



Teil 1/2

Load Monitor SLE21



STAHL CraneSystems GmbH
Daimlerstraße 6 | 74653 Künzelsau | Germany
Tel. +49 7940 128-0 | Fax +49 7940 55665 |
info@stahlcranes.com
www.stahlcranes.com

Inhaltsverzeichnis

1 Eigenschaften des Load Monitors	1.1 Beschreibung Seite 3
	1.2 Besondere Eigenschaften des Load Monitors Seite 3
	1.2.1 Eigenschaften Seite 3
	1.2.2 Sicherheit und interne Tests (bis Softwarevers. 4). Seite 3
	1.2.3 Sicherheit und interne Tests (ab Softwarevers. 5) . Seite 3
	1.2.4 Permanente Tests während des Betriebs Seite 3
	1.3 Funktionsbeschreibung Seite 4
	1.3.1 Temperaturüberwachung Seite 4
	1.3.2 Betriebsstundenzähler Seite 4
2 Motormanagement	
	2.1 Tippbetrieb Seite 5
	2.2 Hubbetrieb/Feinhub Seite 5
3 Gerätekonfiguration	
	in Teil 2/2
4 Fehler und Warnungen	
	4.1 Warnungen Seite 6
	4.2 Fehler und die damit verbundenen Gefahren Seite 7
5 Elektrischer Anschluss	
	5.1 Prinzipschaltbild Seite 8
	5.2 Eingänge Seite 9
	5.2.1 Betriebsspannung Seite 9
	5.2.2 Steuergeräteingänge Seite 9
	5.2.3.1 Lastsensoreingänge SLE21 Seite 9
	5.2.3.2 Anschluss Messverstärker MV35/MV36 Seite 10
	5.2.4 Temperatureingänge „ϑ1“ und „ϑ2“ Seite 10
	5.3 Ausgänge Seite 11
	5.3.1 Schaltglieder für Heben und Senken Seite 11
	5.3.2 Relais -err und -option Seite 11
	5.3.3 Relais -right und -left Seite 11
6 Mechanische Daten	
	6.1 Abmessungen Seite 12
	6.2 Befestigungsmöglichkeiten Seite 12
	6.3 Leiteranschluss Seite 12
	6.4 Typenschild Seite 12
	6.5 Anschlussbelegung Seite 12
7 Technische Daten	
	7.1 technische Daten Seite 13
	7.2 Sicherheitskategorien Seite 14

1 Eigenschaften des Load Monitors

1.1 Beschreibung

- Der Load Monitor ist ein über Elektronikschalter einstellbares Ansteuer-, Auswerte- und Schaltgerät für Motoren mit einer oder zwei Geschwindigkeiten. Der Lastwächter kann optimal auf den Anwendungsfall der Ansteuerung eines Hubmotors abgestimmt werden und bietet hierfür eine kompakte Gesamtlösung. Dem Betreiber schafft er die Grundlage für ein sicheres Arbeiten, eine lange Lebensdauer. Mit dem Load Monitor setzt STAHL CraneSystems einen hohen Sicherheitsstandard für Hebezeuge und Hubanlagen.

1.2 Besondere Eigenschaften des Load Monitors

1.2.1 Eigenschaften

- Permanenter Überlastschutz
- Überwachung der Motortemperatur bei Hubmotor und Fahrmotor
- Betriebsstundenerfassung
- Aktivierung der Kranprüfung per Tastendruck möglich
- motorspezifische Daten zur Ansteuerung des Motors sind in einer Tabelle hinterlegt. Die Zuordnung der Motoren erfolgt über den Schalter Drehschalter S1 (siehe Tabelle 2.3)

1.2.2 Sicherheit und interne Tests (Softwareversion 4)

Nachdem Einschalten des Gerätes läuft ein interner Testzyklus von 4 Sekunden ab. Dieser wird abgeschlossen, sobald der Bediener „Heben“ oder „Senken“ zum ersten Mal kurz betätigt. Hierbei wird die Meldung "Systemfehler" temporär angezeigt. Es erfolgt keine Bewegung, und die LEDs II und III leuchten kurz auf, um den Test anzuzeigen. Dies wird zusätzlich über das Relais „-option“ angezeigt. (siehe Punkt 5.3.2)

Wird die Anzeige vom Gerät nicht quittiert, liegt ein Fehler vor. (siehe Kapitel 4.2.)

Nach einem erneuten Startbefehl (auf/ab) ist das Gerät betriebsbereit.

1.2.3 Sicherheit und interne Tests (ab Softwareversion 5)

Nachdem Einschalten des Gerätes läuft ein interner Testzyklus von 4 Sekunden ab. In dieser Zeit leuchten alle LED, um diese zu testen.

Sind alle LEDs bis auf die grüne LED erloschen sind die Tests beendet.

Wird während dieser Tests ein Fehler erkannt, wird der zugehörige Fehlercode angezeigt. (siehe Kapitel 4.2).

Wird kein Fehler angezeigt, ist das Gerät betriebsbereit.

1.2.4 Permanente Test während des Betriebs (ab Softwareversion 4)

Das SLE21 führt aus Sicherheitsgründen auch während des Betriebs weitere interne Tests durch, um den geltenden Sicherheitsnormen zu entsprechen. Unter anderem wird die interne Relaischaltung im Gerät bei jeder Anwahl der Bewegung geprüft. Diese Prüfung kann unter Umständen gestört werden und das Hubwerk würde dann keine Hubbewegungen mehr durchführen. Dies kann über das Relais „-option“ einer übergeordneten Steuerung gemeldet werden. (Siehe Punkt 5.3.2)

2 Motormanagement

1.3 Funktionsbeschreibung

1.3.1 Temperaturüberwachung

Die Temperatur des Hubmotors wird standardmäßig überwacht. Bei Ansprechen des Motorkaltleiters erfolgt eine Anzeige am Load Monitor über LEDs und die Last kann erst nach dem Abkühlen des Hubmotors wieder bewegt werden.

Zudem wird das Relais „**err**“ geschaltet und optional kann der Fehler über den Relaiskontakt „**-option**“ angezeigt werden.

Außerdem wird die Fahrmotortemperatur „**Ø2**“ überwacht.

Die Auswertung der Motorkaltleiter erfolgt über die Relaiskontakte „**left**“ / „**right**“.

1.3.2 Betriebsstundenzähler

Im Load Monitor werden die Gesamtbetriebsstunden gezählt. Diese werden auf dem vorderseitig angebrachten Betriebsstundenzähler angezeigt.

Gezählt wird im Standard nur der Haupthub, es kann auch über die Zuordnung über die Sonderfunktionstabelle mit S2 und S4 der Haupthub **inklusiv** dem Feinhub eingestellt werden.

2.1 Tipbetrieb

Tipbetrieb wirkt sich ungünstig auf die elektrischen und mechanischen Komponenten eines Hebezeuges aus. Neben der schnellen Erwärmung des Motors und dem übermäßigen Verschleiß der Schützkontakte führt Tipbetrieb auch zu vorzeitiger Abnutzung der Bremse.

2.1.1 Sperrzeit langsame Geschwindigkeit aus/ein

Nachdem die langsame Motorgeschwindigkeit ausgeschaltet wurde, kann erst nach Ablauf einer festgelegten Zeit (Sperrzeit) die langsame Motorgeschwindigkeit wieder eingeschaltet werden (Verhinderung Tipbetrieb langsame Motorgeschwindigkeit). Einstellung motorabhängig. (siehe Tabelle 2.3)

2.1.2 Sperrzeit schnelle Geschwindigkeit aus/ein

Nachdem die schnelle Motorgeschwindigkeit ausgeschaltet wurde, kann erst nach Ablauf der programmierten Sperrzeit die schnelle Motorgeschwindigkeit wieder eingeschaltet werden (Verhinderung Tipbetrieb schnelle Motorgeschwindigkeit). Während der Sperrzeit steht nur die langsame Motorgeschwindigkeit zur Verfügung. Die Einstellung ist motorabhängig. (siehe Tabelle 2.3)

2.1.3 Sperrzeit für Richtungswechsel auf/ab

Nach dem Abschalten des Motors, kann erst nach Ablauf der festgelegten Sperrzeit die entgegengesetzte Motordrehrichtung wieder eingeschaltet werden (Verhinderung schneller Drehrichtungswechsel). Die Einstellung ist motorabhängig. (siehe Tabelle unter 2.3)

Ein schneller Richtungswechsel (Reversierung) wirkt sich ebenfalls ungünstig auf Motorerwärmung und Verschleiß aus.

2 Motormanagement / 3 Gerätekonfiguration

2.2 Hubbetrieb/Feinhub

2.2.1 Anfahren im Feinhub

Um die Belastung des Hebezeuges zu reduzieren wird ab Hubmotorgröße H71 im Feinhub angefahren. Die Anfahrzeit im Feinhub ist motorabhängig, siehe Zuordnungstabelle unter Punkt 2.1.

2.2.2 Bremsen im Feinhub

Um die Belastung der Bremse zu reduzieren wird nach dem Abschalten der schnellen Geschwindigkeit kurzzeitig der Feinhub zugeschaltet. Die Aktivierungszeit ist motorabhängig. (siehe Tabelle 2.3)

3 Gerätekonfiguration

in Teil 2/2

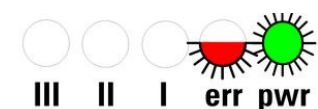
4 Fehler und Warnungen

4.1 Warnungen

Leuchte halb : blinkend
Leuchte ganz: leuchtet ständig

Warnungen dieses Load Monitor (SLE) bedeuten eine konkrete Gefahr am Kran, deshalb muss auf eine Warnung sofort reagiert werden. Dies ist notwendig, da das Auslösen der Warnung nicht automatisch zur Folge hat, dass Hubbewegungen entsprechend eingeschränkt werden.

Die Warnung wird über drei LEDs (**blinkend**) an der Frontseite des Multicontrollers angezeigt.

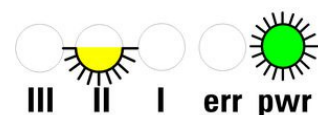


Warnungsspezifikation

Load Monitor SLE21 befindet sich im Kranprüfmodus

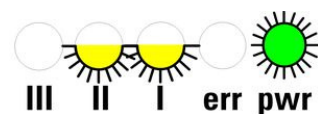
Beseitigung

Taste S5 drücken, danach Load Monitor aus-/einschalten



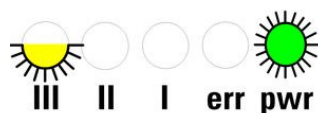
Temperatureingang θ_2 hat Übertemperatur erkannt.

Anschlüsse prüfen, Motor abkühlen lassen, ggf. Temperatursensor wechseln



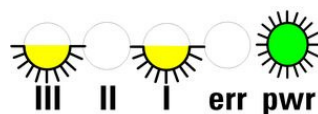
Außerhalb des zulässigen Korrekturbereiches: +8 –20% von der parametrierten Abschaltsschwelle

Abschaltsschwelle anpassen



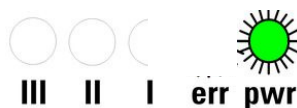
Zulässige Abschaltsschwelle Überschritten, gewünschter Abschaltpunkt ist größer als 19,5mA. Dies kann nicht parametriert werden.

Bedienungsanleitung beachten



Abschaltsschwelle unterschritten, Gewünschter Abschaltpunkt ist kleiner als 9,0mA. Dies kann nicht parametriert werden.

Abschaltsschwelle anpassen



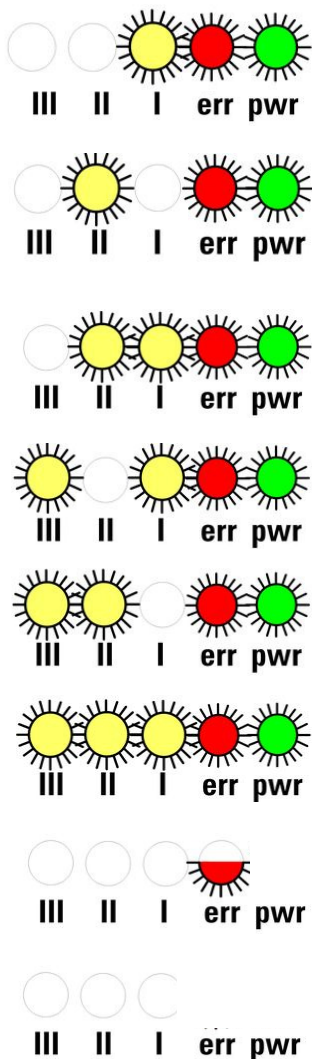
SLE21 ist funktionsfähig (Betriebsbereitschaftsanzeige)

Die Funktionen des Lastwächters werden bei einer Warnmeldung nicht eingeschränkt!

4 Fehler und Warnungen

4.2 Fehler und die damit verbundenen Gefahren

Leuchte halb: blinkend
Leuchte ganz: leuchtet ständig



Im System Lastsensor - Kaltleiter- Load Monitor können verschiedene Zustände auftreten. Kann der Lastsensorwert nicht mehr erkannt werden, z.B. bei Kabelbruch, so muss der Load Monitor diesen Zustand anzeigen. Zustände, welche die einwandfreie Funktionstüchtigkeit des Hebezeuges nicht mehr sicherstellen, werden als Fehler bezeichnet. Diese erkennt man sofort an der Nichtverfügbarkeit des Hubwerks in Aufwärtsrichtung.

Senkbewegungen werden nach erkannten Fehlern jedoch weiterhin zugelassen. (Außer bei Übertemperatur)

Zusätzlich zu der roten LED wird der entsprechende Fehlercode durch drei gelbe LEDs an der Frontseite des Load Monitors angezeigt. (Dauerlicht)

Neben dieser Fehleranzeige besteht auch die Möglichkeit der Fehleranzeige über externe Signalgeber. Das Relais „err“ gibt alle Fehler aus. Für das Relais „opt“ können weitere Zustände eingestellt werden.

Fehlerspezifikation Ursache

Sensorfehler:
Sensorstrom
kleiner 3,2mA oder
größer 24,5mA

Anschlussleitung
unterbrochen,
Sensorversorgung
defekt,
Sensor defekt

Beseitigung

Sensoranschluss
überprüfen,
Sensorstrom
prüfen

Überlast

Last zu groß,
Abschaltswelle
zu hoch

Überlast absetzen,
Abschaltswelle
korrigieren

Übertemperatur

Hubmotor zu heiß
Kaltleiter defekt
Fehler in Anschluss-
Leitung Hubmotor

Hubmotor abkühlen
lassen, Kaltleiter
überprüfen,
Verdrahtung prüfen

Ansteuerungsfehler

Heben und Senken
gleichzeitig angesteuert

Ansteuerung falsch
verdrahtet

Systemfehler

Steuerspannung an
Klemme 6 fehlt,
Interner Fehler

Verdrahtung prüfen,
Lastwächter
aus/ein schalten

kein Fehler

Neustart, Prozessor-
und Relaiestest

warten, bis interne Test
vorüber sind

Systemfehler

1-mal

Sensorfehler

sec. Controller hat einen
zu hohen Sensorstrom.

4-mal

„Timeout“ der
internen Schnittstelle

Gerät neu starten, falls
Fehler noch vorhanden,
Gerät austauschen.

Lastwächter
ist defekt

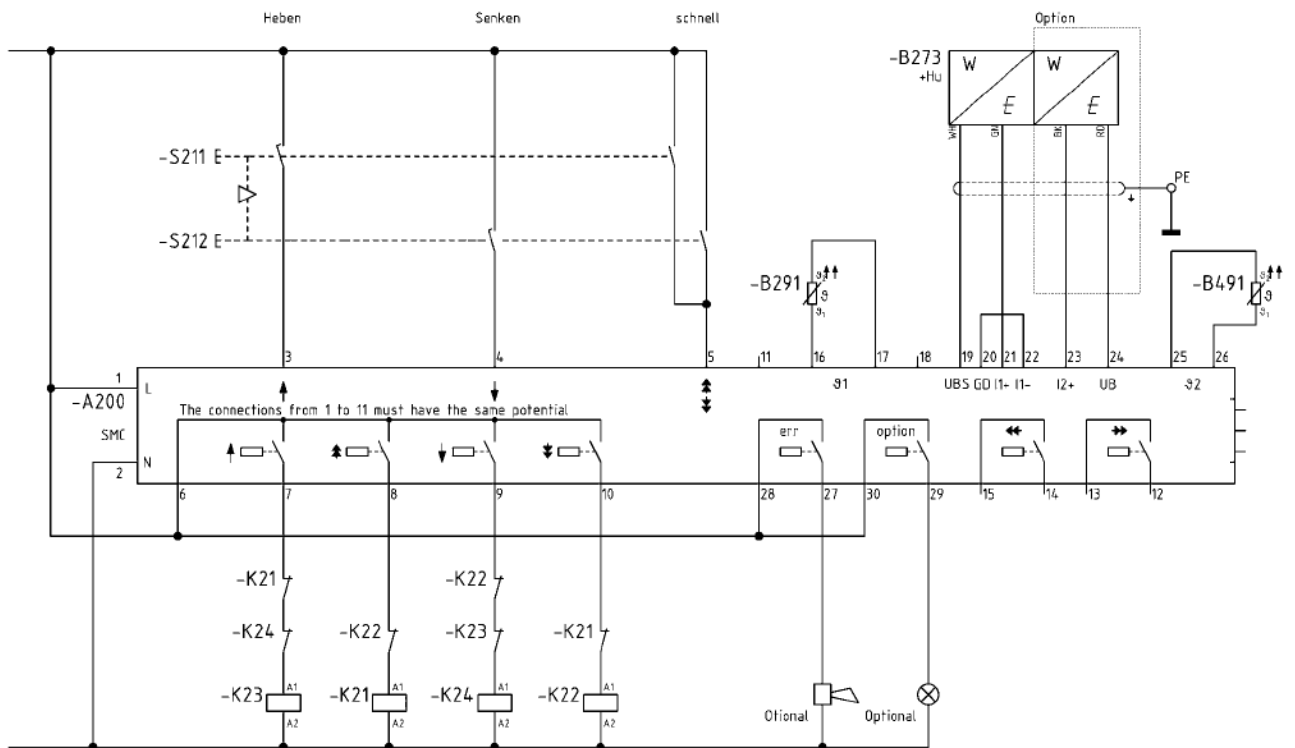
Steuerspannung fehlt,
Sicherung defekt,
Load Monitor defekt

Spannung prüfen,
Sicherung prüfen,
Load Monitor tauschen

5 Elektrischer Anschluss

5.1 Prinzipschaltbild SLE21

für den zweiten
Sensoranschluss bei
SLE22 verwenden



5 Elektrischer Anschluss

5.2 Eingänge



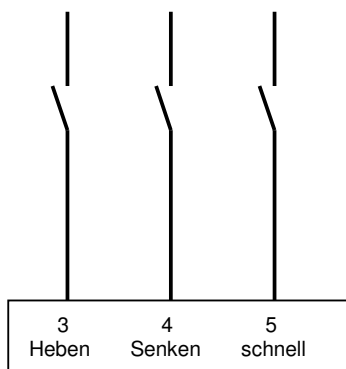
5.2.1 Betriebsspannung

An die Klemmen 1 (L) und 2 (N) wird die Betriebsspannung für den Load Monitor angeschlossen. Der nominale Wert der Anschlussspannung muss mit der Angabe auf dem Gerätetypenschild (Betriebsspannung) übereinstimmen. Die zulässigen Abweichungen vom Nominalwert (Spannungstoleranzen) müssen unbedingt eingehalten werden.

**Für AC-Betriebsspannung Klemme 1 (L) und 2 (N)
Für 24DC-Betriebsspannung gilt (L = +) und (N = Ground)**

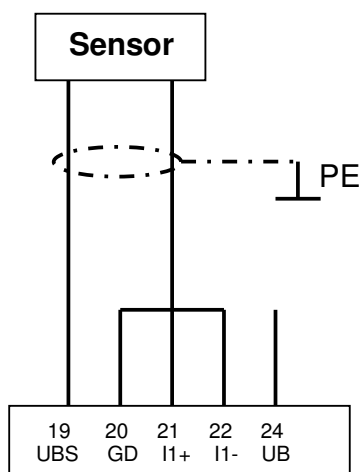
Achtung: Bitte nicht vertauschen!

- Nennwert gemäß Gerätetypenschild (230, 110, 48, 42 VAC und 24 VDC)
- Spannungstoleranz -10/+15% vom Nennwert, 50-60 Hz
- Leistungsaufnahme max. 9VA
- geeignet für Dauerbetrieb



5.2.2 Steuergeräteingänge

An die Klemmen 3, 4 und 5 werden die Hub- und Senkfunktionen des Steuergeräts angeschlossen. Klemme 3 ist der Eingang für Feinheben, Klemme 4 für Feinsenken und Klemme 5 für die Hauptgeschwindigkeit. Alle in der Hebetchnik üblichen Steuergeräte können angeschlossen werden. Die an den Eingängen 3, 4 und 5 verwendete Spannung muss mit der Betriebsspannung des Load Monitors übereinstimmen (siehe Angaben Gerätetypenschild). Durch die im Load Monitor integrierten Kondensatoren an den Steuereingängen werden Störspannungen auf den Leitungen zu den Eingängen unterdrückt.

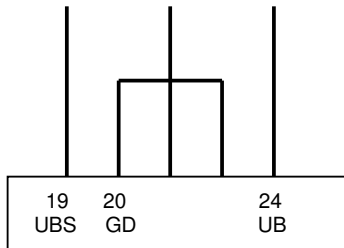


5.2.3.1 Lastsensoreingänge SLE21

An den Load Monitor können auch 2-Draht-Lastsensoren mit einem 4...20mA Signal angeschlossen werden. Hierfür muss eine Brücke zwischen den Klemmen 20 (GND) und 22 (I1-) angebracht werden. Danach wird der Lastsensor an den Klemmen 21 (I1+) und 19 (UBS) angeschlossen. Der Eingangswiderstand zwischen den Klemmen 21 und 22 beträgt 39,2 Ohm. Das jeweilige Lastsignal muss ein annähernd lineares Übertragungsverhalten aufweisen. Im unbelasteten Zustand des Hebezeuges muss das Lastsensormesssignal 4,0 mA betragen. Dadurch wird sichergestellt, dass das SLE21 einen Aderbruch des Lastsensors sicher erkennt.

Erfolgt die Spannungsversorgung des Lastsensors nicht über den Load Monitor, muss die Masse der externen Spannungsversorgung mit Klemme 20 verbunden werden.

5 Elektrischer Anschluss



Versorgung von Lastsensoren:

Für die Versorgung von Lastsensoren oder 4...20mA Verstärkern stehen zwei Spannungen zur Verfügung:

- 15 VDC $\pm 5\%$, 50mA geregelt über die Klemmen 19 (UBS) und 20 (GD, Masse)
- 24 VDC, 50mA über die Klemmen 24 (UB) und 20 (GD).

5.2.3.2 Anschluss Messverstärker MV35/MV36

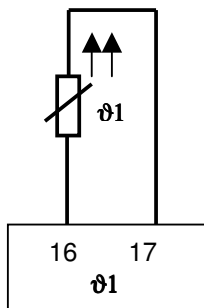
Wird der Messverstärker MV35 bzw. MV36 am SLE21 eingesetzt, muss dieser Messverstärker über ein separates Netzteil versorgt werden.

Der Grund hierfür ist, dass die Stromaufnahme des Messverstärkers (50...80mA) größer ist, als die, welche das SLE21 liefern kann und ist abhängig vom Dehnungsmessstreifen (DMS) und der Einstellung am Gerät.

Das SLE21 kann maximal 50 mA liefern.

(Hinweise zum Messverstärker MV35/36 sind in seiner Gerätebeschreibung zu finden)

Temperaturfühler des Hubmotors

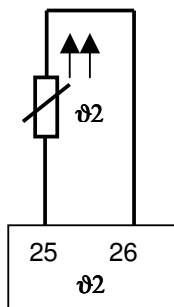


5.2.4 Temperatureingänge ø1 und ø2

Am Temperatureingang ø1 an den Klemmen 16 und 17 wird der Hubmotor-Temperaturfühler angeschlossen. Besitzt der Hubmotor keinen entsprechenden Temperaturfühler, müssen die Klemmen 16 und 17 über einen Widerstand von 300 Ohm verbunden werden. Die Werte der anzuschließenden Temperaturfühler müssen den Angaben der DIN 44080 entsprechen. Ein hochohmiger Eingangswiderstand oder ein Kurzschluss werden als Temperaturfehler erkannt und alle Ausgänge (7...10) abgeschaltet. Das Hebezeug kann dann nicht mehr bewegt werden.

Nach dem Abkühlen des Motors wird der Fehler vom Load Monitor automatisch quittiert und Hubbewegungen werden wieder zugelassen.

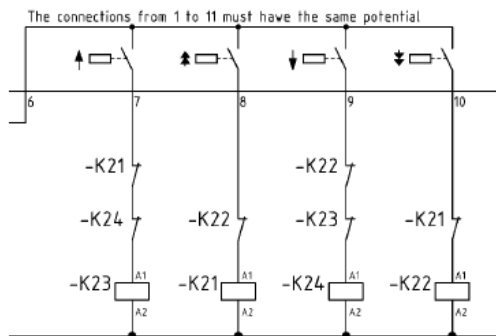
zweiter Temperaturfühler



Am Temperatureingang ø2 an den Klemmen 25 und 26 können zusätzlich ein oder mehrere Temperaturfühler für die Temperaturvorwarnung angeschlossen werden. Die Werte der anzuschließenden Temperaturfühler müssen den Angaben der DIN 44080 entsprechen. Ein hochohmiger Eingangswiderstand wird als Übertemperatur erkannt und vom Load Monitor als Warnung behandelt. Nach Motorabkühlung wird die Warnung vom Load Monitor automatisch quittiert.

5 Elektrischer Anschluss

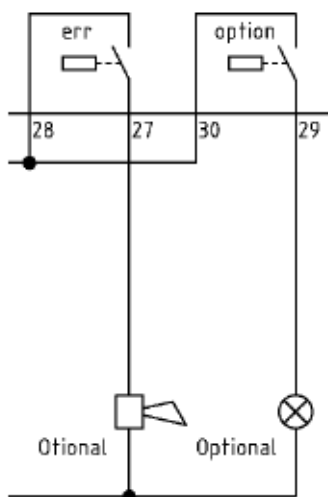
5.3 Ausgänge



5.3.1 Schaltglieder für Heben und Senken

- An Klemme 6 wird die Steuerspannung für die Hub-/Senkschütze angeklemmt.
- Klemme 7 ist der Ausgang für das Schütz "langsam heben".
- Klemme 8 ist der Ausgang für das Schütz "schnell heben".
- Klemme 9 ist der Ausgang für das Schütz "langsam senken".
- Klemme 10 ist der Ausgang für das Schütz "schnell senken".

- Nennauschaltvermögen der Relais:
250 VAC / 5A, Betriebsart AC1



5.3.2 Relais "-err" und "-option"

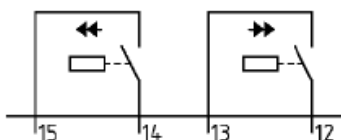
Das Relais „-err“, Klemme 27 und 28, sowie das Relais "-option", Klemme 29 und 30, sind für die Ausgabe von Fehlermeldungen vorgesehen.

Die Kontakte können von **Schließer** auf **Öffner** umgestellt werden.

Dies geschieht über den beschriebenen Modus „Erweiterte Einstellungen“ unter 3.4.2 Tabelle der Sonderfunktionen, im Teil 2/2.

Dem Relais "-option" kann "Sensorfehler", "Überlast" oder "Übertemperatur" oder ab der Softwareversion 4 (Typenschild SLE21-1-(c1)-X40) ein Misslingen der internen Prüfung bei Hubbewegungsanwahl zugeordnet werden. Standardmäßig ist das Relais „-option“ als Öffner parametrierbar. Es öffnet, wenn der interne Test bei Anwahl der Hubbewegung misslingt.

- Nennauschaltvermögen der Relais 250 VAC, 5A Betriebsart AC1



5.3.3 Relais "-right" und "-left"

Wenn durch den Temperatureingang $\varnothing 2$ eine Auslösung erfolgt, öffnen die potentialfreien Relais **"-right"** und **"-left"**

- Nennauschaltvermögen der Relais:
250 VAC, 2A Betriebsart AC1

6 Mechanische Daten

6.1 Abmessungen

- 100 x 110 x 75 mm (B x H x T)

6.2 Befestigungsmöglichkeiten

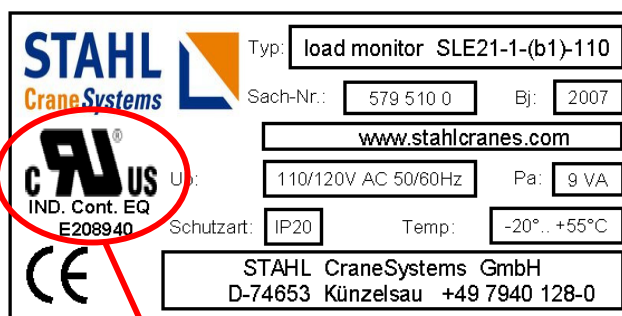
- Schnappbefestigung auf Hutschiene 35 mm (EN 50022-35)
- Schraubbefestigung Gehäuseboden (M4) durch herausziehbare Schiebe (Option)

6.3 Leiteranschluss

- 30 Kastenklemmen mit unverlierbaren Plus-Minus-Schrauben
- je Kastenklemme: 1 x 4 mm² massiv oder 1 x 2,5 mm² Litze mit Hülse DIN 46 228 oder 2 x 1,5 mm² Litze, mit Hülse DIN 46 228

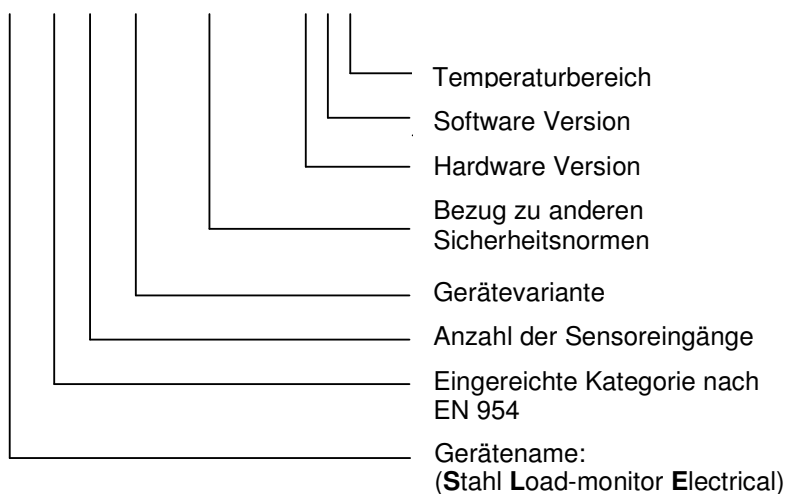
6.4 Typenschild

Die Typenbezeichnung ist dem Typenschild zu entnehmen. Ebenfalls kann der Hard- und Softwarestand entnommen werden.

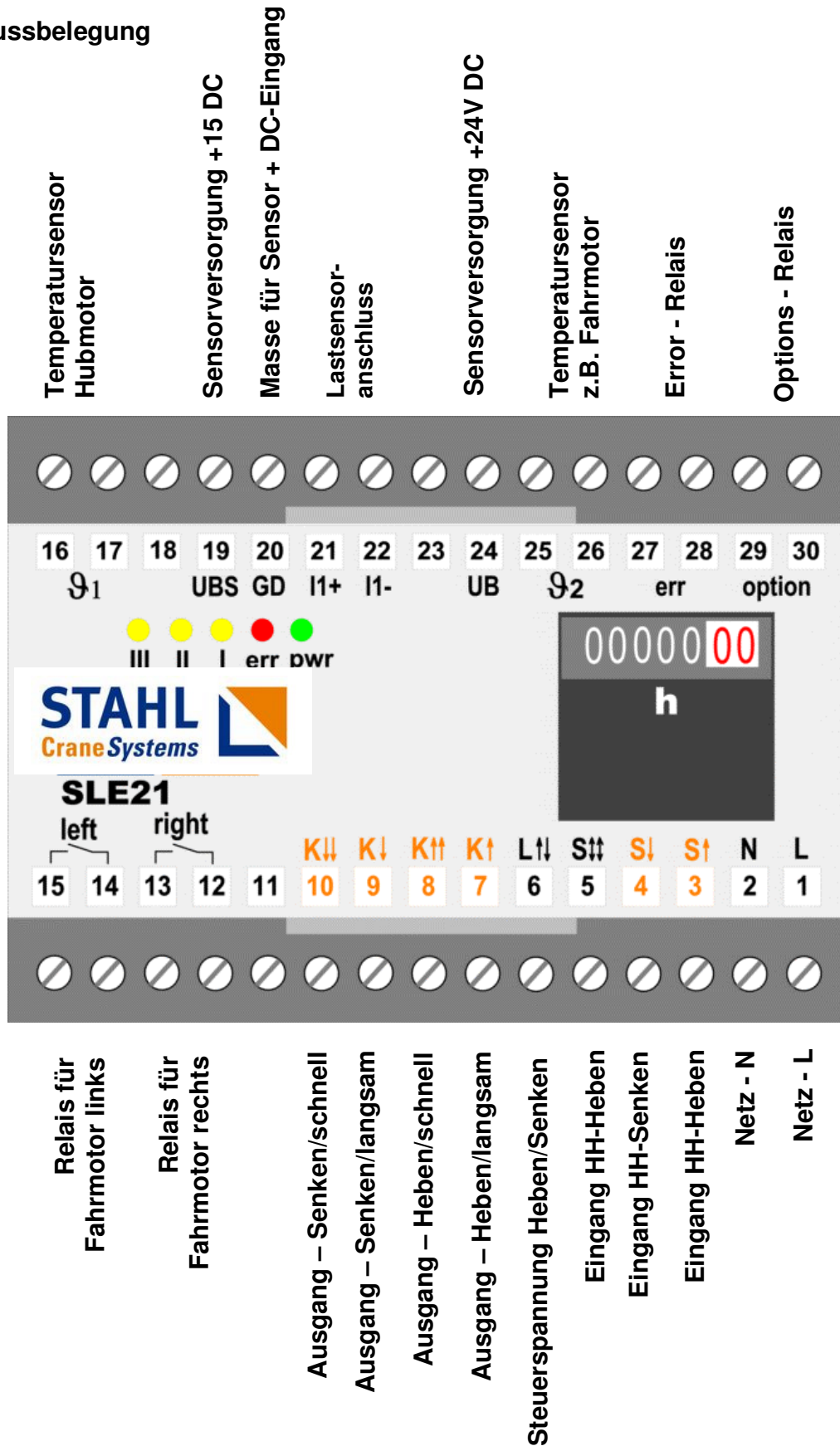


Typenschild mit UL-Zulassung nur bei 110/120V !

SLE 21 - 1 - (b 1) - 1 1 0



6.5 Anschlussbelegung



7 Technische Daten

7.1 Technische Daten

SLE21

Leistungsaufnahme		< 9 VA
Temperaturbereich		-20°C ... + 55°C (Standard)
Betrieb		-40°C ... + 70°C (optional)
Lagerung		-40°C ... + 70°C
Schutzart		IP 20 EN 60 529
EMV		EN 61000-6-3 (2001) EN 61000-6-2 (2001-10)
Temperatureingänge		Potentialfrei
-Summenkaltwiderstand maximal		max. 1500 Ohm DIN VDE 0660-302 (DIN EN 60947-8)
-Ansprechwiderstand		2800 ...3500 Ohm
-Rückfallwiderstand maximal		1650 Ohm
Relaisausgänge		250V / 5 A/2A 500 VA
Schalteingänge		< 10 mA
Anschlussklemmen		Kastenklemmen für max. 2x1,5 mm ² mit Aderendhülse
Befestigung		Hutschiene EN 50022 TS35 oder mit Schrauben
Gewicht		0,5 kg
Software		hinterlegt bei Elektronikentwicklung
LED-Anzeige	Pwr Err III II I	} Fehlernummer codiert
Betriebsspannungen -10 ... + 15%, 50/60 Hz		
Sensorversorgung UB (24) UBS (19)		24 VDC 15 VDC geschaltet von Microcontroller in Summe < 50 mA, kurzschlussfest
Sensoreingang (analog) oder	2-Leiter 4-Leiter	R in = 39.2 Ohm; 0 ... 25 mA
Analogteil	Genauigkeit Auflösung	± 2 %, ± 1LSB vom Endwert 8 Bit (0,1mA)

7.2 Sicherheitskategorien

Das SLE21 entspricht der Sicherheitskategorie 2 nach EN 954-1 mit dem Monosensor als Gerät.
Da das SLE21 nur einkanlig ist, kann das Gesamtsystem nur der Kategorie 1 entsprechen.

Das SLE21 entspricht nach EN ISO 13849-1 dem performance level c und der SIL 1 nach EN IEC 62061.

Das SLE21 ist für 110/120V UL zugelassen.