TÜV
HENSEL
Technische Angaben
Kabeleinführungen:
Anbau-Kabelstutzen ASM
Anbau-Kabelstutzen AKM
Einsteckstutzen ESM
Stulenstutzen STM

# Technische Information


| | |
|---|---|
| Werkstoffeigenschaften der Produkte | 728 |
| Richtlinie 2015/863/EU (RoHS), REACH-Verordnung | 729 |
| Schutzarten nach IEC 60529 / DIN VDE 0470-1 | 730 - 731 |
| Schutzarten in Abhängigkeit des Installationsortes | 732 |
| Kondenswasserbildung und Gegenmaßnahmen | 733 |
| Außendurchmesser gebräuchlicher Kabelquerschnitte für Kupferleiter | 734 |
| Zuordnung von Kabelaußendurchmessern | 735 |
| IK-Code | 736 |
| Geprüfte Qualität | 737 |
| Klemmentechnik | 738 - 741 |
| Drehmomente auf Klemmen und Einbaugeräten | 742 - 743 |
| Verklemmen von Aluminiumleitern | 744 |
| Bemessen von isolierten Leitern, Überlast- und Kurzschlussschutz | 745 |
| Verlustleistung von Einbaugeräten und Sammelschienen | 746 - 747 |
| Begriffsdefinitionen Niederspannungs-Schaltgerätekombination | 748 |
| **Planen und Projektieren nach DIN EN 61439** | **749** |
| Dimensionierung einer Schaltgerätekombination | 750 - 758 |
| - Schnittstelle: Aufstellungs-/Umgebungsbedingungen | 751 |
| - Schnittstelle: Bedienen und Warten | 752 |
| - Schnittstelle: Anschluss an das elektrische Netz | 753 - 755 |
| - Schnittstelle: Stromkreise und Verbraucher | 756 - 758 |
| Planen und Projektieren nach DIN EN 61439<br>Checkliste, Ausschreibung, Konfigurator ENYGUIDE, Online-Berechnungstool | 759 - 766 |
| EU-Konformitätserklärungen | 767 |


Weitergehende Technische Informationen finden Sie im Internet unter
www.hensel-electric.de -> Produkte

| Produkte | verwendeter Werkstoff | Glühdrahtprüfung IEC 60695-2-11 | UL Subject 94 | Temperatur-beständigkeit | Chemische Beständigkeit [1] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Säure 10 % | Lauge 10 % | Alkohol | Benzin (MAK) 2) | Benzol (MAK) 2) | Mineralöl |
| **DK 02.. / DK 04.. / DK 06.. / DK 10.. / RK 02.. / RK 04.. / DE ....** | PP (Polypropylen) | 750 °C | V-2 | -25 °C / +80 °C | + | + | + | 0 | — | 0 |
| **DK 16.. / DK 25.. / DK 35.. / DK 50..** | PC (Polycarbonat) | 750 °C | V-2 | -40 °C / +120 °C | + | + | 0 | + | — | + |
| **KF .... G / KF .... H / KF .... B / KF .... C WP .... / Unterteile Mi ... / FP ... / SB FK 04.. / FK 06.. / FK 16..** | PC (Polycarbonat) (mit GFS) | 960 °C | V-0 | -40 °C / +120 °C | + | + | 0 | + | — | + |
| **K 70.. / K 12.. / K 24.. / K 99.. Deckel Mi ... / SB ... / Tür und Klappe KV ... / KV PC .. / Tür und Rahmen FP ... / Scharnierdeckel KG ...** | PC (Polycarbonat) | 960 °C | V-2 | -40 °C / +120 °C | + | + | 0 | + | — | + |
| **DP ... / DPC ... / KC ... KV ... / KG ...** | PS (Polystyrol) | 750 °C | V-2 | -40 °C / +70 °C | + | + | + | — | — | 0 |
| **Dichtung DK 02.. / DK 04.. / DK 06.. / DK 10.. / DK 16.. / RK 02.. / RK 04.. / KF 02.. / KF 04.. / KF 06.. / KF 10.. / KF 16.. DP ... / DPC ... / DE ... / KC ... / KV ... / KV PC ... / KF PV ... / Mi FP ... / FP FG ... ESM .. / STM .. / EDK .. / EDR .. / KST .. / DPS .. / ERA .. / EKA .. / EVS ..** | TPE (Thermo-plastisches Elastomer) | 750 °C | — | -25 °C / +100 °C | + | + | + | 0 | 0 | 0 |
| **Dichtung DK 25.. / DK 35.. / DK 50.. / KF 25.. / KF 35.. / KF 50../ K ... / KV ... / KV PC ... / Mi ... / FP ... / SB ...** | PUR (Polyurethan) | — | — | -25 °C / +80 °C | 0 | + | 0 | 0 | — | + |
| **AKM .. / ASS .. / BM ...** | PA (Polyamid) | 960 °C | V-0 | -40 °C / +100 °C | + | 0 | + | + | + | + |
| **AKS .. KBM .. / KBS ..** | PA (Polyamid) | 960 °C | V-2 | -40 °C / +100 °C | + | 0 | + | + | + | + |
| **AVS .. / AFM ..** | PA (Polyamid) | 750 °C | V-2 | -40 °C / +100 °C | + | 0 | + | + | + | + |
| **Dichtung AKM .. / AKS .. / AKS ..** | CR/NBR (Polychloropren -Nitrilkautschuk) | — | — | -20 °C / +100 °C | + | + | + | 0 | — | 0 |
| **Dichtung - Innenteil ASS ..** | TPE (Evoprene) | — | — | -30 °C / +100 °C | + | — | + | — | — | — |
| **Dichtung - Außenteil ASS ..** | CR (Chloropren-kautschuk) | — | — | -30 °C / +100 °C | + | + | + | 0 | — | 0 |
| **Dichtung KBM .. / KBS ..** | EPDM Ethylen-Propylendien-Kautschuk | — | — | -40 °C / +130 °C | + | + | + | — | — | — |
| **Ste ..** | PVC (Polyvinylchlorid) | 650 °C | — | -20 °C / +70 °C | 0 | 0 | — | — | — | — |

**(+ = beständig; 0 = bedingt beständig; — = unbeständig)** Stand: Januar 2018

1) Die Angaben zur chemischen Beständigkeit dienen zur Orientierung. Im Einzelfall ist eine Überprüfung in Verbindung mit weiteren Chemikalien und Umgebungsbedingungen (Temperatur, Konzentration usw.) erforderlich.
2) (MAK) - maximale Arbeitsplatzkonzentration

**Richtlinie 2015/863/EU (RoHS)**

Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen. Sie entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik. In den Angaben ist keine Zusicherung im gewährleistungsrechtlichen Sinne zu verstehen.

Bei bestimmungsgemäßer Nutzung fallen unsere Produkte nicht in den Geltungsbereich des Elektrogerätegesetzes (ElektroG) .

**Die Anforderungen der Richtlinie 2015/863/EU (RoHS) werden durch alle Produktreihen erfüllt:**

- ENYCASE® Kabelabzweigkästen
- ENYBOARD KV-Kleinverteiler
- ENYFLEX Leergehäuse nach DIN EN 62208 (VDE 0660-511)
- ENYSTAR® Gehäusesystem (Leergehäuse, Automatengehäuse)
- ENYMOD Mi-Verteiler (Leergehäuse, Automatengehäuse)
- ENYFIT Leitungseinführungssysteme

**REACH-Verordnung 1907/2006/EG**

Die Gustav Hensel GmbH & Co. KG erfüllt die durch die REACH-Verordnung 1907/2006/EG gestellten Anforderungen. Bei Veränderungen unserer Lieferprodukte durch die REACH-Verordnung werden wir im Rahmen unserer Geschäftsbeziehungen informieren und im Einzelfall geeignete Maßnahmen abstimmen.

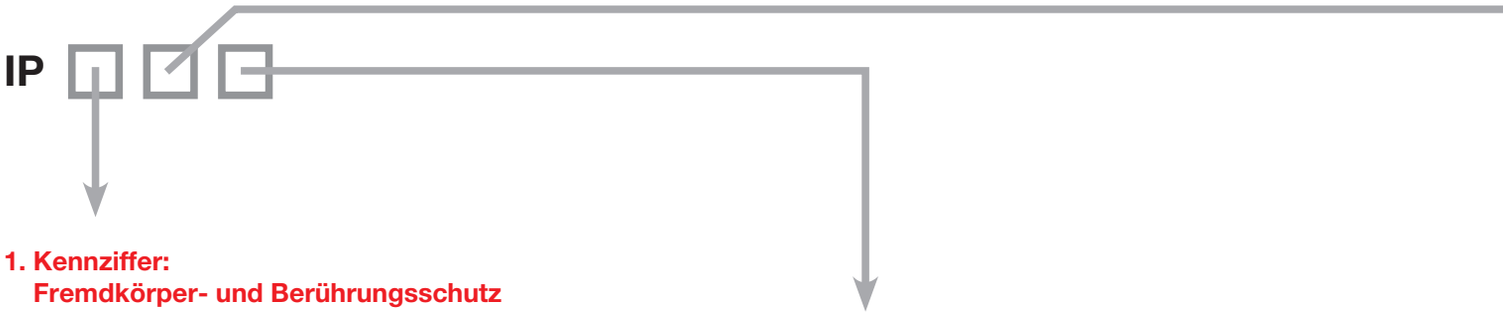
Mit Bezug auf Artikel 33 der REACH-Verordnung teilen wir mit, dass unsere Erzeugnisse und deren Verpackungen keine Stoffe der Kandidatenliste gemäß Artikel 59 (1,10) der o.g. Verordnung mit einem Massenanteil > 0,1 % enthalten (Stand 21.07.2016).

### Schutzarten von elektrischen Betriebsmitteln

Elektrische Betriebsmittel müssen aus Sicherheitsgründen gegen Einflüsse von außen geschützt werden. Diese Aufgabe übernehmen Gehäuse, die das elektrische Betriebsmittel gegen Berührung, das Eindringen von festen Fremdkörpern sowie Staub, Feuchtigkeit und Wasser schützen.

Die internationale Norm IEC 60 529, die deutsche Norm *DIN EN 60529 / VDE 0470-1* mit dem Titel *„Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“*, bilden die Grundlage für die Bestimmung und Kennzeichnung der Schutzart.

### IP (International Protection)




**1. Kennziffer:**
**Fremdkörper- und Berührungsschutz**

**Zusätzlicher Buchstabe**

**Bedeutung der ersten Kennziffer**
Die erste Kennziffer gibt an, inwieweit das Gehäuse Personen Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen gewährt (durch Berühren). Dieser Schutz wird erreicht, indem das Eindringen eines Körperteils oder eines Gegenstandes, der von einer Person gehalten wird, in das Gehäuse verhindert oder begrenzt wird. Gleichzeitig gewährt das Gehäuse dem Betriebsmittel Schutz gegen das Eindringen von festen Fremdkörpern.

Zusätzliche Buchstaben dienen der genaueren Spezifikation der Schutzgrade. Sie werden nur verwendet, wenn der tatsächliche Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen höher ist als die erste Kennziffer angibt oder wenn nur der Schutz gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen angeben wird und der Schutzgrad gegen feste Fremdkörper nicht beachtet wird. Die erste Kennziffer wird dann durch ein .X. ersetzt.

| | Fremdkörperschutz | Berührungsschutz | | Kurzbezeichnung |
|---|---|---|---|---|
| **IP 0X** | nicht geschützt | nicht geschützt | | |
| **IP 1X** | Fremdkörper ≥ 50 mm Ø | Handrückensicher | **A** | Handrückensicher |
| **IP 2X** | Fremdkörper ≥ 12,5 mm Ø | Fingersicher | **B** | Fingersicher |
| **IP 3X** | Fremdkörper ≥ 2,5 mm Ø | Berührung mit Werkzeugen ≥ 2,5 mm Ø | **C** | Berührung mit Werkzeugen ≥ 2,5 mm Ø |
| **IP 4X** | Fremdkörper ≥ 1 mm Ø | Berührung mit Werkzeugen ≥ 1 mm Ø | **D** | Berührung mit Werkzeugen ≥ 1 mm Ø |
| **IP 5X** | Schutz gegen störende Staubablagerungen | Berührung mit Hilfsmitteln jeglicher Art | | |
| **IP 6X** | Staubdicht | Berührung mit Hilfsmitteln jeglicher Art | | |

Der Umfang des Schutzes (Schutzart) durch ein Gehäuse wird mittels genormter Prüfverfahren nachgewiesen.

Zu den genormten Prüfverfahren gehört in der Regel, dass die Prüflinge vor den eigentlichen Schutzgradprüfungen „gealtert“ werden. Die Alterung erfolgt über eine mehrtätige erhöhte Wärmebehandlung.

## 2. Kennziffer: Wasserschutz

**Bedeutung der zweiten Kennziffer**

Die zweite Kennziffer gibt die Schutzart des Gehäuses im Hinblick auf nicht schädlichen Einfluss auf das Betriebsmittel infolge des Eindringens von Wasser in das Gehäuse an.

| IP X0 | IP X1 | IP X2 | IP X3 | IP X4 | IP X5 | IP X6 | IP X7 | IP X8 | IP X9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kein Schutz | Geschützt gegen Tropfwasser | Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist | Geschützt gegen Sprühwasser | Geschützt gegen Spritzwasser | Geschützt gegen Strahlwasser | Geschützt gegen starkes Strahlwasser | Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser | Geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen | Geschützt gegen Hochdruck und hohe Strahlwassertemperaturen |
| | 💧 | 💧 | ⊡ | ⚠ | ⚠⚠ | 💧💧 | 💧💧 | | |
| | | | | | | | | | |
| **IP 20** | | | | | | | | | |
| **IP 30** | **IP 31** | | | | | | | | |
| **IP 40** | **IP 41** | **IP 42** | **IP 43** | **IP 44** | | | | | |
| | | | | **IP 54** | **IP 55** | | | | |
| | | | | | **IP 65** | **IP 66** | **IP 67** | **IP 68** | **IP 69** |

**Forderung der DIN VDE 0100-737 zur Einhaltung der Schutzart**

**1. Forderung**
Wasserschutz für alle elektrischen Betriebsmittel (Geräte) durch entsprechende Kapselung (2. Kennziffer)

1.1. Mindestanforderung für elektrische Betriebsmittel:

**Hinweis zur Montage im Außenbereich:**

**„Im Freien geschützt“**
Elektrische Betriebsmittel müssen vor Niederschlag wie Regen, Schnee oder Hagel sowie vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt werden.

**„Im Freien ungeschützt“**
Elektrische Betriebsmittel können Niederschlag oder Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden.

Bei beiden Montageorten sind jedoch die klimatischen Auswirkungen auf die eingebauten Betriebsmittel zu beachten, zum Beispiel hohe oder niedrige Umgebungstemperaturen oder Kondenswasserbildung.

1.2. Mindestanforderung für elektrische Betriebsmittel, die höheren Beanspruchungen standhalten müssen:

**Schutzart IP X 4**
bei nicht direktem Abspritzen von Gehäusen bei gelegentlichen Reinigungsvorgängen, z.B. Landwirtschaft

**Schutzart IP X 5**
bei nicht direktem Abspritzen von Gehäusen bei betriebsmäßigen Vorgängen, z.B. Waschstraße

**Schutzart IP X 5**
**und zusätzlich Rücksprache mit dem Hersteller:**
bei direktem Abspritzen von Gehäusen bei gelegentlichen Reinigungsvorgängen, z.B. Metzgerei

**2. Forderung der DIN VDE 0100-737**

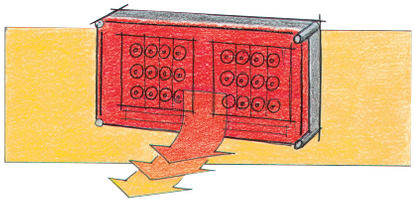
4.1 Elektrische Betriebsmittel müssen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse, denen sie ausgesetzt sein können, so ausgewählt werden, dass ihr ordnungsgemäßer Betrieb und die Wirksamkeit der geforderten Schutzarten sichergestellt sind.

Hinweis: Angaben der Hersteller beachten!

**Wie entsteht Kondenswasser in Gehäusen mit hoher Schutzart?**

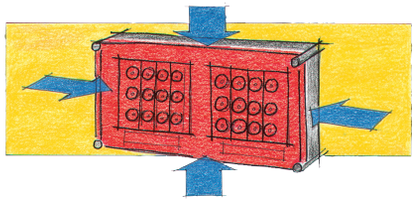
Das Problem Kondenswasserbildung tritt ausschließlich bei Gehäusen mit hoher Schutzart ≥ IP 54 auf, weil hier durch die hohe Dichtigkeit der Gehäuse und deren Materialien ein zu geringer Luftausgleich von innen nach außen stattfindet.

Anlage eingeschaltet.



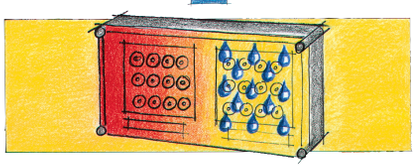
Die Innentemperatur ist durch die Verlustleistung der eingebauten Geräte höher als die Umgebungstemperatur.

Anlage eingeschaltet.



Die warme Innenluft hat das Bestreben, sich mit Feuchtigkeit anzureichern. Diese kommt von außen durch den Dichtungsbereich, weil Gehäuse nicht gasdicht sind.

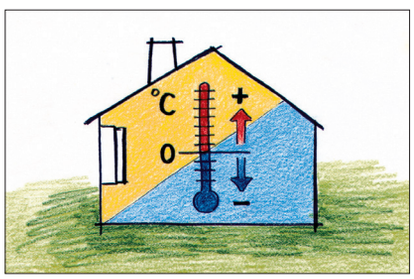
Anlage ausgeschaltet



Durch Abkühlung der Anlage, z.B. durch Abschalten der Verbraucher, sinkt die Innentemperatur ab. Die kühlere Luft gibt Feuchte ab, die sich als Kondenswasser auf den kühleren Innenflächen des Gehäuses absetzt.

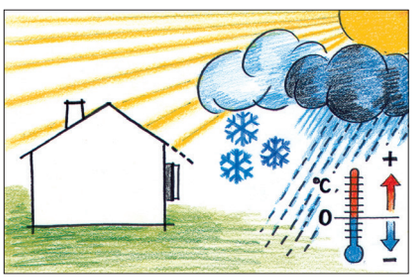
**Wie entsteht Kondenswasser in Gehäusen mit hoher Schutzart?**

Kondenswasserbildung bei **Installationen in Räumen:**




Allenfalls in Bereichen, in denen mit hoher Luftfeuchtigkeit und großen Temperaturwechseln zu rechnen ist, z.B. in Wäschereien, Küchenbetrieben, Waschstraßen etc.

Kondenswasserbildung bei **geschützten oder ungeschützten Installationen im Freien:**

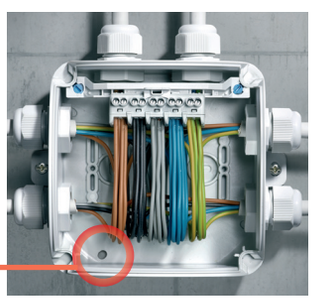



Hier kann sich in Abhängigkeit von Witterung, hoher Luftfeuchtigkeit, direkter Sonneneinstrahlung und Temperaturgefälle zur Wand, Kondenswasser bilden.

**Maßnahmen gegen Kondenswasser-Ansammlungen**
z. B. Kabelabzweigkästen

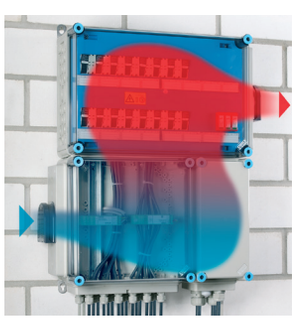
1. Montageort gezielt auswählen (Temperaturunterschiede vermeiden).
2. Kondenswassermembrane an der tiefsten Stelle des Kabelabzweigkastens öffnen (evtl. Bohrung Ø 5 mm).
3. Luftaustausch durch Belüftung ermöglichen.

Beispiel Kabelabzweigkasten: Vorhandene Kondenswassermembrane öffnen. Bei Wand- oder Deckenmontage wird die Schutzart IP 55 erreicht.



Kondenswassermembrane öffnen

**Maßnahmen gegen Kondenswasser-Ansammlungen**
z. B. Mi-Verteiler Belüftungsflansch bei extrem hohen Innentemperaturen oder bei Gefahr von Kondenswasserbildung zur senkrechten Montage an seitliche Gehäusewände, Schutzart IP 44



**Kabeleinführung und gleichzeitig Belüftung**
Kombi-Belüftungsstutzen sorgen über eine Klima-Membrane für einen Ausgleich zwischen Gehäuse-Innenluft und Umge–bungsluft. Der Eintritt von Wasser durch den Stutzen wird verhindert.

# Technische Information

## Außendurchmesser gebräuchlicher Kabelquerschnitte für Cu-/Alu-Leiter
## Kurzbezeichnungen Kabel und Leitungen

Die Außendurchmesser sind Mittelwerte verschiedener Fabrikate.

| Kabel-quer-schnitt mm² | NYM mm Ø | NYY mm Ø | NYCY NYCWY mm Ø | NAYY mm² |
|---|---|---|---|---|
| **1x4** | 6,4-6,6 | 9-9,1 | | |
| **1x6** | 6,8-7,2 | 9-9,5 | | |
| **1x10** | 8,8-8,4 | 10-10,2 | | |
| **1x16** | 9,1-9,9 | 11-11,2 | | 10,5 |
| **1x25** | 12-12,3 | 12-13 | | 12 |
| **1x35** | | 13-14 | | 13-13,5 |
| **1x50** | | 15-16 | | 15,15,5 |
| **1x70** | | 16,4-17 | | 16,5-17 |
| **1x95** | | 18,5-19 | | 19 |
| **1x120** | | 20,5-21 | | 20-20,5 |
| **1x150** | | 22,5-23 | | 22-22,5 |
| **1x185** | | 24,6-25 | | 25 |
| **1x240** | | 27-28 | | 28 |
| **1x300** | | 29,7-30 | | 30 |
| **2x1,5** | 8,7 | 11-12 | | |
| **2x2,5** | | 12-12 | | |
| **2x4** | | 14-15 | | |
| **2x6** | | 15 | | |
| **2x10** | | 16,5-17 | 11 | |
| **2x16** | | 18,5-19 | 12 | |
| **2x25** | | 23-23,5 | | |
| **2x35** | | | | |
| **3x1,5** | 8,2-9,1 | 11,2-12 | 13 | |
| **3x2,5** | 9,4-10,4 | 12,2-13 | 13,5 | |
| **3x4** | 10,8-12 | 14-15 | 15,5 | |
| **3x6** | 12,2-13 | 15-16 | 17 | |
| **3x10** | 14,7 | 17-18 | 19-19,5 | |
| **3x16** | | 19-20 | 20,5-21 | |
| **3x25** | | 24 | 24-25 | |
| **3x35** | | 22,6-25,4 | | |
| **3x50** | | 26,5 | | |
| **3x70** | | 29,7-30 | | |
| **3x95** | | 33,8-34,5 | | |
| **3x120** | | 35,8-37 | | |
| **3x150** | | 39,8-40 | | |
| **3x185** | | 46 | | |
| **3x240** | | 51 | | |
| **3x25/16** | | 24,5 | 25,5-26 | |
| **3x35/16** | | 28 | 27-27,5 | |
| **3x50/25** | | 28,7-29 | 28,7-29,5 | |
| **3x70/35** | | 32 | 33 | |
| **3x95/50** | | 37, 8-38 | 38 | |
| **3x120/70** | | 41 | 41 | |
| **3x150/70** | | 45-46 | 45 | |
| **3x185/95** | | 50-51 | 50 | |
| **3x240/120** | | 57-58 | 57 | |
| **3x300/150** | | 64 | | |

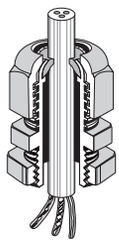
| Kabel-quer-schnitt mm² | NYM mm Ø | NYY mm Ø | NYCY NYCWY mm Ø | NAYY mm² |
|---|---|---|---|---|
| **4x1,5** | 8,8-9,8 | 12-13 | 13,2-13,5 | |
| **4x2,5** | 10,2-11,3 | 13,2-14 | 14,2-14,5 | |
| **4x4** | 12,1-13 | 15-16 | 16,5 | |
| **4x6** | 16,1-17,6 | 16,3-17 | 17,5 | |
| **4x10** | 19-21,3 | 18,5-19 | 19,5-20 | |
| **4x16** | 19-21,3 | 21-21,5 | 21,4-23 | 23-24 |
| **4x25** | 23,4-25,8 | 25,5-26 | 26 | 25-26 |
| **4x35** | 25,7-28,5 | 27,5-28 | 27,5 | 28-28,5 |
| **4x50** | | 29,8-30,5 | 29,5 | 29,5-30 |
| **4x70** | | 33,8-34,5 | 34 | 35 |
| **4x95** | | 38,9-39 | 38-38,5 | 39-39,5 |
| **4x120** | | 42-42,5 | 42 | 43-44 |
| **4x150** | | 47,47,5 | 46 | 46 |
| **4x185** | | 52 | 51 | 51 |
| **4x240** | | 58 | | 56 |
| **4x300** | | 62,4 | | 64-65,5 |
| **4x25/16** | | | 27,6-28 | |
| **4x35/16** | | | 28,6-29 | |
| **4x50/25** | | | 33 | |
| **4x70/35** | | | 37 | |
| **4x95/50** | | | 43-43,9 | |
| **4x120/70** | | | 47 | |
| **4x150/70** | | | 51 | |
| **4x185/95** | | | 56 | |
| **4x240/120** | | | 62,5-63 | |
| **4x300/150** | | | | |
| **5x1,5** | 9,5-10,3 | 13-14 | 14,5 | |
| **5x2,5** | 11-12 | 14,2-15 | 15,5 | |
| **5x4** | 13,2-14,5 | 16,3-17 | 17 | |
| **5x6** | 14,5-16,1 | 18-19 | 18,5 | |
| **5x10** | 17,7-19,2 | 19,5-21 | 20,5-21 | 19,3-22 |
| **5x16** | 21,2-23,4 | 22,4-23 | 23-23,5 | 22,5-25 |
| **5x25** | 25,7-28,7 | 27,5-29 | | 27,1-28 |
| **5x35** | 33,5 | 33,6-35 | | 30,2-31 |
| **5x50** | | 40-41 | | 35-36,2 |
| **5x70** | | 42-48 | | 40-44 |
| **5x95** | | 50-50,3 | | 45-47 |
| **5x120** | | 51,3 | | 49-53 |
| **5x150** | | 58,5 | | 56-57,8 |
| **5x185** | | | | 59 |
| **5x240** | | | | 71 |
| **7x1,5** | 10,5-11,5 | 15,5-15 | | |
| **7x2,5** | 12,6-13,2 | 16,5-17 | | |
| **19x1,5** | | 22-22,5 | | |
| **19x2,5** | | 23-23,5 | | |
| **24x1,5** | | 25-25,5 | | |
| **24x2,5** | | 27-27,5 | | |

**Kurzbezeichnungen Kabel und Leitungen**

| | |
|---|---|
| NYM | Mantelleitung |
| NYY/NAYY | Kabel mit Kunststoffmantel |
| NYCY | Kabel mit konzentrischem Leiter und Kunststoffmantel |
| NYCWY | Kabel mit konzentrischem, wellenförmigen Leiter und Kunststoffmantel |

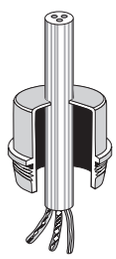
# Technische Information

## Zuordnung von Kabelaußendurchmessern zu Kabeleinführungsstutzen
## Normen und Bestimmungen



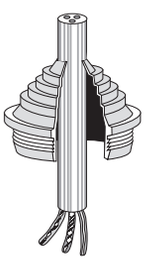
| Kabelaußendurchmesser | | Kabeleinführung metrisch |
|---|---|---|
| min. mm Ø | max. mm Ø | |
| 4 | 6 | AKM 12 |
| 5 | 10 | AKM 16 |
| 6,5 | 13,5 | AKM 20 |
| 11 | 17 | AKM 25 |
| 15 | 21 | AKM 32 |
| 19 | 28 | AKM 40 |
| 27 | 35 | AKM 50 |
| 35 | 42 | AKM 63 |
| 2 | 5 | ASS 12 |
| 3 | 10 | ASS 16 |
| 5 | 13 | ASS 20 |
| 8 | 17 | ASS 25 |
| 12 | 21 | ASS 32 |
| 16 | 28,5 | ASS 40 |
| 21 | 35 | ASS 50 |
| 20 | 48 | ASS 63 |

**Anbau-Kabelstutzen AKM/ASS**
Schutzart IP 66 / IP 67 / IP 69
Mit Zugentlastung und Gegenmutter.



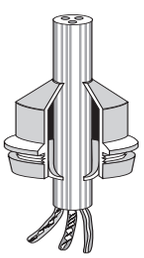
| Kabelaußendurchmesser | | Kabeleinführung metrisch |
|---|---|---|
| min. mm Ø | max. mm Ø | |
| 4,8 | 11 | ESM 16 |
| 6 | 13 | ESM 20 |
| 9 | 17 | ESM 25 |
| 9 | 23 | ESM 32 |
| 17 | 30 | ESM 40 |

**Einsteckstutzen ESM**
Schutzart IP 55
Einsteckstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



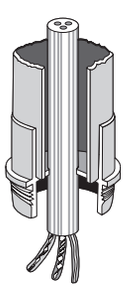
| Kabelaußendurchmesser | | Kabeleinführung metrisch |
|---|---|---|
| min. mm Ø | max. mm Ø | |
| 3,5 | 12 | STM 16 |
| 5 | 16 | STM 20 |
| 5 | 21 | STM 25 |
| 13 | 26,5 | STM 32 |
| 13 | 34 | STM 40 |

**Stufenstutzen STM**
Schutzart IP 55
Stufenstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



| Kabelaußendurchmesser | | Kabeleinführung metrisch |
|---|---|---|
| min. mm Ø | max. mm Ø | |
| 5 | 10 | EDK 16 |
| 6 | 13 | EDK 20 |
| 9 | 17 | EDK 25 |
| 8 | 23 | EDK 32 |
| 11 | 30 | EDK 40 |

**Einsteck-Kabelstutzen EDK**
Schutzart IP 65
Einsteck-Kabelstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!



| Kabelaußendurchmesser | | Kabeleinführung metrisch |
|---|---|---|
| min. mm Ø | max. mm Ø | |
| Rohranschluss | | |
| M 16 | | EDR 16 |
| M 20 | | EDR 20 |
| M 25 | | EDR 25 |
| M 32 | | EDR 32 |
| M 40 | | EDR 40 |

**Einsteck-Rohrstutzen EDR**
Schutzart IP 65
Einsteck-Rohrstutzen werden in ausgeschlagene Öffnung eingesteckt. Dabei ist keine Gegenmutter erforderlich!

**Hensel-Kabeleinführungen entsprechen folgenden Normen und Bestimmungen:**

- DIN EN 62444
  Metrische Kabelverschraubungen
  für elektrische Installationen
- DIN EN 60423
  Außendurchmesser von Elektroinstallationsrohren und
  Gewinde dür Elektroinstallationsrohre und deren Zubehör
- IEC 60529
  Schutzarten durch
  Gehäuse (IP-Code)

**IK-Code**
**Schutz gegen mechanischen Schlag (Schlagfestigkeit)**

**IK-Code: Beanspruchungsenergiewert [W] in Joule.**

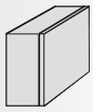
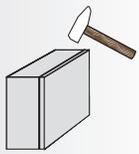
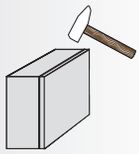
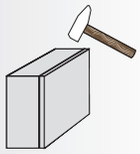
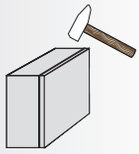
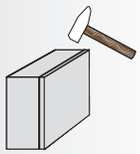
Mit der DIN EN 50102 (VDE 0470-100) „Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code)“, ist mit den Kennbuchstaben IK definiert.

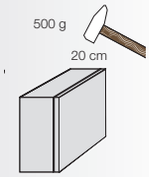
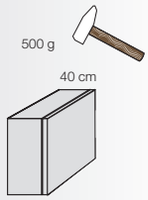
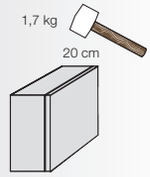
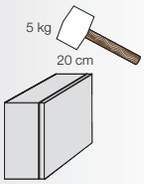
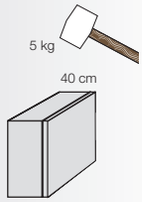
Geregelt sind mit dieser Norm die Methoden zur Beschreibung des Schutzes von Gehäusen gegen äußere mechanische Beanspruchungen.

Es wird damit der durch ein Gehäuse realisierte Schutzgrad gegen eine mechanische Beanspruchung (Beanspruchungsenergie in Joule) angegeben.

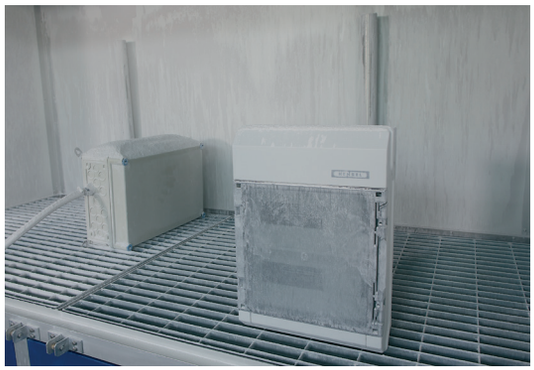
HENSEL testet Gehäuse nach dieser Norm.

**Klassifizierung der Schlagfestigkeit durch den IK-Code**

| IK Code | [W] in J | |
|---|---|---|
| IK00 | kein Schutz |  |
| IK01 | 0,14 |  |
| IK02 | 0,2 |  |
| IK03 | 0,35 |  |
| IK04 | 0,5 |  |
| IK05 | 0,7 |  |

| IK Code | [W] in J | |
|---|---|---|
| IK06 | 1 |   |
| IK07 | 2 |   |
| IK08 | 5 |   |
| IK09 | 10 |   |
| IK10 | 20 |   |

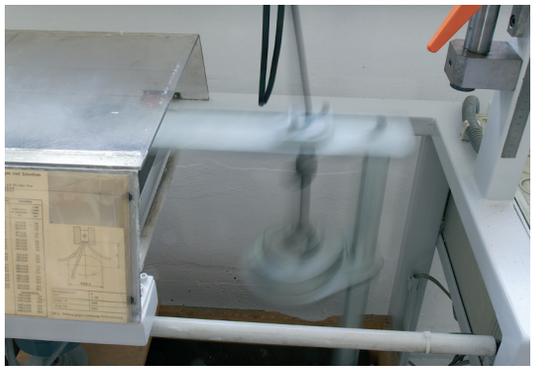
**Schutzartenprüfung (Staubschutz)**
nach DIN EN 60529:
Staubprüfung für die ersten Kennziffern 5 und 6



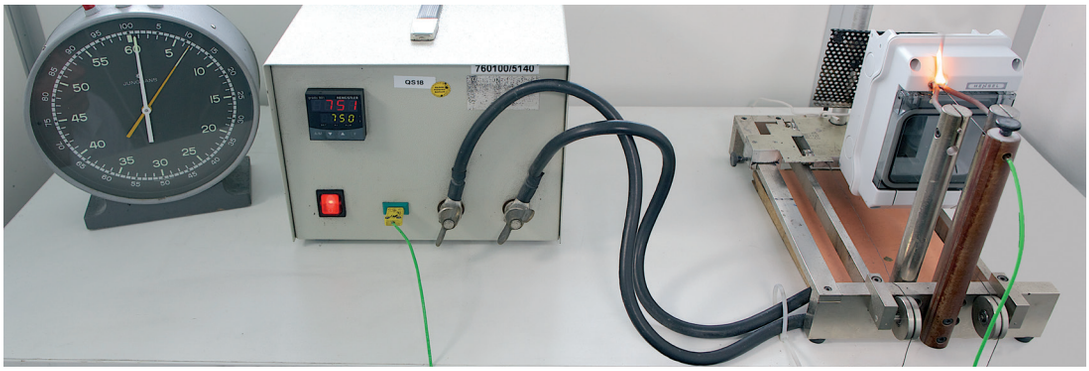
**Schutzartenprüfung (Wasserschutz)**
nach DIN EN 60529:
Wassertests für die zweite Kennziffer 1 bis 8

**Fallhammertest (Schlagfestigkeit)**
nach DIN EN 60068-2-75

**Klemmentest**
nach DIN EN 60998-2-1



**Glühdrahtprüfung**
Brandprüfung nach
DIN EN 60695-2-11
Prüfung mit Glühdraht



**Klimaschrank**
Prüfung nach DIN EN 60068-1
Beständigkeit von Materialien gegen bestimmte Umwelteinflüsse wie Wärme, Kälte, Feuchte

**Salzsprühnebelprüfung (Korrosionsschutz)**
nach DIN EN 60068-2-11

**Bemessen der N- und PE-Leiter je Stromkreis**

Außenleiter ≤ 16 mm²: wie Außenleiter
Außenleiter > 16 mm²: 1/2 Außenleiterquerschnitt, mindestens jedoch 16 mm² (nicht EMV-gerecht)

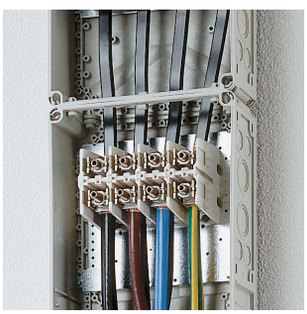
Bei Gebäuden mit hohem Anteil von Wechselstromverbrauchern oder Oberschwingungserzeugern (EVGs oder PCs) kann es notwendig sein, den N-Leiter in gleicher Stromtragfähigkeit wie die Außenleiter auszuführen.

Bei allen Hensel-Sammelschienensystemen bis 630 A ist der N-Leiter mit der gleichen Stromtragfähigkeit ausgeführt.

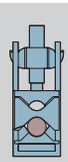
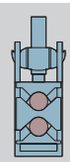
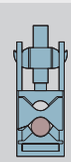
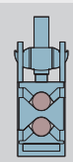
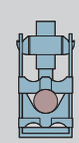
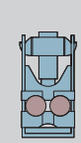
**Internationale Kurzbezeichnungen der Leiterarten**

| r (rigid) = starr | | | | f (flexible) = flexibel |
|---|---|---|---|---|
| sol (solid) = eindrähtig | | s (stranded) = mehrdrähtig | | |
| runde Leiter ● | sektorförmige Leiter ▼ | runde Leiter | sektorförmige Leiter | flexible Leiter |
| RE (rund eindrähtig) | SE (sektorförmig, eindrähtig) | RM (rund mehrdrähtig) | SM (sektorförmig, mehrdrähtig) | |

**Einspeisungsklemmen**



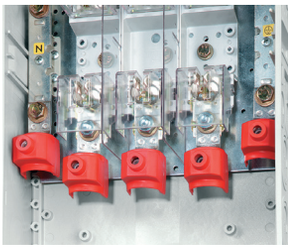
2-5-polig, für Cu- und Alu-Leiter,
zum Einbau in Mi-Leergehäuse Größen 2 bis 8,
komplett auf Einbauplatte 300 x 300 mm,
mit Befestigungsschrauben.

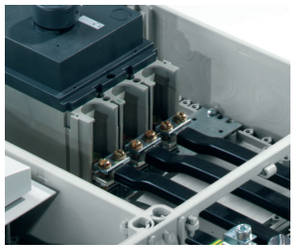
| Einspeisungsklemme | Mi VE 120, 4-polig<br>Mi VE 125, 5-polig | | Mi VE 240, 4-polig<br>Mi VE 245, 5-polig | | Mi VE 302, 2-polig<br>Mi VE 303, 3-polig<br>Mi VE 304, 4-polig | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bemessungsanschlussvermögen | 150 mm² | | 240 mm² | | 300 mm² | |
| Stromtragfähigkeit | 250 A | | 400 A | | 630 A | |
| Klemmstellen je Pol | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| |  |  |  |  |  |  |
| Leiterart Cu/Alu sol (rund) ● | 16-50 | 16-50 | 25-50 | 25-50 | - | 35-70 |
| Leiterart Cu/Alu s (rund), f (flexibel) | 16-150 | 16-70 | 25-240 | 25-120 | 150-300 | 35-185 |
| Leiterart Cu/Alu sol (sektor) ▼ | 50-150 | 50-70 | 50-185 | 50-120 | 150-185 | 95-185 |
| Leiterart Cu s (sektor) | 35-150 | 35-70 | 35-240 | 35-120 | 150-240 | 95-185 |
| Leiterart Alu s (sektor) | 50-120 | 35-50 | 95-185 | 50-95 | 150-240 | 95-185 |
| Ableitung Cu-Band | Mi VS 100 bis Mi VS 630 | | Mi VS 100 bis Mi VS 630 | | Mi VS 630 | |

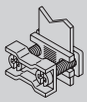
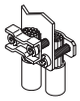
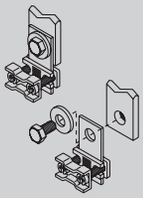
Aluminiumleiter müssen vor dem Anschließen entsprechend den einschlägigen technischen Empfehlungen vorbereitet werden, siehe Technische Information Aluminiumleiter.

## Allgemeine Klemmentechnik

An den Anschlüssen M 10 können Verdrahtungsband-Anschlussklemmen VA 400 oder Direktanschlussklemmen DA 240 und DA 185 für den Anschluss von Verdrahtungsband oder Cu/Alu-Leiter angebaut werden.

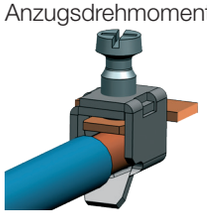
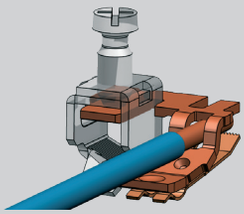




| | Eingebaut im Gerät: | Verbindungsklemme | NH-Sicherungslasttrennschalter / -element | Lastschalter | Leistungsschalter |
|---|---|---|---|---|---|
| | Zugbügelklemme<br><br>Rahmenklemme | Mi NK 1 | Gr. 00C/125 A<br><br>Gr. 00C/125 A<br>Gr. 00/125 A | 63 A<br>100 A<br>160 A | 160/250 A |
|  | Schellenklemme<br>für Cu-Leiter bis 35 mm² | Mi NK 2 | Gr. 00/125 A | | |
|  | Doppelschellenklemme<br>für Cu-Leiter bis 35 mm²<br>zum Brücken der<br>NH-Unterteile miteinander | Mi NK 3 | Gr. 00/125 A | | |
|  | Schellenklemme<br>für Cu-Leiter bis 70 mm²<br>nach Abnahme der<br>Schellenklemme,<br>Anschluss über Kabelschuh 8 mm | | | 160 A | |
| | Anschluss mit Schraube<br>M 10/M 12 | Mi NK 4 | M10 Gr. 1/250 A<br>M10 Gr. 2/400 A<br>M12 Gr. 3/630 A | M 10<br>250/400 A<br>M 12 630 A | M 10<br>400/630 A |

## FIXCONNECT®-Steckklemme

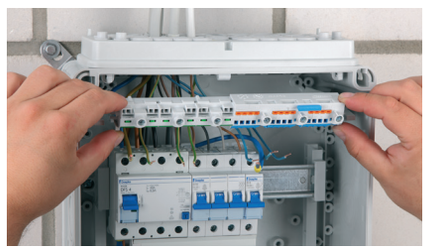
**Bemessungsanschluss-vermögen von PE- und N-Klemmen für Kupferleiter**
Stromtragfähigkeit der N-Schiene: 75 A

| Klemmstelle | Zugeordnete Leiternennquerschnitte/Kupfer | | | |
|---|---|---|---|---|
| | max. Anzahl | von - bis max. | max. Anzahl | von - bis max. |
| Schraubklemme 25 mm²<br>Anzugsdrehmoment 2 Nm<br>  | 1 | 25 mm², s | 1 | 25 mm², f |
| | 1 | 16 mm², s | 1 | 16 mm², f |
| | 1 | 10 mm², sol | 1 | 10 mm², f |
| | 3 | 6 mm², sol | 1 | 6 mm², f |
| | 3 | 4 mm², sol | 1 | 4 mm², f |
| | 4 | 2,5 mm², sol | 1 | 2,5 mm², f |
| | 4 | 1,5 mm², sol | 1 | 1,5 mm², f |
| Steckklemme 4 mm²<br>  | 1 | 1,5 - 4 mm², sol | 1 | 1,5 - 4 mm², f<br><br>Ohne Aderendhülse;<br>Klemmstelle muss beim Einführen des Leiters mit einem Werkzeug geöffnet werden. |

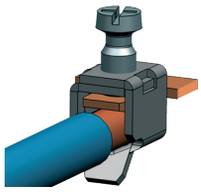
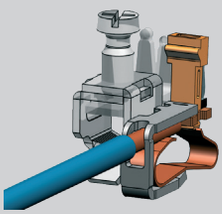
Geprüft als Verbindungsklemme für mehrere Leiter gleichen Querschnitts zur Verwendung in **einem Stromkreis.**

## FIXCONNECT® NT-Steckklemme

**Bemessungsanschluss-vermögen von PE- und N-Klemmen für Kupferleiter**
Stromtragfähigkeit der N-Schiene: 75 A



Die neue Klemme FIXCONNECT® NT für die Isolationswiderstandsmessung ohne Abklemmen der N-Leiter im Zubehör für den Austausch in KV-, ENYSTAR- und Mi-Bestandsanlagen

| Klemmstelle | Zugeordnete Leiternennquerschnitte/Kupfer | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | max. Anzahl | von - bis max. | max. Anzahl | von - bis max. | |
| Schraubklemme 25 mm²<br>Anzugsdrehmoment 2 Nm<br>  | 1 | 25 mm², s | 1 | 25 mm², f | nur **ohne** Aderendhülse |
| | 1 | 16 mm², s | 1 | 16 mm², f | |
| | 1 | 10 mm², sol | 1 | 10 mm², f | |
| | 3 | 6 mm², sol | 1 | 6 mm², f | |
| | 3 | 4 mm², sol | 1 | 4 mm², f | |
| | 4 | 2,5 mm², sol | 1 | 2,5 mm², f | nur **mit** Aderendhülse |
| | 4 | 1,5 mm², sol | 1 | 1,5 mm², f | nur **mit** Aderendhülse |
| NT-Steckklemme 4 mm²<br>  | 1 | 1,5 - 4 mm², sol | 1 | 1,5 - 4 mm², f<br><br>Ohne Aderendhülse;<br>Klemmstelle muss beim Einführen des Leiters mit einem Werkzeug geöffnet werden. | |

Geprüft als Verbindungsklemme für mehrere Leiter gleichen Querschnitts zur Verwendung in **einem Stromkreis.**

## Bestückung und Anzahl der FIXCONNECT® und FIXCONNECT® NT-Klemmen

### PE-Klemme

| FIXCONNECT®-Steckklemme: PE-Klemme | |
|---|---|
| bis 4 mm² | bis 25 mm² |
| 4x4 mm² | 1x25 mm² |
| 4x4 mm² | 2x25 mm² |
| 8x4 mm² | 2x25 mm² |
| 12x4 mm² | 3x25 mm² |
| 16x4 mm² | 4x25 mm² |
| 24x4 mm² | 6x25 mm² |
| 32x4 mm² | 8x25 mm² |

### PE-Klemme

| FIXCONNECT® NT-Klemme: PE-Klemme | |
|---|---|
| bis 4 mm² | bis 25 mm² |
| | |
| | |
| | |
| 12x4 mm² | 3x25 mm² |
| 16x4 mm² | 4x25 mm² |
| 24x4 mm² | 6x25 mm² |
| 32x4 mm² | 8x25 mm² |

### N-Klemme

| FIXCONNECT®-Steckklemme: N-Klemme | | |
|---|---|---|
| bis 4 mm² | bis 25 mm² | steckbare Brücke |
| 4x4 mm² | 1x25 mm² | |
| 4x4 mm² | 2x25 mm² | |
| 8x4 mm² | 2x25 mm² | |
| 12x4 mm² | 3x25 mm² | |
| 16x4 mm² | 4x25 mm² | |
| 24x4 mm² | 6x25 mm² | |
| 32x4 mm² | 8x25 mm² | |

### NT-Klemme

| FIXCONNECT® NT-Klemme: N-Klemme | | |
|---|---|---|
| bis 4 mm² | bis 25 mm² | steckbare Brücke |
| | | |
| | | |
| | | |
| 12x4 mm² | 3x25 mm² | |
| 16x4 mm² | 4x25 mm² | |
| 24x4 mm² | 6x25 mm² | |
| 32x4 mm² | 8x25 mm² | |

## Das optimale Drehmoment

### Dauerhafter Kontaktdruck durch optimales Drehmoment und Federwirkung

Die richtige Kontaktkraft spielt bei Klemmen eine elementare Rolle. Sie wird durch die einfache Betätigung der Klemmschraube erzeugt. Der Kontakt ist sicher, wenn eine gute Verbindung und ein sicherer Stromübergang an einer bestimmten Stelle mit vorgegebener Kraft gewährleistet ist **(optimales Drehmoment).**

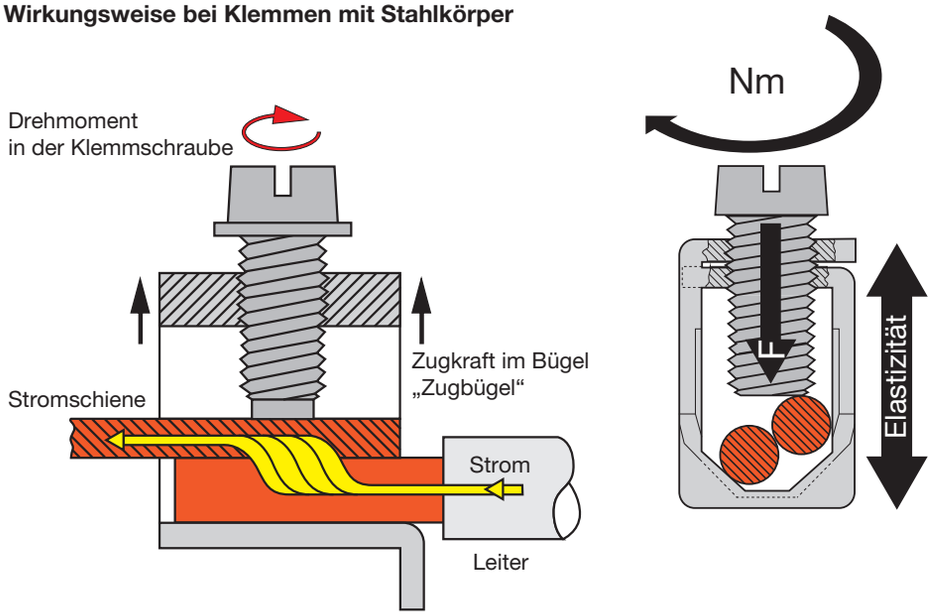
Je nach Klemmenkonstruktion und -größe ist das Drehmoment unterschiedlich.

**Nur das richtige Drehmoment gewährleistet zuverlässige Klemmverbindungen!**

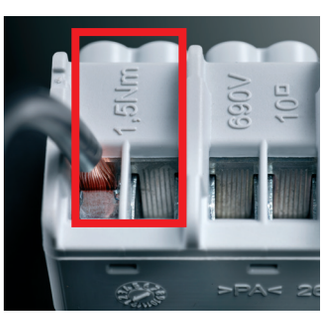
Mit dem vorgegebenen Drehmoment wird die Federspannung des Kontaktes eingestellt. So wird der erforderliche Kontaktdruck erzeugt und der konstruktiv vorgesehene Federweg ermöglicht. Ein zu hohes Drehmoment zerstört die Federwirkung.

Bei einem zu geringen Drehmoment reicht der Kontaktdruck nicht aus und es kommt zum Wackelkontakt oder zum Schmoren des Kontaktes.

**Wirkungsweise bei Klemmen mit Stahlkörper**

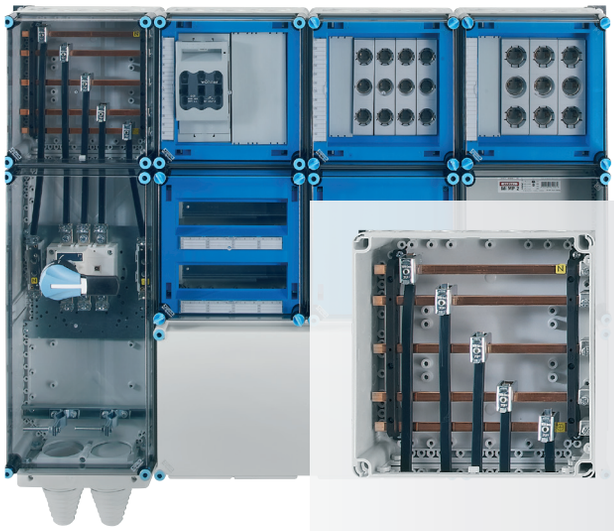



**Nur das richtige Drehmoment gewährleistet zuverlässige Klemmverbindungen!**




Beispiele Anzugsdrehmoment: Aufdruck bei Klemme, Angaben im Hensel Hauptkatalog

| Klemmen-bezeichnung | eingebaut in Kabel-abzweigkästen | Klemm-stellen je Pol | zugeordnete Leiterquerschnitte mm² und Leiterarten | anschließbare Leiter je Pol Anzahl | Anzugs-drehmoment | Strom-tragfähigkeit | Bemessungsanschlussvermögen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DK KL 02 | **DK 0202 G, DK 0402 G, DK 0202 R, DK 0402 R KF 0202 G, KF 0202 B KF 0402 G, KF 0402 B WP 0202 G, WP 0202 B WP 0402 G, WP 0402 B** | 2 | 4 r/f<br>2,5 r/f<br>1,5 r/f<br>0,75 f | 1-2<br>1-4<br>1-6<br>1-8 | 0,5 Nm | 20 A | **4 mm²** |
| DK KL 04 | **DK 0404 G, DK 0604 G, DK 0404 R, DK 0604 R KF 0404 G, KF 0404 B KF 0604 G, KF 0604 B WP 0404 G, WP 0404 B WP 0604 G, WP 0604 B** | 2 | 6 r/f<br>4 r/f<br>2,5 r/f<br>1,5 r/f | 1-2<br>1-4<br>1-6<br>1-8 | 0,7 Nm | 32 A | **6 mm²** |
| DK KL 06 | **DK 0606 G, DK 1006 G KF 0606 G, KF 0606 B KF 1006 G, KF 1006 B WP 0606 G, WP 0606 B** | 2 | 10 r/f<br>6 r/f<br>4 r/f<br>2,5 r/f<br>1,5 r/f | 1-2<br>1-4<br>1-4<br>1-4<br>1-6 | 1,5 Nm | 40 A | **10 mm²** |



**Die Drehmomentangabe erfolgt direkt auf Klemmen und Einbaugeräten**

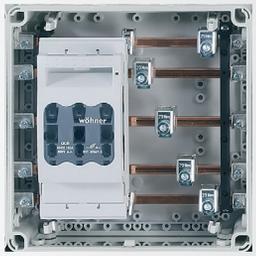
Das jeweils optimale Drehmoment in Nm ist direkt auf dem anzuschließenden Geräte oder der Sammelschienenklemme angegeben.

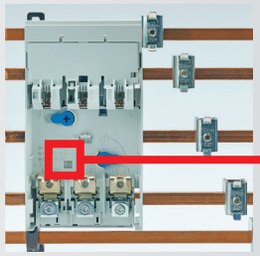
**Sammelschienenklemmen**

Das optimale Drehmoment in Nm ist direkt auf den Sammelschienenklemmen angegeben.

**NH-Sicherungsgeräte**

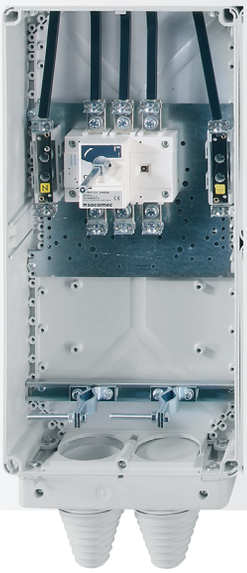
Das optimale Drehmoment in Nm ist direkt auf dem Unterteil des Sicherungsgerätes angegeben und bei Anschluss der Leitungen lesbar.

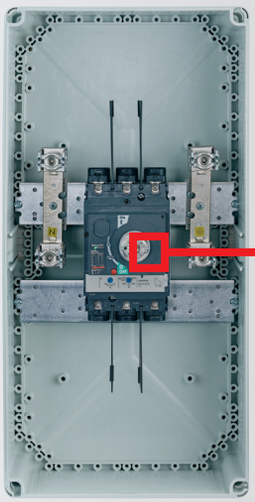




**Lasttrennschalter oder Leistungsschalter**

Das optimale Drehmoment in Nm ist seitlich auf dem Schalter angegeben.





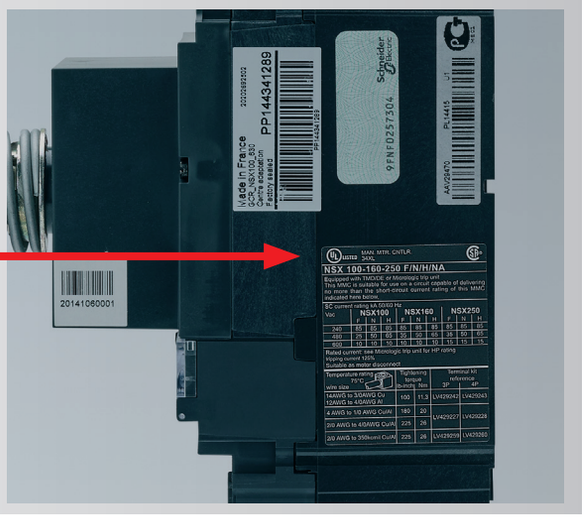



Tabelle: Anzugsdrehmomente für Stahlschrauben (Regelgewinde)

**Anzugsdrehmomente von Stahlschrauben (Regelgewinde)**

Vorspannkräfte und Anzugsdrehmomente für Schaftschrauben aus Stahl mit Kopfauflagemaßen wie DIN 912, 931, 933, 934 / ISO 4762, 4014, 4017, 4032 ...

| Abmessung | Anzugsdrehmoment $M_A$ (Nm) für Festigkeitsklassen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 4,6 | 5,6 | 8,8 | 10,9 | 12,9 |
| M 4 | 1,02 | 1,37 | 3,3 | 4,8 | 5,6 |
| M 5 | 2,0 | 2,7 | 6,5 | 9,5 | 11,2 |
| M 6 | 3,5 | 4,6 | 11,3 | 16,5 | 19,3 |
| M 8 | 8,4 | 11 | 27,3 | 40,1 | 46,9 |
| M 10 | 17 | 22 | 54 | 79 | 93 |
| M 12 | 29 | 39 | 93 | 137 | 160 |
| M 14 | 46 | 62 | 148 | 218 | 255 |

## Verklemmen von Aluminiumleitern

### I. Chemische Grundlagen

Aluminium besitzt im Gegensatz zu Kupfer einige Werkstoffeigenschaften, auf die in der Elektrotechnik besondere Rücksicht genommen werden muss (siehe elektrochemische Spannungsreihe /galvanisches Element).

Die Besonderheit von Aluminium als Leiter besteht darin, dass sich die Oberfläche des Aluminiumleiters unter Einwirkung von Sauerstoff sofort mit einer **nichtleitenden Oxidschicht** überzieht.

Diese Eigenschaft führt zu einer Erhöhung des Übergangswiderstandes zwischen dem Aluminiumleiter und dem Klemmenkörper. Die gesamte Klemme kann dadurch zu warm werden und im schlimmsten Fall sogar verbrennen.

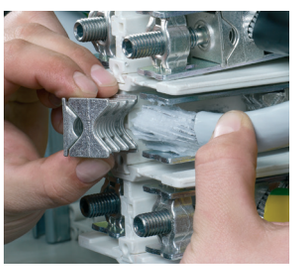
Trotz dieser besonderen Bedingungen können Aluminiumleiter angeschlossen werden, wenn die Klemme hierfür geeignet ist und folgende Bedingungen beim Anschluss berücksichtigt werden.

### II. Auswahl geeigneter Klemmen für den Anschluss von Aluminiumleitern

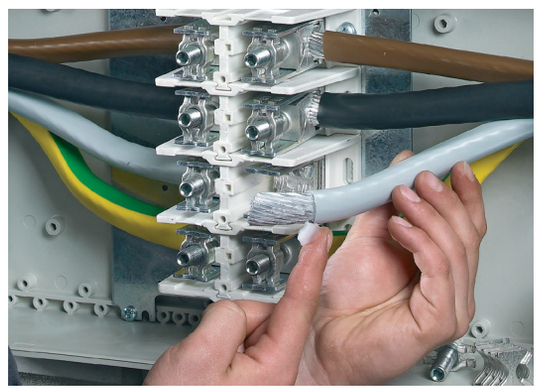
**Die Eignung von Klemmen für Aluminiumleiter muss vom Klemmenhersteller bestätigt werden.**

1. Damit erfüllen diese Klemmen die Anforderungen für eine abgestimmte **elektrochemische Spannungsreihe**. Eine Zersetzung des unedleren Materials (Alu) wird verhindert.
2. Die Klemme hat eine entsprechende Form und Oberfläche, um die Fettschicht oder eine sehr geringe Oxidschicht auf dem Aluminumleiter beim Anschluss zu durchbrechen.

### III. Fachgerechte Vorbereitung und Behandlung von Aluminiumleitern

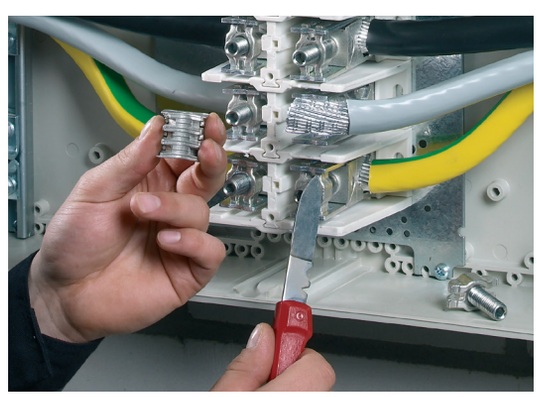


1. Das abisolierte Leiterende muss sorgfältig durch Schaben, zum Beispiel mit einem Messer, von der Oxidschicht gesäubert werden. Dabei dürfen keine Feilen, Schmirgelpapier oder Bürsten verwendet werden.



2. Unmittelbar nach Entfernen der Oxidschicht ist das Leiterende mit säure- und alkalifreiem Fett, zum Beispiel technische Vaseline, einzureiben und sofort in der Klemme anzuschließen. Damit wird verhindert, dass sich durch Sauerstoff wiederum eine nicht leitende Oxidschicht bildet.

3. Aufgrund der Fließneigung von Aluminium sind die Klemmen vor der Inbetriebnahme und nach den ersten **200 Betriebsstunden** nachzuziehen (Drehmoment beachten).



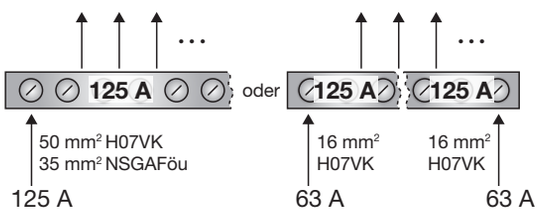
4. Die vorgenannten Arbeitsgänge sind zu wiederholen, wenn der Leiter abgeklemmt wurde und wieder angeklemmt wird. Das heißt, Leiter abschaben, einfetten und sofort wieder anschließen, weil er immer wieder in neuer Position angeschlossen wird.

**Bemessung von isolierten Leitern in Schaltanlagen**

Die Festlegung von Querschnitten für die Leiter innerhalb von Schaltanlagen unterliegen nach DIN EN 61439 der Verantwortung des Herstellers.
Wir empfehlen die Querschnitte in Abhängigkeit von den vorgeschalteten Schutzeinrichtungen.
Die Werte der Tabelle 1 beziehen sich auf die Außenleiter.
Verdrahtungshinweise bei Geräten (z.B. Anschlussquerschnitt mind. ... mm²) sind vorrangig zu beachten.

| Schutzeinrichtung | PVC H07V-K max. 70 °C | NSGAFöu max. 90 °C | Verdrahtungband max. 105 °C |
|---|---|---|---|
| 20 A | 2,5 mm² | 2,5 mm² | |
| 25 A | 4 mm² | 4 mm² | |
| 32/35 A | 6 mm² | 6 mm² | |
| 40/50 A | 10 mm² | 10 mm² | |
| 63 A | 16 mm² | 16 mm² | |
| 80 A | 25 mm² | 25 mm² | |
| 100 A | 35 mm² | 25 mm² | Mi VS 100 |
| 125 A | 50 mm² | 35 mm² | Mi VS 160 |
| 160 A | 70 mm² | 70 mm² | Mi VS 160 |
| 200 A | 95 mm² | 95 mm² | Mi VS 250 |
| 250 A | 120 mm² | 120 mm² | Mi VS 250 |
| 315 A | | 150 mm² | Mi VS 400 |
| 400 A | | | Mi VS 400 |
| 630 A | | | Mi VS 630 |

Beispiele:

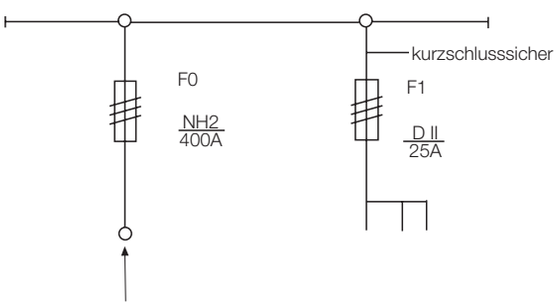



**Überlast- und Kurzschlussschutz**

Jede Leitung muss gegen Überlast und Kurzschluss geschützt sein.

Die Dimensionierung nach Tabelle 1 setzt eine vorgeschaltete Schutzeinrichtung für den Überlast- und Kurzschlussschutz voraus.

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass die vorgeschaltete Schutzeinrichtung diesen Schutz nicht übernehmen kann, z.B. beim Abgriff eines oder mehrerer Kleinverbraucher von einer Sammelschiene, siehe nachfolgende Abbildung.




Die dem Sammelschienensystem vorgeschaltete Schutzeinrichtung F0 übernimmt weder den Überlast- noch den Kurzschlussschutz der abzweigenden Leitung zu F1.

Aus diesem Grund muss die Leitung vor der Sicherung F1 so verlegt werden, dass unter normalen Bedingungen kein Kurzschluss entstehen kann. Das heißt: „kurzschlusssichere Verlegung".

Als kurzschlusssichere Verlegung gelten z.B.:
- starre Verbindungen, die sich auch bei Kurzschluss nicht berühren können (Fixierung der Leiter)
- Leitungen mit besonderer Isolierung, z.B. NSGAFöu 3 kV

| Einbaugeräte eingebaut in Produkten | Baugröße des Sicherungseinsatzes | Bemessungsstrom des Einbaugerätes | Verlustleistung des Einbaugerätes pro Pol bei Bemessungsstrom |
|---|---|---|---|
| **Sicherungsunterteil auf Montageplatte** | | | |
| Mi 4... | NH 00 | 160 A | 4,2 W |
| Mi 4... | NH 1 | 250 A | 4,4 W |
| Mi 4... | NH 2 | 400 A | 7,0 W |
| **Sicherungslasttrennschalter auf Montageplatte** | | | |
| FP 4... | NH 00C | 125 A | 1,7 W |
| FP 4... | NH 1 | 250 A | 4,7 W |
| Mi 5... | NH 00 | 160 A | 2,6 W |
| Mi 5... | NH 1 | 250 A | 4,7 W |
| Mi 5... | NH 2 | 400 A | 7,3 W |
| Mi 5... | NH 3 | 630 A | 12,0 W |
| **Lasttrennschalter** | | | |
| Mi 7103, Mi 7104, FP 5101, FP 5103 | - | 63 A | 2 W |
| Mi 7213, Mi 7214, FP 5102, FP 5104 | - | 100 A | 3 W |
| FP 5201, FP 5202 | - | 125 A | 1,8 W |
| Mi 7256, Mi 7257, Mi 7456, Mi 7457 | - | 160 A | 3 W |
| FP 5211, FP 5213 | - | 160 A | 3 W |
| Mi 7455, Mi 7454, FP 5312 | - | 250 A | 5,8 W |
| Mi 7445, Mi 7846 | - | 400 A | 10,8 W |
| Mi 7665, Mi 7865, Mi 7866 | - | 630 A | 30,9 W |
| **Lastumschalter** | | | |
| Mi 7481 | - | 160 A | 3 W |
| Mi 7882 | - | 250 A | 5,8 W |
| **Leistungsschalter** | | | |
| Mi 7431 | - | 160 A | 13,95 W |
| FP 5216 | - | 160 A | 13,95 W |
| Mi 7432 | - | 250 A | 18,75 W |
| FP 5325 | - | 250 A | 18,75 W |
| Mi 7434 | - | 400 A | 19,2 W |
| Mi 7836 | - | 630 A | 39,69 W |

| Sammelschienen ohne Geräte eingebaut in Produkten | Bemessungsstrom der Sammelschiene | Verlustleistung des Sammelschienensystems bei Bemessungsstrom |
|---|---|---|
| **Sammelschienen, Länge 1 m, 5-polig** | | |
| FP 3212, FP 3402, Mi 6.52, Mi 6.57, Mi 6202, Mi 6203 | 250 A | 42,7 W/m |
| Mi 6.55, Mi 6.58, Mi 6204, Mi 6205 | 400 A | 63,8 W/m |
| Mi 6.56, Mi 6.59, Mi 6206, Mi 6207 | 630 A | 102,3 W/m |

| Einbaugeräte eingebaut in Produkten | Baugröße des Sicherungseinsatzes | Bemessungsstrom des Einbaugerätes | Verlustleistung des Einbaugerätes pro Pol bei Bemessungsstrom |
|---|---|---|---|
| **Sicherungsunterteil auf Sammelschiene** | | | |
| Mi 6212, Mi 6422, Mi 6432, Mi 6461,<br>Mi 6213, Mi 6423, Mi 6433, Mi 6462,<br>Mi 6214, Mi 6424, Mi 6434, Mi 6463,<br>Mi 8020, Mi 8025, Mi 8030, Mi 8035, Mi 8040, Mi 8045,<br>Mi 8050, Mi 8055, Mi 8070, Mi 8075, Mi 8080, Mi 8085, Mi 8090, Mi 8095 | NH 00 | 160 A | 4,6 W |
| Mi 6472, Mi 6474, Mi 6475,<br>Mi 8322, Mi 8326, Mi 8333, Mi 8336 | NH 1 | 250 A | 7,3 W |
| Mi 6476, Mi 6477, Mi 6676, Mi 6677 | NH 2 | 400 A | 18,6 W |
| **Sicherungslasttrennschalter auf Sammelschiene** | | | |
| FP 3226, FP 3426 | NH 00C | 125 A | 4,6 W |
| Mi 6226, Mi 6265, Mi 6426, Mi 6436, Mi 6465, Mi 6632, Mi 6642, Mi 6626, Mi 6621, Mi 6665,<br>Mi 6227, Mi 6266, Mi 6427, Mi 6437, Mi 6466, Mi 6634, Mi 6644, Mi 6627, Mi 6622, Mi 6666,<br>Mi 6228, Mi 6267, Mi 6428, Mi 6438, Mi 6467, Mi 6636, Mi 6646, Mi 6628, Mi 6623, Mi 6667,<br>Mi 8124, Mi 8125, Mi 8824, Mi 8825, Mi 8834, Mi 8835 | NH 00 | 160 A | 5,9 W |
| Mi 6478, Mi 6479, Mi 6480, Mi 6678, Mi 6679, Mi 6680 | NH 1 | 250 A | 8,6 W |
| **Schraubsicherung auf Sammelschiene** | | | |
| Mi 3225, Mi 3220, Mi 3425, Mi 3426, Mi 3226, Mi 3221, Mi 3423, Mi 3427,<br>Mi 3227, Mi 3222, Mi 3424, Mi 3428 | DII | 25 A | 0,4 W |
| Mi 3263, Mi 3260, Mi 3463, Mi 3264, Mi 3261, Mi 3464,<br>Mi 3265, Mi 3262, Mi 3465 | DIII | 63 A | 3,3 W |
| FP 3235, FP 3435,<br>Mi 3235, Mi 3230, Mi 3435, Mi 3266, Mi 3236, Mi 3231, Mi 3436, Mi 3267,<br>Mi 3237, Mi 3232, Mi 3437 | D02 | 63 A | 2,0 W |
| **Lasttrennschalter mit Sicherung auf Sammelschiene** | | | |
| Mi 3266, Mi 3267 | D02 | 63 A | 3,5 W |

| Geräte sind geeignet für max. zulässige Verlustleistung der Sicherungseinsätze | |
|---|---|
| NH 00 | 12 W |
| NH 1 | 23 W |
| NH 2 | 34 W |
| Hinweis: Herstellerangaben zu der Verlustleistung der Sicherungseinsätze beachten. | |

**Begriffsdefinitionen**
In der Norm DIN EN 61439-1 werden für die Herstellung von Niederspannungs-Schaltanlagen Bemessungswerte angegeben.

**Bemessungsspannung ($U_n$)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener höchste Nennspannungs des Netzes, Wechselspannung (Effektivwert) oder Gleichspannung, für die die Hauptstromkreise der Schaltgerätekombination ausgelegt sind.

**Bemessungsbetriebsspannung ($U_e$) (eines Stromkreises einer Schaltgerätekombination)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombinaton angegebener Spannungswert, der, kombiniert mit dem Bemessungsstrom, die Verwendung bestimmt.

**Bemessungsisolationsspannung ($U_i$)**
Stehspannung (Effektivwert), die vom Hersteller der Schaltgerätekombination für ein Betriebsmittel oder einen-davon angegeben wird und die das festgelegte (langzeitige) Stehvermögen seiner zugehörigen Isolierung angibt.

**Bemessungsstoßspannung ($U_{imp}$)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener Wert einer Stehstoßspannung, der das festgelegte Stehvermögen der Isolierung gegenüber transienten Überspannungen angibt.

**Bemessungsstrom ($I_n$)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener Wert des Stroms, der ohne Überschreiten der festgelegten Grenzübertemperaturen der verschiedenen Teile der Schaltgerätekombination unter festgelegten Bedingungen getragen werden kann.

**Unbeeinflusster Kurzschlussstrom ($I_{cp}$)**
Effektivwert des Stroms, der zum Fließen kommt, wenn die Zuleitung des Stromkreises durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz in unmittelbarer Nähe der Anschlüsse der Schaltgerätekombinationen kurzgeschlossen wird.

**Bemessungsstoßstromfestigkeit ($I_{pk}$)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener größter Augenblickswert des Kurzschlussstroms, dem unter den festgelegten Bedingungen standgehalten wird.

**Bemessungskurzzeitstromfestigkeit ($I_{cw}$)** vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener Effektivwert des Kurzzeitstroms, angegeben als Strom und Zeit, dem unter festgelegten Bedingungen ohne Beschädigung widerstanden werden kann.

**Bedingter Bemessungskurzschlussstrom ($I_{cc}$)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener Wert des unbeeinflussten Kurzschlussstroms, dem der durch eine Kurzschluss-Schutzeinrichtung (SCPD) geschützte Stromkreis während der Gesamtausschaltzeit (Stromflussdauer) des Gerätes unter festgelegten Bedingungen standhalten kann.

**Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination ($I_{nA}$)**
Der Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination ist der kleinere von:
- der Summe der Bemessungsströme der parallel betriebenen Einspeisungen innerhalb der Schaltgerätekombination;
- dem Gesamtstrom, den die Hauptsammelschiene in dem jeweiligen Aufbau der Schaltgerätekombination verteilen kann.

Der Strom muss getragen werden können, ohne dass die Erwärmung der einzelnen Teile die in der Norm festgelegten Grenzwerte überschreitet.

**Bemessungsstrom eines Stromkreises ($I_{nc}$)**
Der Bemessungsstrom eines Stromkreises ist der Wert des Stroms, der von diesem Stromkreis unter üblichen Betriebsbedingungen getragen werden kann, wenn er allein betrieben wird. Dieser Strom muss geführt werdern können, ohne dass die Übertemperaturen der einzelnen Bauteile der Schaltgerätekombination die in der Norm festgelegten Grenzwerte überschreiten.

**Bemessungsbelastungsfaktor (RDF)**
Vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebener Prozentwert des Bemessungsstroms, mit dem die Abgänge einer Schaltgerätekombination dauernd und gleichzeitig unter Berücksichtigung der gegenseitigen thermischen Einflüsse belastet werden können.

# Verteiler planen, bauen und dokumentieren? Mache ich ganz easy mit dem Online-Portal von Hensel.

Das neue Online-Portal von Hensel unterstützt Sie professionell in der Planung, dem Bau und der normgerechten Dokumentation von Verteilern nach DIN EN 61439. Das zeit- und nervenraubende Zusammenstellen von Daten aus technischen Unterlagen entfällt – und Sie arbeiten effizienter und entspannter.

**DAS NEUE ONLINE-PORTAL:**
www.hensel-electric.de/61439

### Normgerechte Dimensionierung einer Niederspannungs-Schaltgerätekombination

Durch die DIN EN 61439 - die Norm für den Bau von Schaltanlagen - gibt es Veränderungen, die die Planung einer Schaltanlage betreffen. Zusätzlich kommen auf den Hersteller einer Schaltgerätekombination neue Aufgaben und Verantwortungen zu.

Entscheidend für die Funktion einer Schaltgerätekombination unter Betriebsbedingungen ist die richtige Bemessung der wesentlichen Schnittstellen in der der Schaltanlage. Dazu wird die Schaltanlage als **BLACK-BOX** betrachtet mit vier Schnittstellen, für die der Hersteller der Schaltgerätekombination beim Aufbau der Anlage die richtigen Bemessungswerte definieren muss.

**Schaltgerätekombination als BLACK BOX mit den 4 Schnittstellen nach DIN EN 61439-2, -3**

**Aufstellungs-/ Umgebungs-bedingungen**

**Bedienen und Warten**

Kombinierfähiges Gehäusesystem, isolierstoffgekapselt, schutzisoliert, IP 66, **zum Bau von Installationsverteilern bis 250 A für die Bedienung durch Laien (DBO) nach DIN EN 61439-3**

**ENYSTAR-Verteiler**

**Mi-Energieverteiler**

Kombinierfähiges Gehäusesystem, isolierstoffgekapselt, schutzisoliert, IP 65, **zum Bau von Energie-Schaltgeräte-kombinationen (PSC) bis 630 A nach DIN EN 61439-2**

**Anschluss an das elektrische Netz**

**Stromkreise und Verbraucher**

## Die Dimensionierung einer Schaltgerätekombination erfolgt über die Ermittlung der Werte für diese vier Schnittstellen:

**Schnittstelle:**
**Aufstellungs-/Umgebungsbedingungen**

- Montageort
- besondere Anforderungen für den Einsatz in Gewerbe und Industrie

**Schnittstelle:**
**Bedienen und Warten**

- (Geräte-)Bedienung auch durch elektrotechnische Laien
- Zugang und Bedienung nur durch Elektro-Fachkräfte

**Schnittstelle:**
**Anschluss an das elektrische Netz**

- Nennspannung der Einspeisung
- Nennwerte Transformator
- Kurzschlussfestigkeit

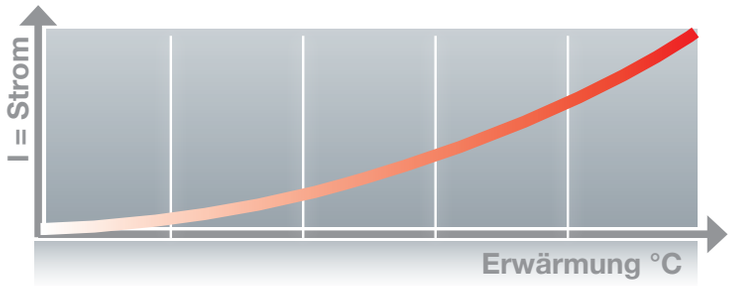
**Schnittstelle:**
**Stromkreise und Verbraucher**

- Bemessung der Abgangsstromkreise
- Ermittlung der Verlustleistung $P_V$
- Ermittlung des RDF

**Strombelastbarkeit und Erwärmung eines Verteilers stehen im Zusammenhang**

Die Strombelastbarkeit eines Verteilers ist abhängig von der Größe eines Verteilers und von der Strombelastung der eingebauten Geräte.

Mit steigender Strombelastung steigt die Erwärmung innerhalb einer Verteilung an.




Mit steigender Strombelastung steigt die Erwärmung innerhalb einer Verteilung an.

Der Nachweis der maximalen zulässigen Erwärmung für Verteilungen bis 630 A kann nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10.4.2.1c **durch Rechenverfahren** erbracht werden.

## Schnittstelle: Aufstellungs-/Umgebungsbedingungen

**Zusätzliche besondere Anforderungen für den Einsatz in Gewerbe und Industrie hinsichtlich:**

- Montageort (robustes Material für den Einsatz in rauen Umgebungsbedingungen)
- Schutzart, Schutzklasse, Schlagfestigkeit
- UV-Beständigkeit
- Chemische Beständigkeit
- Korrosionsfestigkeit (Material beständig gegen Korrosion aus Luftfeuchtigkeit oder industriellen Prozessen)

## Schnittstelle: Bedienen und Warten

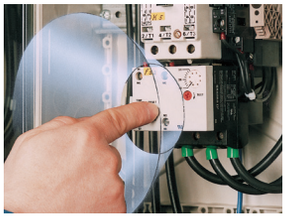
**Schutz gegen direktes Berühren nach DIN EN 61439-1 "Allgemeine Festlegungen"**

Folgendes ist nach Abschnitt 8.4.2.3 zu beachten:

1. Abdeckungen vor blanken aktiven Teilen bzw. Gehäuse müssen mindestens die Schutzart IP XXB (Fingersicher) aufweisen.
2. Wenn Abdeckungen vor blanken aktiven Teilen abgenommen oder Gehäuse geöffnet werden müssen, so darf dies **nur unter Verwendung eines Schlüssels oder eines anderen Werkzeuges** möglich sein.

   Dies gilt auch für das Entfernen von Deckeln, wenn hinter dem Deckel keine weiteren Abdeckungen vorhanden sind.

   Weitere Regelwerke, wie z. B. die DGUV-Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (BGV A 3), sind ebenfalls zu beachten.



Berührungsschutz BGV A3

Bedienbereiche für **elektrotechnische Laien** sind schnell und einfach über einen Handverschluss zu erreichen

Geräte, die nur duch eine **Elektro-Fachkraft** bedient werden dürfen, sind in einem separaten Bereich anzuordnen, der nur mit Werkzeug zu öffnen ist

## Bedienung auch durch elektrotechnische Laien

**Forderung nach DIN EN 61439-3:**

1. Es sind nur Installationseinbaugeräte, wie Reiheneinbaugeräte, Sicherungselemente bis 63 A, Lastschalter und IT-Komponenten zulässig. Hierfür ist ein Werkzeugverschluss nicht notwendig.
2. Vollkommener Berührungsschutz IP XXC: Andere Schaltgeräte müssen hinter separaten Deckeln oder Türen eingebaut werden, die nur mittels Werkzeug zu öffnen sind. Optional kann der Türverschluss auch abschließbar eingesetzt werden.

## Zugang und Bedienung nur durch Elektro-Fachkräfte

Zu folgenden Bereichen darf **nur eine Elektro-Fachkraft** Zugang haben:

- Einspeisung
- Vorsicherungen
- Abgangsklemmen.

Deshalb ist der Zugang **nur mit entsprechendem Werkzeug** möglich.

## Schnittstelle: Anschluss an das elektrische Netz Einspeisung

Die Ermittlung des Bemessungsstroms der Schaltgerätekombination ($I_{nA}$) erfolgt über den Bemessungsstrom des Einbaugerätes in der Einspeisung oder der Sammelschiene

Beispiel Sammelschieneneinspeisung:
Ermittlung des Bemessungsstroms der Schaltgerätekombination $I_{nA}$:
Bemessungsstrom der Sammelschiene = 400 A
davon 80 %
(400 A x 0,8) = 320 A
Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination
$I_{nA}$ = 320 A

- Bemessungsstrom der Einspeisung:
  Der $I_{nA}$ beträgt nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10.4.2.1c
  80% des Bemessungsstroms des Einbaugerätes in der Einspeisung oder der Sammelschiene.

***DIN EN 61439-1 Abschnitt 5.3.1***
***Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination ($I_{nA}$)***
*Der Bemessungsstrom der Schaltgerätekombination ($I_{nA}$) ist der höchste Laststrom, für den die Schaltgerätekombination ausgelegt ist und den sie verteilen kann. Es ist der kleinere Wert von der Summe der Bemessungsströme der parallel betriebenen Einspeisungen innerhalb der Schaltgerätekombination und dem Gesamtstrom, den die Hauptsammelschiene in der jeweiligen Anordnung der Schaltgerätekombination verteilen kann.*

### Transformator-Nennwerte

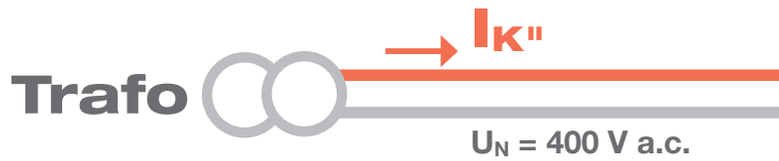
| Nennspannung $U_N$ | 230/400 V | | | 400/690 V | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kurzschluss-spannung $U_K$ | | 4% | 6% | | 4% | 6% |
| Nenn-leistung $S_N$ (kVA) | Nenn-strom $I_N$ (A) | Kurzschlussstrom $I_{K''}$ (A) | (A) | Nenn-strom $I_N$ (A) | Kurzschlussstrom $I_{K''}$ (A) | (A) |
| 50 | 72 | 1805 | - | 42 | 1042 | - |
| 100 | 144 | 3610 | 2406 | 84 | 2084 | 1392 |
| 160 | 230 | 5776 | 3850 | 133 | 3325 | 2230 |
| 200 | 280 | 7220 | 4860 | 168 | 4168 | 2784 |
| 250 | 360 | 9025 | 6015 | 210 | 5220 | 3560 |
| 315 | 455 | 11375 | 7583 | 263 | 6650 | 4380 |
| 400 | 578 | 14450 | 9630 | 336 | 8336 | 5568 |
| 500 | 722 | 18050 | 12030 | 420 | 10440 | 7120 |
| 630 | 910 | 22750 | 15166 | 526 | 13300 | 8760 |

Nennströme und Kurzschlussströme von Normtransformatoren
$S_N$ (kVA) = Scheinleistung des Transformators
$U_N$ (V) = Nennspannung des Transformators
$I_N$ (A) = Nennstrom des Transformators
$U_K$ (%) = Kurzschlusspannung des Transformators
$I_K$ (A) = Kurzschlussstrom des Transformators

$$I_N = \frac{S_N}{\sqrt{3} x U_N} \qquad I_K = \frac{I_N}{U_K(\%)} \cdot 100$$

## Schnittstelle: Anschluss an das elektrische Netz
## Ermitteln der Kurzschlussfestigkeit $I_{CW}$

# Beispiel:




### DIN EN 61439
### Bemessung der Kurzschlussfestigkeit einer Schaltgerätekombination

Eine Schaltgerätekombination muss so gebaut sein, dass sie den thermischen und dynamischen Belastungen Stand hält, die sich aus dem Kurzschlussstrom ergeben. Der maximale Kurzschlussstrom am Anschlusspunkt einer Verteilung muss vor Ort ermittelt werden.

Der **Hersteller einer Schaltgerätekombination** muss die am Anschlusspunkt vorhandene **Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{cw}$** in seiner Dokumententation angeben, z. B. im Stromlaufplan oder im technischen Dokument.

Der **ursprüngliche Hersteller des Schaltanlagensystems,** z. B. Hensel, ist verantwortlich für den Nachweis der Kurzschlussfestigkeit der System-bauteile, z. B. den $I_{cw}$-Wert der Sammelschienen.

Kurzschlussfestigkeit wird bestimmt durch die Werte $I_{K''}$, $I_{cw}$, $I_{cp}$, $I_{cu}$.

## Schritt 1:

**Feststellen der Trafoleistung und Ermittlung des Wertes $I_{K''}$**

Der $I_{K''}$ kann durch Ablesen der Tabelle 1 ermittelt werden.

| Trafo | |
|---|---|
| $S_r$ = 250 kVA | siehe Typenschild |
| $U_N$ = 400 V a.c. | siehe Typenschild |
| $I_N$ = 360 A | siehe Tabelle 1 |
| $I_{K''}$ = 9,025 kA | siehe Tabelle 1 |

Alternativ errechnet sich der $I_{K''}$ nach der Formel:

$$I_{K''} = \frac{S_r \cdot 100}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot u_K}$$

$I_{K''}$ in kA
$S_r$ in kVA
$U_N$ in V
$u_K$ in %

**Tabelle 1:**
Auszug aus Hensel-Hauptkatalog 2015/16

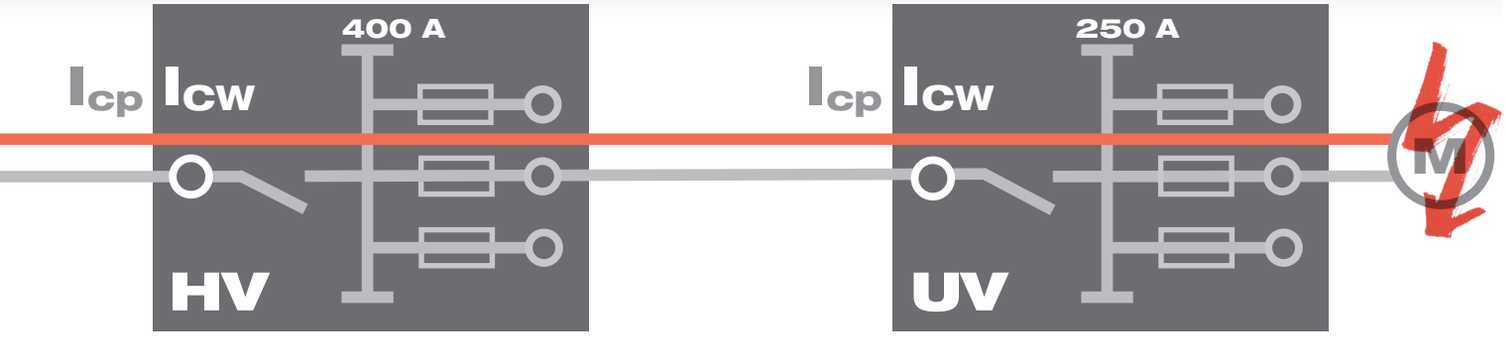
| Nennleistung des Trafos $S_r$ in kVA | Nennstrom bei Nennspannung $U_n$ = 400 V a.c. $I_N$ in A | Anfangskurzschlusswechselstrom bei $u_k$ = 4 % $I_{K''}$ in kA | Anfangskurzschlusswechselstrom bei $u_k$ = 6 % $I_{K''}$ in kA |
|---|---|---|---|
| **100** | 144 | 3,610 | 2,406 |
| **160** | 230 | 5,776 | 3,850 |
| **250** | **360** | **9,025** | 6,015 |
| **315** | 455 | 11,375 | 7,583 |
| **400** | 578 | 14,450 | 9,630 |

**Tabelle 2:**
Kurzschlussfestigkeit von Einbaugeräten in Hensel-Verteilern

| Einbaugeräte in Hensel-Verteilern | Kurzschlussfestigkeit |
|---|---|
| Sammelschiene 250 A / 400 A | $I_{CW}$ =15 kA / 1 s |
| NH-Sicherungslasttrennschalter 250 A | $I_{CC}$ = 50 kA |
| Leistungsschalter 250 A / 400 A | $I_{CU}$ = 36 kA |
| Lasttrennschalter 160 A | $I_{CC}$ = 100 kA |

Weitere Werte finden Sie bei den Geräteherstellern oder im HENSEL-Hautpkatalog!

## Weg des Kurzschlussstroms vom Trafo bis zum Kurzschluss




## Schritt 2:

**Bestimmen der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der HV**

Ermitteln der kleinsten Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der Einbaugeräte in der HV.

| HV Einbaugeräte | $I_{CW}$ oder $I_{CU}$ |
|---|---|
| Leistungsschalter 400 A | $I_{CU}$ = 36 kA * |
| Sammelschienen 400 A | **$I_{cw}$ = 15 kA / 1 s *** |
| NH-Sicherungslasttrennschalter 250 A | $I_{CC}$ = 50 kA * |

Kleinster Wert der Geräte: $I_{CC}$ / $I_{CU}$ = 50 kA
Kleinster Wert der Sammelschienen: $I_{CW}$ = 15 kA
⇒ $I_{CW}$(HV) = 15 kA
$I_{CW}$(HV) ≥ $I_{K''}$
**15 kA ≥ 9,025 kA** ✓

## Schritt 3:

**Bestimmen der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der UV**

Ermitteln der kleinsten Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der Einbaugeräte in der UV.

| UV Einbaugeräte | $I_{CW}$ |
|---|---|
| Leistungsschalter 250 A | $I_{CU}$ = 50 kA * |
| Sammelschiene 250 A | **$I_{cw}$ = 15 kA / 1 s *** |
| NH-Sicherungslasttrennschalter 160 A | $I_{CC}$ = 50 kA * |

*siehe Tabelle 2

Kleinster Wert der Geräte: $I_{CC}$ / $I_{CU}$ = 50 kA
Kleinster Wert der Sammelschienen: $I_{CW}$ = 15 kA
daraus folgt: $I_{CW}$(UV) = 15 kA
⇒ $I_{CW}$(UV) ≥ $I_K$
**15 kA ≥ 9,025 kA** ✓

## HV Bestimmen der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$

**Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der HV muss gleich oder größer sein als der Kurzschlussstrom $I_{K''}$ des Trafos:**

**$I_{cw}$ (HV) ≥ $I_{K''}$ (Trafo)**

Bei dieser Betrachtung wird die Kabeldämpfung zwischen Transformator und HV nicht betrachtet. Die Kabeldämpfung kann eine Reduzierung des Kurzschlussstroms $I_{K''}$ bedeuten. Der unbeeinflusste Kurzschlussstrom $I_{cp}$ an der Einbaustelle der HV ist durch die Kabeldämpfung kleiner als $I_{K''}$ des Trafos.

Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit der Verteilung ergibt sich aus der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit der Einbaugeräte und Sammelschienen.
Diese Werte gibt der ursprüngliche Hersteller, z. B. Hensel, in seinen technischen Daten an.

**Der jeweils kleinste Wert bestimmt die maximale Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der Hauptverteilung.**

Dieser Wert muss in der Dokumentation der Schaltanlage durch den Hersteller angegeben werden!

## UV Bestimmen der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$

**Die Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{cw}$ der UV muss größer oder gleich dem unbeeinflussten Kurzschlussstrom $I_{cp}$ an der Einbaustelle der UV sein:**

**$I_{cw}$ (UV) ≥ $I_{cp}$ (UV)**

Die Kurzschlussfestigkeit einer UV ist bei Anschluss an ein Niederspannungsnetz im gewerblichen oder industriellen Bereich nachgewiesen, **wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:**

1. der unbeeinflusste Kurzschlussstrom beträgt max. 25 kA, z. B. bei Speisung durch einen 630 kVA Trafo-230/400 V
2. der Bemessungsstrom der Schutzeinrichtung in der vorgeschalteten Verteilung beträgt max. 630 A
3. der Bemessungsstrom des Schaltgerätes in der Einspeisung ist nicht größer als der Bemessungsstrom der Vorsicherung
4. das Schaltvermögen der Schutzeinrichtungen in den Abgangsstromkreisen der UV beträgt mindestens 25 kA oder ist durch eine Backup-Einrichtung entsprechend geschützt.

Die Bestimmung der Bemessungskurzzeitstromfestigkeit $I_{CW}$ der Unterverteilung erfolgt wie bei der HV.

**Der jeweils kleinste Wert der Geräte bzw. Sammelschienen bestimmt auch hier die maximale Kurzschlussfestigkeit $I_{CW}$ der Unterverteilung.**

Dieser Wert muss in der Dokumentation der Schaltanlage durch den Hersteller angegeben werden!

## Schnittstelle: Stromkreise und Verbraucher
## Bemessung eines Abgangsstromkreises $I_{nC}$

- Die Auswahl der Einbaugeräte der Abgangsstromkreise erfolgt zunächst nach der elektrischen Funktion, z. B. Sicherungen, Leistungsschalter, Lasttrennschalter usw.
- Danach erfolgt die engere Auswahl nach dem Bemessungsstrom der Stromkreise ($I_{nc}$).
  Der Bemessungsstrom des Stromkreises ($I_{nc}$) darf 80 % des Bemessungsstroms des Einbaugerätes nicht überschreiten, DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10.4.2.1c.
  - Ist ein Betriebsstrom ($I_B$) vorgegeben, so muss der Bemessungsstrom des Einbaugerätes errechnet werden. Dieser ergibt sich aus der Division des Betriebsstroms und dem Faktor 0,8 nach Norm (siehe Beispiel 1).
  - Ist kein Betriebsstrom ($I_B$) vorgegeben, wird ein Einbaugerät ausgewählt und der Bemessungsstrom des Stromkreises ($I_{nc}$) errechnet (siehe Beispiel 2).

Beispiel 1:
Vorgegebener Betriebsstrom $I_B$: 180 A
180 A : 0,8 = 225 A
Der Bemessungsstrom des Einbaugerätes muss hier **mindestens** 225 A betragen. Es ist die nächstgrößere Baugröße der Gerätereihe zu wählen.

Beispiel 2:
Ausgewählter Bemessungsstrom des Einbaugerätes: 250 A
250 A x 0,8 = 200 A
Der maximale Bemessungsstrom des Stromkreises $I_{nc}$ beträgt hier 200 A.

***DIN EN 61439-1 Abschnitt 5.3.2 Bemessungsstrom eines Stromkreises $I_{nc}$***
*„Der $I_{nc}$ ist der Wert des Stroms, der von einem Stromkreis unter üblichen Betriebsbedingungen getragen werden kann, wenn er **allein** betrieben wird.“*

## Ermittlung des Betriebsstroms $I_B$

Der Betriebsstroms $I_B$ ist notwendig, um die zulässige Erwärmung (Verlustleistung) nachzuweisen.

- Der Betriebsstrom ($I_B$) kann vorgegeben sein.
- Ist kein Betriebsstrom ($I_B$) vorgegeben, so wird er gemäß Formel errechnet.
  Dabei wird außer dem bereits ermittelten Bemessungsstrom des Stromkreises ($I_{nc}$) auch die Anzahl der Stromkreise berücksichtigt. Gemäß Tabelle 101 darf in Abhängigkeit der Anzahl der Stromkreise ein angenommener Belastungsfaktor zur Berechnung des Betriebsstroms ($I_B$) genutzt werden.

  Der Betriebsstrom $I_B$ errechnet sich gemäß Formel: $I_B = I_{nc}$ x angenommener Belastungsfaktor

Formel:

$I_{nc}$ x angenommener Belastungsfaktor = $I_B$

Beispiel Ermittlung $I_B$:
Anzahl Abgangs-Stromkreise: 3
Angenommener Belastungsfaktor: 0,9
$I_{nc}$ = 200 A
200 A x 0,9 = 180 A

*Tabelle 101 aus DIN EN 61439-2*

| Anzahl der Abgangs-Stromkreise | angenommener Belastungsfaktor | |
|---|---|---|
| | ENYSTAR-Verteiler DIN EN 61439-3 | Mi-Verteiler DIN EN 61439-2 |
| 2-3 | 0,8 | 0,9 |
| 4-5 | 0,7 | 0,8 |
| 6-9 | 0,6 | 0,7 |
| 10 und mehr | 0,5 | 0,6 |

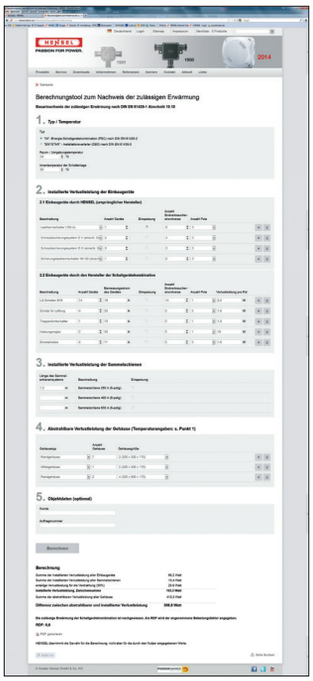
## Rechnerische Ermittlung der Verlustleistung $P_V$

Die zulässige Verlustleistung $P_V$ für den gesamten Verteiler errechnet sich aus der Differenz von
- installierter Verlustleistung durch Einbaugeräte, Sammelschienen und Verdrahtung und
- abstrahlbarer Verlustleistung der Gehäuse in Form von Wärme.

Die Ermittlung der Verlustleistung erfolgt einfach und schnell mit dem HENSEL-Berechnungstool. Download unter **www.hensel-electric.de.**

Nach Eingabe der Daten zu Einbaugeräten, Sammelschienensystem und verwendeten Gehäusen ermittelt das Berechnungstool selbständig die installierte und abstrahlbare Verlustleistung und gegebenenfalls den RDF.

Ergebnis ist die Differenz von installierter und abstrahlbarer Verlustleistung.
Diese kann positiv oder negativ sein.




- Bei **positiver Differenz** ist die zulässige Erwärmung der Schaltgerätekombination nachgewiesen.
- Bei **negativer Differenz** besteht die Gefahr der Überhitzung.
  - Diese lässt sich verhindern, indem größere oder zusätzliche Gehäuse gewählt werden und damit die abstrahlbare Verlustleistung erhöht wird.
  - Eine weitere Möglichkeit ist die Reduzierung der installierten Verlustleistung.
    Da sich die Anzahl der Einbaugeräte nicht reduzieren lässt, wird eine rechnerische Reduzierung der Verlustleistung durch Anwendung des Bemessungsbelastungsfaktors (RDF) vorgenommen.

Nutzen Sie für den Nachweis der zulässigen Erwärmung einer Schaltgerätekombination das neue ONLINE-Berechnungstool von HENSEL "Nachweis der zulässigen Erwärmung

**Bauartnachweis der zulässigen Erwärmung nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10**

Das Tool errechnet selbständig die installierte und abstrahlbare Verlustleistung und gegebenenfalls den RDF.

ONLINE unter www.hensel-electric.de -> Service

**ONLINE-Berechnungstool von HENSEL zum Nachweis der zulässigen Erwärmung**

für den Bauartnachweis der zulässigen Erwärmung nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10

Einfach online Werte der Schaltgerätekombination eingeben und Ergebnisse ablesen!

## Ermittlung des Bemessungsbelastungsfaktors RDF

Formel 1:

$$RDF = \frac{I_B}{I_{nc}}$$

Formel 2:

$$RDF = \sqrt{\frac{\text{abstrahlbare Verlustleistung}}{\text{installierte Verlustleistung}}}$$

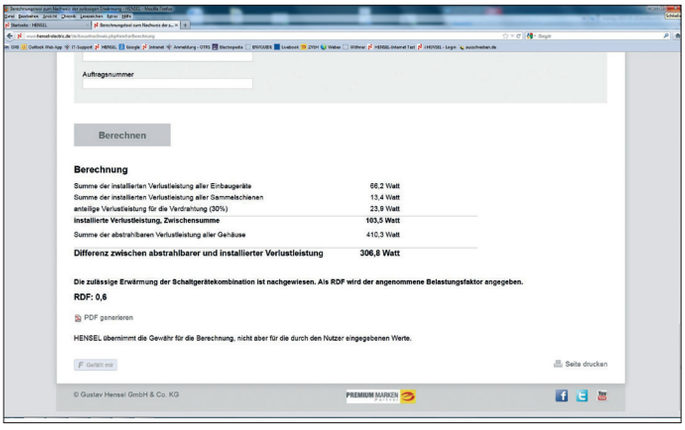
- **Vorgegebener Betriebsstrom**
  Ist der Betriebsstrom vorgegeben und nicht errechnet, kann zur Ermittlung des Bemessungsbelastungsfaktors (RDF) Formel 1 verwendet werden.
- **Errechneter Betriebsstrom**
  Wurde der Betriebsstrom ($I_B$) errechnet, wird der Bemessungsbelastungsfaktor (RDF) über die Verlustleistung ($P_V$) ermittelt.
  - Bei **positiver Differenz** von installierter und abstrahlbarer Verlustleistung entspricht der Bemessungs-belastungsfaktor (RDF) dem angenommenen Belastungsfaktor.
  - Bei **negativer Differenz** errechnet das HENSEL-Berechnungstool selbständig den Bemessungsbelastungsfaktor (RDF) gemäß Formel 2.

***DIN EN 61439 -1 Abschnitt 5.4***
***Bemessungsbelastungsfaktor RDF (Rated Deversity Factor)***
*„Der Bemessungsbelastungsfaktor ist der vom Hersteller der Schaltgerätekombination angegebene Prozentwert des Bemessungsstroms, mit dem die Abgänge einer Schaltgerätekombination dauernd und gleichzeitig unter Berücksichtigung der gegenseitigen thermischen Einflüsse belastet werden können.“*

**ONLINE-Berechnungstool von HENSEL zum Nachweis der zulässigen Erwärmung**

für den Bauartnachweis der zulässigen Erwärmung nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10

Das Tool errechnet selbständig die installierte und abstrahlbare Verlustleistung und gegebenenfalls den RDF.



## Technische Information
**Planen und Projektieren nach DIN EN 61439**
**Beispiel: Aufnahme der Daten vor Ort mit Checkliste**

**Schritt 1**
Grundlage zur Projektierung ist die Aufnahme der Daten vor Ort mit Checkliste

**Checkliste**
**zur Projektierung und für den Umbau von Schaltgerätekombinationen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600)**

### 1. Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen

Art des Betriebes: Schlosserei  Raum-/Umgebungstemperatur (°C): 25

**Aufstellung**

**- Innenraum:** ❑ im abgeschlossenen elektrischen Betriebsraum ☒ im Betrieb

**- Freiluft:** ❑ geschützt im Freien ❑ ungeschützt im Freien

**Verfügbare Wandfläche in mm:** Breite: 1500 Höhe: 1200 Tiefe: 500

**Anlagentyp:** ☒ Wandverteiler ❑ Standverteiler

**Schutzart:** ❑ IP 44 ❑ IP 54 ❑ IP 55 ☒ IP 65 ❑ IP _____

### 2. Bedienung

❑ durch Elektro-Fachkraft ❑ durch Laien

**Türen/Deckel:** ❑ geschlossen/nicht durchsichtig ☒ mit Sichtscheibe/transparent ❑ _____

### 3. Anschluss an das elektrische Netz

Hinweis: Bei Anschluss einer Erzeugungsanlage bitte Checkliste für Freischaltstellen von Erzeugungsanlagen verwenden!

**Hauptverteilung:** Abgangsgerät: _____

**Transformator:** Bemessungsleistung (kVA): _____ Bemessungskurzschlussspannung $u_k$ (%): ❑ 4 ❑ 6

Nennspannung 230/400 ☒ V a.c. ❑ V d.c. ❑ _____ Hz ❑ _____ Nennstrom (A): 160

Leiterbezeichnungen: ☒ L1, L2, L3 ☒ N ☒ PE ☒ PEN

Schutzklasse: ❑ I ☒ II

Einspeisungsgerät: Lasttrennschalter

**Anschluss Zuleitung:**

❑ von oben ☒ von unten ❑ von links ❑ von rechts ❑ _____

☒ Kupfer ❑ Aluminium

❑ mit Kabelschuh ☒ mit Klemme

☒ Leitung ❑ Einzelader Querschnitt (mm²): 4x70/35

### 4. Stromkreise und Verbraucher

**Sammelschienensystem NUR bei Umbau/Erweiterung bestehender Verteilungen:**

Abmessungen (mm): ❑ L1, L2, L3 _____ ❑ N _____ ❑ PE _____ ❑ PEN _____

**Anschluss Ableitung:**

❑ von oben ☒ von unten ❑ von links ❑ von rechts ❑ _____

❑ am Gerät ☒ über Reihenklemmen Querschnitt (mm²): _____

**Bestückung:**

| | Anzahl | Art der Schutzeinrichtung (Sicherung, Leistungsschalter, ...) | Bemessungsdaten des Verbrauchers (Strom, Leistung, ...) | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|
| Verbraucher | 12 | LS-Schalter | 12 A | Licht und Steckdosen |
| Verbraucher | 3 | Schraubsicherung | 50 A | Maschinen 1, 2 und 3 |
| Verbraucher | 4 | Schraubsicherung | 10 A | Lüftung / Heizung |
| Verbraucher | 1 | LS-Schalter | 4 A | Treppenhaus / Eingang |
| Verbraucher | 1 | LS-Schalter | 12 A | Heizungsregler |
| | | | | |
| | | | | |

Download unter www.hensel-electric.de/61439

## Schritt 1

Grundlage zur Projektierung ist ein Leistungsverzeichnis oder ein Ausschreibungstext

## Ausschreibung

Isolierstoffgekapselte Niederspannungs-Schaltanlage als Energie-Schaltgerätekombination (PSC) nach DIN EN 61439-2, in Kastenbauform
als Wandverteilung
größte zulässige Abmessungen H/B/T in mm: 1200x1500x350
Kastenunterteile und Deckel aus schlagfestem Polycarbonat.

Brennverhalten gemäß IEC 60695-2-11, Glühdrahtprüfung 960°C, halogenfrei, max. Wasseraufnahme von 10 mg nach DIN 53473.

Geeignet für Innenrauminstallation nach VDE 0100-737.
Farbe RAL 7035 grau, transparente, schnellverschließbare Deckel.

Einspeisung von unten
Abgänge nach unten
Alle abgehenden Kabel sind anzuschließen auf Reihenklemmen

Schutzart: IP 65 nach IEC 60529/EN 60529
Schutzmaßnahme: "Schutzisolierung"
Bemessungsisolationsspannung: 690 V a.c.
Bemessungsspannung: 230/400 V a.c.
Frequenz: 50 Hz
Dynamische Bemessungsstoßstromfestigkeit: $I_{pk}$ 30 kA/cos φ 0,3
Sammelschienen mit (Anzahl)Leitern folgender Kennzeichnung: L1, L2, L3, PE, N
N-Leiter mit gleicher Stromtragfähigkeit wie die Außenleiter.

Bestückung der Einzelanlage je Stück mit nachfolgend beschriebenen, fest eingebauten Betriebsmitteln:

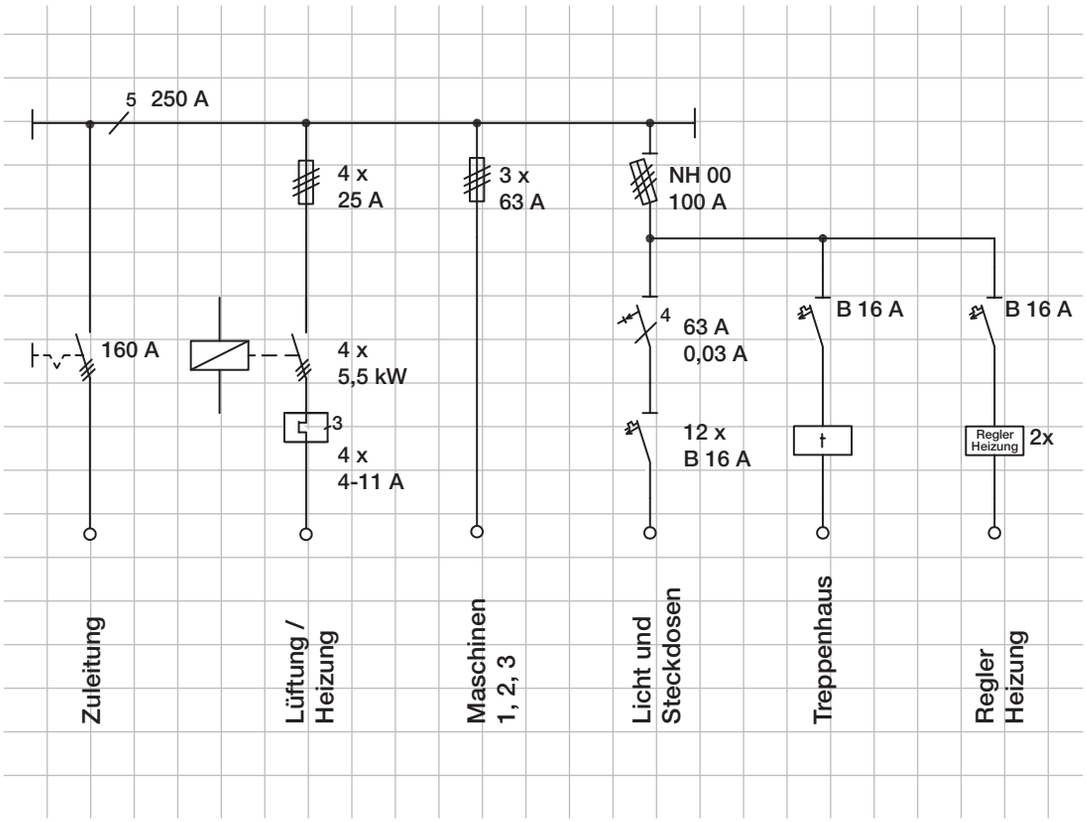
1 Lasttrennschalter 160 A, 3-pol., Bemessungsstrom 160 A,
Schaltvermögen AC 23 A/B 400 V, 80 kW
4 Schraubsicherungen Diazed, Größe D II, 3-pol., AC 500
4 Luftschütze 400 V, AC 3, 5,5 KW
4 Bimetallrelais, Einstellbereich 4-11 A
3 Schraubsicherungen Diazed, Größe D III, 3-pol. AC 500
1 NH-Sicherungslasttrennschalter NH 00,
3-pol., mit Berührungsschutz,
AC 690 V, Bemessungsstrom 125 A
14 Leistungsschutzschalter, 1-pol. 16 A/B
Selektivitätsklasse 3, 6 KA
1 Treppenlichtzeitschalter, Bemessungsstrom 10 A
2 Leerplätze für Heizungsregler für Fronttafeleinbau
BxHxT 96x96x75 mm (Beistellung)

# Technische Information

**Planen und Projektieren nach DIN EN 61439 mit dem Konfigurator ENYGUIDE**

## Schritt 2

Aus Weg A oder B zur Projektierung von Mi-Verteilern ergibt sich folgender Schaltplan




## Schritt 3

Planen und Projektieren mit ENYGUIDE

Der Konfigurator unterstützt Ihre Planungen
- offline oder
- online über Internet

**www.enyguide.eu**

Mit dieser Konfigurations-Software kann der Elektro-Fachmann ohne aufwändige Programminstallation am Computer Aufbauzeichnungen und Stücklisten schnell und einfach selbst erstellen.

- Die professionelle Planungshilfe ermöglicht die Darstellung des Verteilers als detailgetreues 3D-Bild für Endkunden bzw. den Betreiber oder als 2D-Zeichnung für den Monteur.
- Der Anwender kann über verschiedene Ebenen bei der Ansicht zwischen Bestückungen, Abdeckungen und Türen unterscheiden.
- ENYGUIDE ermittelt selbständig das notwendige Zubehör wie z. B. die Anzahl der Wandteiler.

Starten Sie direkt mit der Planung oder nutzen Sie die Vorteile der Registrierung:
- persönliche Projektverwaltung
- Benutzerverwaltung
- auf Wunsch kann der Hensel-Fachmann Ihr Projekt überprüfen oder Ihre Planungsdaten zur weiteren Bearbeitung übernehmen.

# Technische Information

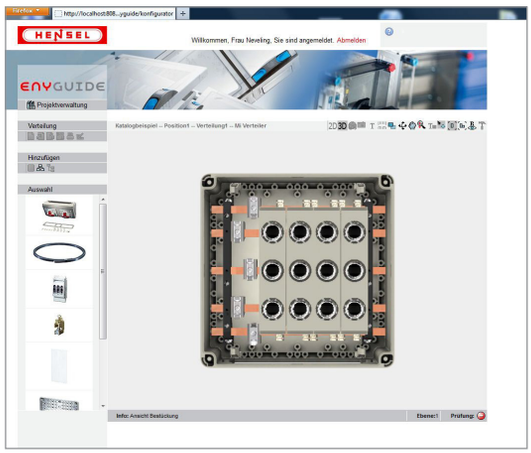
## Planen und Projektieren nach DIN EN 61439 mit dem Konfigurator ENYGUIDE

### Auswahl der Funktionsgehäuse und Geräte

Einfaches und schnelles Positionieren der Gehäuse und Bauteile auf der Zeichnungsseite

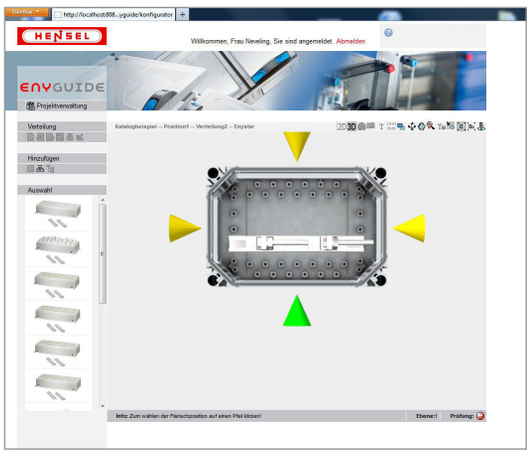
### Auswahl des Zubehörs für Innenausbau und Verdrahtung

- Reitersicherungsgeräte
- Sammelschienen-Verbinder
- Sammelschienen-Klemmen
- Abdeckungen
- Tragschienen
- Montageplatten
- PE- und N-Klemmen
- Verdrahtung und Klemmen




### Zubehör festlegen

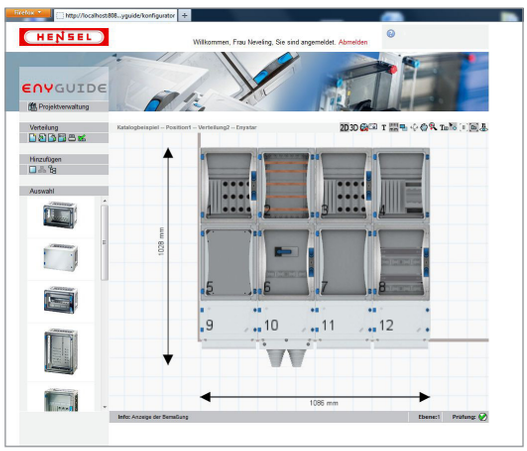
- Anbauflansche für die Kabeleinführung
- ggf. Türverriegelungen
- Wandbefestigung
- Trennwände

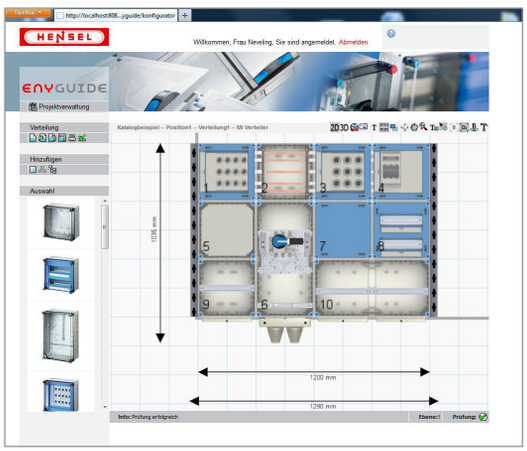


### Gehäuseverbindung und Verschließen der restlichen Gehäusewände

Eine Prüffunktion ermittelt selbständig das notwendige Zubehör:

- Wandteiler
- Verschlussplatten für Gehäusewände (ENYSTAR)
- Sammelschienenverbinder
- Wanddichtungen bei Mi-Verteilern



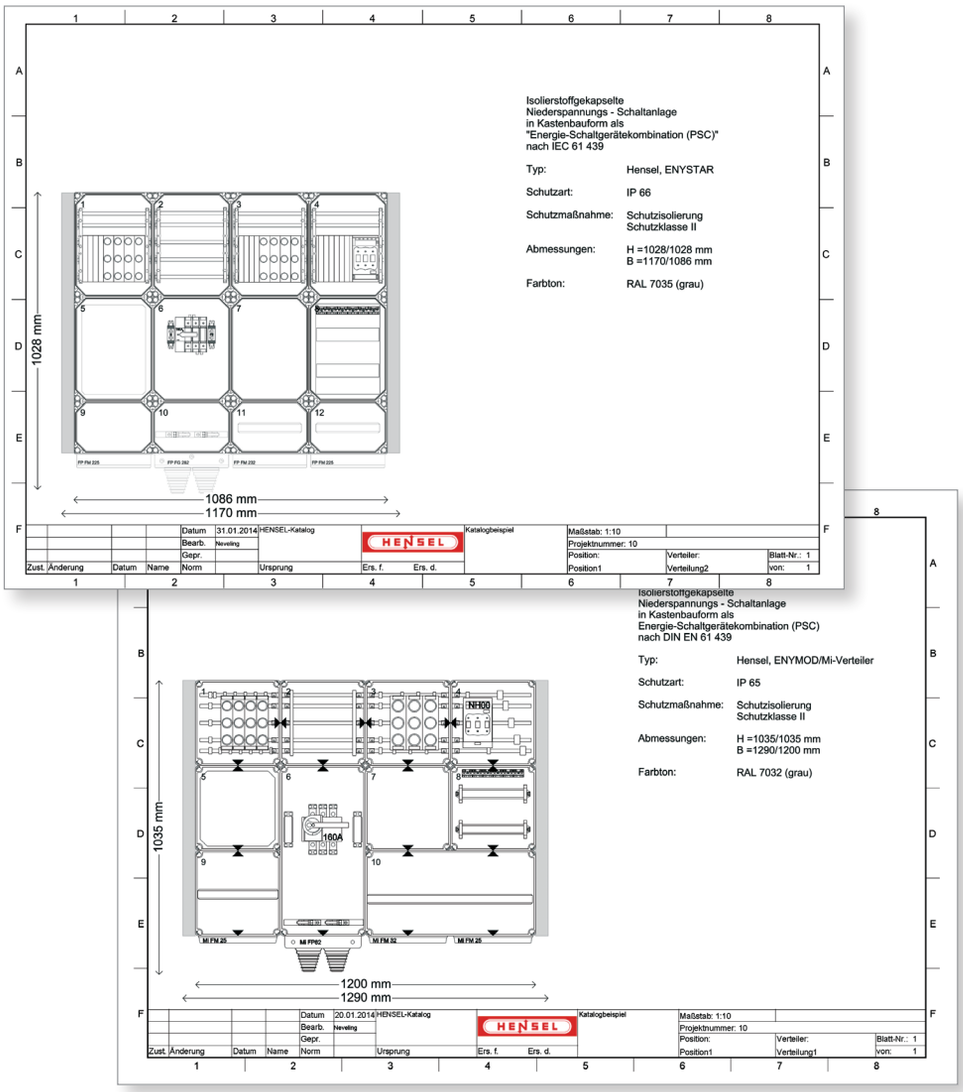



## Schritt 4

Planen und Projektieren mit
ENYGUIDE

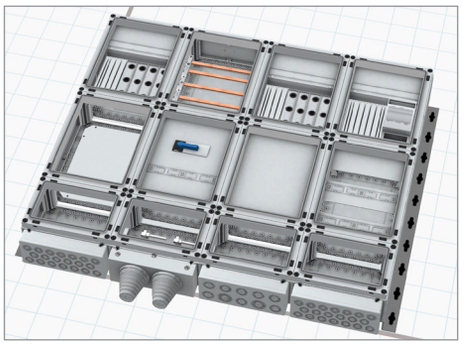
Anfertigen der Aufbauzeichnung nach dem Schaltplan

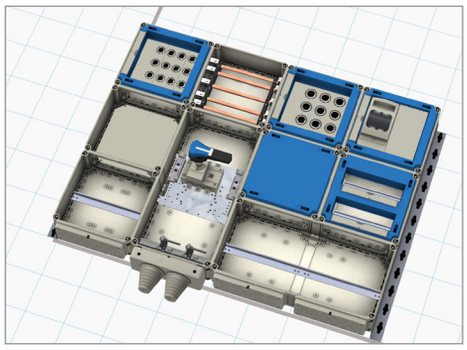
Aufbauzeichnungen und Stücklisten erzeugt ENYGUIDE selbständig.

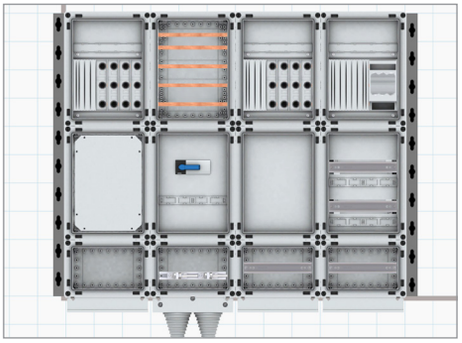


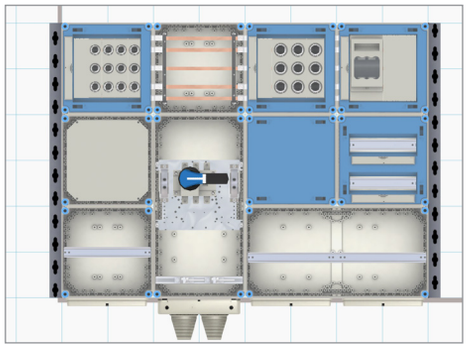

Der geplante Verteiler lässt sich auch als detailgetreues 3D-Bild für Endkunden bzw. den Betreiber in verschiedenen Ebenen darstellen:
- Außenansicht
- Berührungsschutzebene
- Bestückungsebene

oder auch
als 2D-Ansicht für den Monteur.



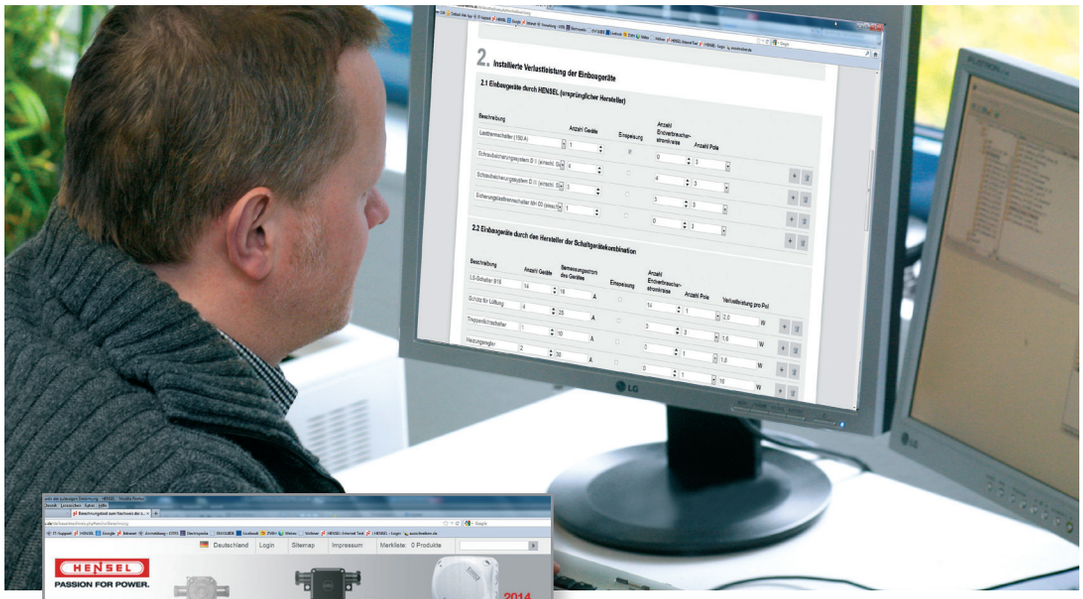






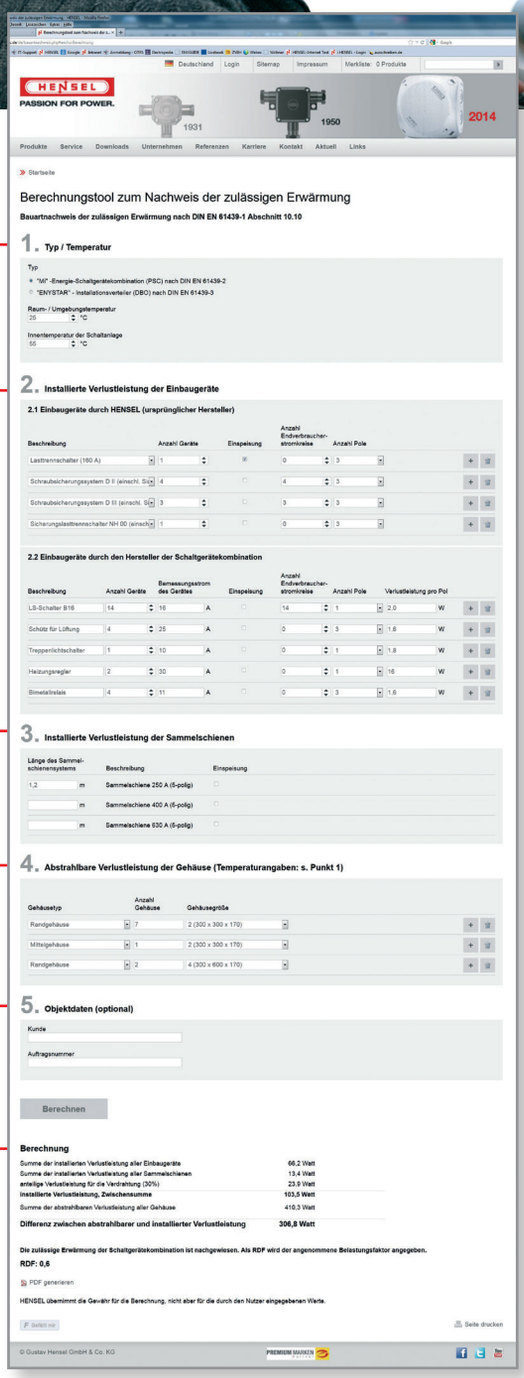
## Schritt 5

Nachweis der zulässigen Erwärmung mit dem Berechnungstool von HENSEL: Bauartnachweis der zulässigen Erwärmung nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10:



ONLINE-Berechnungstool von Hensel:
Einfach Werte der Schaltgerätekombination eingeben und Ergebnisse ablesen!

**www.hensel-electric.de/61439**




**1. Typ / Temperatur**
(Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen)

**2. Installierte Verlustleistung der Einbaugeräte**
(Anschluss an das elektrische Netz und Stromkreise und Verbraucher)

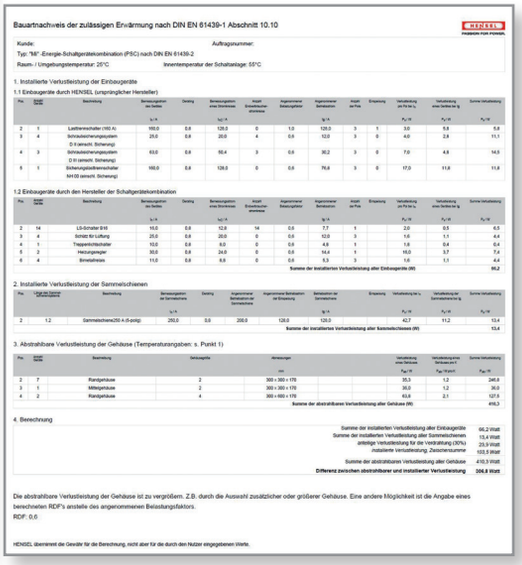
**3. Installierte Verlustleistung der Sammelschienen**
(Stromkreise und Verbraucher)

**4. Abstrahlbare Verlustleistung der Gehäuse**

**5. Optional Objektdaten**

**6. Ermittlung des RDF:**
Das Berechnungstool errechnet den RDF.

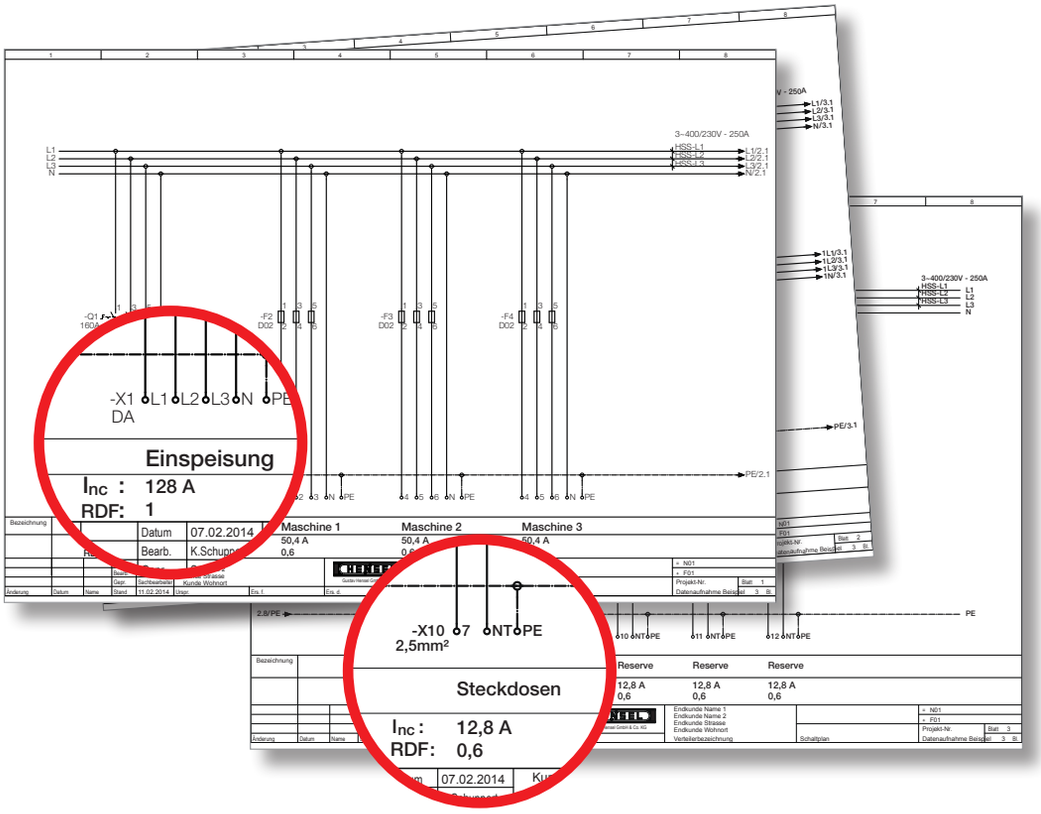
**7. Bauartnachweis der zulässigen Erwärmung nach DIN EN 61439-1 Abschnitt 10.10**
Das Berechnungstool liefert den Bauartnachweis als PDF-Datei



## Schritt 6

Dokumentation des Verteilers

Die ermittelten Werte aus dem HENSEL-Berechnungstool werden in den Schaltplan übernommen.

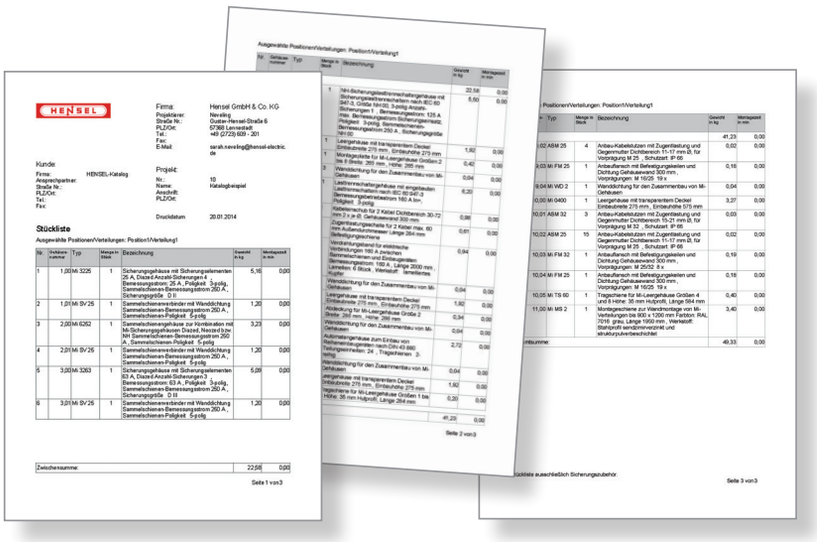



## Schritt 7

Planen und Projektieren mit ENYGUIDE

Erstellen der Stückliste und Bestellliste nach der Aufbauzeichnung.

ENYGUIDE erzeugt Stück- und Bestelllisten automatisch.




**Achtung:**
Fremdgeräte editieren nicht vergessen!

Die Planungssoftware berücksichtigt die Verteilersysteme ENYSTAR und Mi-Verteiler und automatisch auch das benötigte System-Zubehör.

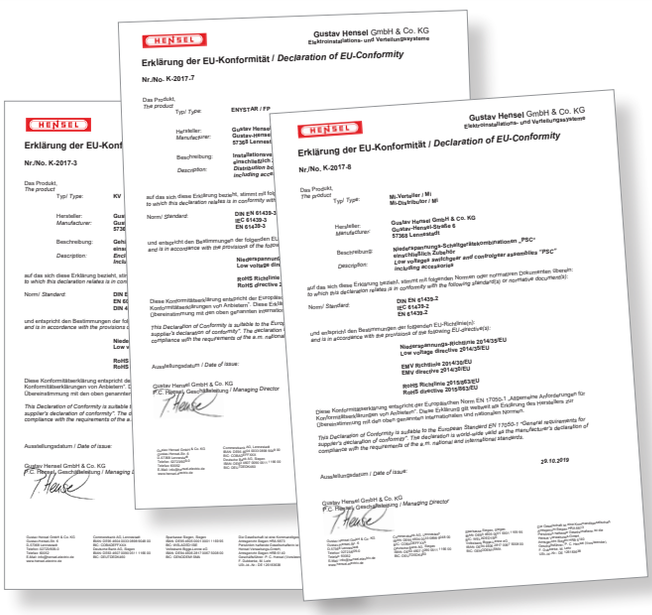
Fremdgeräte wie Leitungsschutzschalter, Relais, Fi-Schutzschalter, Stromstoßschalter, Luftschütze, Zeitrelais, Taster, Schalter, Meldeleuchten, Zähler, Schaltuhren usw. werden hier nicht berücksichtigt. Ebenso nicht das Sicherunsgzubehör (Schraubkappen, Passringe, Schmelzeinsätze oder NH-Sicherungen) oder Kleinmaterial (Schrauben, Muttern, Bündelband usw.).

Infos

**Editierbare Checklisten finden Sie im Internet unter**
www.hensel-electric.de -> Service

**Die ausführlichen Angaben zu Planung, Montage, Zusammenbau und Prüfung von Verteilern finden Sie unter**
www.hensel-electric.de/61439

# Technische Information
## EU-Konformitätserklärungen



HENSEL

**Gustav Hensel** GmbH & Co. KG
**Elektroinstallations- und Verteilungssysteme**

### Erklärung der EU-Konformität / *Declaration of EU-Conformity*

**Nr./No. K-2017-1**

Das Produkt,
*The product*

Typ / *Type:* **DK ..., KF ..., KD ..., D ..., DE ..., RD ..., RK ..., K ..., DP ..., KC ..., DM ..., DN ..., KM ...**

Hersteller:
*Manufacturer:*
**Gustav Hensel GmbH & Co. KG**
**Gustav-Hensel-Straße 6**
**D-57368 Lennestadt**

Beschreibung:
*Description:*
**Kabelabzweigkästen einschließlich Zubehör**
***Cable Junction Boxes including accessories***

auf das sich diese Erklärung bezieht, stimmt mit folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein:
*to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or normative document(s):*

Norm/ *Standard:*
**DIN EN 60670-22**
**EN 60670-22**
**IEC 60670-22**

und entspricht den Bestimmungen der folgenden EU-Richtlinie(n):
*and is in accordance with the provisions of the following EU-directive(s):*

**Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU**
**Low voltage directive 2014/35/EU**

**RoHS Richtlinie 2015/863/EU**
**RoHS directive 2015/863/EU**

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN 17050-1 „Allgemeine Anforderungen für Konformitätserklärungen von Anbietern". Diese Erklärung gilt weltweit als Erklärung des Herstellers zur Übereinstimmung mit den oben genannten internationalen und nationalen Normen.

*This Declaration of Conformity is suitable to the European Standard EN 17050-1 "General requirements for supplier's declaration of conformity". The declaration is world-wide valid as the manufacturer's declaration of compliance with the requirements of the a.m. national and international standards.*

Ausstellungsdatum / *Date of issue:* ***29.10.2019***

Gustav Hensel GmbH & Co. KG
P.C. Hensel, Geschäftsleitung / *Managing Director*

Gustav Hensel GmbH & Co. KG
Gustav-Hensel-Str. 6
D-57368 Lennestadt
Telefon: 02723/609-0
Telefax: 65052
E-Mail: info@hensel-electric.de
www.hensel-electric.de

Commerzbank AG, Lennestadt
IBAN: DE30 4604 0030 0868 9048 00
BIC: COBADEFFXXX
Deutsche Bank AG, Siegen
IBAN: DE63 4607 0060 0511 1166 00
BIC: DEUTDEDKI460

Sparkasse Siegen, Siegen
IBAN: DE95 4605 0001 0001 1159 95
BIC: WELADED1SIE
Volksbank Bigge-Lenne eG
IBAN: DE34 4606 2817 0067 5008 00
BIC: GENODEM1SMA

Die Gesellschaft ist eine Kommanditgesellschaft;
Amtsgericht Siegen HRA 6373
Persönlich haftende Gesellschafterin ist die
Hensel Verwaltungs-GmbH;
Amtsgericht Siegen HRB 6140
Geschäftsführer: P. C. Hensel (Vorsitzender),
F. Dubberke, M. Lehr
USt.-Id.-Nr.: DE 126183838

**Infos**

**Die aktuellen EU-Konformitätserklärungen finden Sie im Internet unter**
www.hensel-electric.de -> Produkte