

Beschreibung

Das Gerät ESS20-1.. stellt eine Erweiterung der Produktgruppe »Elektronische Schutzschalter Typ ESS20-0.« dar.

Der ESS20-1.. sichert bei einer Baubreite von nur 12,5 mm alle 24 V DC-Lastkreise selektiv ab. Mit einer Kombination aus aktiver elektronischer Strombegrenzung und bewährter Schutzschaltertechnologie inklusive galvanischer Trennung bei manueller Betätigung. Die Steckbarkeit des ESS20-1.. auf den E-T-A Stromverteiler Modul 17plus garantiert darüber hinaus eine schnelle und problemlose Montage.

DC 24 V-Schaltnetzteile (10 A...40 A) werden in der Automatisierungstechnik sehr häufig eingesetzt. Bei Überlast regeln sie jedoch die 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 Spannung ebenfalls ein. Dies bedeutet häufig neben einem undefinierten Fehlerzustand auch den Stillstand der ganzen Maschine

Dieses Dilemma löst der ESS20-1.., indem er schneller als das Schaltnetzteil auf die Überlastbedingung reagiert. Der maximal mögliche Überstrom wird stets auf das 1,8- bzw. 1,5-fache des eingestellten Nennstroms begrenzt. Damit ist das Einschalten **kapazitiver Lasten bis 75.000 µF** möglich, abgeschaltet wird jedoch ausschließlich im Überlast- oder Kurzschlussfall. Zur Anpassung an die Lastverhältnisse ist der 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 mehrfarbige LED sowie der integrierte, kurzschlussfeste Meldeausgang zeigen die Betriebs- und Fehlerzustände an.

Nach der Detektierung von Überlast oder Kurzschluss im Lastkreis wird beim ESS20-1.. der MOSFET des Lastausganges gesperrt und damit der Stromfluss im Lastkreis unterbrochen. Über den elektronischen Reseteingang oder manuell am Gerät über den Druck-Druck-Taster kann der MOSFET und damit der Lastkreis wieder aktiviert werden.

Bei der Inbetriebnahme der Anlage kann der Lastkreis ebenfalls z. B. für Messzwecke galvanisch getrennt werden.

Wesentliche Merkmale

- Selektive Lastabsicherung, elektronische Abschaltkennlinie
- 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
- 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
- Sichere Überlastabschaltung ab $1,1 \times I_N$ auch bei langen Lastleitungen oder niedrigen Leitungsquerschnitten (siehe Tabelle 2)
- Manueller Ein-/Aus-Schalter mit galvanischer Trennung
- Eindeutige Signalisierung durch LED und Meldeausgang SF/SF
- Elektronischer Reseteingang
- Integriertes Fail-Safe-Element
- Baubreite pro Kanal nur 12,5 mm
- Steckbar in anreihbaren Stromverteiler Modul 17plus

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.

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



ESS20-1..

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

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 einstellbar: 1 A/2 A oder 3 A/6 A
Ruhestrom I_0	typ. 22 mA
Signalisierung des Betriebszustandes über	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrfarbige LED: <ul style="list-style-type: none"> Grün: <ul style="list-style-type: none"> - Gerät eingeschaltet - Lastkreis/Power-MOSFET durchgesteuert - Meldeausgang durchgesteuert, liefert + DC 24 V Orange: <ul style="list-style-type: none"> - bei Überlast- oder Kurzschluss bis zur elektronischen Abschaltung Rot: <ul style="list-style-type: none"> - Gerät elektronisch abgeschaltet - Lastkreis/Power-MOSFET ausgeschaltet - Statusausgang SF gesperrt / Statusausgang SF durchgesteuert - bei Unterspannung ($U_B < 7\text{ V}$) - nach dem Einschalten bis zum Ende der Einschaltverzögerungszeit AUS: <ul style="list-style-type: none"> - Manuell durch den Druckknopf ausgeschaltet oder Gerät ist spannungslos • Meldeausgang SF/SF: <ul style="list-style-type: none"> - 1 Signalausgang je Kanal - Last »EIN« SF = + DC 24 V / Last »EIN« SF = 0 V - Last »AUS« SF = 0 V / Last »AUS« SF = + DC 24 V • Ein/Aus-Stellung des Druckknopfes

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 für elektron. Abschaltung	siehe Zeit/Strom-Kennlinie typ. 3 s bei $I_{Last} > 1,1 \times I_N$ typ. 3 s...100 ms bei $I_{Last} > 1,8 \times I_N$ (bzw. $1,5 \times I_N$)
Temperaturabschaltung	Interne Temperaturüberwachung mit elektronischer Abschaltung
Unterspannungsüberwachung des Lastausganges	mit Hysterese, kein Reset nötig: Last »AUS« bei $U_B < 7\text{ V}$ Last »EIN« bei $U_B > 16\text{ V}$

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

Einschaltverzögerung t_{Start}	typ. 0,5 s nach jedem Einschalten, nach Reset und nach dem Anlegen von U_B
Galv. Trennung des Lastkreises	erfolgt einpolig (Schalterkontakt) - durch Druck-Druck-Betätigung des blauen Druckknopfes
Freilaufbeschaltung	externe Freilaufdiode bei induktiver Last empfohlen
Parallelschalten mehrerer Lastausgänge	nicht zulässig

Meldeausgang SF (-124)

Meldeausgang SF	Plusschaltender Signalausgang je Gerät, schaltet U_B auf Kl. 12 von Modul 17plus Nenn Daten: DC 24 V/max. 0,5 A (kurzschlussfest)
Meldeausgang SF eingeschaltet	Meldeausgang hat + 24 V-Pegel - wenn der Lastausgang durchgesteuert ist. (EIN-Zustand der Last)
Meldeausgang SF ausgeschaltet	Meldeausgang hat 0 V-Pegel - wenn der Lastausgang elektronisch gesperrt ist (im Fehlerfall oder in der Einschaltverzögerungszeit) - wenn sich der blaue Druckknopf in der AUS-Stellung befindet. - wenn keine Betriebsspannung U_B angeschlossen ist Der Meldeausgang ist intern mit einem 10 kOhm Widerstand gegen GND abgeschlossen.

Meldeausgang SF (-127)

Meldeausgang $\overline{\text{SF}}$	Plusschaltender Signalausgang je Gerät, schaltet U_B auf Kl. 12 von Modul 17plus Nenn Daten: DC 24 V/max. 0,5 A (kurzschlussfest)
Meldeausgang $\overline{\text{SF}}$ eingeschaltet	Meldeausgang hat 0 V-Pegel - wenn der Lastausgang durchgesteuert ist. (EIN-Zustand der Last)
Meldeausgang $\overline{\text{SF}}$ ausgeschaltet	Meldeausgang hat + 24 V-Pegel - wenn der Lastausgang elektronisch gesperrt ist (im Fehlerfall oder in der Einschaltverzögerungszeit) - wenn sich der blaue Druckknopf in der AUS-Stellung befindet. - wenn keine Betriebsspannung U_B angeschlossen ist Der Meldeausgang ist intern mit einem 10 kOhm Widerstand gegen GND abgeschlossen.

Reset-Eingang

Reset Eingang RE (= Klemme Kl.13 oder Kl.14 von Modul 17plus Achtung: Leere Steckplätze immer mit der Signalbrücke bestücken)	Durch die abfallende Flanke eines kurzen + DC 24 V- Impulses kann der elektronisch gesperrten ESS20-1.. z. B. über einen externen Taster ferngesteuert wieder eingeschaltet werden. Dieses Reset-Signal wird in Kl. 13 oder Kl. 14 des Modul 17plus eingespeist und ist schon intern vorverdrahtet. Der Reset wirkt gleichzeitig auf alle gesperrten ESS20-1..-Kanäle des Stromverteilers, alle eingeschalteten ESS20-1..-Kanäle bleiben davon unbeeinflusst.
--	--

Reset Eingangs Pegel:

Spannung	max. + DC 32 V
High	> DC 8 V bis DC 32 V
Low	< DC 3 V bis 0 V
Stromaufnahme	bei + DC 24 V typ. 2,6 mA
Minimale Impulsdauer	10 ms

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

Allgemeine Daten

Fail-Safe-Element	Vorsicherung für ESS20-1.. 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 von E-T-A
Umgebungstemperatur	0...+50 °C (ohne Betauung, 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 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
Isolationswiderstand (Aus-Zustand d. Druckknopfes)	> 100 MΩ (DC 500 V) zwischen LINE (+) – LOAD (+)
Zulassungen	CE-Zeichen UL 1077, File E67320 Supplementary Protectors for use in Electrical Equipment
Einbaumaße (B x H x T)	12,5 x 105 x 60 mm
Gewicht	ca. 65 g

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

1 ohne galvanische Trennung im Fehlerfall

Steuereingang

2 mit Reseteingang RE

Signalausgang

4 Statusausgang SF (Einzelsignalisierung, plusschaltend)

7 Statusausgang SF (Einzelsignalisierung, negiert)

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

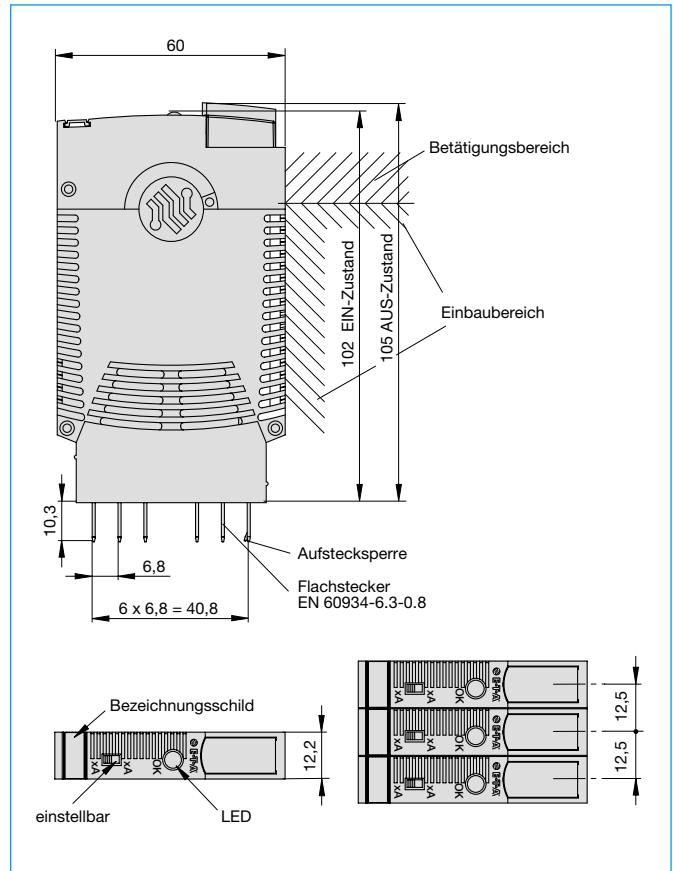
3 A/6 A einstellbar

ESS20 - 1 2 4 - DC 24 V - 3 A/6 A Bestellbeispiel (Vorzugstyp)

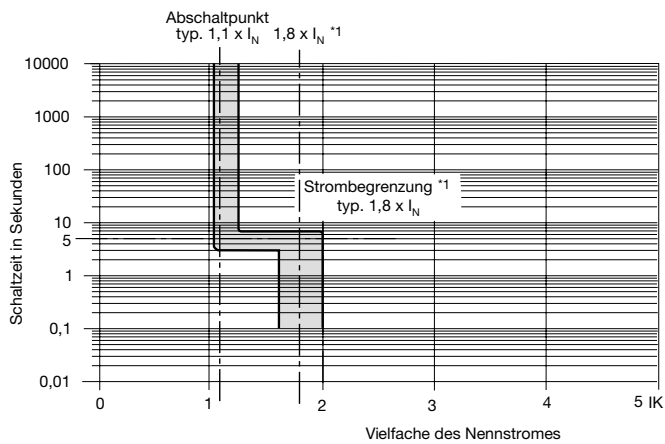
Vorzugstypen

Vorzugstypen	Vorzugs-nennströme (A)										
	0,5	1	2	3	4	6	8	10	1/2	3/6	
ESS20-124-DC24V	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

Maßbild



Zeit/Strom-Kennlinie ($T_U = 25 \text{ }^\circ\text{C}$)



- Im Bereich $1,1 \dots 1,8 \times I_N^{*1}$ beträgt die Abschaltzeit typ. 3 s.
- Die elektronische Strombegrenzung setzt ab typ. $1,8 \times I_N^{*1}$ ein. Dies bedeutet, dass bei allen Überlastbedingungen (unabhängig von Stromversorgung und Lastkreiswiderstand) bis zur Abschaltung **typ. der 1,8-fache Nennstrom^{*1}** fließt. Die Abschaltzeit bewegt sich zwischen 100 ms bis 3 s je nach Vielfache des Nennstromes oder bei Kurzschluss (I_K).
- 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.

*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 A

Tabelle 2: Sicheres Auslösen von ESS20

Sicheres Auslösen von ESS20 bei unterschiedlichen Zuleitungslängen und Leitungsquerschnitten							
Sicheres Auslösen von ESS20 bei unterschiedlichen Zuleitungslängen und Leitungsquerschnitten							
$U_B = \text{DC } 19,2 \text{ V}$ (= 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) →	3	6					
z. B. Abschaltstrom $I_{ab} = 1,25 \times I_N$ (in A) →	3,75	7,5	→ ESS20 löst nach 3 s aus				
R_{max} in Ohm = $(U_B / I_{ab}) - 0,050$ →	5,07	2,51					
ESS20 löst von 0 Ohm bis zum max. Stromkreis-Widerstand R_{max} sicher aus							
Leitungsquerschnitt A in mm^2 →	0,14	0,25	0,34	0,5	0,75	1	1,5
Entfernung L in Meter (= einfache Länge)	ges. Leitungswiderstand in Ohm = $(R_0 \times 2 \times L) / A$						
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
Beispiel 1:	max. zulässige Entfernung bei 1,5 mm^2 und 3 A → 214 m						
Beispiel 2:	max. zulässige Entfernung bei 1,5 mm^2 und 6 A → 106 m						
Beispiel 3:	gemischte Verdrahtung: $R_1 = 40 \text{ m}$ in 1,5 mm^2 und $R_2 = 5 \text{ m}$ in 0,25 mm^2 : (Schaltschrank --- Sensor-/Aktorebene) $R_1 = 0,95 \text{ Ohm}$, $R_2 = 0,71 \text{ Ohm}$ Summe ($R_1 + R_2$) = 1,66 Ohm						

