechanischen Auslösung. Ermöglicht die Erstellung eines Inbetriebnahmeberichts.
- ③ Zugriff auf alle Einstellungsparameter des Auslösers.
- ④ Zugriff auf den manuellen Test der Auslösekurve, die elektromechanische Zwangsauslösung und die Aktivierung der verfügbaren Ausgangskontakte am Leistungsschalter. Ermöglicht die Erstellung eines Testberichts.
- ⑤ Zugriff auf das Ereignisprotokoll.
Anzeige der aktiven Alarme.
Dashboard für Betriebszähler.

Hauptfunktionen

- Anzeige des Betriebsstatus des Leistungsschalters, der Wartungsinformationen und seiner wichtigen technischen Merkmale.
- Durchführung einer Inbetriebnahme durch den Import der Einstellungen aus Hagercad.
- Erstellen und Export (pdf) der Test- und Inbetriebnahmeberichte.
- Durchführung eines Funktionstests der Auslösekurve der Leistungsschalter hw+.
- Erzwingen einer elektromechanischen Auslösung des Leistungsschalters.
- Einsehen und Ändern aller Einstellungsparameter des Auslösers.
- Anzeige der aktuellen Alarme.
- Herunterladen und Exportieren der Einstellungen des Auslösers in eine Datei im CSV-Format.
- Speichern der Einstellungen eines Leistungsschalters der Energy-Familie, um sie auf einen oder mehrere andere ähnliche Leistungsschalter zu übertragen.
- Erzwingen des Öffnens oder Schließens der OAC und ZSI Ausgangskontakte.
- Anzeige der aktiven Alarme.
- Ansehen der Ereignisprotokolle und Export in eine Datei im CSV-Format.
- Anzeige des Status der verfügbaren Betriebszähler (Schaltzyklen, Auslösungen ...).

Die Software Hager Power setup ist auf der Hager-Website Ihres Landes erhältlich.

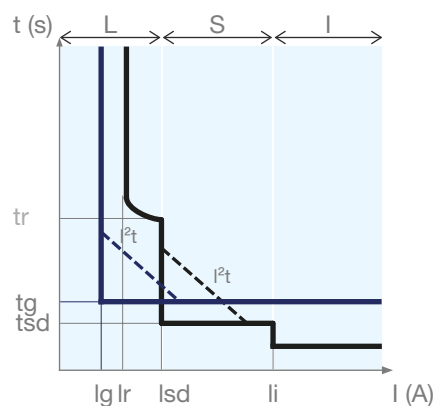
Erforderliche Computerkonfiguration

	Minimal	Empfohlen
Betriebssystem	Windows 10 x 32-Bit	Windows 10 x 64-Bit
Speicher	4 GB RAM	8 GB RAM
Speicherplatz auf der Festplatte	50 MB	50 MB
Komponenten	Microsoft .NET Framework 4.7.2 .NET Core Runtime 3.1.13 .NET Desktop Runtime 3.1.13 Microsoft web view 2 v1.0.818.14	Microsoft .NET Framework 4.7.2 oder höher .NET Core Runtime 3.1.13 oder höher .NET Desktop Runtime 3.1.13 oder höher Microsoft web view 2 v1.0.818.14 oder höher
Auflösung	1024 x 768 Pixel	1280 x1024 Pixel

Der Auslöser sentinel gewährleistet den Schutz gegen Überstrom und Isolationsfehler für alle Arten von elektrischen Verteilersystemen entsprechend der Normen IEC 60947-1 und 60947-2.

Schutzsystem

- Schutz mit Langzeitverzögerung gegen Überstrom - **L**: Überlastschutz
- Schutz mit Kurzzeitverzögerung gegen Überstrom - **S**: Schutz gegen Kurzschlüsse bei gewöhnlichen Stromstärken
- Sofortschutz gegen Überstrom - **I**: Schutz gegen Kurzschlüsse bei außergewöhnlichen Stromstärken
- Erdschluss - **G**: Schutz vor Erdfehlerströmen
- Schutz des Neutralleiters - **N**: Schutz gegen Überlast und gegen Kurzschlüsse.



L	I_r	Schwellwert für Schutz mit Langzeitverzögerung gegen Überstrom
	t_r	Verzögerungszeit des Langzeitauslösers
S	I_{sd}	Schwellwert für den Schutz mit Kurzzeitverzögerung
	t_{sd}	Zeitverzögerung für die Kurzzeitverzögerung
	I^2t EIN/AUS	Kurve I^2t für Schutz mit Kurzzeitverzögerung (aktiviert/deaktiviert)
I	I_i	Schwellwert Sofortschutz gegen Überstrom
G	I_g	Schwellwert für Erdschlusschutz
	t_g	Zeitverzögerung Erdschlusschutz
	I^2t EIN/AUS	Kurve I^2t für Erdschlusschutz (aktiviert/deaktiviert)
N	N	Schwellwert für den Neutralleiterschutz in % des Einstellwerts (Einstellung der Schwellwerte I_r und I_{sd})

Schutz nach ANSI	Code
L	ANSI 49
S	ANSI 50TD/51
I	ANSI 50
G	ANSI 50N TD/51N

Zusätzlich zum unverzögerten Kurzschlusschutz bietet die elektronische Auslöseeinheit sentinel über einen MCR-Schutz (Making Current Release). Dieser gewährleistet ein sofortiges Auslösen der Leistungsschalter hw+ bei einer Zuschaltung in einem Kurzschluss.

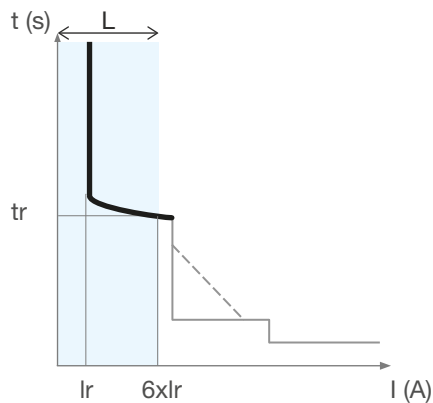
Einstellmöglichkeiten des Schutzes

Die Einstellparameter des Schutzes sind mithilfe der Einstellräder und dem Display veränderbar. Sämtliche Schutzfunktionen basieren auf dem Effektivwert (RMS) des Stroms und berücksichtigen auch die Stromüberschwingungen. Die umfangreichen Möglichkeiten zur Einstellung der Schutzkurven erleichtern die Koordinierung bezüglich der Selektivität.

Der Schutz mit Langzeitverzögerung L ist gegen Überlast von Kabeln, Sammelschienen und Stromschienen ausgelegt. Er ist mit einer thermischen Speicherfunktion ausgestattet, die die berechneten thermischen Werte temporär speichert, so dass der thermische Effekt der Kabelerwärmung nachgebildet wird. Die Phasen und der Neutraleiter verfügen unabhängig voneinander über einen Schutz mit Langzeitverzögerung.

Er kann auch für den Schutz von Transformatoren oder Generatoren verwendet werden.

Kurve mit Langzeitverzögerung



Schutz mit Langzeitverzögerung

Einstellparameter

L	$I_r = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n \text{ (A)}$	Schwellwert für Schutz mit Langzeitverzögerung gegen Überstrom
	tr (s)	Verzögerungszeit des Langzeitauslösers

Einstellung Überstrom-Schwellenwert I_r

Der Auslösebereich des Schutzes mit Langzeitverzögerung beträgt: 1,05...1,20 I_r .

Die Einstellung des Auslöse-Schwellenwertes I_r erfolgt mithilfe der beiden Einstellräder I_{r1} und I_{r2} .

Nennstrom (I_n)	Einstellbereich $I_r = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n \text{ (A)}$
400 A	145,6 ... 400 A
630 A	229,3 ... 630 A
800 A	291,2 ... 800 A
1000 A	364 ... 1000 A
1250 A	455 ... 1250 A
1600 A	582,4 ... 1600 A
2000 A	728 ... 2000 A
2500 A	910 ... 2500 A
3200 A	1164,8 ... 3200 A
4000 A	1456 ... 4000 A
5000 A	1820 ... 5000 A
6300 A	2293,2 ... 6300 A

Verzögerungszeit tr

Die Verzögerungszeit t_r ist die Auslösezeit der Langzeitverzögerung bei einem Überstrom von $6 \times I_r$.

Die Einstellung der Verzögerungszeit t_r erfolgt mithilfe des Einstellrades t_r .

Einstellbereich von t_r (s)

0,5	1,0	2,0	4,0	5,0	8,0	10,0	15,0	20,0	25,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Die Toleranz der Auslösezeit der Langzeitverzögerung beträgt -20 % bis 0 %.

Beispiel: Für $t_r = 5$ s und $I = 6 \times I_r$ liegt die Auslösezeit beim Schutz mit Langzeitverzögerung insgesamt zwischen 3,98 s und 5,03 s.

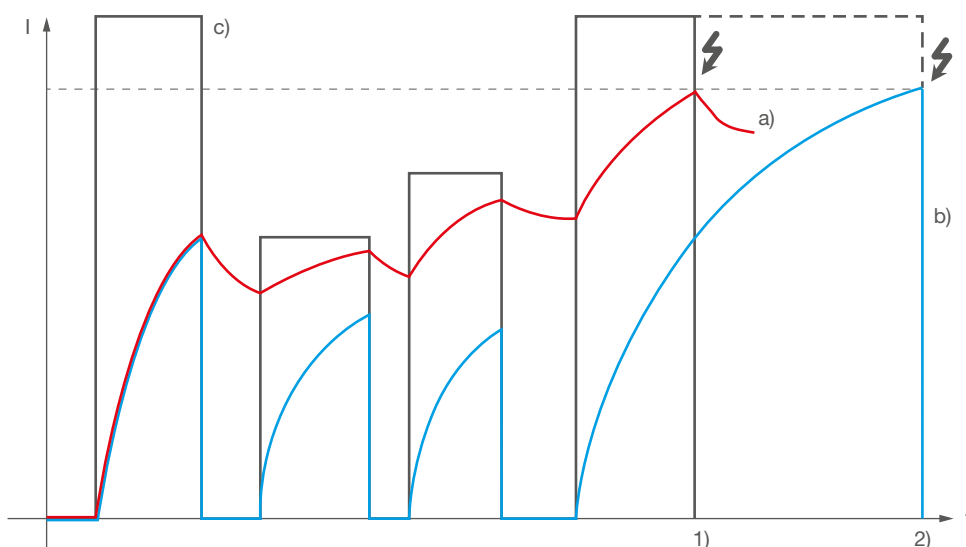
Thermisches Abbild

Das Einschalten bei Überlast, kurz aufeinanderfolgenden Motorstarts oder schwankender Last führen zu hohen Stromspitzen, die sich potenziell schädigend auf die Kabel auswirken können (Erhitzung, vorzeitige Alterung der Isolation).

Ein herkömmlicher Schutz mit Langzeitverzögerung ist nicht in der Lage, die Leiter vor diesen wiederholten Fehlern zu schützen, da die Dauer jeder ermittelten Überlastung zu kurz ist, um eine tatsächliche Auslösung zu verursachen.

Mit seiner thermischen Abbild- und Speicherfunktion speichert und integriert der Auslöser sentinel die thermischen Effekte der erkannten Überlastungen unabhängig vom Stromwert. Diese Funktionen sind auch dann gewährleistet, wenn der Auslöser nicht von einer externen Spannungsversorgung gespeist wird. Dies reduziert die damit einhergehende Langzeitverzögerung, um eine wirkungsvolle Auslösung vor dem Überhitzen der Leitungen zu veranlassen.

Die Berechnung des thermischen Abbildes und der Speicherfunktion der Auslöseeinheit sentinel bietet einen optimalen Schutz vor Überhitzung besonders für Kabel aber auch für Stromschienen und Sammelschienen.



Auslösungen mit und ohne thermisches Abbild

Legende:

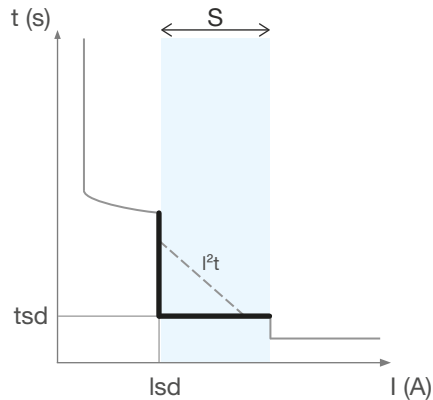
- a) Berechnung mit gespeichertem thermischen Abbild
- b) Berechnung ohne gespeichertem thermischen Abbild
- c) Strombelastung
- 1) Auslösefall a)
- 2) Auslösefall b)

Bei dem obenstehenden Beispiel ist deutlich zu sehen, dass der Auslösefall a) mit thermischen Abbild früher auslöst und so die Leiter optimaler schützt als der Auslösefall b) ohne thermischen Abbild.

Hinweis: Die thermische Abbild- und Speicherfunktion des Auslösers sentinel kann nicht deaktiviert werden.

Der Schutz mit Kurzzeitverzögerung ist zum Schutz gegen Kurzschlüsse für gewöhnlichen Stromstärken bestimmt.

Kurve mit Kurzzeitverzögerung



Schutz mit Kurzzeitverzögerung

Einstellparameter

S	AUS	Deaktivierung des Schutzes mit Kurzzeitverzögerung
	$I_{sd} \times I_r$	Schwellwert für den Schutz mit Kurzzeitverzögerung
	t_{sd} (s)	Zeitverzögerung für die Kurzzeitverzögerung
	I^2t (EIN/AUS)	Kurve I^2t für Schutz mit Kurzzeitverzögerung

Einstellung des Auslöse-Überstrom-Schwellwertes I_{sd}

Die Einstellung des Auslöse-Schwellwertes I_{sd} erfolgt mithilfe des Einstellrades I_{sd} .

Einstellbereich $I_{sd} \times I_r$

AUS	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

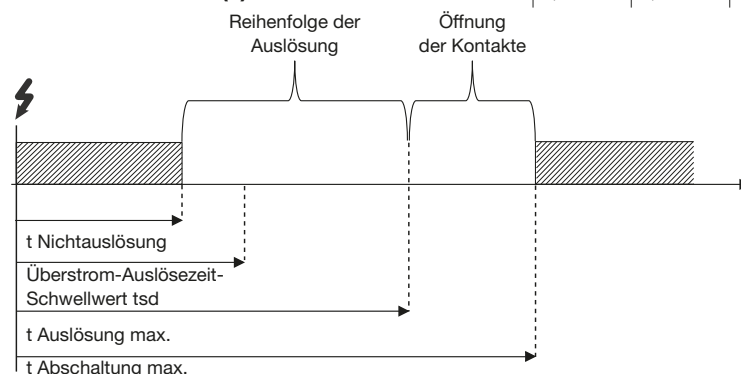
Wenn der Überstrom-Schwellwert I_{sd} auf AUS gesetzt ist, ist die Kurzzeitverzögerung deaktiviert.

Die Toleranz der Auslösezeit der Kurzzeitverzögerung beträgt $\pm 10\%$.

Einstellen der Verzögerungszeit t_{sd}

Die Einstellung der Verzögerungszeit t_{sd} erfolgt mithilfe des Einstellrades t_{sd} .

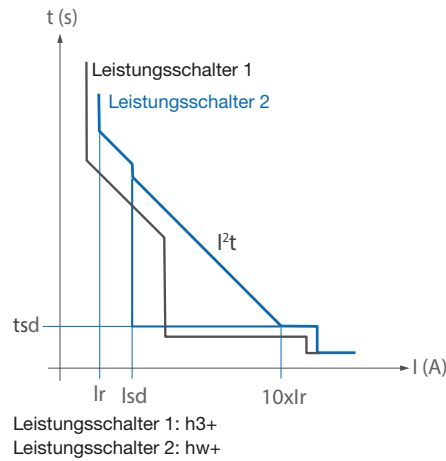
Verzögerung (s)	$t_{sd} I^2t$ AUS	0,05	0,10	0,20	0,40	0,60
	$t_{sd} I^2t$ EIN	0,05	0,10	0,20	0,40	0,60
Nichtauslösezeit (s)		0,025	0,075	0,175	0,375	0,575
Max. Auslösezeit (s)		0,1	0,15	0,25	0,45	0,65
Max. Abschaltzeit (s)		0,12	0,17	0,27	0,47	0,67



Bei der Einstellung der Kurzzeitverzögerung kann die Funktion I^2t aktiviert oder deaktiviert werden.

Die Funktion I^2t ermöglicht eine bessere Selektivität mit den nachgeschalteten Geräten. Diese wird ab dem Überstrom-Schwellenwert I_{sd} bis $10 \times I_r$ aktiviert.

Beispiel für die Verwendung der I^2t -Funktion

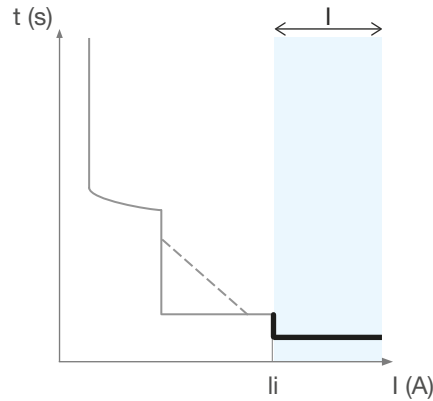


.Durch die Aktivierung der Funktion I^2t auf dem Leistungsschalter 1 wird die volle Selektivität erreicht, während im umgekehrten Fall nur eine Teilselektivität möglich ist.

ACHTUNG
Die I^2t -Funktion ist standardmäßig deaktiviert. Achten Sie darauf, diese zu aktivieren, falls die Selektivität verbessert werden soll.

Gegen außergewöhnliche Kurzschlüsse, mit hohen Kurzschlussströmen, kommt der Sofortauslöser zum Einsatz. Dieser Schutz wird auch als unverzögerter Kurzschlussauslöser bezeichnet und kann zeitlich nicht verzögert werden.

Kurve für Sofortauslöser



Sofortschutz

Parameter für Sofortauslöser

I	AUS	Deaktivierung des Sofortschutzes
	I_i (x I_n)	Schwellwert Sofortschutz gegen Überstrom

Einstellung des unverzögerten Überstrom-Schwellwertes I_i

Die Einstellung des Auslöse-Schwellwertes I_i erfolgt mithilfe des Einstellrades I_i .

Einstellbereich I_i (x I_n)

AUS	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

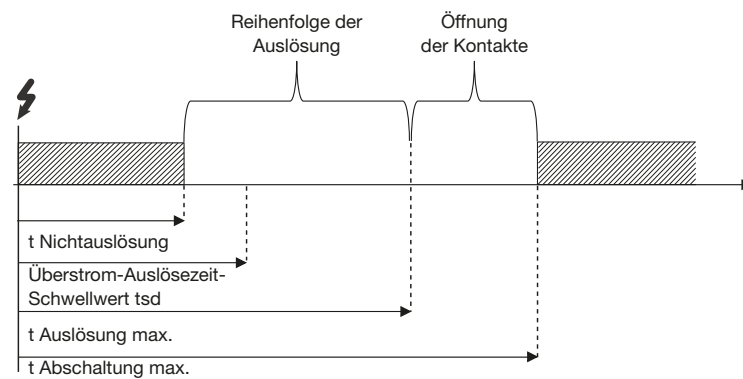
Die Toleranz der Auslösezeit beim Sofortschutz beträgt $\pm 10\%$.

Auslösezeit

Beim Sofortschutz gibt es keine anpassbare Verzögerungszeit.

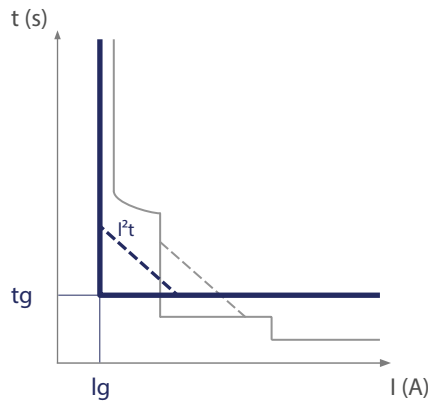
Nichtauslösezeit beträgt 20 ms.

Maximale Abschaltzeit beträgt 70 ms.



Der Erdschlussschutz dient zum Schutz vor Erdfehlerströmen. Die Ströme bei Erdschlussfehlern können so eine hohe Amplitude erreichen, dass sie einem Kurzschluss ähneln. Er wird basierend auf der Berechnung der Summe aller Phasenströme und dem Neutralleiterstrom berechnet.

Kurve für Erdschlussschutz



Erdschlussschutz

Parameter für Erdschlussschutz

G	AUS	Deaktivierung des Erdschlussschutzes
	I_g ($\times I_n$)	Schwellwert für Erdschlussschutz
	t_g (s)	Zeitverzögerung Erdschlussschutz
	I^2t (EIN/AUS)	Kurve I^2t für Erdschlussschutz

Einstellung des Erdfehlerstrom-Schwellwert I_g

Die Einstellung des Auslöse-Schwellenwertes I_g erfolgt mithilfe des Einstellrades I_g .

Einstellbereich I_g ($\times I_n$)

AUS	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Der Erdschlussschutz kann über das Einstellrad in Position OFF deaktiviert werden.

Einstellen der Verzögerungszeit t_g

Die Einstellung der Verzögerungszeit t_g erfolgt mithilfe des Einstellrades t_g .

Verzögerung (s)	t_g I^2t AUS	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
	t_g I^2t EIN	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80
Nichtauslösezeit (s)		0,025	0,075	0,175	0,375	0,775
Max. Auslösezeit (s)		0,1	0,15	0,25	0,45	0,85
Max. Abschaltzeit (s)		0,12	0,17	0,27	0,47	0,87

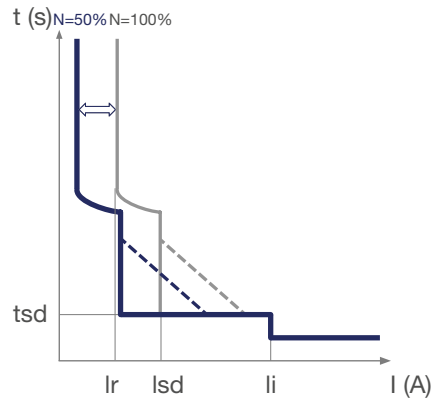
Die Kurve I^2t für Erdschlussschutz ermöglicht eine bessere Selektivität von Fehlern gegen Erdschluss mit den nachgelagerten Leistungsschaltern. Dieser Schutz führt vom Einstellwert I_r bis zum Nominalwert I_n . Die Einstellung erfolgt mithilfe des Einstellrades t_g .

ACHTUNG

Im Fall eines 3-poligen Produkts hängt der Erdschlussschutz von der Einstellung des Schutzes des Neutralleiters und dem Vorhandensein eines externen Neutralleitersensors ENCT ab. Bei Nutzung eines externen Neutralleitersensors ENCT muss der Neutralleiterschutz aktiviert werden, damit die Summe aus Phasen- und Neutralleiterstrom berücksichtigt wird.

Dieser Schutz ist an 4P Leistungsschaltern standardmäßig und bei 3P Leistungsschaltern kann dieser optional mit einem externen Neutralleitersensor ENCT nachgerüstet werden. Er ist besonders nützlich, wenn der Querschnitt des Neutralleiters geringer ist als die der Phasen oder wenn der Neutralleiter stark belastet ist (zum Beispiel in Bürogebäuden). Der Schutz ist durch die Einstellungen der Langzeit, Kurzzeit und Sofortauslösung bereits abgedeckt.

Kurve für Neutralleiterschutz



Schutz des Neutralleiters

Einstellung Neutralleiterschutz N (x I_r)

Einstellbereich N (%)	Betroffene Parameter
OFF - 50 % - 100 % - 200 %	Der Prozentwert bezieht sich auf den Einstellwert der Phasen-Schwellwerte I _r und I _{sd} .

Für eine Einstellung auf 200 % darf der Maximalwert des Schutzes des Neutralleiters die maximale Auslegung des Leistungsschalters nicht überschreiten.

Beispiel: Für einen Leistungsschalter HW1 (maximaler Bemessungsstrom 1600 A) mit einer Einstellung I_r von 1000 A und einer Schutzeinstellung des Neutralleiters von 200 % wird der Neutralleiterschutz schon bei 1600 A auslösen (begrenzt) und nicht bei 2000 A.

Der Schutz I_i (Sofortauslöser) des Neutralleiters ist gleichgestellt wie der für die Phasen.

Die Schutzeinstellung des Neutralleiters N erfolgt mithilfe des Einstellrades N.

Bei einem 3-poligen Leistungsschalter ohne einem externen Neutralleitersensors ENCT gilt Folgendes:

- ist die Werkseinstellung für den Neutralleiterschutz auf OFF eingestellt.
- Wenn das Einstellrad N auf 50 %, 100 % oder 200 % gestellt wird, ist der Schutz trotzdem nicht aktiv.

Zeitverzögerung des Neutralleiterschutzes

Die Zeitverzögerungen des Neutralleiterschutzes sind identisch mit den Werten der Phasen-Zeitverzögerungen.

Die Zonenselektivität (ZSI) dient der Reduktion von elektrodynamischen Belastungen der Anlage bei einem Kurzschluss oder Erdschluss.

Davon können Geräte, Leitungen, Stromschienen und Sammelschienen von diesem Schutz profitieren.

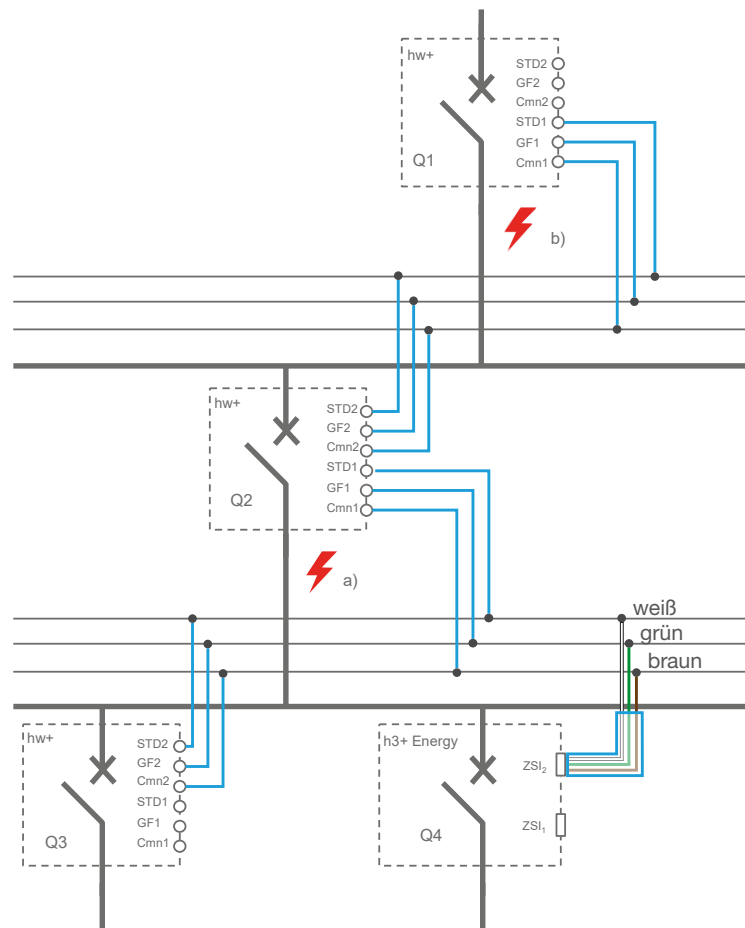
Sie reduziert die Zeit für die Ausschaltung des elektrischen Fehlers und hält dabei die Selektivität und die Koordination aufrecht, die durch die Schutzeinstellungen gewährleistet werden.

Die installierten Leistungsschalter sind durch Kabel miteinander verbunden, um zu bestimmen, welcher Leistungsschalter zuerst ausgelöst wird. Wenn ein elektrischer Fehler zwischen zwei miteinander durch die Funktion ZSI verbundenen Leistungsschaltern auftritt, kann der dem Fehler nachgeschaltete Leistungsschalter diesen nicht beheben. Durch die Zonenselektivität wird der dem Fehler vorgelagerte Leistungsschalter ausgelöst, ohne das Ende seiner Zeitverzögerung abzuwarten.

Damit die Zonenselektivität richtig funktioniert, müssen die Klemmenblöcke ZSI aller Leistungsschalter untereinander verbunden sein. Die Zeitverzögerung für die Auslösung der einzelnen Leistungsschalter muss gemäß der gewünschten chronometrischen Selektivität eingestellt werden und die Funktion ZSI muss aktiviert werden (nur auf den Leistungsschaltern, die mit den ihnen nachgeschalteten Leistungsschaltern verbunden sind).

Die Funktion ZSI gilt für den Schutz mit Kurzzeitverzögerung (ZSI STD) und den Erdschlusschutz (ZSI GF).

Hier sind zwei Fallbeispiele zum Verständnis der Funktionsweise.



Zonenselektivität: Beispiel

Zunächst werden die Leistungsschalter Q1, Q2, Q3, Q4 entsprechend der berechneten Zeitelektivität (chronometrisch) eingestellt. Die ZSI-Funktion darf nur für die Leistungsschalter Q1 und Q2 aktiviert werden.

Fehlerfall a):

- Wenn ein Fehler an Punkt a) auftritt, detektieren die Leistungsschalter Q1 und Q2 den elektrischen Fehler. Durch die ZSI-Verkabelung (in blau) empfängt der Leistungsschalter Q1 ein Signal von Q2 und bleibt eingeschaltet, um es dem Leistungsschalter Q2 zu ermöglichen, den Fehler zu eliminieren. Der Leistungsschalter Q2 empfängt weder von Q3 noch von Q4 ein Signal. Er schaltet sich sofort ab, ungeachtet der im Vorfeld eingestellten Zeitverzögerung für die Auslösung.

Fehlerfall b):

- Wenn ein Fehler an Punkt b) auftritt, detektiert nur der Leistungsschalter Q1 den elektrischen Fehler. Wenn der Leistungsschalter Q1 kein Signal von Q2, empfängt, schaltet er sich sofort ab, ungeachtet der im Vorfeld eingestellten Zeitverzögerung für die Auslösung.

Einstellung ZSI-Schutz

Der ZSI-Schutz kann mit den Leistungsschaltern hw+ mit Hilfe der Inbetriebnahme- und Test-Software **Hager Power setup** aktiviert werden.

Hinweis

Wird der ZSI-Schutz nicht benötigt, muss diese Funktion im Leistungsschalter hw+ deaktiviert bleiben, wenn dieser nicht mit den ihm nachgeschalteten Leistungsschaltern verbunden ist (Klemmen ZSI STD1, GF1, Cmn1 nicht verwendet). Wenn er aktiviert ist, löst der Leistungsschalter bei einem elektrischen Fehler nämlich sofort aus, ohne das Ende der Kurzzeitverzögerung und der Erdschlussschutz-Zeitverzögerung abzuwarten.

Einstellungen des ZSI-Schutzes

ZSI-Schutz mit Kurzzeitverzögerung	EIN-AUS (standardmäßig AUS)
ZSI-Erdschlussschutz	EIN-AUS (standardmäßig AUS)

Anschluss des ZSI-Schutzes

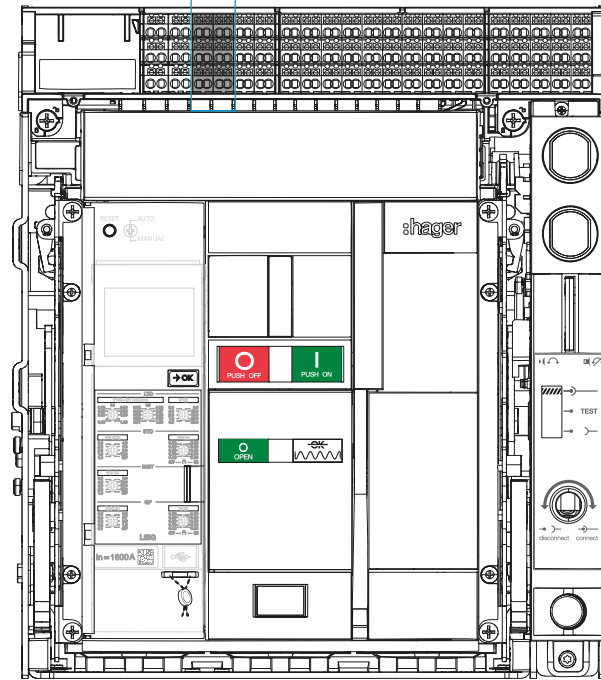
Offene Leistungsschalter hw+ verfügen über 6 ZSI-Klemmen, mit denen die Leistungsschalter vor- oder nachgeschaltet werden können, um die Zonenselektivität (ZSI) zu installieren.

Anschlussart	Gesamtzahl Leistungsschalter	Max. Abstand zwischen 2 Leistungsschaltern
Vorgeschaltet	3	300 m
Nachgeschaltet	7	300 m

Empfohlenes Anschlusskabel: abgeschirmtes verdrehtes Kabel 1 bis 1,5 mm².

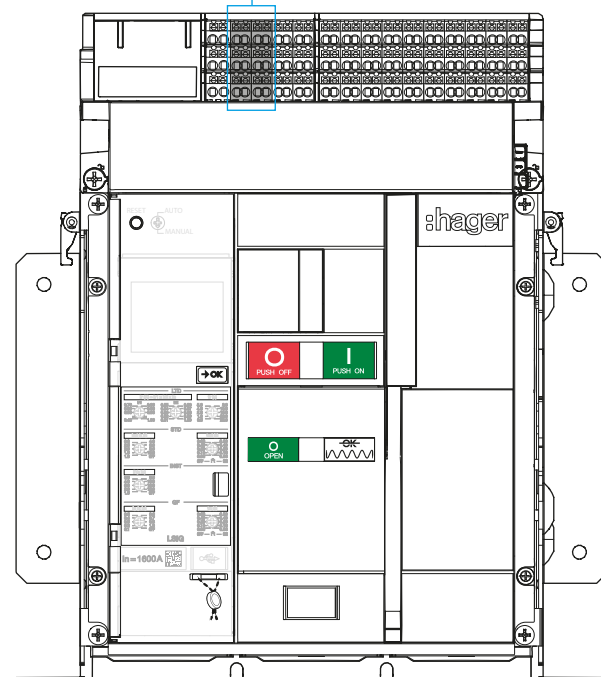
Einschubtechnik-Leistungsschalter

	TU		ZSI		
S1	-	24 V +	STD1	STD2	LTD
S2	2	CIP 1	GF1	GF2	STD/ INST
	-	RR/DI +	Cmn1	Cmn2	DOC

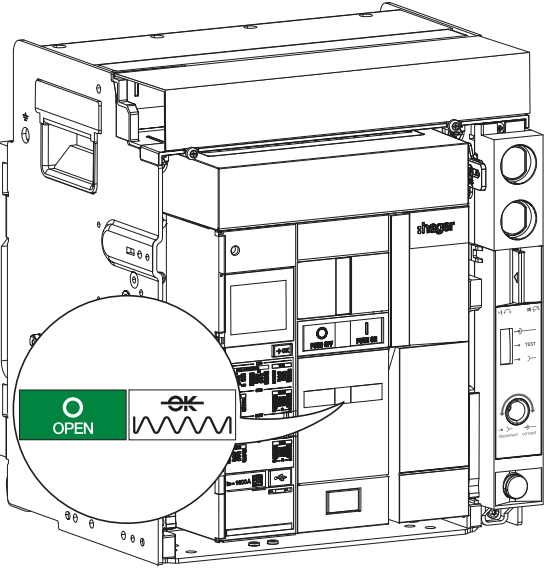

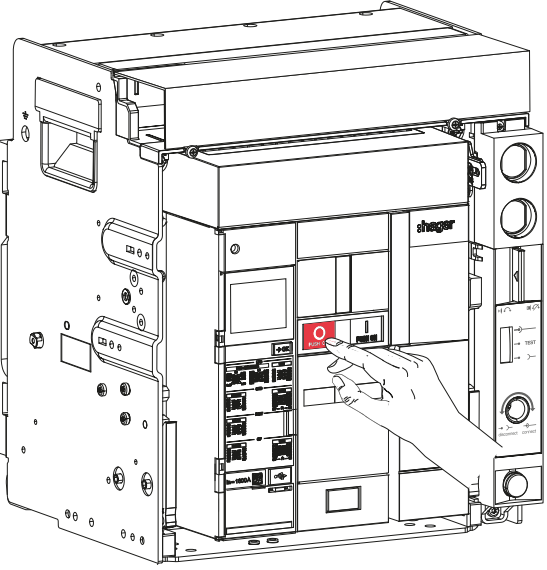
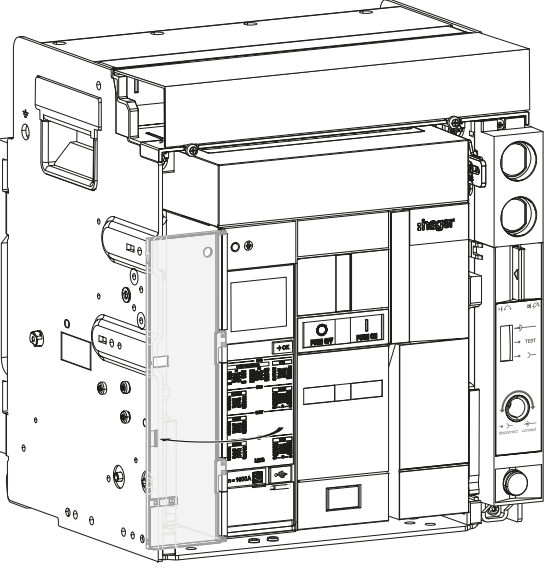


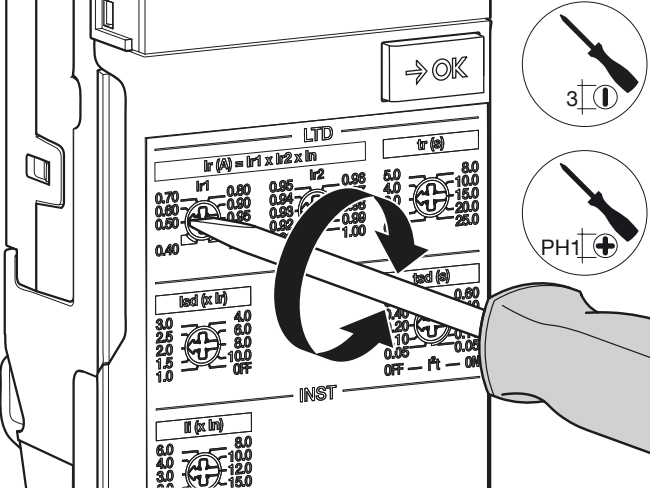
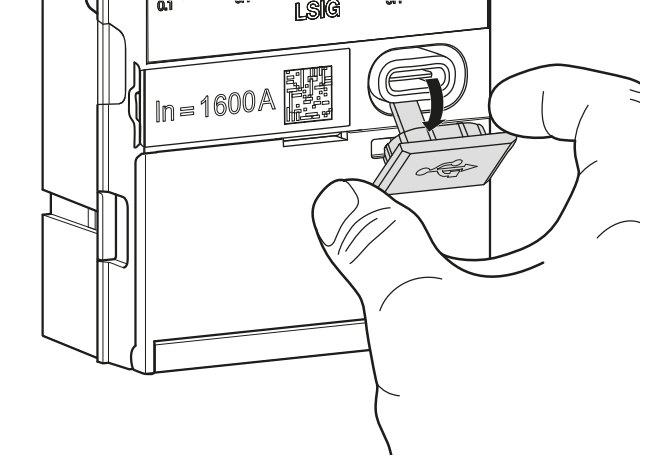
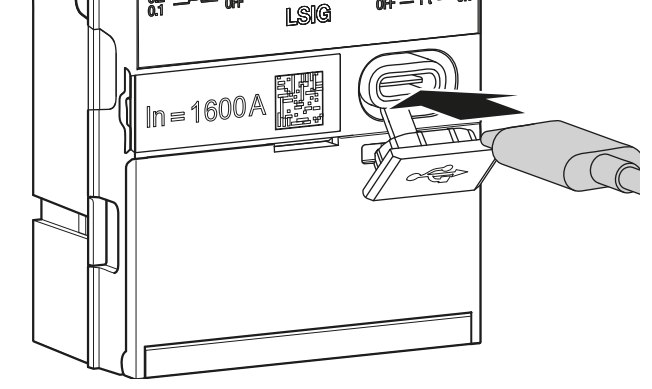

Festeinbau-Leistungsschalter

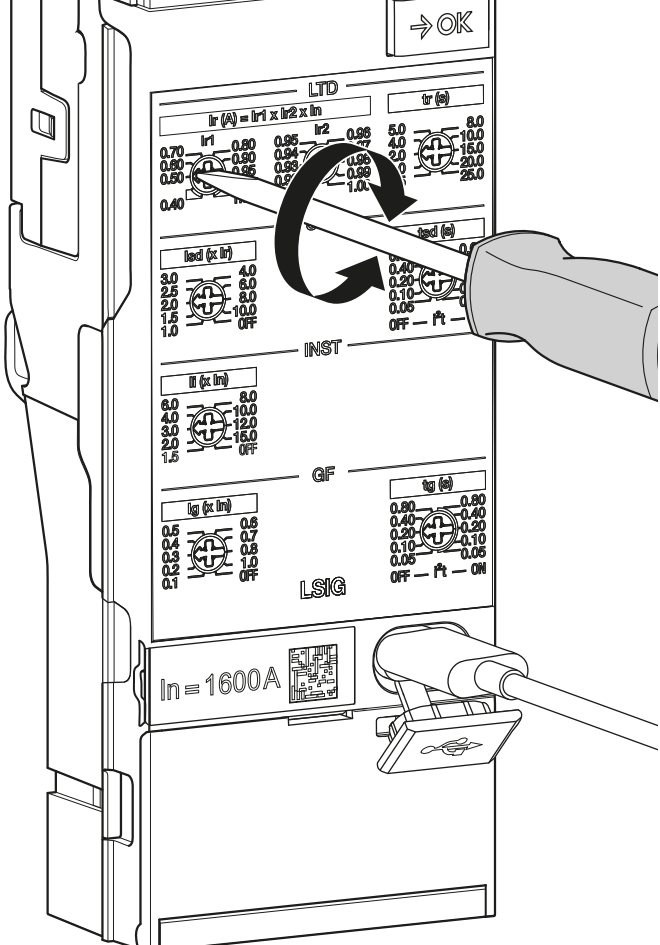

	TU		ZSI		
S1	-	24 V +	STD1	STD2	LTD
S2	2	CIP 1	GF1	GF2	S/I
	-	RR/DI +	Cmn1	Cmn2	DOC


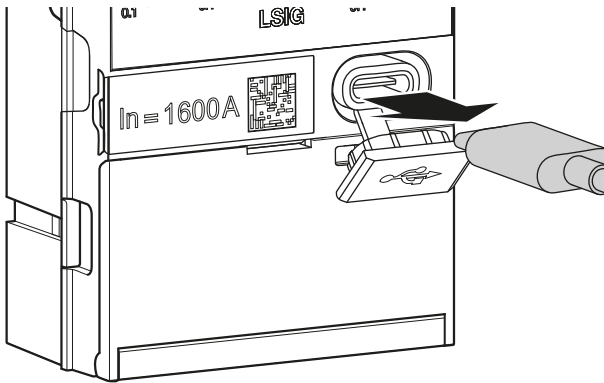
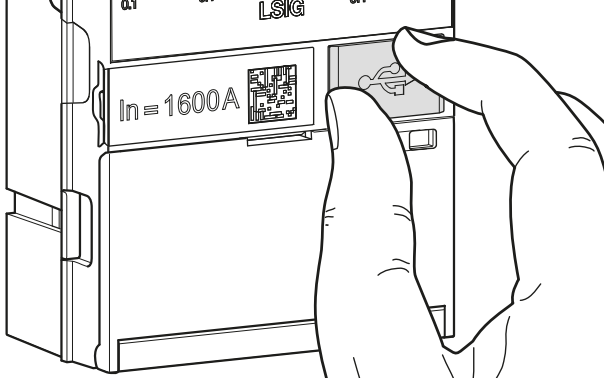
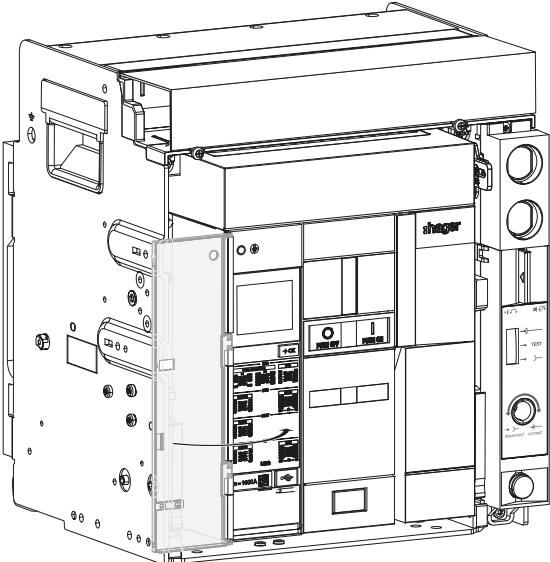


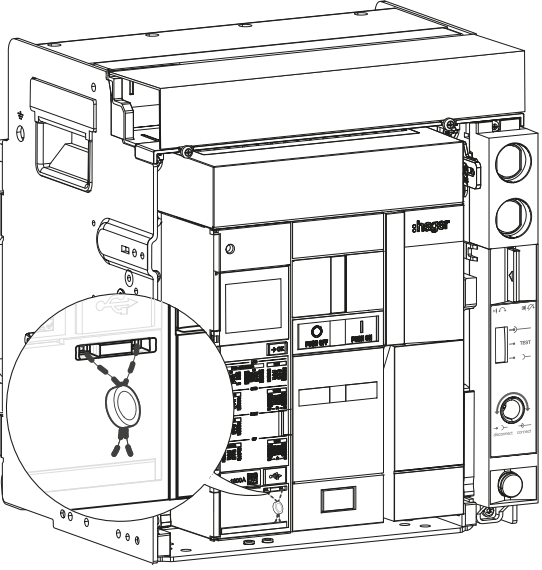
Zur Einstellung des jeweiligen Schutzes, wie folgt vorgehen:

	Aktion	Grafik
1	<p>Zunächst sicherstellen, dass der Leistungsschalter nicht unter Spannung steht und die folgenden Anzeigen darstellt:</p>	
2	<p>Falls dies nicht der Fall ist, den Leistungsschalter ausschalten. Dazu die Ausschaltdrucktaste  drücken.</p>	
3	<p>Die transparente Abdeckung öffnen, die den Zugang zur Auslöseeinheit schützt.</p>	

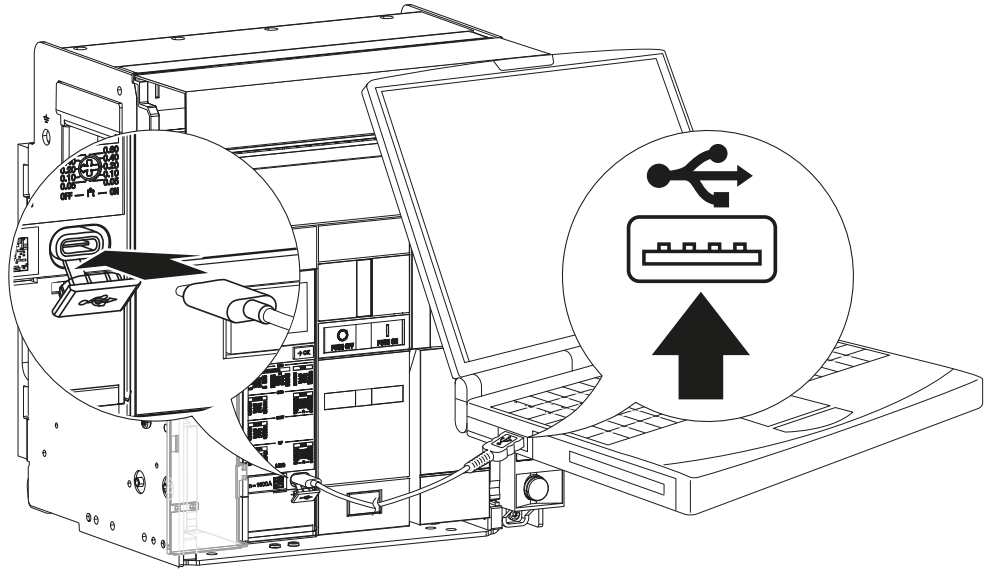
	Aktion	Grafik
4	Die gewünschte Einstellung am Einstellrad mit einem Schraubendreher vornehmen.	
5	Um die Einstellungen auf dem Display anzuzeigen, muss der Auslöser mit Strom versorgt werden. Bei Bedarf die Abdeckung des USB-C-Ports abnehmen, um einen externen Akku anzuschließen.	
6	Den externen Akku am USB-C-Port der Auslöseeinheit anschließen.	
7	Sicherstellen, dass das Display des Auslösers aufleuchtet.	

	Aktion	Grafik
8	<p>Bei jeder Verstellung an den Einstellrädern wird die entsprechende Einstellung auf dem Display visualisiert.</p>	
	<p>...sodass die die Einstellwerte mit ihren MAßeinheiten (Ampere oder Sekunden) nicht von Hand ausgerechnet werden müssen.</p>	 <ol style="list-style-type: none"> ① Eingestellter Parameter ② Einheit des Parameters: - Ampere (A) für Ströme - Sekunde (S) für Zeitverzögerungen ③ Wert des Parameters

	Aktion	Grafik
9	<p>Wenn 30 Sekunden lang keine Aktion ausgeführt wird, schaltet sich das Display in den Standby-Modus um.</p>	
10	<p>Wenn alle Einstellungen vorgenommen wurden, kann die externe Batterie (bspw. Powerbank) entfernt werden.</p>	
11	<p>Die Schutzabdeckung wieder am USB-C-Port anbringen.</p>	
12	<p>Die transparente Abdeckung wieder schließen.</p>	

	Aktion	Grafik
13	Die transparente Abdeckung ggf. verplomben.	 A technical line drawing of a hager electrical cabinet. The cabinet is shown from a three-quarter perspective, with its front door open. The door has a transparent window. A circular callout bubble highlights the locking mechanism on the door, showing a keyhole and a lock cylinder. The cabinet is labeled with the 'hager' logo. The drawing illustrates the step of sealing the transparent cover.

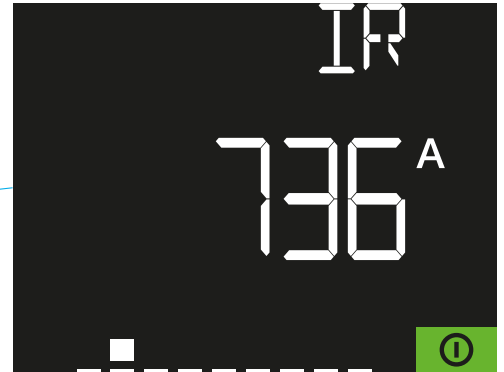
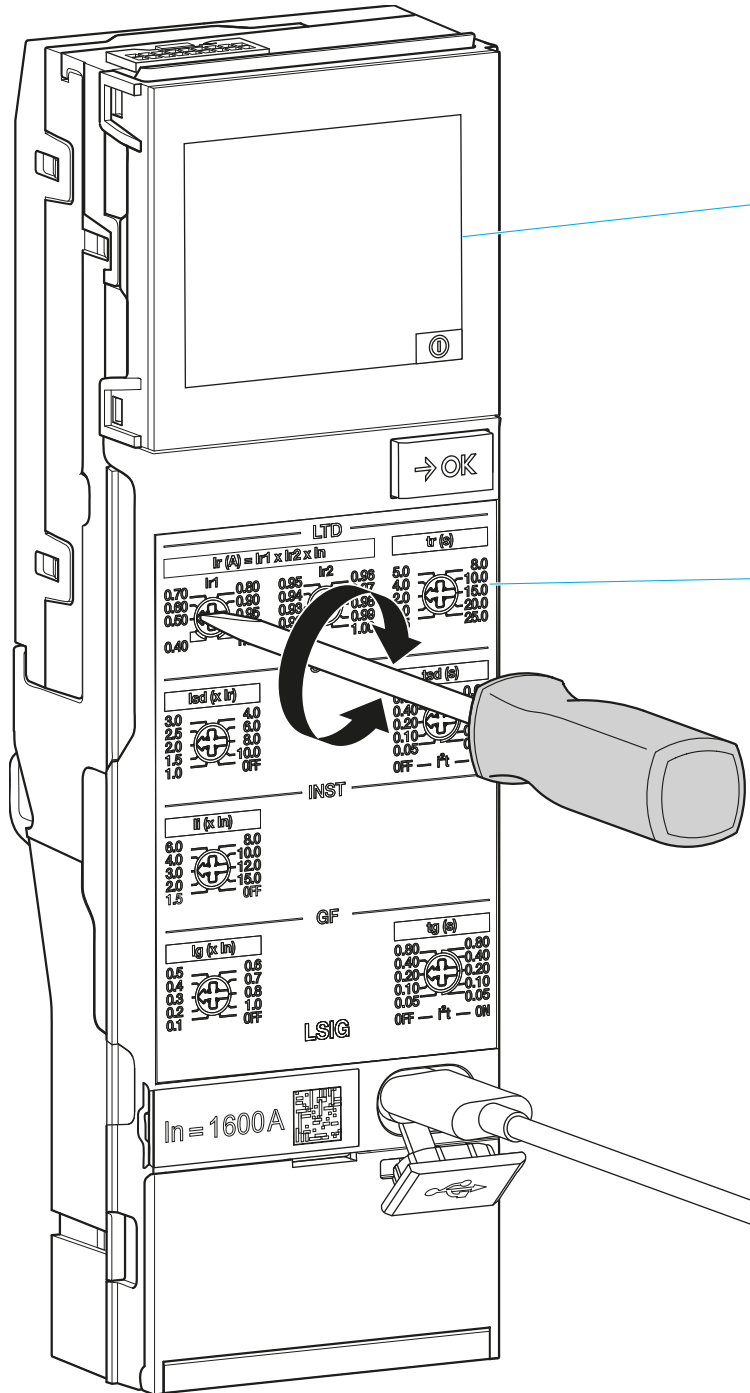
Mit einem Computer, der mit der Inbetriebnahme- und Test-Software **Hager Power setup** ausgestattet ist, können die Schutzeinstellungen entsprechend den im Hagercad-Projekt eingestellten Werten vorgenommen werden. Dafür muss der Computer an den USB-C-Port des Auslösers angeschlossen werden.



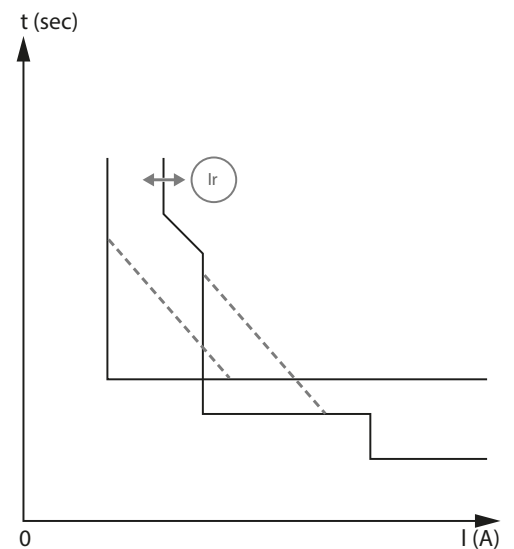
In unserem Beispiel beträgt das Bemessungsstrommodul des Leistungsschalters 1600 A.

Beispiel für die Einstellung des Stromes I_r

Mathematische Kontrolle: $I_r = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n = 0,5 \times 0,92 \times 1600 = 736 \text{ A}$



LTD									
$I_r (A) = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n$						$t_r (s)$			
I_{r1}		I_{r2}							
0.70	0.80	0.95	0.96	5.0	8.0				
0.60	0.80	0.94	0.97	4.0	10.0				
0.50	0.95	0.93	0.98	2.0	15.0				
0.40	1.00	0.92	0.99	1.0	20.0				
		0.91	1.00	0.5	25.0				



Änderung der Auslösekurve

WARNHINWEIS

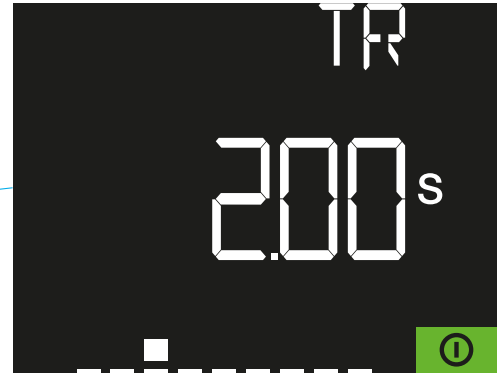
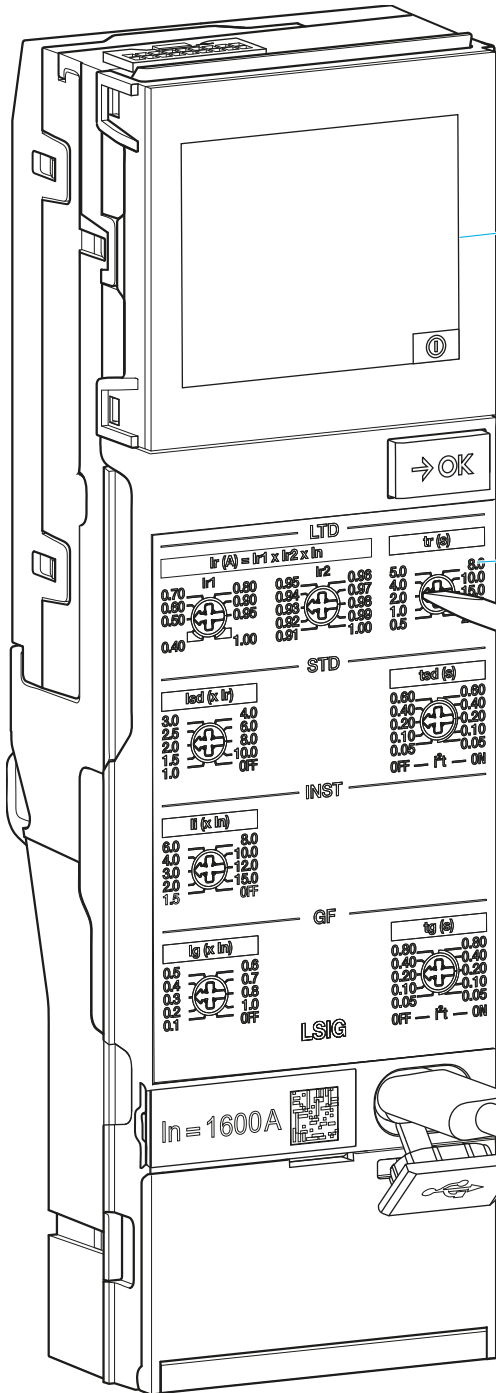
Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

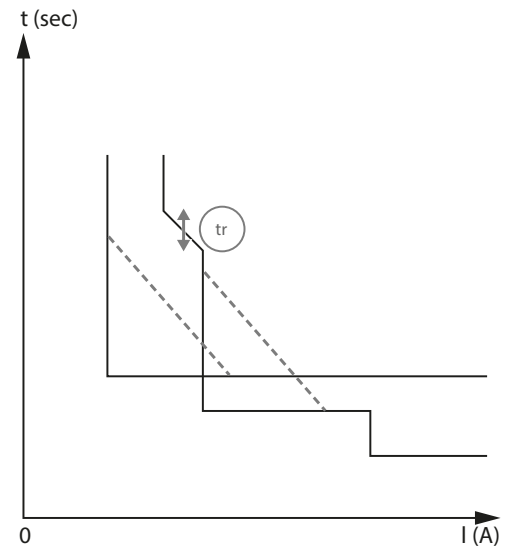
Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

Beispiel für die Einstellung der Auslöse-Verzögerungszeit t_r

$t_r = 2\text{ s}$



LTD									
$I_r (A) = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n$						$t_r (s)$			
I_{r1}	I_{r2}	I_{r1}	I_{r2}	I_{r1}	I_{r2}	t_r	t_r	t_r	t_r
0.70	0.80	0.95	0.97	0.96	0.97	5.0	8.0	10.0	15.0
0.60	0.80	0.94	0.98	0.98	0.98	4.0	10.0	15.0	20.0
0.50	0.95	0.93	1.00	0.98	1.00	2.0	15.0	20.0	25.0
0.40	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.0	20.0	25.0	



Änderung der Auslösekurve

! WARNHINWEIS

Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

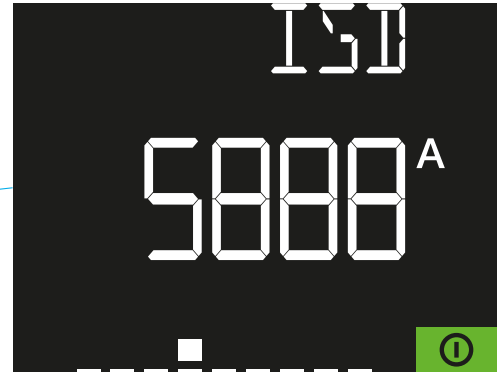
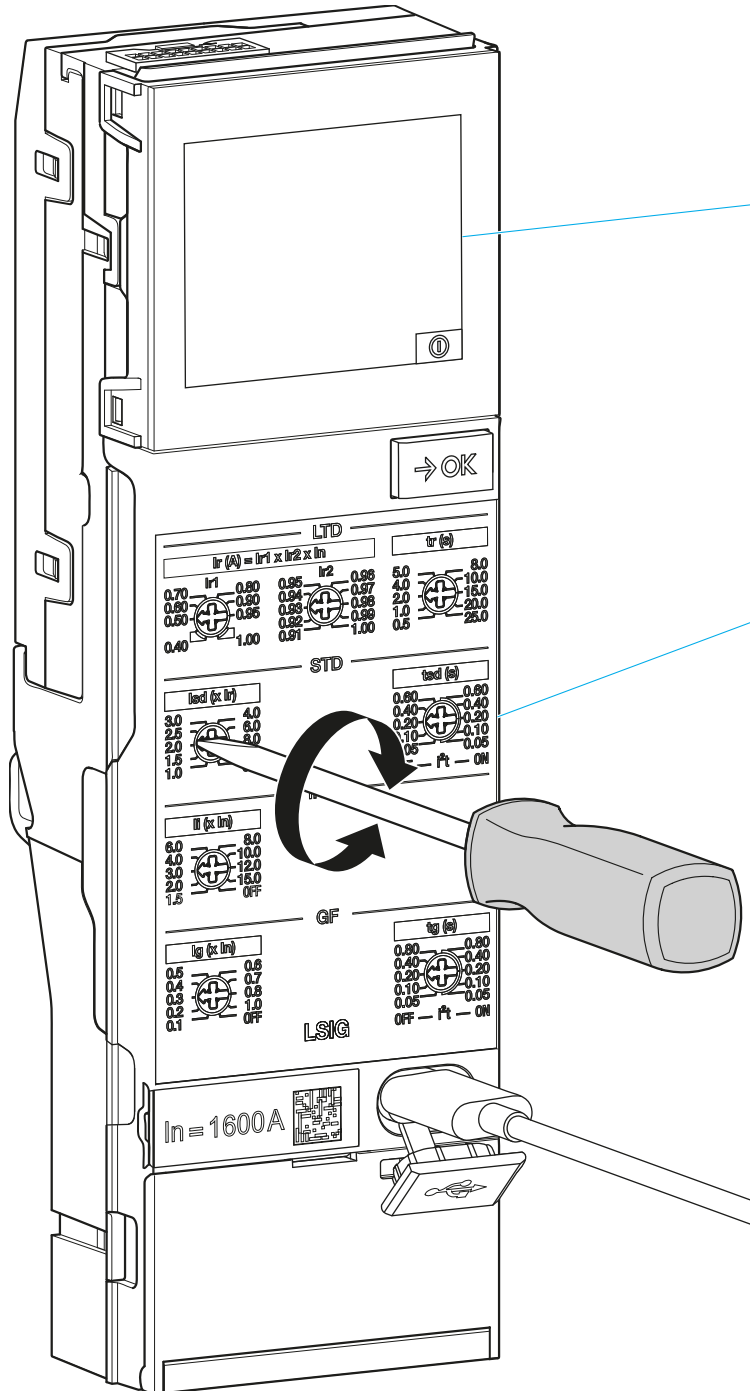
Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

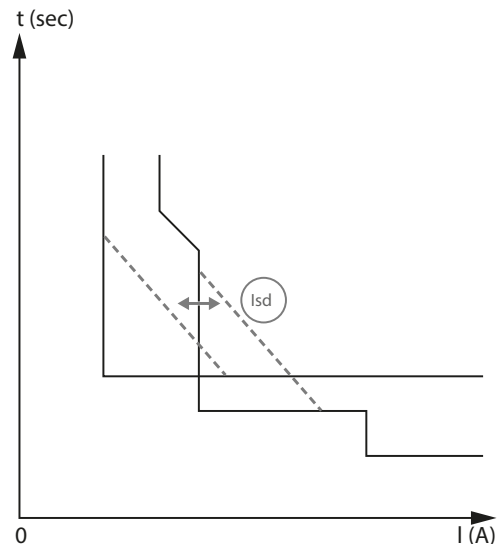
In unserem Beispiel beträgt das Bemessungsstrommodul des Leistungsschalters 1600 A und $I_r = 736$ A.

Beispiel für die Einstellung des Stromes I_{sd}

$$I_{sd} = 8 \times I_r = 8 \times 736 = 5888 \text{ A}$$



LTD		STD		GF	
$I_r (A) = I_{r1} \times I_{r2} \times I_n$	$t_r (s)$	$I_{sd} (x I_r)$	$t_{sd} (s)$	$I_g (x I_n)$	$t_g (s)$
0.70	0.80	3.0	0.60	0.5	0.80
0.80	0.80	2.5	0.40	0.4	0.40
0.90	0.80	2.0	0.20	0.3	0.20
1.00	0.80	1.5	0.10	0.2	0.10
	0.80	1.0	0.05	0.1	0.05
	0.80	0.5	OFF	0.05	0.05
	0.80			OFF	OFF



Änderung der Auslösekurve

⚠️ WARNHINWEIS

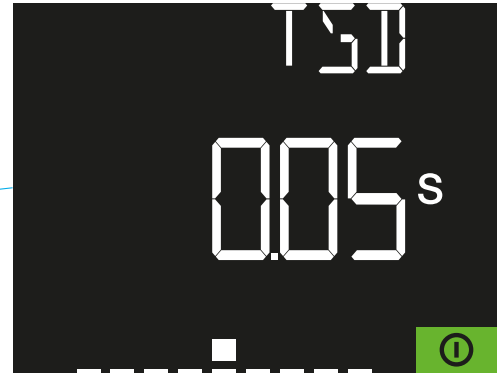
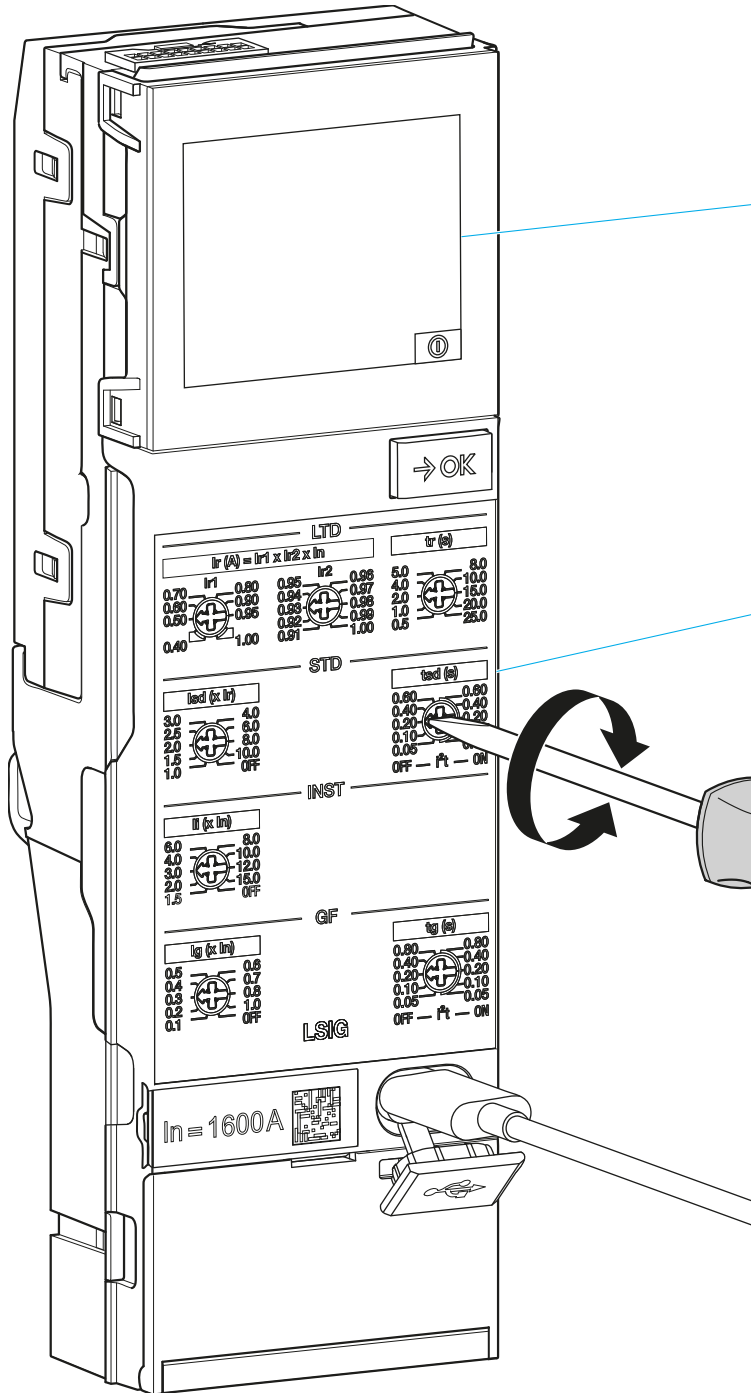
Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

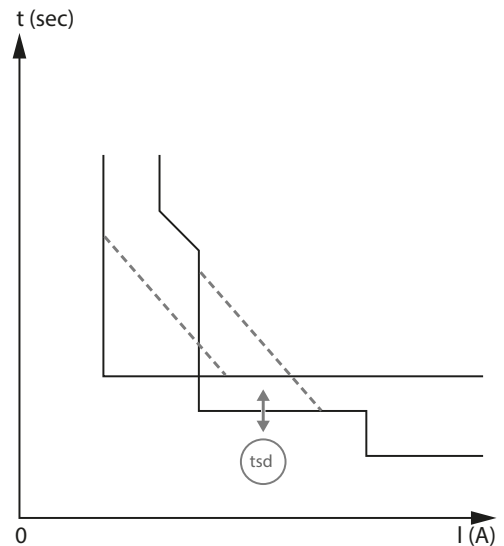
Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

Beispiel für die Einstellung der Auslöse-Verzögerungszeit tsd

tsd = 0,05 s mit I²t auf OFF



LTD		STD		INST		GF		LSIG	
I _r (A) = I _{r1} x I _{r2} x I _{rn}		tsd (s)		I _l (x I _n)		I _g (x I _n)		I ₂ t (s)	
0.70	0.80	0.95	0.97	3.0	4.0	0.5	0.6	0.80	0.80
0.80	0.80	0.94	0.98	2.5	6.0	0.4	0.7	0.40	0.40
0.90	0.95	0.93	0.99	2.0	8.0	0.3	0.8	0.20	0.20
1.00	1.00	0.92	1.00	1.5	10.0	0.2	0.9	0.10	0.10
		0.91	1.00	1.0	OFF	0.1	OFF	0.05	0.05
								OFF	OFF
								OFF	OFF
								OFF	OFF
								OFF	OFF



Änderung der Auslösekurve

! WARNHINWEIS

Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

In unserem Beispiel beträgt das Bemessungsstrommodul des Leistungsschalters 1600 A.

Beispiel für die Einstellung des Stromes I_i

Mathematische Kontrolle: $I_i = 15 \times I_n = 15 \times 1600 = 24000$ A

The diagram illustrates the adjustment of the instantaneous tripping current (I_i) on a circuit breaker. A screwdriver is shown turning the I_i (x I_n) selector knob to the 15.0 position. The digital display shows the resulting value of 24000 A. A graph below shows the tripping curve, with the instantaneous tripping current I_i marked on the x-axis.

INST

I_i (x I_n)	
6.0	8.0
4.0	10.0
3.0	12.0
2.0	15.0
1.5	OFF

Änderung der Auslösekurve

⚠️ WARNHINWEIS

Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

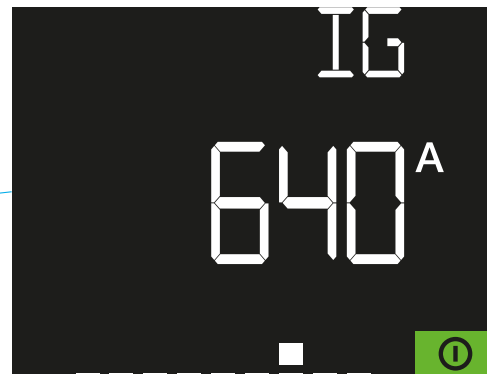
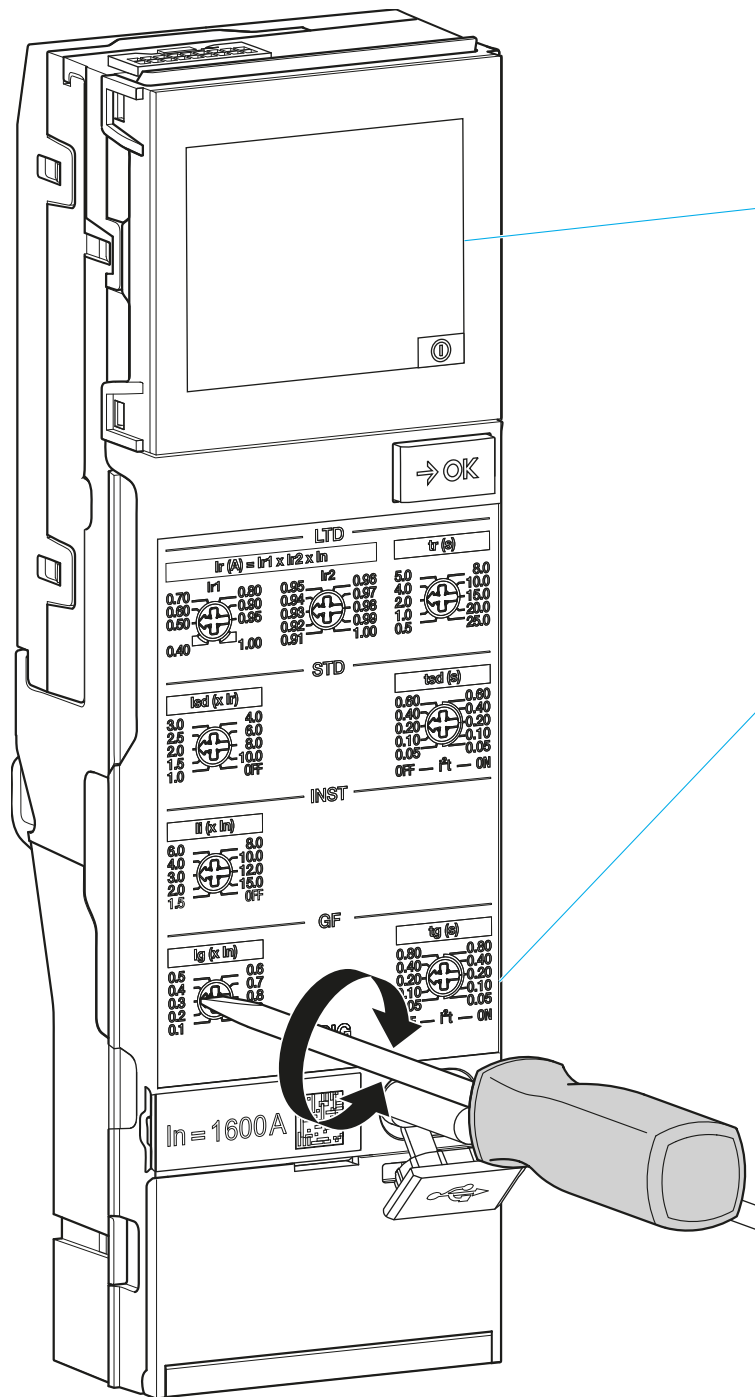
Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

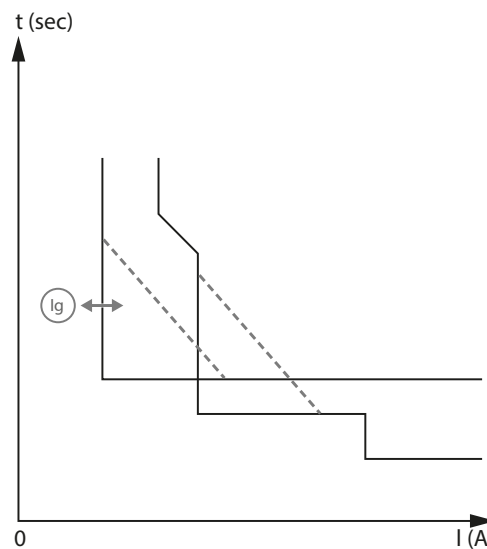
In unserem Beispiel beträgt das Bemessungsstrommodul des Leistungsschalters 1600 A.

Beispiel für die Einstellung des Stromes I_g

Mathematische Kontrolle: $I_g = 0,4 \times I_n = 0,4 \times 1600 = 640 \text{ A}$



I _g (x I _n)		t _g (s)	
0.5	0.6	0.60	0.60
0.4	0.7	0.40	0.40
0.3	0.8	0.20	0.20
0.2	1.0	0.10	0.10
0.1	OFF	0.05	0.05
		OFF	i ² t — ON



Änderung der Auslösekurve

! WARNHINWEIS

Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

Beispiel für die Einstellung der Auslöse-Verzögerungszeit t_g

$t_g = 0,80$ s mit I^2t auf OFF

The diagram shows the settings panel of a circuit breaker. The digital display shows 'TG 0.80 S'. A hand is shown adjusting the 'tg (s)' knob to 0.80. Below the panel is a graph of the tripping curve showing a change in the delay time 'tg'.

LTD		tr (s)	
Ir (A) = Ir1 x Ir2 x In			
0.70	0.80	0.95	5.0
0.80	0.90	0.94	4.0
0.90	0.95	0.98	2.0
0.95	1.00	0.99	1.0
1.00	0.91	1.00	0.5

STD		tsd (s)	
Isd (x In)			
3.0	4.0	0.60	0.60
2.5	6.0	0.40	0.40
2.0	8.0	0.20	0.20
1.5	10.0	0.10	0.10
1.0	15.0	0.05	0.05
		OFF	ON

INST		ti (x In)	
ti (s)			
6.0	8.0	0.80	0.80
4.0	10.0	0.40	0.40
3.0	12.0	0.20	0.20
2.0	15.0	0.10	0.10
1.5		0.05	0.05
		OFF	ON

GF		tg (s)	
I _g (x In)			
0.5	0.6	0.80	0.80
0.4	0.7	0.40	0.40
0.3	0.8	0.20	0.20
0.2	1.0	0.10	0.10
0.1	OFF	0.05	0.05
		OFF	ON

LSIG	
I ² t	
OFF	ON

The graph shows the tripping curve with a change in the delay time 'tg'.

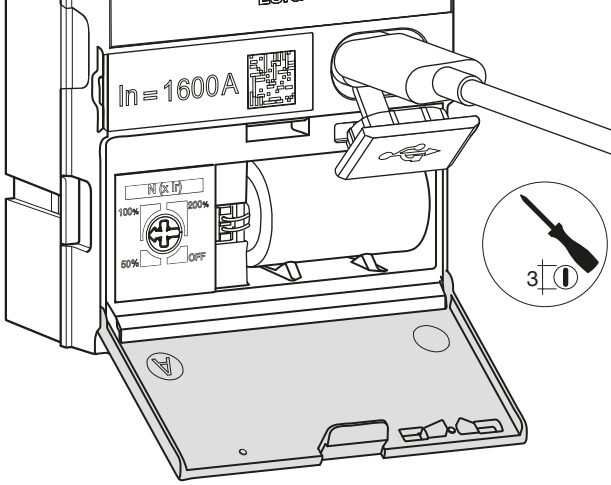
Änderung der Auslösekurve

⚠️ WARNHINWEIS

Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

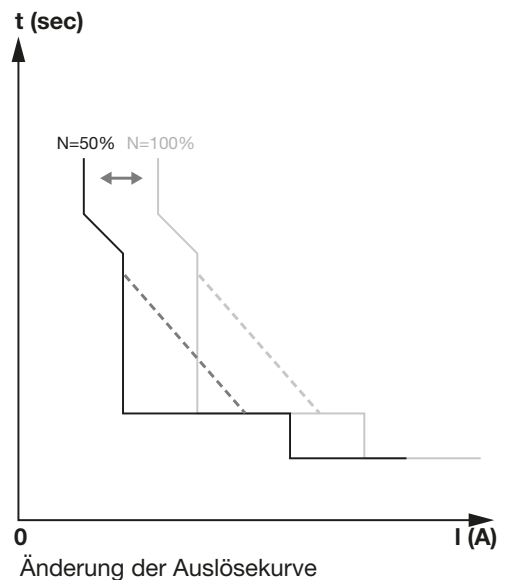
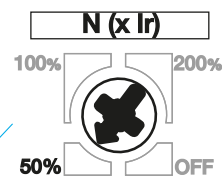
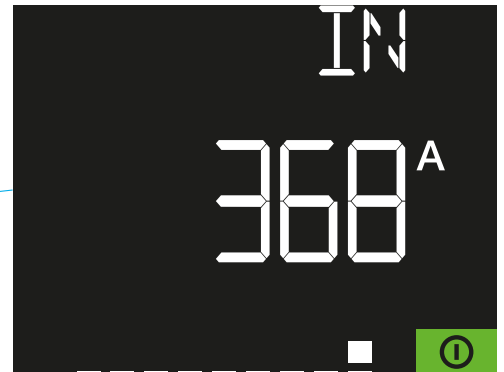
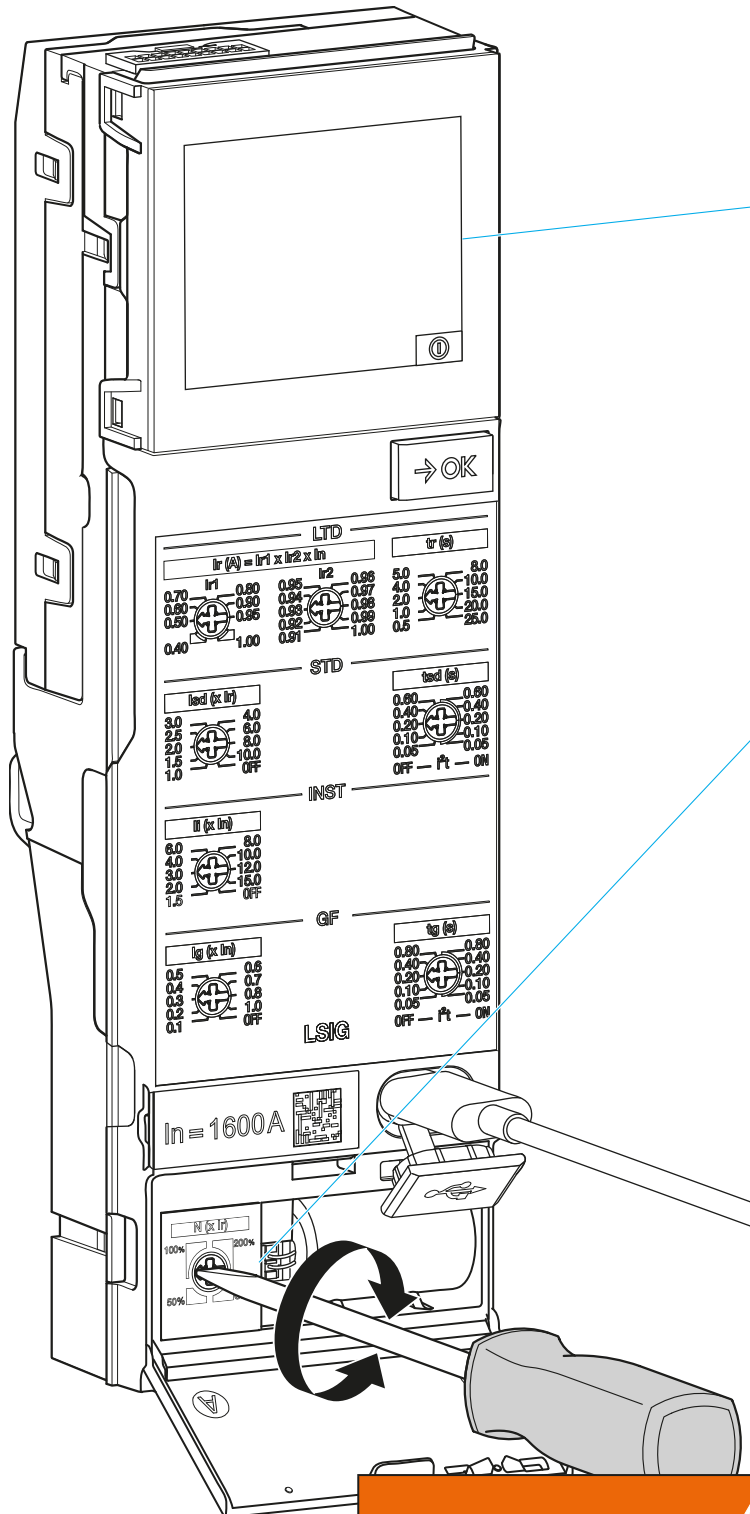
	Aktion	Grafik
1	Die Abdeckung muss geöffnet sein, bevor der USB-C-Anschluss verbunden wird (siehe Kapitel 4.1 Prinzip).	
2	Die gewünschte Einstellung vornehmen, anschließend die Abdeckung wieder schließen.	Siehe Schema auf der nächsten Seite

ACHTUNG
Die Abdeckung kann nicht geöffnet oder geschlossen werden, wenn ein externes Akku (bspw. Powerbank) an den USB-C-Port angeschlossen ist.

In unserem Beispiel beträgt das Bemessungsstrommodul des Leistungsschalters 1600 A.

Beispiel für die Neutralleitereinstellung

Mathematische Kontrolle: $N = 50 \% \times I_r = 50 \% \times 736 = 368 \text{ A}$



⚠️ WARNHINWEIS

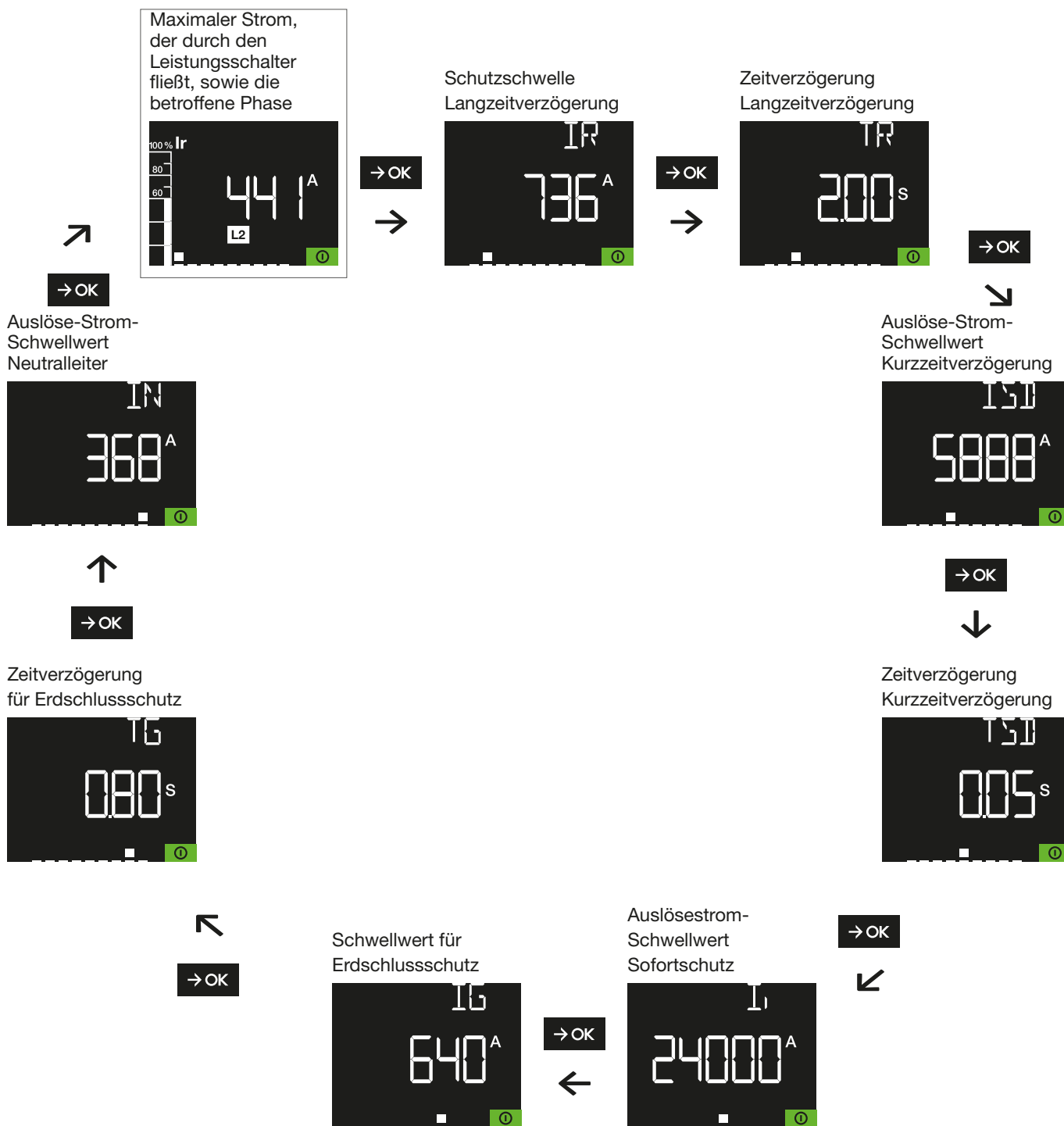
Risiko einer Einstellung, die nicht den Berechnungen für Kurzschluss und Selektivität entspricht.

Diese Anleitung dient nur zur Veranschaulichung der Reaktion des Displays auf die Verstellung der Einstellräder.

Um den Auslöser richtig einzustellen, muss eine Kurzschluss- und Selektivitätsberechnung für die Installation im Vorfeld durch den Anlagenplaner durchgeführt werden. Dies ermöglicht dem Leistungsschalter, die Installation auf eine sichere Weise zu schützen.

So kontrollieren Sie die vorgenommenen Einstellungen:

	Aktion	Grafik
1	<p>Dazu kurz die Taste →OK drücken.</p>	
2	<p>Stellen Sie sicher, dass der folgende Bildschirm angezeigt wird. Er zeigt den momentanen Maximalstrom sowie die betroffene Phase an.</p>	
3	<p>Mit jedem kurzen Tastendruck kann zum nächsten Bildschirm gewechselt werden.</p>	<p>Siehe Reihenfolge der Anzeigen am Display auf der nächsten Seite.</p>




Die Reihenfolge der dargestellten Bildschirme entspricht dem Modell des LSIG-Auslösers.

ACHTUNG

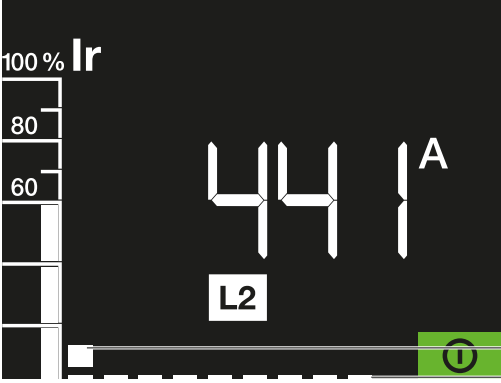

Im Fehlerfall erscheint zuerst ein zusätzlicher Bildschirm. Die Fehleranzeige erscheint ebenfalls auf sämtlichen Bildschirmen.

1. Fehlercode (siehe Kapitel 6.4 Systemalarm).
2. Fehleranzeige.



①

②

	Aktion	Grafik								
4	<p>Um die Navigation zu vereinfachen, gibt eine Bildschirmmarkierung ① die Position in Bezug auf die Anzahl der verfügbaren Bildschirme ② an.</p>	 <p>① Bildschirmmarkierung</p> <p>②</p> <table border="1" data-bbox="879 770 1326 943"> <thead> <tr> <th>Auslöser</th> <th>Anzahl Bildschirmansichten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI</td> <td>5–6 im Fehlerfall</td> </tr> <tr> <td>LSI</td> <td>7–8 im Fehlerfall</td> </tr> <tr> <td>LSIG</td> <td>9–10 im Fehlerfall</td> </tr> </tbody> </table>	Auslöser	Anzahl Bildschirmansichten	LI	5–6 im Fehlerfall	LSI	7–8 im Fehlerfall	LSIG	9–10 im Fehlerfall
Auslöser	Anzahl Bildschirmansichten									
LI	5–6 im Fehlerfall									
LSI	7–8 im Fehlerfall									
LSIG	9–10 im Fehlerfall									
5	<p>Wenn die Taste →OK 30 Sekunden lang nicht gedrückt wird, kehrt das Display in seinen Standby-Modus zurück.</p>									



**Gefahr eines elektrischen Schlags, Stromschlags oder eines Lichtbogens
Lebensgefahr, Gefahr eines elektrischen Schlags oder schwerer Verletzungen.**

Sicherstellen, dass das Gerät nur von einer qualifizierten Person in Betrieb genommen wird,
die mit einer entsprechenden Sicherheitsausrüstung ausgerüstet ist.

Bei jeder Inbetriebnahme die in der Norm IEC 61439-1
und -2 beschriebenen Vorgehensweisen beachten.

ACHTUNG

Für weitere Angaben zur Inbetriebnahme des Leistungsschalters den technischen Support
von Hager kontaktieren.

ACHTUNG

Zur Einstellung der Schutzeinrichtungen vor oder bei der Inbetriebnahme des Auslösers
empfehlen wir Hager Power setup.

Der Sentinel-Auslöser ermöglicht das Management von 4 Alarmtypen:

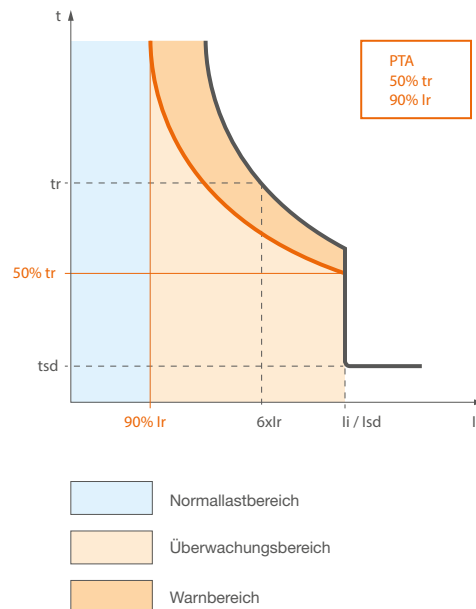
- Voralarm bei Überlast (PTA)
- Alarm bei Überlast
- Alarm bei Auslösung
- Systemalarm

Der Voralarm bei Überlastung PTA ermöglicht die Warnung vor einer drohenden Überlastungssituation, nachdem ein Laststrom von mehr als 90 % I_r erreicht wurde. Präventive Maßnahmen (Lastabwurf, Wartung usw.) können somit vor der Auslösung des Leistungsschalters ergriffen werden, wodurch eine Unterbrechung der Stromversorgung verhindert wird.

Der Voralarm bei Überlast (PTA) ist durch zwei Parameter definiert:

- PTA-Schwellwert entspricht 90 % I_r
- PTA-Verzögerungszeit entspricht 50% t_r

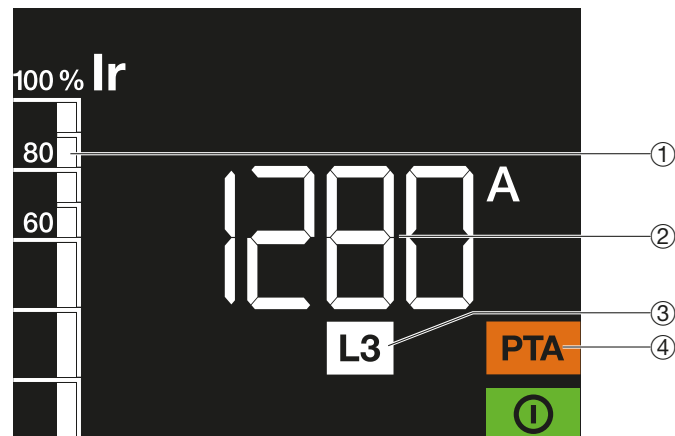
Er wird für jeden Strom (progressiver Anstieg oder Stromspitze) aktiviert, der den **Überwachungsbereich** erreicht.



Der **Warnbereich** ist einerseits durch den Schwellwert und die Verzögerungszeit des Überlast-Voralarms PTA und andererseits durch den Schwellwert I_r und die Zeitverzögerung t_r begrenzt.

Der **Überwachungsbereich** beginnt ab dem Schwellwert PTA.

Der Voralarm bei Überlast (PTA) ist durch einen Bildschirm des folgenden Typs definiert:



- ① Erreichung des PTA-Schwellwertes von Ir (90%)
- ② Maximaler aktueller Stromwert Ir in Ampère
- ③ Betroffene Phase
- ④ Anzeige für den Voralarm

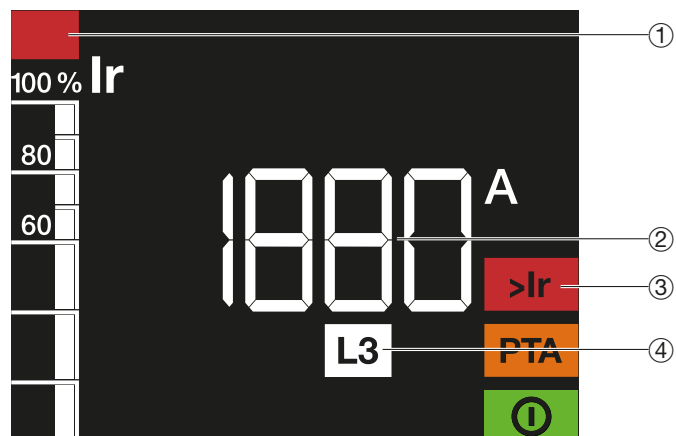
Normallastbereich	Überwachungsbereich	Warnbereich
aus	blinkt	ein

Mithilfe des Ausgangsalarmkontakt-Moduls OAC, das als Zubehör erhältlich ist und an der Rückseite des Auslösers eingesetzt wird, ist der Voralarm bei Überlastung mit dem Ausgangskontakt PTA am Klemmenblock des Leistungsschalters hw+ verbunden (siehe Installationshandbuch 6LE007890A).

Der Alarm bei Überlast wird aktiviert, wenn der Strom $\geq 105\%$ des Wertes I_r beträgt.

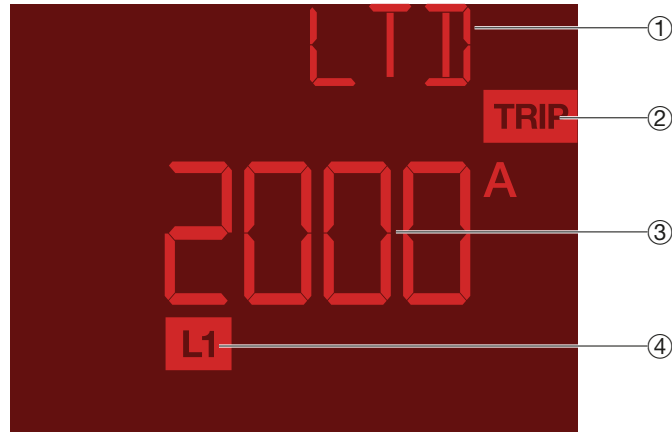
Bei einem Überlastalarm erscheint ein Bildschirm dieses Typs und die Anzeigen ③ und ① beginnen zu blinken.

Oberhalb von $112,5\%$ I_r ist die Anzeige ③ dauerhaft sichtbar.



- ① Überlastanzeige
- ② Erreichter Maximalwert des Stromes
- ③ Anzeige für Alarm bei Überlast
- ④ Balkendiagramm mit dem höchsten Ausschlag der jeweiligen Phase, auf das sich der Maximalwert bezieht

Bei einer Auslösung (Überlast, Kurzschluss, Erdschlussfehler, Auslöserfehler) wird der Leistungsschalter ausgeschaltet. Die Anzeige des Auslösers wird über die Backup-Batterie versorgt. Ein Display dieses Typs blinkt mit hoher Frequenz für höchstens 6 Stunden oder bis zur Quittierung des Fehlers. Die Verwendung einer externen Versorgung mit 24V CC SELV ermöglicht eine Anzeige über mehr als 6 Stunden.



- | ① Mögliche Anzeige | Art der Auslösung |
|--------------------|--------------------------------|
| LTD | Schutz mit Langzeitverzögerung |
| STD | Schutz mit Kurzzeitverzögerung |
| INST/MCR | Sofortschutz |
| GF | Erdschlussschutz |
- ② Ausgelöst Anzeige
- ③ Wert des Fehlerstroms (nur bei den Auslösungsursachen Langzeitverzögerung, Kurzzeitverzögerung, Sofortschutz und Erdschlussschutz) oder bei einem Fehlercode aufgrund einer Auslösung im Falle eines Funktionsfehlers des Auslösers.
- ④ Wert des Fehlerstroms (nur bei den Auslösungsursachen Langzeitverzögerung, Kurzzeitverzögerung und Sofortschutz)

Mithilfe des Ausgangsalarmkontakt-Moduls OAC, das als Zubehör erhältlich ist und an der Rückseite des Auslösers montiert wird, sind die Alarmer bei Auslösung mit den Ausgangskontakten LTD, STD/INST, GF gekoppelt, die sich am Klemmenblock des Leistungsschalters hw+ befinden (siehe Installationshandbuch 6LE007890A).

Systemalarme melden Funktionsfehler des elektrischen Systems des Auslösers. Sie können von zweierlei Art sein:

- kritisch: Dabei handelt es sich um eine schwere Fehlfunktion. Der Auslöser ist nicht mehr in der Lage, den Schutz zu gewährleisten
- nicht kritisch: Das vorliegende Problem wirkt sich nicht auf die Schutzfunktion aus.

Nicht kritische Systemalarme werden durch einen blinkenden Bildschirm folgenden Typs signalisiert:



- ① Fehleranzeige
- ② Fehlercode
- ③ ReadyToProtect-Anzeige: Der Auslöser ist weiterhin betriebsbereit.

Übersicht aller Fehlercodes von unkritischen Systemalarmen:

Fehlercode	Bedeutung	Empfohlene Aktion
E019	Interner Fehler 1: Fehler des Mikrocontrollers	Für weitere Informationen siehe Wartungshandbuch.
E020	Einstellrad am Auslöser defekt	
E021	Erhöhte Temperatur des Auslösers	Prüfen, ob die Temperatur im Inneren des Schaltschranks nicht zu hoch ist.
E022	Bedientasten defekt	Für weitere Informationen siehe Wartungshandbuch.
E023	Digitaler Eingang (Digital Input) defekt	
E025	Interner Fehler 2: Softwarefehler	
E027	Interner Fehler 3: Softwarefehler	
E028	Interner Fehler 4: Fehler bei der Schaltzustandserkennung	
E029	Interner Fehler 5: Fehler des ENCT-Sensors	
E035	Interner Fehler 7: Konfigurationsfehler des Leistungsschalters	
E040	Zonenselektivitätseingang (ZSI) betriebsbereit	Erscheint, wenn der Auslöser das Signal ZSI vom nachgeschalteten Leistungsschalter erhält.
E042	Interner Fehler 9: Inkompatibilität zwischen dem Auslöser und dem Leistungsschalter	Für weitere Informationen siehe Wartungshandbuch.
E043	Schutz mit Kurzzeitverzögerung und Sofortschutz deaktiviert	Der Schutz mit Kurzzeitverzögerung und der Sofortschutz können nicht gleichzeitig deaktiviert werden. Einer davon muss reaktiviert werden.
E100 bis E200	Herstellerfehler	An Ihren Hager-Vertreter oder an den technischen Support von Hager vor Ort wenden (Kontaktdaten auf der Hager-Website in Ihrem Land).

Die kritischen Systemalarme können so parametrierbar werden, dass sie die Auslösung des Leistungsschalters verursachen oder nur den Fehlercode melden.

Per Werkseinstellung werden die kritischen Systemalarme mit den Codes E001 bis E012 durch einen blinkenden Bildschirm folgenden Typs signalisiert:



① Ausgelöst Anzeige

② Fehlercode

Übersicht aller Fehlercodes von kritischen Systemalarmen:

Fehlercode	Bedeutung	Empfohlene Aktion
E001	Stromsensor L1 außer Betrieb	Ihren Hager-Vertreter oder den technischen Support von Hager vor Ort kontaktieren (Kontaktinformationen auf der Hager-Website in Ihrem Land).
E002	Stromsensor L2 außer Betrieb	
E003	Stromsensor L3 außer Betrieb	
E004	Stromsensor N außer Betrieb	
E005	Stellglied der Auslöseeinheit (MHT) außer Betrieb	
E006	Kritischer Fehler 4: Elektronikplatine defekt	An Ihren Hager-Vertreter oder an den technischen Support von Hager vor Ort wenden (Kontaktinformationen auf der Hager-Website in Ihrem Land).
E007	Kritischer Fehler 3: Elektronikplatine defekt	
E008	Kritischer Fehler 2: Speicher beschädigt	
E009	Bemessungsstrommodul außer Betrieb	Bemessungsstrommodul (Rating Plug) tauschen.
E010	Kritischer Fehler 5: Softwarefehler	An Ihren Hager-Vertreter oder an den technischen Support von Hager vor Ort wenden (Kontaktinformationen auf der Hager-Website in Ihrem Land).
E011	Kritischer Fehler 1: Elektronikplatine defekt	
E012	Überhitzung des Auslösers	Prüfen, ob die Temperatur im Inneren des Schaltschranks nicht zu hoch ist.

Hinweis: Die Auslöser sentinel verfügen über einen Temperatursensor, der sie vor Fehlfunktionen durch Überhitzung der empfindlichen internen Komponenten schützt. Der nicht kritische Systemalarm E021 gibt eine erste Alarmstufe aus, wenn die interne Temperatur 75 °C erreicht. Bei einer Temperatur von 85 °C schaltet sich das Display aus, aber der Auslöser bleibt bis zu einer Temperatur von 90 °C funktionsfähig, was den kritischen Systemalarm E012 und den Leistungsschalter auslöst.

ACHTUNG

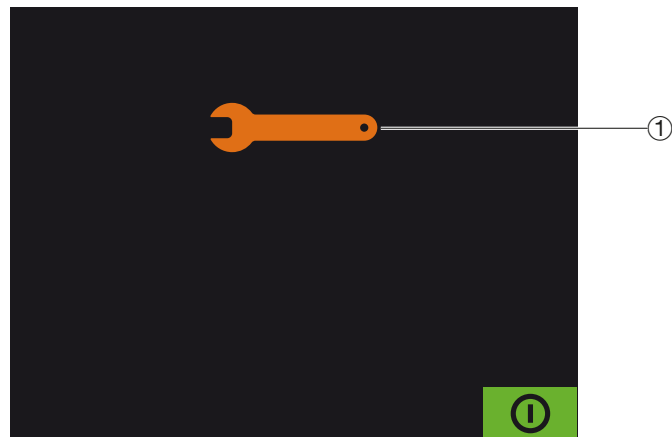
Weitere Informationen über die Bedeutung der Systemalarme sind in den Benutzerleitfäden für die Instandhaltung für HW1, 6LE007896A, und für HW2/HW4, 6LE009218A, zu finden.

Die kritischen Systemalarme, die für eine Auslösung konfiguriert sind, können auch über den HWF-Ausgang (Hardwarefehler) des optionalen Ausgangskontaktmoduls OAC gemeldet werden.

Die kritischen Systemalarm sind mithilfe des eindeutigen Parameters HdWT (Hardware-Trip) konfigurierbar. So ändern Sie diesen Parameter:

	Aktion	Grafik
1	<p>Die Taste →OK länger als 10 Sekunden drücken, bis dieser Bildschirm mit einem blinkenden „ON“ angezeigt wird (wenn die aktuelle Einstellung auf „ON“ steht).</p>	
2	<p>Kurz die Taste →OK drücken, um die Anzeige je nach gewünschter Einstellung auf „ON“ oder „OFF“ zu schalten.</p>	 <p>Anzeige „On“: Hardware-bezogene kritische Systemalarme führen zu einer Auslösung des Leistungsschalters. Anzeige „OFF“: Die kritischen Systemalarme verursachen nicht das Auslösen des Leistungsschalters und werden ausschließlich durch den Fehlercode gemeldet.</p>
3	<p>Um Ihre Auswahl zu bestätigen, die Taste →OK länger als 3 Sekunden drücken. Danach blinkt der neu eingestellte Status nicht mehr.</p>	
4	<p>Wenn die Taste →OK 3 Sekunden lang nicht gedrückt wird, kehrt das Display in den Standby-Modus zurück.</p>	

Bei Erscheinen der Wartungsanzeige müssen Wartungsmaßnahmen am Leistungsschalter durchgeführt werden.



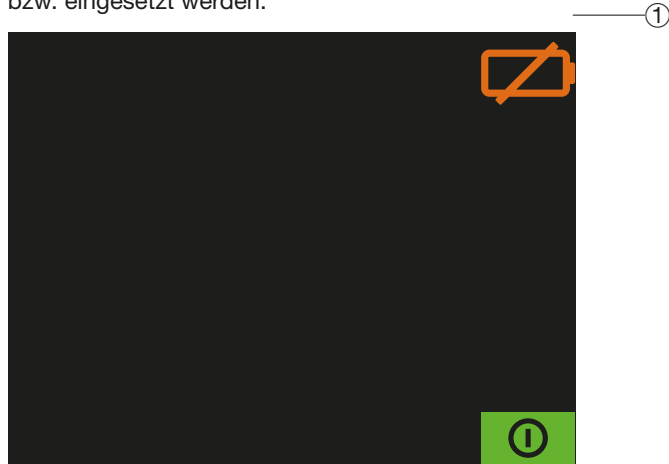
① Wartungsanzeige

ACHTUNG

Bei Erscheinen der Wartungsanzeige wenden Sie sich an Ihren Wartungsbeauftragten, kontaktieren Sie den technischen Support von Hager oder schauen Sie im Benutzerleitfaden für die Instandhaltung HW1 6LE007896A oder HW2/HW4 6LE009218A nach.

Wenn die Anzeige Batterie zu schwache oder nicht vorhanden erscheint, muss die Backup-Batterie der Auslöseeinheit ausgetauscht werden.

Sie kann sowohl im ausgeschaltetem oder eingeschaltetem Schalterzustand ausgetauscht, bzw. eingesetzt werden.



① Anzeige Batterie zu schwach oder nicht vorhanden

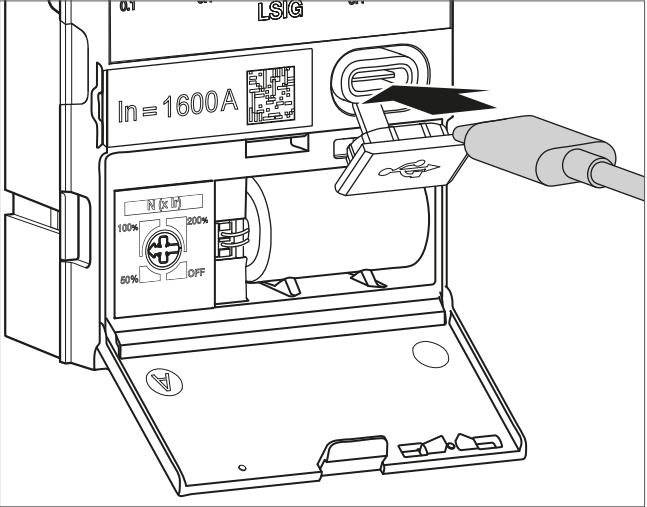
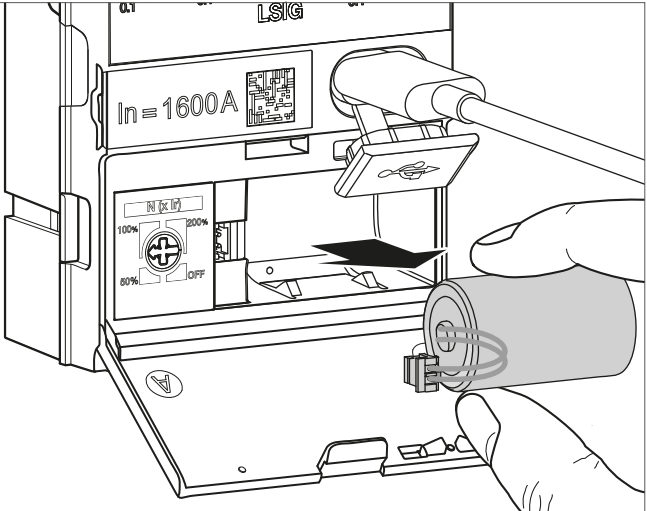
ACHTUNG

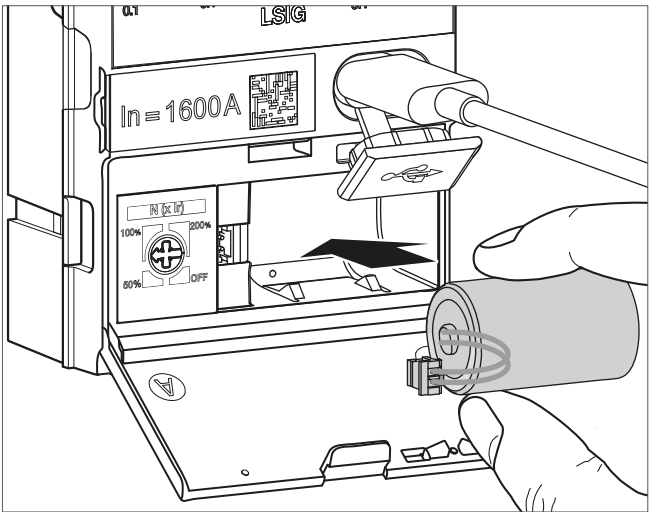



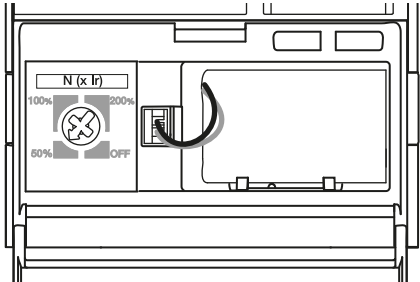
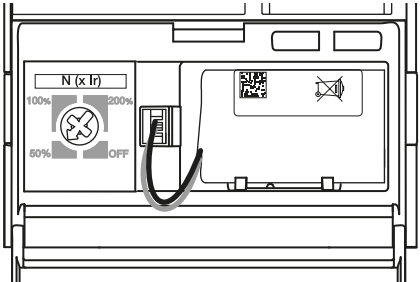
Wenn die Backup-Batterie entladen ist, kann der Auslöser die Ursache einer eventuellen Auslösung nur anzeigen, wenn eine externe Stromversorgung von 24 V DC SELV oder ein externer Akku am USB-C-Port des Auslösers angeschlossen ist.

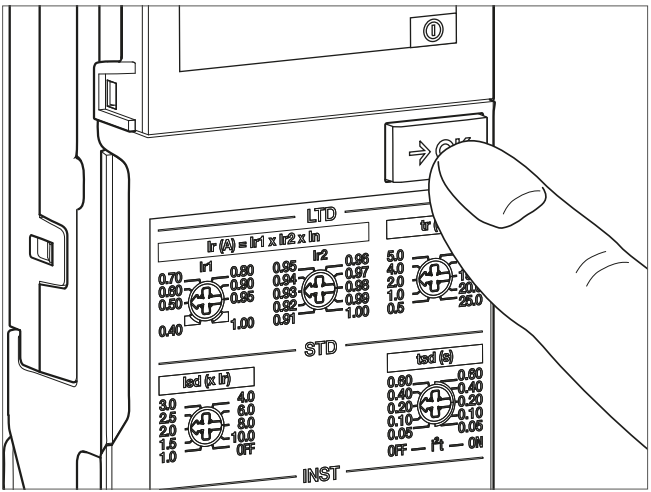

Dafür ist folgendes erforderlich:

	Aktion	Grafik
1	Die transparente Abdeckung, die den Zugang zur Auslöseeinheit schützt, gegebenenfalls entplomben und dann öffnen.	

	Aktion	Grafik
2	Einen Schraubendreher in die Nut einführen.	
3	Anschließend die Klappe öffnen.	
4	Die Schutzabdeckung des USB-C-Ports öffnen.	

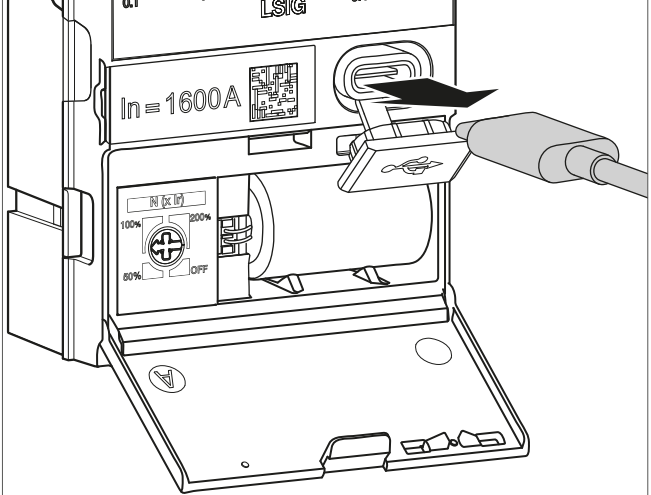
	Aktion	Grafik
5	<p>Dann einen externen Akku an den USB-C-Port anschließen, damit die Echtzeituhr im Inneren der Auslöseeinheit weiterhin versorgt wird.</p>	 <p>The diagram shows the internal compartment of the device with the door open. A USB-C cable is being inserted into the USB-C port located on the right side of the compartment. The compartment contains a battery, a real-time clock (RTC) chip, and a USB-C port. The text 'In = 1600A' is visible on the top left of the compartment. The RTC chip has a display showing '100%' and '200%' and an 'OFF' label. The USB-C port is labeled with a USB-C symbol.</p>
6	<p>Die verbrauchte Batterie entfernen.</p>	 <p>The diagram shows the internal compartment of the device with the door open. A hand is shown removing the battery from the compartment. The USB-C cable is still plugged into the USB-C port. The compartment contains a battery, a real-time clock (RTC) chip, and a USB-C port. The text 'In = 1600A' is visible on the top left of the compartment. The RTC chip has a display showing '100%' and '200%' and an 'OFF' label. The USB-C port is labeled with a USB-C symbol.</p>

Aktion	Grafik
<p>7 Eine neue Batterie einsetzen.</p>	
<p> VORSICHT</p>	
<p>Brand- oder Gefahr von chemischen Reaktionen bei unsachgemäßer Handhabung..</p> <ul style="list-style-type: none">  - Die Batterie darf nicht ohne Schutzausrüstung gehandhabt werden, wenn ein Auslaufen von Elektrolyt oder eine Hitzeentwicklung festgestellt wird.  - Die alte Batterie nur an geeigneten Recycling-Sammelstellen entsorgen. <p>- Nur die als Zubehör erhältliche Originalbatterie Hager HWW463H verwenden, um die Zuverlässigkeit und Sicherheit von Personen und Sachgütern zu garantieren.</p>	
<p>ACHTUNG</p>	
<p>Gefahr von Sachschäden Die Backup-Batterie und die Verdrahtung ordnungsgemäß im Batteriefach positionieren und die Batterieabdeckung wieder richtig schließen.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="533 1417 954 1765" style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> <div data-bbox="1018 1417 1439 1765" style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> </div>	

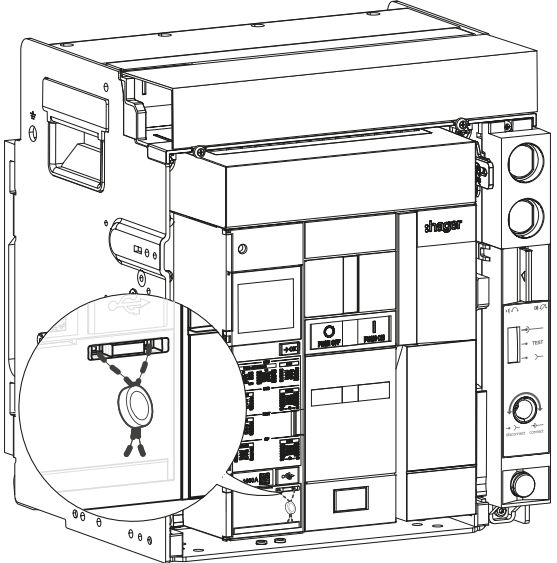
	Aktion	Grafik
8	<p>Warten Sie, bis der Standby-Bildschirm und die Anzeige für schwache oder fehlenden Batterie angezeigt werden. Drücken Sie kurz die Taste →OK zur Bestätigung der Anzeige für schwache oder fehlende Batterie.</p>	
9	<p>Sicherstellen, dass die Anzeige für schwache oder fehlende Batterie nach 5 Sekunden erlischt.</p>	

ACHTUNG

- **Wenn die Anzeige für schwache oder fehlende Batterie nicht erlischt**, wiederholen Sie den Vorgang ab Anweisung Nr. 8. Wenn das Problem weiterhin besteht, das Verfahren mit einer neuen Batterie wiederholen.
- **Wenn eine Fehleranzeige oder ein Alarm angezeigt wird**, schauen Sie im Kapitel Fehlerbehebung des Benutzerleitfadens für die Instandhaltung HW1 6LE007896A oder HW2/HW4 6LE009218A nach.

10	<p>Den externen Akku entfernen.</p>	
----	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

	Aktion	Grafik
11	Die Schutzabdeckung wieder am USB-C-Port anbringen.	
12	Die Klappe wieder schließen.	
13	Die transparente Abdeckung wieder schließen.	

	Aktion	Grafik
14	Die transparente Abdeckung ggf. verplomben.	 A technical line drawing of a Hager backup battery cabinet. The cabinet is shown from a three-quarter perspective, with its front door open. The door has a transparent window. A circular callout bubble highlights the transparent window, showing a person's hands using a tool to seal the window with a padlock. The cabinet has various components, including a control panel with a display and buttons, and a terminal block on the right side. The Hager logo is visible on the door.

Es ist möglich, den Wert des Nennstroms I_n zu ändern, indem das Bemessungsstrommodul auf der Vorderseite der Auslöseeinheit ausgetauscht wird.

Referenz des Leistungsschalters	Maximaler Nennstrom	Mögliche Werte	Bestellnr. Bemessungsstrommodul (Rating Plug)
HW1	400 A	400A	HWW464HSA
		630 A	HWW464HSA
	800 A	630 A	HWW465HSA
		400A	HWW464HSA
		630 A	HWW465HSA
	1000 A	800 A	HWW466HSA
		400A	HWW464HSA
		630 A	HWW465HSA
		800 A	HWW466HSA
	1250 A	1000 A	HWW467HSA
		400A	HWW464HSA
		630 A	HWW465HSA
		800 A	HWW466HSA
		1000 A	HWW467HSA
	1600 A	1250 A	HWW468HSA
		400A	HWW464HSA
		630 A	HWW465HSA
		800 A	HWW466HSA
		1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
HW2	630 A	1600 A	HWW469HSA
		630 A	HWW465HSA
	800 A	800 A	HWW466HSA
		630 A	HWW465HSA
	1000 A	800 A	HWW466HSA
		1000 A	HWW467HSA
		630 A	HWW465HSA
	1250 A	1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
		800 A	HWW466HSA
		630 A	HWW465HSA
	1600 A	1600 A	HWW469HSA
		1250 A	HWW468HSA
		1000 A	HWW467HSA
		800 A	HWW466HSA
		630 A	HWW465HSA
	2000 A	2000 A	HWW470HSA
		1600 A	HWW469HSA
		1250 A	HWW468HSA
		1000 A	HWW467HSA
800 A		HWW466HSA	
630 A		HWW465HSA	
2500 A	2500 A	HWW471HSA	
	2000 A	HWW470HSA	
	1600 A	HWW469HSA	
	1250 A	HWW468HSA	
	1000 A	HWW467HSA	
	800 A	HWW466HSA	
	630 A	HWW465HSA	

Referenz des Leistungsschalters	Maximaler Nennstrom	Mögliche Werte	Bestellnr. Bemessungsstrommodul (Rating Plug)
HW4	1000 A	1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
	1600 A	1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
		1600 A	HWW469HSA
	2000 A	1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
		1600 A	HWW469HSA
		2000 A	HWW470HSA
	2500 A	1000 A	HWW467HSA
		1250 A	HWW468HSA
		1600 A	HWW469HSA
		2000 A	HWW470HSA
		2500 A	HWW471HSA
	3200 A	2500 A	HWW471HSA
		3200 A	HWW472HSA
	4000 A	2500 A	HWW471HSA
		3200 A	HWW472HSA
4000 A		HWW473HSA	
HW6	3200 A	3200 A	HWW472HSA
	4000 A	3200 A	HWW472HSA
		4000 A	HWW473HSA
	5000 A	3200 A	HWW472HSA
		4000 A	HWW473HSA
		5000 A	HWW474HSA
	6300 A	3200 A	HWW472HSA
		4000 A	HWW473HSA
5000 A		HWW474HSA	
6300 A		HWW475HSA	


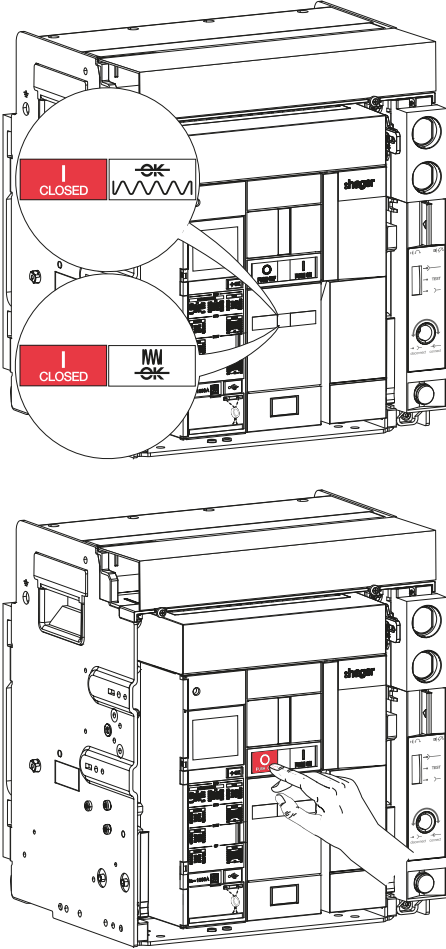
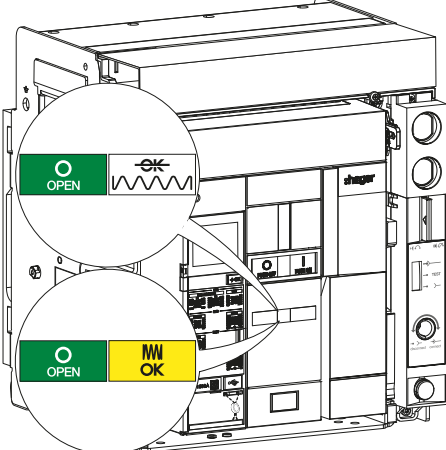


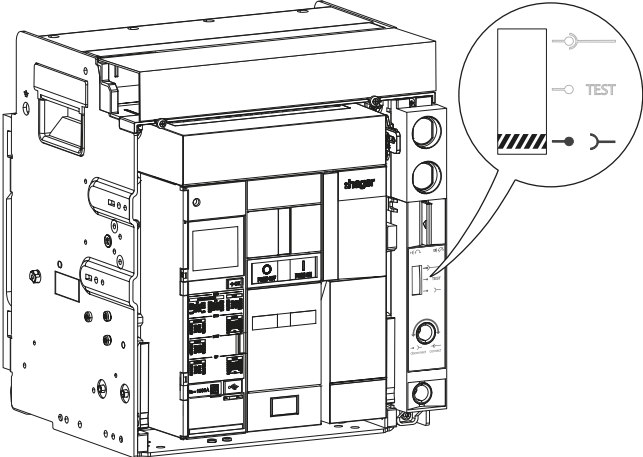
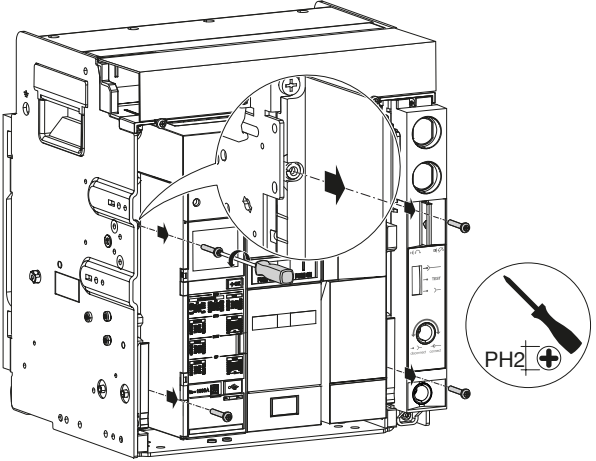
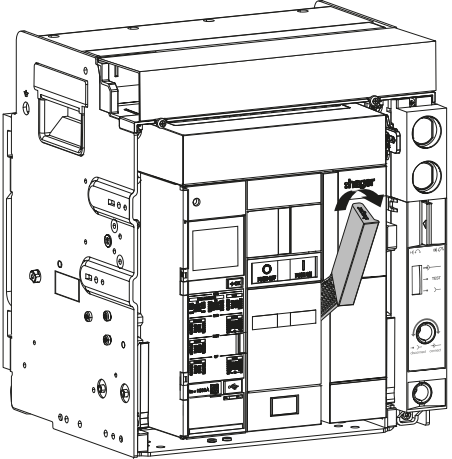
GEFAHR

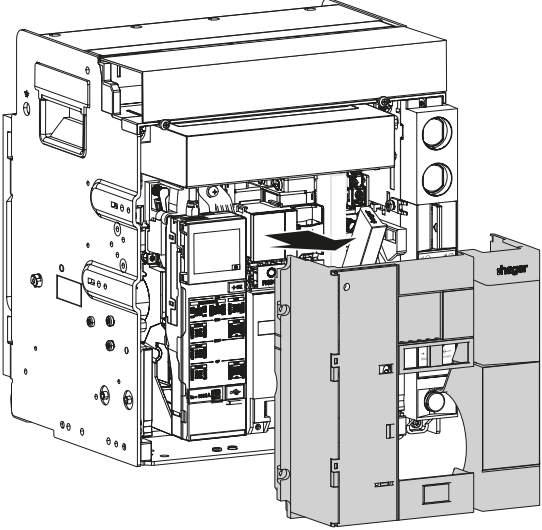
Lebensgefahr, Gefahr eines elektrischen Schlags oder schwerer Verletzungen.

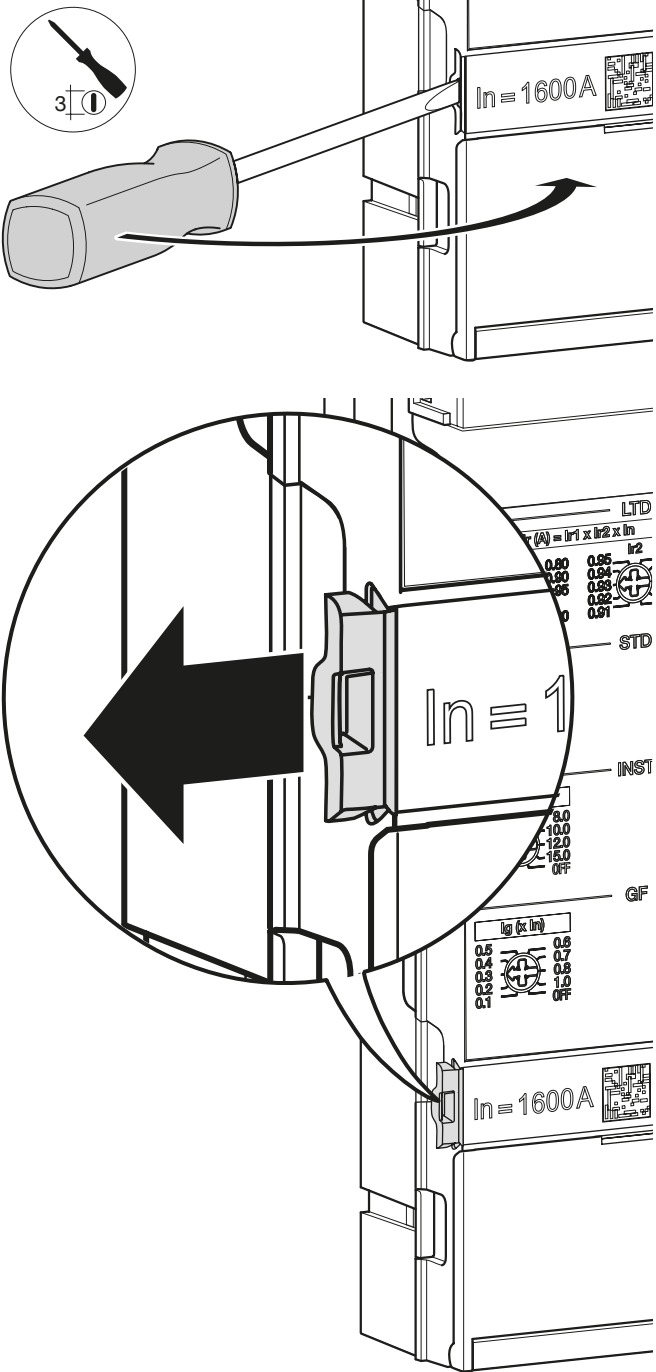
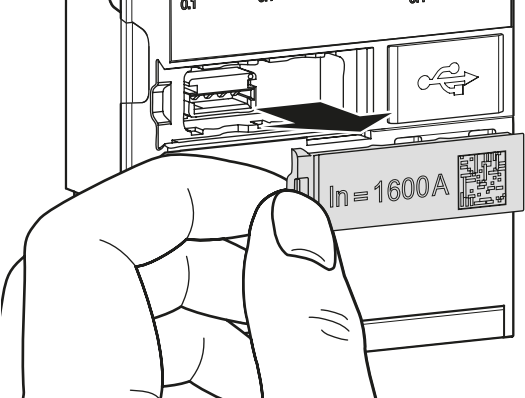
Vor jeder Maßnahme sicherstellen, dass der Leistungsschalter von allen Versorgungsquellen und von den vor- und nachgelagerten Steuerungen isoliert wurde.

Dafür ist Folgendes erforderlich:

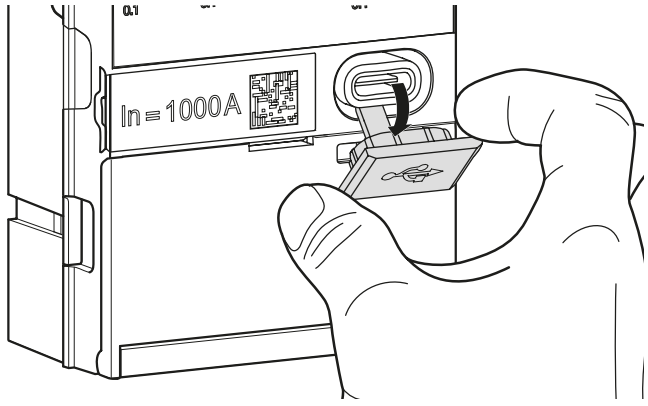
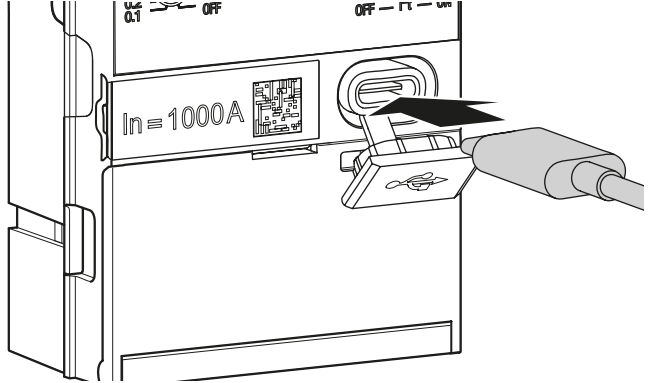
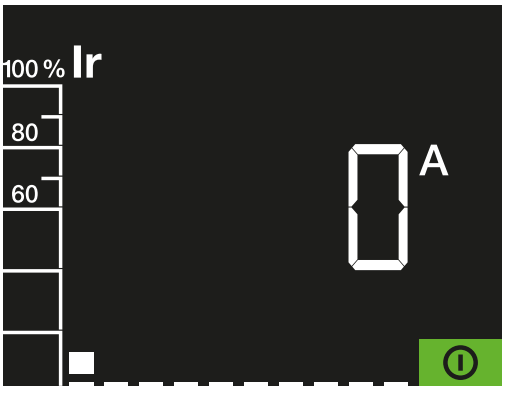

Aktion	Grafik
<p>1 Der Leistungsschalter ist eingeschaltet, Feder entspannt oder gespannt.</p> <p>Leistungsschalter durch Drücken auf die Ausschaltdrucktaste öffnen.</p> 	
<p>2 Überprüfen, dass sich die Anzeigen aktualisieren.</p>	

Aktion	Grafik
<p>3 Im Fall eines Einschubtechnik Leistungsschalters diesen in die Position „Ausgefahren“ stellen (siehe Installationshandbuch 6LE007890A).</p>	
<p>4 Die Plombierung gegebenenfalls von der transparenten Abdeckung entfernen, die den Zugang zur Auslöseeinheit schützt. Anschließend die 4 Schrauben lösen.</p>	
<p>5 Den Spannhebel absenken.</p>	

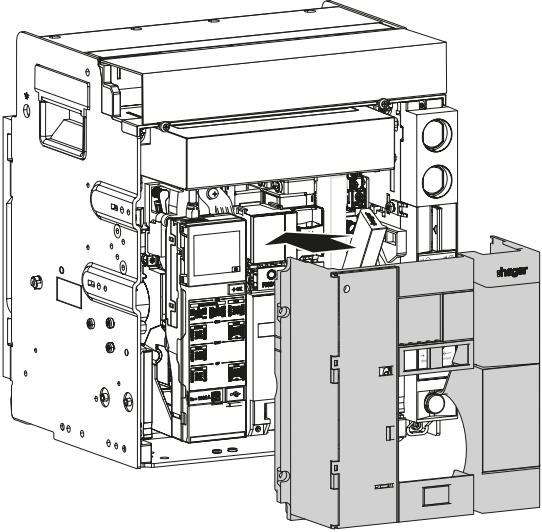
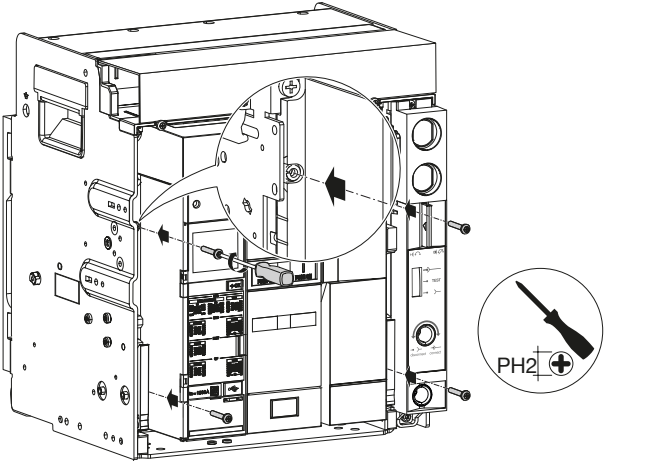
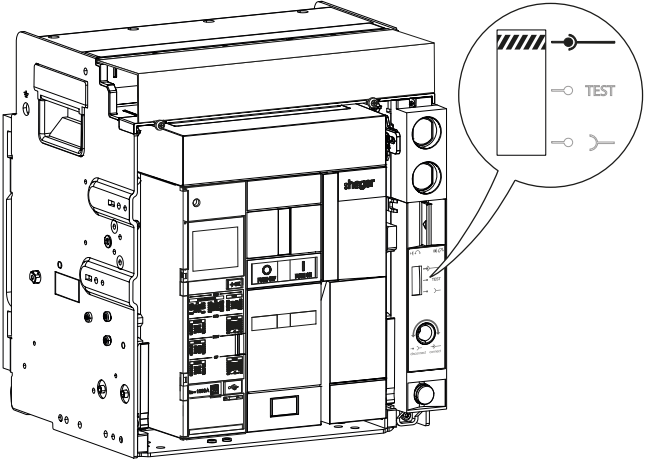
Aktion	Grafik
<p>6 Die vordere Abdeckung abnehmen, um Zugang zur Auslöseeinheit zu erhalten.</p>	

Aktion	Grafik
<p>7 Einen Flachsraubendreher in den Schlitz einführen, anschließend die kleine Lasche vorsichtig herausziehen.</p>	 <p>The diagram illustrates the process of using a screwdriver to lift a small tab on a circuit breaker. A circular inset provides a magnified view of the tab, which is labeled 'In = 1'. The circuit breaker is labeled 'In = 1600A'. The background shows a panel with various settings like LTD, STD, INST, and GF.</p>
<p>8 Das Bemessungsstrommodul entfernen.</p>	 <p>The diagram shows a hand pulling out the rated current module from the circuit breaker. The module is labeled 'In = 1600A'.</p>

Aktion	Grafik
<p>9 Die Lasche des neuen Bemessungsstrommoduls nach links herausziehen.</p>	
<p>10 Das Bemessungsstrommodul in seine Aufnahme stecken.</p>	
<p>11 Die Lasche nach rechts schieben, um das Bemessungsstrommodul zu verriegeln.</p>	

Aktion	Grafik
<p>12 Die Schutzabdeckung des USB-C-Ports öffnen.</p>	
<p>13 Den externen Akku an den USB-C-Port anschließen.</p>	
<p>14 Auf dem Bildschirm des Auslösers prüfen, ob ein Fehler vorliegt und ob die ReadyToProtect-Anzeige zu sehen ist.</p>	
<p>ACHTUNG</p>	
<p>Wenn der Fehlercode E009 angezeigt wird, ist das Bemessungsstrommodul defekt. Den externen Akku entfernen und das ursprüngliche Bemessungsstrommodul oder ein neues Bemessungsstrommodul wie zuvor beschrieben einsetzen. Besteht das Problem weiterhin, Ihren Hager-Vertreter oder den technischen Support von Hager vor Ort kontaktieren (Kontaktdaten auf der Hager-Website in Ihrem Land).</p>	

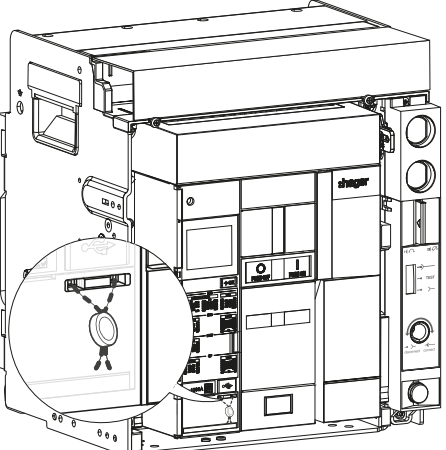
Aktion	Grafik
<p>15 Den externen Akku entfernen.</p>	
<p>16 Die Schutzabdeckung wieder am USB-C-Port anbringen.</p>	
<p>17 Den Spannhebel absenken.</p>	

Aktion	Grafik
<p>18 Die vordere Abdeckung wieder aufsetzen.</p>	
<p>19 Die 4 Schrauben wieder festziehen.</p>	
<p>20 Im Fall des Einschubtechnik Leistungsschalters diesen in die Position „Eingefahren“ stellen.</p>	

 **WARNHINWEIS**

Gefahr unerwarteter Funktionsweise.

Vor dem Schließen der transparenten Abdeckung noch einmal die Schutzeinrichtungen prüfen.

Aktion	Grafik
<p>21 Die transparente Abdeckung, die den Zugang zur Auslöseeinheit schützt, gegebenenfalls wieder verplomben.</p>	

ANSI

Das American National Standards Institute ist eine private, gemeinnützige, amerikanische Organisation zur Koordinierung der Entwicklung freiwilliger Normen in den Vereinigten Staaten. Für jede elektrische Schutzfunktion ist ein ANSI-Code zugewiesen.

ENCT

Externer Sensor für den Neutralleiterstrom.

GF

Erdschlussschutz (Ground Fault).

HWF

Hardware Failure (interner Schutz vor elektronischen Fehlfunktionen der Auslöseeinheit).

INST

unverzögerter Kurzschlussschutz

LTD

Long Time Delay (Überlastschutz mit Langzeitverzögerung).

MCR

Making Current Release. Dies ist ein Selbstschutz, der beim Einschalten des Leistungsschalters bei einem bestehenden Kurzschlussfehler ohne Verzögerung auslöst.

MHT

Magnetic Hold Trigger. Eine direkt an den Auslöser angeschlossene Spule, die bei einem elektrischen Fehler oder bei Betätigung eines Arbeitsstromauslösers SH oder einer Unterspannungsspule UV das mechanische Öffnungsschloss des Leistungsschalters aktiviert.

OAC

Alarm-Ausgangskontakt

Ausschaltvermögen

Wert des potenziellen Stroms, den eine Schaltvorrichtung bei gegebener Spannung unter definierten Nutzungs- und Verhaltensbedingungen unterbrechen kann.

Es besteht ein genereller Bezug zum Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen (Icu) und zum Bemessungsbetriebskurzschlussausschaltvermögen (Ics).

Bemessungsgrenzkurzschlussausschaltvermögen bei Kurzschluss (Icu)

Angegeben in kA, gibt die maximale Trennleistung des Leistungsschalters an. Die Bestätigung erfolgt durch eine Testsequenz

O - t - CO (gemäß IEC 60947-2) für Icu, gefolgt von einem Test zum Nachweis der korrekten Isolation des Schaltkreises. Dieser Test garantiert die Benutzersicherheit.

PTA

Voralarm bei Überlastung

STD

Short Time Delay (Kurzschlussschutz mit Kurzzeitverzögerung).

ZSI

Zonenselektivität.

FreeRTOS

Copyright: Copyright (C) Amazon Web Services, Inc

License: MIT

License Text:

The FreeRTOS kernel is released under the MIT open source license, the text of which is provided below.

This license covers the FreeRTOS kernel source files, which are located in the /FreeRTOS/Source directory of the official FreeRTOS kernel download. It also covers most of the source files in the demo application projects, which are located in the /FreeRTOS/Demo directory of the official FreeRTOS download. The demo projects may also include third party software that is not part of FreeRTOS and is licensed separately to FreeRTOS. Examples of third party software includes header files provided by chip or tools vendors, linker scripts, peripheral drivers, etc. All the software in subdirectories of the /FreeRTOS directory is either open source or distributed with permission, and is free for use. For the avoidance of doubt, refer to the comments at the top of each source file.

License text:

Copyright (C) 2018 Amazon.com, Inc. or its affiliates. All Rights Reserved.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

For third party technology that you receive from Hager Group or its affiliates in binary form which is licensed under an open source license, you can receive a copy of this specific source code on physical media by submitting a written request to :

Hager Electro SAS

Electronics Product Department

132 Boulevard de l'Europe

67215 **Obernai - France**

Or, you may send an email to Hager Group using the following email address:
sourcecoderequest.grouplevel@hagergroup.com.

In both cases your request should include:

- The name of the component for which you are requesting the source code
- The reference and version number of the Hager product containing the binary
- The date you received the Hager product
- Your name
- Your company name (if applicable)
- Your return mailing address and email and
- A telephone number in the event we need to reach you.
- You may add additional comments to highlight your request.

We may charge you a fee to cover the cost of physical media and processing.

Your request must be sent :

(i) within three (3) years of the date you received the Hager product that included the component or binary file(s) that are the subject of your request,

or

(ii) in the case of code licensed under the GPL v3, for as long as Hager sales this product or customer support for that product in the country of the requester.



Hager Electro SAS
132 Boulevard d'Europe
BP3
67210 OBERNAI CEDEX

hager.com