

## Beschreibung

Der elektronische Schutzschalter ESS20-0.. gewährleistet eine **selektive** Absicherung aller Lastkreise, die von einem DC 24 V-Netzteil versorgt werden.

DC 24 V-Schaltnetzteile (10 A...40 A) werden in der Automatisierungstechnik sehr häufig eingesetzt. Bei Überlastung regeln sie jedoch die DC 24 V-Ausgangsspannung ab, die alle angeschlossenen Lasten versorgen soll. Das heißt, in einem einzigen Verbraucher einer Anlage tritt ein Fehler auf und bei allen anderen Lastkreisen bricht die Versorgungsspannung ein. Dies bedeutet häufig neben einem undefinierten Fehlerzustand auch den Stillstand der gesamten Anlage.

**Selektivität** bedeutet deshalb in diesem Zusammenhang, dass der ESS20-0.. schneller als das Schaltnetzteil auf die Überlast- oder Kurzschlussbedingung in einem Lastkreis reagiert. Dies wird durch die Kombination aus aktiver elektronischer Strombegrenzung und bewährter Schutzschaltertechnologie inklusive galvanischer Trennung sichergestellt. Der ESS20-0.. begrenzt den möglichen Überstrom auf das 1,8- bzw. 1,5-fache des ausgewählten Nennstromes. Damit ist das Einschalten **kapazitiver Lasten bis 75.000 µF** und Lampenlasten möglich, abgeschaltet wird aber ausschließlich im Überlast- oder Kurzschlussfall.

Zur Anpassung an die Lastverhältnisse ist der ESS20-0..- Nennstrom in festen Werten von 0,5 A...10 A und in den einstellbaren Varianten 1 A/2 A oder 3 A/6 A verfügbar. Eine zweifarbige LED sowie ein integrierter Signalkontakt zeigen den Betriebs- und Fehlerzustand an. Die geringe Baubreite von nur 12,5 mm und die Steckbarkeit des ESS20-0.. auf den E-T-A Stromverteiler Modul 17plus und SVSxx (für ESS20-003) garantieren eine platzsparende und schnelle Hutschienenmontage der Komponenten im Schaltschrank.

## Wesentliche Merkmale

- Selektive Lastabsicherung mit galvanischer Trennung im Fehlerfall
- Alle Lastarten anschließbar (kleine DC-Motoren etc. auf Anfrage)
- Aktive Strombegrenzung typ.  $1,8 \times I_N$  bzw. typ.  $1,5 \times I_N$  ( $I_N = 8$  A oder 10 A) beim Einschalten kapazitiver Lasten bis 75.000 µF und bei Überlast/Kurzschluss
- Elektronische Abschaltkennlinie
- Sichere Überlastabschaltung ab  $1,1 \times I_N$  auch bei langen Lastleitungen oder niedrigen Leitungsquerschnitten (siehe Tabelle 2).
- Nennstrom in festen Stromstärken 0,5 A...10 A wählbar oder in 2 Stufen (1 A/2 A oder 3 A/6 A) mittels Schalter am Gerät einstellbar
- Manueller Ein-/Aus-Schalter (Druck-Druck-Betätigung)
- Eindeutige Signalisierung
- Baubreite pro Kanal nur 12,5 mm
- Steckbar in anreihbaren Stromverteiler Modul 17plus oder Stromverteilungssystem SVSxx für ESS20-003 (siehe Produktgruppe Stromverteilungssysteme)

## Hinweise

- Der Anwender muss dafür Sorge tragen, dass der Leitungsquerschnitt des jeweiligen Lastkreises an den Nennstrom des verwendeten ESS20 angepasst ist.
- Des Weiteren müssen in der Anlage oder Maschine besondere Vorkehrungen getroffen werden, (z. B. Einsatz einer Sicherheits-SPS), die ein Wiederanlaufen von Anlagenteilen ausschließen (vgl. Maschinenrichtlinie 98/37/EG und EN 60204-1, Sicherheit von Maschinen). Im Fehlerfall (Kurzschluss/Überlast) wird der Lastkreis durch den ESS20 elektronisch abgeschaltet.



**ESS20-0..**

## Technische Daten ( $T_U = 25 \text{ °C}$ , $U_B = \text{DC } 24 \text{ V}$ )

### Betriebsdaten

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Betriebsspannung $U_B$  | DC 24 V (18...32 V)  |
| Nennstrom $I_N$         | feste Stromstärken: 0,5 A, 1 A, 2 A, 3 A, 4 A, 6 A, 8 A, 10 A<br>einstellbar: 1 A/2 A oder 3 A/6 A |
| Stromaufnahme $I_0$     | typ. 13 mA   |
| Auslösestrom (Bimetall) | typ. 0,3 A<br>(nur im Fehlerfall, bis zur galv. Abschaltung)                                       |

|   |  |
|---|--|
| Signalisierung des Betriebszustandes über | <ul style="list-style-type: none"> <li>• zweifarbige LED, <ul style="list-style-type: none"> <li>- leuchtet GRÜN: Gerät eingeschaltet/ Power-MOSFET ist durchgesteuert</li> <li>- leuchtet ORANGE: bei Überlast oder Kurzschluss bis zur galvanischen Trennung</li> <li>- leuchtet NICHT: Aus-Stellung des Druckknopfes</li> </ul> </li> <li>• potentialfreier Signalkontakt</li> <li>• Aus-Stellung des Druckknopfes</li> </ul> |
|---|--|

|                        |   |
|------------------------|---|
| Verpolschutz von $U_B$ | Internes Bimetall (Fail-Safe-Element) löst aus, Druckknopf geht in die Aus-Stellung |
|------------------------|---|

### Lastkreis

|   |  |
|---|--|
| Lastausgang                             | Power-MOSFET-Schaltausgang (plusschaltend)                                 |
| Maximaldaten der Last bei Reihenmontage | siehe Tabelle 1  |
| Spannungsabfall $U_{ON}$ bei $I_N$      | siehe Tabelle 1  |
| Überlastabschaltung (ÜL)                | typ. $1,1 \times I_N$ ( $1,05...1,35 \times I_N$ )                         |
| Kurzschlussstrom $I_K$                  | aktive Strombegrenzung siehe Tabelle 1                                     |
| Abschaltzeiten                          | siehe Zeit/Strom-Kennlinie   |
| für galvanische Trennung                | typ. 5 s bei $I_{Last} > 1,1 \times I_N$                                   |
| für elektron. Abschaltung               | typ. 5 s...100 ms bei $I_{Last} > 1,8 \times I_N$ (bzw. $1,5 \times I_N$ ) |

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Temperaturabschaltung | Interne Temperaturüberwachung mit galvanischer Trennung |
|-----------------------|---|

|   |   |
|---|---|
| Unterspannungsüberwachung des Lastausganges | mit Hysterese, kein Reset nötig:<br>AUS bei $U_B < 7 \text{ V}$<br>EIN bei $U_B > 16 \text{ V}$ |
|---|---|

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Einschaltverzögerung $t_{Start}$ | typ. 0,3 s<br>nach jedem Einschalten und nach dem Anlegen von $U_B$ |
|----------------------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| Galv. Trennung des Lastkreises erfolgt einpolig (Schalterkontakt) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- durch Druck-Druck-Betätigung des blauen Druckknopfes</li> <li>- nach elektronischer Fehlerabschaltung (Überlast, Kurzschluss)</li> <li>- bei Verpolung</li> </ul> |
|---|--|

|                     |   |
|---------------------|---|
| Freilaufbeschaltung | externe Freilaufdiode bei induktiver Last empfohlen |
|---------------------|---|

## Technische Daten ( $T_U = 25\text{ °C}$ , $U_B = \text{DC } 24\text{ V}$ )

|  |  |
|--|--|
| Parallelschalten mehrerer Lastausgänge                   | nicht zulässig   |
| <b>Fehlermeldung, Signalausgang</b>                      |  |
| Fehlermeldung F  | Potentialfreier Signalkontakt, schaltet zeitgleich mit galvanischer Trennung max. DC 30 V/0,5 A, min. 10 V/10 mA   |
| Signalausgang ESS20-001 (Einzelsignalisierung Schließer) | Blauer Druckknopf ist in der Ein-Stellung: Signalkontakt SC-SI ist geschlossen<br>Blauer Druckknopf ist in der Aus-Stellung: Signalkontakt SC-SI ist offen   |
| Signalausgang ESS20-003 (Sammelsignalisierung)           | Blauer Druckknopf ist in der Ein-Stellung: Signalkontakt SC-S0 ist geschlossen (SC-SI ist offen)<br>Blauer Druckknopf ist in der Aus-Stellung: Signalkontakt ist SC-S0 ist offen (SC-SI ist geschlossen) |
| Optische Anzeige   | LED leuchtet ORANGE (bis zur galvanischen Trennung)  |
| <b>Allgemeine Daten</b>                                  |  |
| Vorsicherung für ESS20-0..                               | nicht notwendig, da ein redundantes Fail-Safe-Element integriert ist (thermischer E-T-A Schutzschalter) Bei ausgelöstem Fail-Safe-Element ist der Druckknopf in der AUS-Stellung                         |
| Flachsteckanschlüsse                                     | 6,3 mm nach EN 60934-6.3-0.8   |
| Gehäusewerkstoff   | Kunststoff   |
| Gehäusebefestigung                                       | Steckbar in anreihbaren Stromverteiler Modul 17plus und SVSxx von E-T-A  |
| Umgebungstemperatur                                      | 0...+50 °C (ohne Betaung, vgl. EN 60204-1)   |
| Lagertemperatur  | -20...+70 °C   |
| Feuchte Wärme  | 96 Std./95 % relat. Feuchte/40 °C nach IEC 60068-2-78, Test Cab Klimaklasse 3K3 nach EN 60721  |
| Vibrationsfestigkeit                                     | 3 g, Prüfung nach IEC 60068-2-6 Test Fc  |
| Schutzart  | Gehäuse IP30 DIN 40050, Klemmen IP00 DIN 40050   |
| EMV-Anforderungen (EMV-Richtlinie, CE-Kennz.)            | Störaussendung: EN 61000-6-3<br>Störfestigkeit: EN 61000-6-2   |
| Isolationskoordination (IEC 60934)                       | 0,5 kV/Verschmutzungsgrad 2 verstärkte Isolation im Betätigungsbereich   |
| Spannungsfestigkeit                                      | (siehe auch Maßbild)   |
| Betätigungsbereich                                       | Prüfspannung AC 1 000 V  |
| Einbaubereich  | Prüfspannung AC 500 V  |
| Lastkreis-Signalkontakt                                  | Prüfspannung AC 500 V  |
| Isolationswiderstand (Aus-Zustand)                       | > 100 M $\Omega$ (DC 500 V) zwischen LINE (+) – LOAD (+)   |
| Zulassungen  | CE-Zeichen<br>UL 1077, File E67320<br>Supplementary Protectors for use in Electrical Equipment IEC/EN 60934 (feste Stromstärken)   |
| Einbaumaße (B x H x T)                                   | 12,5 x 105 x 60 mm   |
| Gewicht  | ca. 65 g   |

## Zulassungen

| Prüfstelle | Prüfnorm | Nennspannung | Nennstrombereich |
|------------|----------|--------------|------------------|
| VDE        | EN 60934 | DC 32 V      | 0,5 A...10 A     |
| UL         | UL 1077  | DC 28 V      | 0,5 A...10 A     |

**Tabelle 1: Spannungsabfall, Strombegrenzung, max. Laststrom**

| Nennstrom $I_N$ | typ. Spannungsabfall $U_{ON}$ bei $I_N$ | aktive Strombegrenzung (typ.) | max. Laststrom bei 100 % ED |                      |
|-----------------|---|-------------------------------|-----------------------------|----------------------|
|                 |   |                               | $T_U = 40\text{ °C}$        | $T_U = 50\text{ °C}$ |
| 0,5 A           | 100 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 0,5 A                       | 0,5 A                |
| 1 A             | 140 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 1 A                         | 1 A                  |
| 2 A             | 180 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 2 A                         | 2 A                  |
| 3 A             | 140 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 3 A                         | 3 A                  |
| 4 A             | 190 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 4 A                         | 4 A                  |
| 6 A             | 280 mV                                  | $1,8 \times I_N$              | 6 A                         | 5 A                  |
| 8 A             | 220 mV                                  | $1,5 \times I_N$              | 8 A                         | 7 A                  |
| 10 A            | 280 mV                                  | $1,5 \times I_N$              | 10 A                        | 9 A                  |
| 1 A/2 A         | 140 mV/280 mV                           | $1,8 \times I_N$              | 1 A/2 A                     | 1 A/2 A              |
| 3 A/6 A         | 140 mV/280 mV                           | $1,8 \times I_N$              | 3 A/6 A                     | 3 A/5 A              |

**Hinweis:** Bei Reihenmontage ohne Konvektionskühlung sollte der Gerätenennstrom wegen des integrierten thermischen Schutzschalters im Dauerbetrieb (100 % ED) nur zu max. 80 % geführt werden.

**Bestellnummernschlüssel**

**Typennummer**  
**ESS20** Elektronischer Schutzschalter mit def. Strombegrenzung  
 (z. B. typ.  $1,8 \times I_N$  bzw.  $1,5 \times I_N$ , vgl. Tabelle 1)

**Ausführung**  
**0** mit galvanischer Trennung im Fehlerfall

**Steuereingang**  
**0** ohne Steuereingang

**Signal Ausgang**  
**1** Signalkontakt-Schließer (Einzelsignalisierung)  
**2** Signalkontakt-Öffner (Einzelsignalisierung)  
**3** Signalkontakt-Wechsler (Sammelsignalisierung)

**Betriebsspannung**  
**DC 24 V** Nennspannung DC 24 V

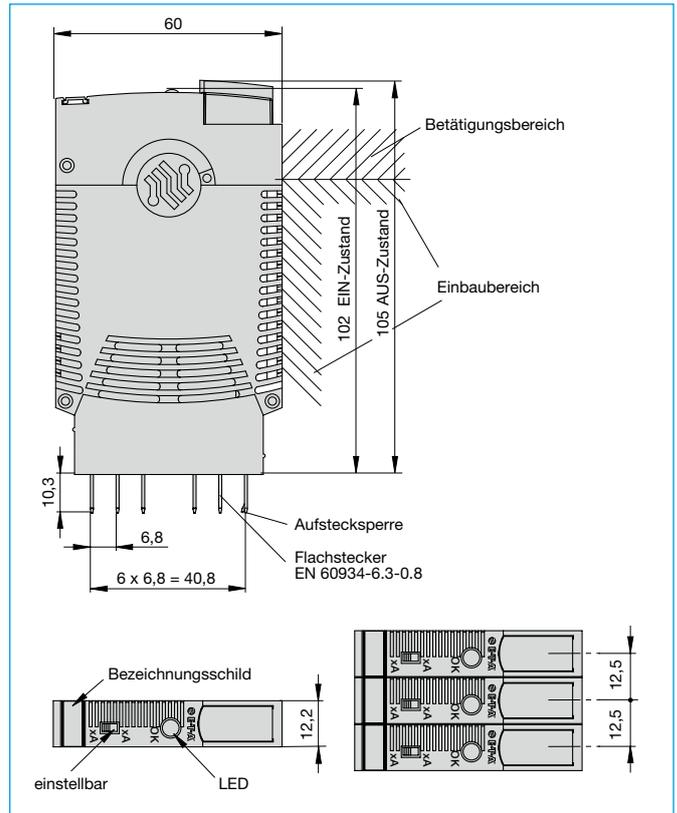
**Nennstrom**  
**0,5 A**  
**1 A**  
**2 A**  
**3 A**  
**4 A**  
**6 A**  
**8 A**  
**10 A**  
**1 A/2 A** einstellbar  
**3 A/6 A** einstellbar

**ESS20 - 0 0 3 - DC 24 V - 3 A/6 A** Bestellbeispiel (Vorzugstyp)

**Vorzugstypen**

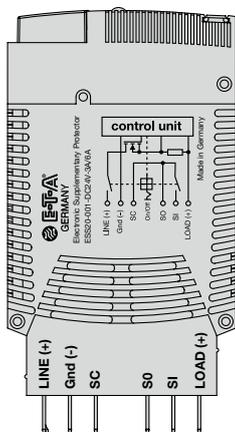
| Vorzugstypen    | Vorzugsnennströme (A) |   |   |   |   |   |   |    |     |     |   |
|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|----|-----|-----|---|
|                 | 0,5                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 1/2 | 3/6 |   |
| ESS20-003-DC24V | x                     | x | x | x | x | x | x | x  | x   | x   | x |
| ESS20-001-DC24V | x                     | x | x | x | x | x | x | x  | x   | x   | x |

**Maßbild**

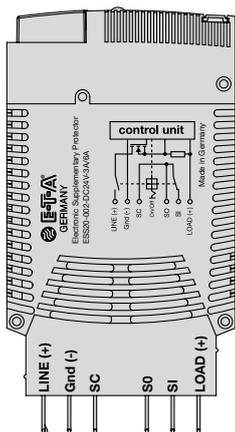


## Anschlussbilder (Bsp.: einstellbar 3 A/6 A)

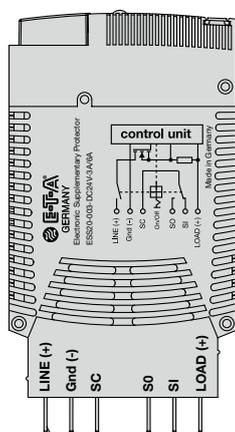
ESS20-001-...



ESS20-002-...

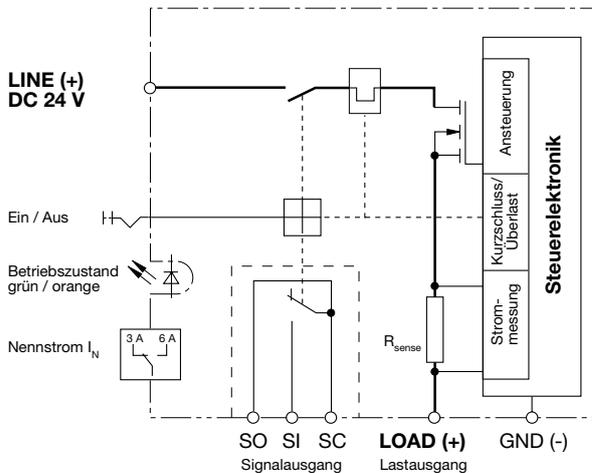


ESS20-003- ...

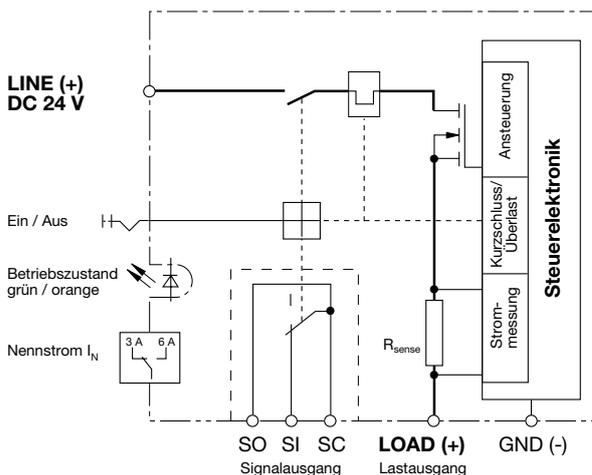


## Blockschaltbilder (Bsp.: einstellbar 3 A/6 A)

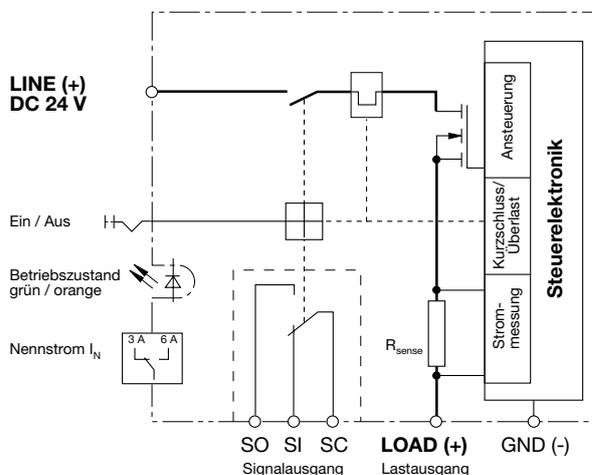
ESS20-001-... (Einzelsignalisierung Schließer)



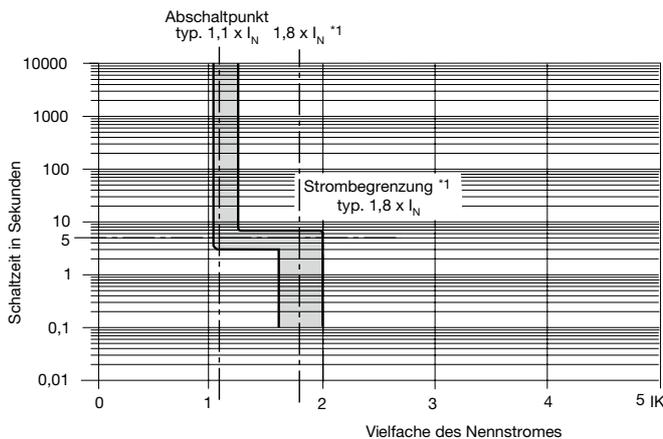
ESS20-002-... (Einzelsignalisierung Öffner)



ESS20-003- ... (Sammelsignalisierung mit Wechsler)



## Zeit/Strom-Kennlinie (T<sub>U</sub> = 25 °C)



\*1) Strombegrenzung typ.  $1,8 \times I_N$  bei  $I_N = 0,5 \text{ A} \dots 6 \text{ A}$   
 Strombegrenzung typ.  $1,5 \times I_N$  bei  $I_N = 8 \text{ A}$  oder  $10 \text{ A}$

- Im Bereich  $1,1 \dots 1,8 \times I_N^{*1}$  beträgt die Abschaltzeit typ. 5 s.
- Ab typ.  $1,8 \times I_N^{*1}$  setzt die elektronische Strombegrenzung ein. Dies bedeutet, dass bei dieser Überlastbedingung (unabhängig von Stromversorgung und Lastkreiswiderstand) bis zur Abschaltung **typ. der 1,8-fache Nennstrom**<sup>\*1</sup> fließt. Die Abschaltzeit bewegt sich zwischen 100 ms (Kurzschluss  $I_K$ ) bis ca. 5 s (bei Überlast mit hoher Leitungsdämpfung)
- Ohne die bei typ.  $1,8 \times I_N^{*1}$  einsetzende Strombegrenzung würde beim Auftreten einer Überlast oder eines Kurzschlusses ein wesentlich höherer Überstrom fließen.
- Wenn der ESS20-0.. eine Überlast- oder Kurzschlussbedingung detektiert hat, wechselt die LED von GRÜN nach ORANGE. Nach dem Auslösen des Schutzschalters leuchtet die LED nicht mehr.
- Das Rücksetzen des Schutzschalters ist erst möglich, wenn das integrierte Bimetall abgekühlt ist (ca. 10 s).

Tabelle 2: Sicheres Auslösen von ESS20

| Sicheres Auslösen von ESS20 bei unterschiedlichen Zuleitungslängen und Leitungsquerschnitten                |   |             |                                      |       |       |      |      |
|---|---|-------------|--------------------------------------|-------|-------|------|------|
| Spezif. elektrischer Widerstand Elektrokupfer $\rho_0 = 0,0178 \text{ (Ohm} \times \text{mm}^2) / \text{m}$ |   |             |                                      |       |       |      |      |
| $U_B = \text{DC } 19,2 \text{ V}$ (= 80 % v. 24 V)  | Der Spannungsabfall am ESS20 und die Toleranz des Abschaltpunktes (typ. $1,1 \times I_N = 1,05 \dots 1,35 \times I_N$ ) ist schon berücksichtigt.   |             |                                      |       |       |      |      |
| ESS20-Nennstromeinstellung $I_N$ (in A) →   | <b>3</b>  | <b>6</b>    |                                      |       |       |      |      |
| z. B. Abschaltstrom $I_{ab} = 1,25 \times I_N$ (in A) →   | 3,75  | 7,5         | → <b>ESS20 löst nach 3...5 s aus</b> |       |       |      |      |
| $R_{max}$ in Ohm = $(U_B / I_{ab}) - 0,050$ →   | <b>5,07</b>   | <b>2,51</b> |                                      |       |       |      |      |
| <b>ESS20 löst von 0 Ohm bis zum max. Stromkreis-Widerstand <math>R_{max}</math> sicher aus</b>              |   |             |                                      |       |       |      |      |
| Leitungsquerschnitt <b>A</b> in $\text{mm}^2$ →   | 0,14  | 0,25        | 0,34                                 | 0,5   | 0,75  | 1    | 1,5  |
| Entfernung <b>L</b> in Meter (= einfache Länge)   | <b>ges. Leitungswiderstand in Ohm = <math>(R_0 \times 2 \times L) / A</math></b>  |             |                                      |       |       |      |      |
| 5   | 1,27  | 0,71        | 0,52                                 | 0,36  | 0,24  | 0,18 | 0,12 |
| 10  | 2,54  | 1,42        | 1,05                                 | 0,71  | 0,47  | 0,36 | 0,24 |
| 15  | 3,81  | 2,14        | 1,57                                 | 1,07  | 0,71  | 0,53 | 0,36 |
| 20  | 5,09  | 2,85        | 2,09                                 | 1,42  | 0,95  | 0,71 | 0,47 |
| 25  | 6,36  | 3,56        | 2,62                                 | 1,78  | 1,19  | 0,89 | 0,59 |
| 30  | 7,63  | 4,27        | 3,14                                 | 2,14  | 1,42  | 1,07 | 0,71 |
| 35  | 8,90  | 4,98        | 3,66                                 | 2,49  | 1,66  | 1,25 | 0,83 |
| 40  | 10,17   | 5,70        | 4,19                                 | 2,85  | 1,90  | 1,42 | 0,95 |
| 45  | 11,44   | 6,41        | 4,71                                 | 3,20  | 2,14  | 1,60 | 1,07 |
| 50  | 12,71   | 7,12        | 5,24                                 | 3,56  | 2,37  | 1,78 | 1,19 |
| 75  | 19,07   | 10,68       | 7,85                                 | 5,34  | 3,56  | 2,67 | 1,78 |
| 100   | 25,34   | 14,24       | 10,47                                | 7,12  | 4,75  | 3,56 | 2,37 |
| 125   | 31,79   | 17,80       | 13,09                                | 8,90  | 5,93  | 4,45 | 2,97 |
| 150   | 38,14   | 21,36       | 15,71                                | 10,68 | 7,12  | 5,34 | 3,56 |
| 175   | 44,50   | 24,92       | 18,32                                | 12,46 | 8,31  | 6,23 | 4,15 |
| 200   | 50,86   | 28,48       | 20,94                                | 14,24 | 9,49  | 7,12 | 4,75 |
| 225   | 57,21   | 32,04       | 23,56                                | 16,02 | 10,68 | 8,01 | 5,34 |
| 250   | 63,57   | 35,60       | 26,18                                | 17,80 | 11,87 | 8,90 | 5,93 |
| <b>Beispiel 1:</b>  | max. zulässige Entfernung bei $1,5 \text{ mm}^2$ und $3 \text{ A}$ → <b>214 m</b>   |             |                                      |       |       |      |      |
| <b>Beispiel 2:</b>  | max. zulässige Entfernung bei $1,5 \text{ mm}^2$ und $6 \text{ A}$ → <b>106 m</b>   |             |                                      |       |       |      |      |
| <b>Beispiel 3:</b>  | gemischte Verdrahtung:<br>$R_1 = 40 \text{ m}$ in $1,5 \text{ mm}^2$ und $R_2 = 5 \text{ m}$ in $0,25 \text{ mm}^2$ :<br>(Schaltschrank --- Sensor-/Aktorebene) $R_1 = 0,95 \text{ Ohm}$ , $R_2 = 0,71 \text{ Ohm}$<br><b>Summe (<math>R_1 + R_2</math>) = 1,66 Ohm</b> |             |                                      |       |       |      |      |

