PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH

Sicherheits-Temperaturbegrenzer
Safety Temperature Limiter
STB 55



Bedienungsanleitung
Operating manual

Deutsch/ English

9499-040-91141

Gültig ab/ Valid from: 2010-05

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH · Gedruckt in Deutschland · Alle Rechte vorbehalten. · Ohne vorhergehende schriftliche Genehmigung ist der Nachdruck oder die auszugsweise fotomechanische oder anderweitige Wiedergabe diese Dokumentes nicht gestattet.

Dies ist eine Publikation von
PMA Prozeß- und Maschinen Automation
Postfach 310229
D-34058 Kassel
Germany

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH · Printed in Germany · All rights reserved. · No part of this document may be reproduced or published in any form or by any means without prior written permission from the copyright owner.

A publication of PMA Prozeß- und Maschinen Automation
P.O.Box 310229
D-34058 Kassel
Germany

Erklärung der Symbole: / Description of symbols:

ⓘ Information allgemein / General information

⚠ Warnung allgemein / General warning

Achtung: ESD-gefährdete Bauteile / Attention: ESD sensitive devices

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines. . . . 4
2 Kurzinformation. . . . 5
3 Abmessungen 6
4 Elektrischer Anschluss 6
5 Bedienung 7
5.1 Beschreibung 8
5.2 Fehlermeldungen. . . . 8
6 Arbeitsebene 9
7 Konfigurationsebene 10
8 Sicherheitsebene 11
9 Fehlermeldungen 14
10 Funktionale Sicherheit 16
10.1 Sicherer Zustand 16
10.2 Temperaturfühler 16
10.3 Störungs- und Fehlerfall 16
11 Funktionsprüfung 18
12 Technische Daten / Bestellcode 20
12.1 Technische Daten. . . . 20
12.2 Bestellcode 21
1 General 22
2 Brief description 23
3 Dimensions 24
4 Electrical connection 24
5 Operation 25
5.1 Description 26
5.2 Error reports 26
6 Working level 27
7 Configuration level 28
8 Safety level 29
9 Error reports 32
10 Functional safety 34
10.1 **Safe status** 34
10.2 Temperature detector 34
10.3 Malfunction and fault case 34
11 Function test 36
12 Technical Data / Order Code 38
12.1 Technical Data 38

1 Allgemeines

Zulassung nach DIN EN 14597 (ersetzt DIN 3440) SIL2

Merkmale

- Einsetzbar als
  STB Schutz - Temperaturbegrenzer
  ASTB Abgas - Schutz - Temperaturbegrenzer
  STW Schutz - Temperaturwächter
- Zertifiziert nach EN 61508 SIL2
- Eingang Pt100, 3-Leiterschaltung oder Doppel-Thermoelement J, K, N und S
- Temperaturgrenzwert und Schalthysterese programmierbar
- Grundgenauigkeit <0,5 %, ±2 Digit
- Reaktionszeit ≤0,5 s
- Alarmausgang 1 Relaiswechsler
- Speicherfunktion für Fehlermeldung
- Bedienersperre (Passwortschutz)
- Auf Hutschiene aufschnappbar

Der Sicherheits-Temperaturbegrenzer STB 55 wird überall dort eingesetzt, wo thermische Prozesse überwacht und die Anlage im Störungsfall in einen sicheren Betriebszustand überführt werden muss.

Wird der zulässigeTemperaturgrenzwert erreicht oder tritt innerhalb des zulässigen Temperaturbereiches ein Fehler an der Überwachungsvorrichtung auf (Fühlerbruch, Fühlerkurzschluss, Ausfall eines Bauteiles im Gerät, Fehler in der Software, Ausfall oder unzulässiger Wert der Hilfsspannung usw.) schaltet der STB 55 ohne Verzögerung ab.

Der Alarmkontakt wird betätigt, die frontseitige LED ALARM und die Hintergrundbeleuchtung des Displays leuchten, auf dem Display wird die Fehlerursache als Klartext angezeigt.

Zusätzlich steht an den Klemmen 17-18 ein 24 V DC-Signal für eine externe Alarmmeldung an.

2 Kurzinformation

Programmierung

Das Gerät wird über die frontseitigen Tasten in Verbindung mit dem Grafikdisplay programmiert.

Betriebsarten

Das Gerät ist einsetzbar als:

STB → Maximum- oder Minimum-Überwachung mit Selbsthaltung, Reset nach Wegfall der Störung durch Betätigung der frontseitigen Taste oder eines extern angeschlossenen Tasters

ASTB →wie vor, jedoch zur Überwachung der Abgastemperatur

STW →Maximum- oder Minimum-Überwachung ohne Selbsthaltung, Reset automatisch bei Rückkehr in den zulässigen Bereich

Schalthysterese

wirkt immer in Richtung sicherer Bereich.

Fehlerspeicher

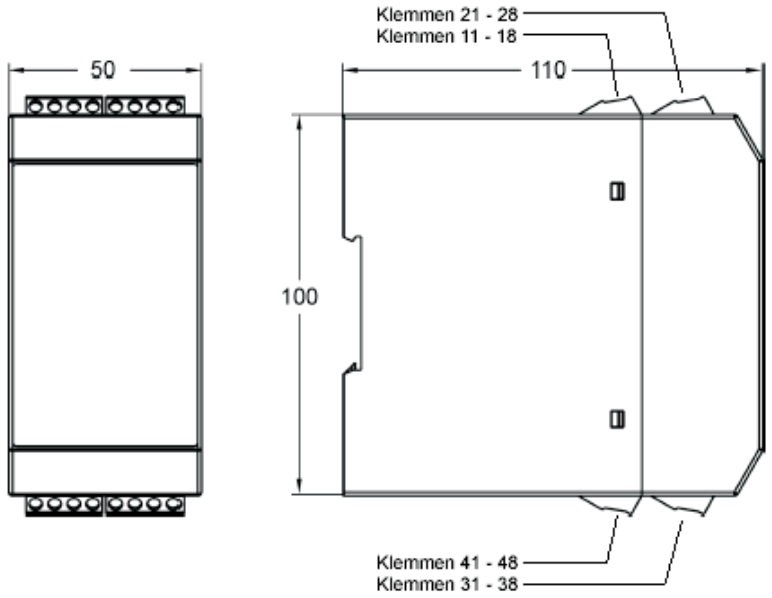
Der letzte Fehler wird als Klartext gespeichert und kann in der Arbeitsebene aufgerufen und gelöscht werden.

Temperaturfühler

⚠ Das Gerät darf nur mit Temperaturfühlern betrieben werden, die nach DIN EN 14597 zugelassen sind!

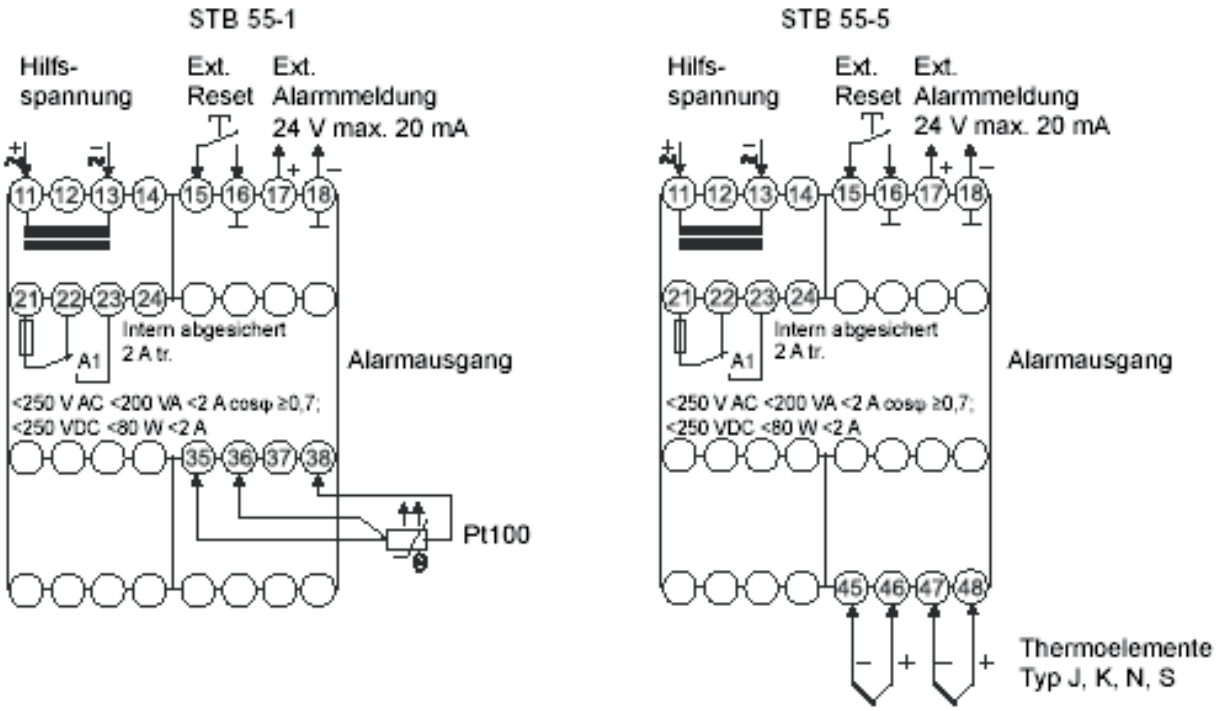
3 Abmessungen

Abmessungen



4 Elektrischer Anschluss

Anschlussbilder



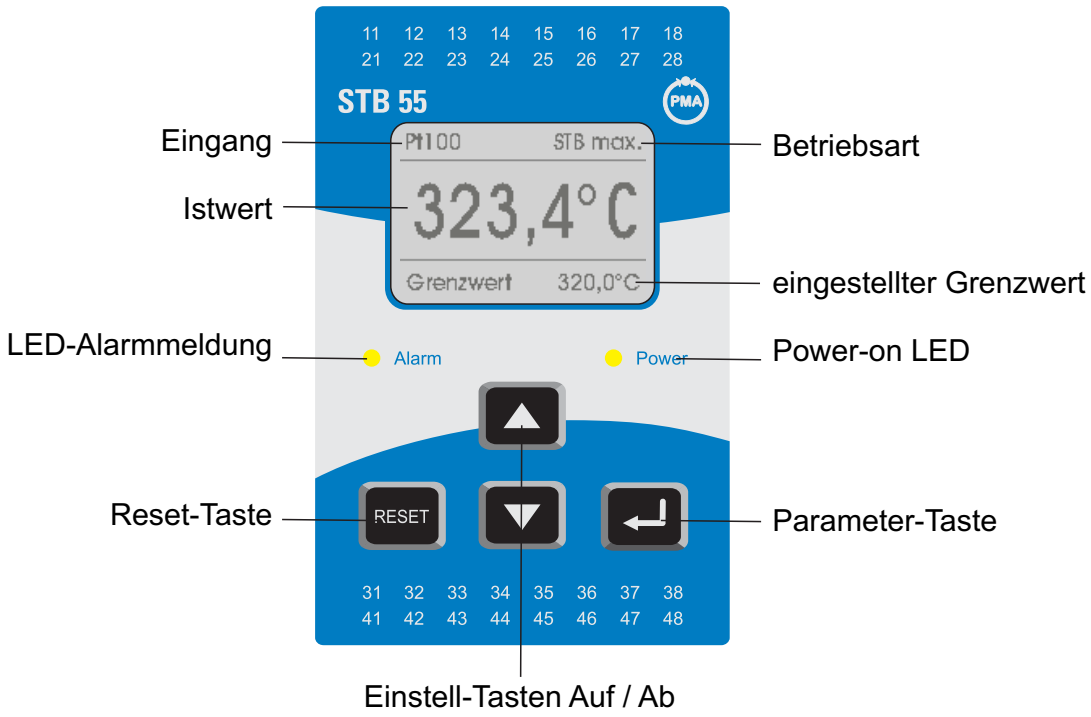
Eingang Pt100:

Der Leitungswiderstand von 4 Ω. pro Leitung darf nicht überschritten werden. Die dazugehörige Leitungslänge für Kupferkabel sind in der Tabelle aufgeführt.
Für andere Leitungsmaterialien und Querschnitte müssen die Werte berechnet werden.

Max. Leitungslänge für Kupferleitungen

Leitungsquerschnitt	max. Leitungslänge
0,14 mm²	32 m
0,25 mm²	58 m
0,5 mm²	116 m
0,75 mm²	174 m
1 mm²	232 m
1,5 mm²	348 m

5 Bedienung



5.1 *Beschreibung*

Die Bedienung des Gerätes erfolgt in 2 Ebenen. Der gewünschte Parameter wird mit der Taste ↵ aufgerufen. Die Auswahl innerhalb eines Parameters bzw. die Einstellung eines Wertes erfolgt mit den Tasten ▲ und ▼ .

Tastenkombinationen (Tasten gleichzeitig betätigen):
↵+▼ 1 Parameter zurück
↵+▲ Parameter wird auf “0" bzw. Minimalwert gesetzt.

Nach dem Einschalten der Hilfsspannung initialisiert sich das Gerät.
Im Display erscheint die Meldung über Gerätetyp und Softwareversion.

Nach Ablauf der Initialisierung befindet sich das Gerät in der Arbeitsebene und die aktuelle Temperatur sowie alle sicherheitsrelevanten Einstellungen werden angezeigt. Durch kurzes Betätigen der Taste ↵ wird der Spitzenwertspeicher aufgerufen.

Durch 2 Sekunden langes Betätigen der Taste ↵ wird die Konfigurationsebene aufgerufen. Hier werden alle Parameter programmiert, welche die Eigenschaften des Gerätes bestimmen. Um in den Sicherheitsbereich der Konfigurationsebene zu gelangen, muß ein Passwort eingegeben werden. Wird ein falsches Passwort eingegeben, so erscheint dieses als Fehlermeldung im Display. Nach dieser Meldung oder auch wenn kein Passwort eingegeben wurde, erfolgt der Rücksprung in die Arbeitsebene.

Nach dreimaliger Eingabe eines falschen Passwortes läuft eine Sicherheitszeit von 60 Minuten ab. Der Ablauf der Sicherheitszeit wird im Display angezeigt. Bei Eingabe des richtigen Passwortes wird der Sicherheitsbereich zugänglich. Hier können Einstellungen vorgenommen werden, die vor unbefugter Änderung geschützt werden müssen.

Nach dem letzten Menüpunkt oder wenn länger als 2 Minuten keine Taste betätigt wird, erfolgt automatisch ein Rücksprung in die Arbeitsebene und im Display wird der aktuelle Messwert angezeigt.
Die Konfigurationsebene kann zu jedem Zeitpunkt durch erneutes 2 Sekunden langes Betätigen der Taste ↵ verlassen werden.

5.2 *Fehlermeldungen*

Bei auftretenden Fehlern werden die Meldungen im Klartext auf dem Display ausgegeben. Dadurch wird die Fehlersuche vereinfacht.

⚠ **Inbetriebnahmehinweis!**
Das Gerät ist werksseitig mit einer Standardeinstellung vorbelegt. Es muss daher noch an den speziellen Einsatzfall angepasst werden. Siehe Seite 5.

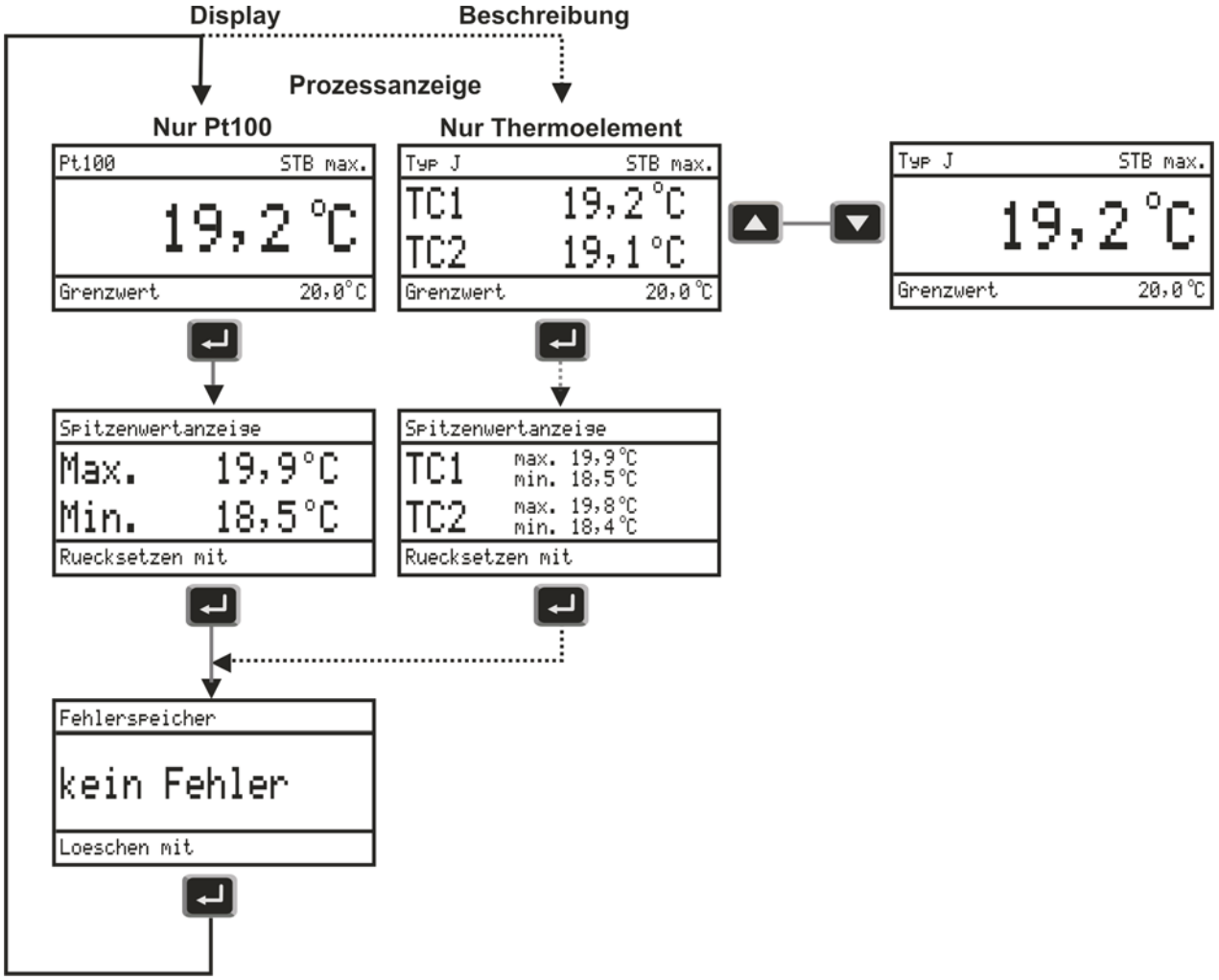
6 Arbeitsebene

Hinweis: In der Arbeitsebene ist nur das Rücksetzen des Spitzenwertspeichers möglich

Umschaltung der Darstellung für die Istwertanzeige auf Einzelmesswerte.
Es wird immer der Wert angezeigt, der dichter an dem Wert für ***STB max.*** bzw. ***STB min.*** liegt.

Spitzenwertanzeige für minimalen und maximalen Messwert.
Löschen der Werte mit der Taste ▲ oder bei jedem Ausschalten des Gerätes.

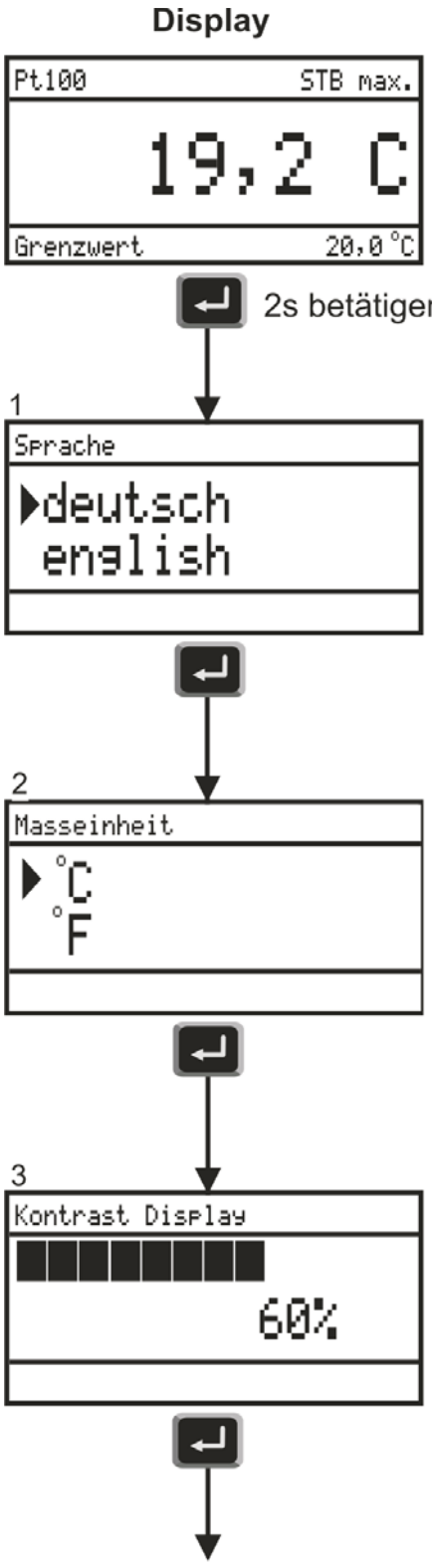
Fehlerspeicheranzeige
Löschen der Fehlermeldungen mit der Taste ▲ .



Hinweis zur Darstellung:
Parameter erscheint nur bei entsprechender Konfiguration a
Parameter erscheint nur bei entsprechender Geräteausführung b

7 Konfigurationsebene

Beschreibung (eingetragene Werte sind Werkseinstellungen)



Arbeitsebene

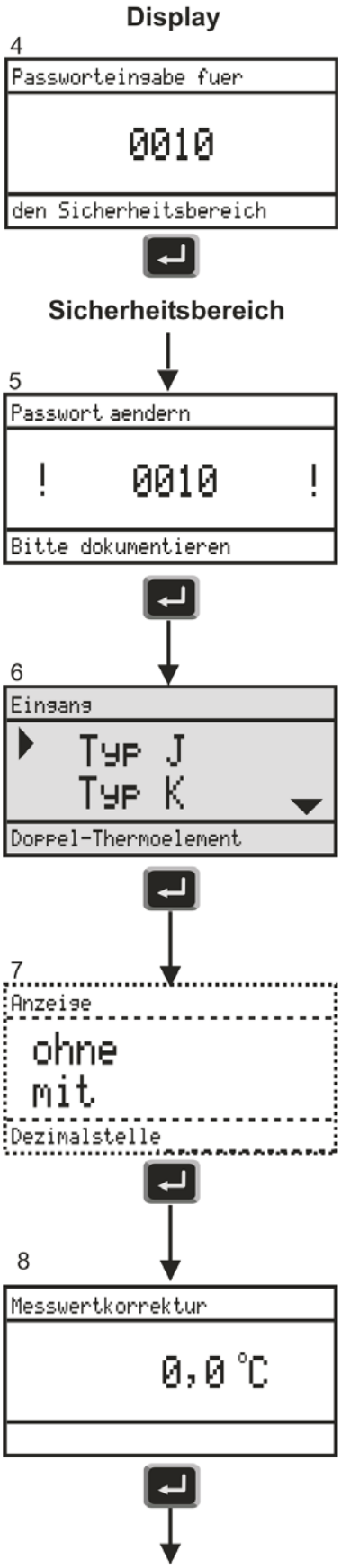
Sprache der Bedienerführung
deutsch
english
française
Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼ .

Maßeinheit der Anzeige
°C
°F

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼ .

Kontrast Display
Änderung des Wertes im Bereich 0 ... 100%
mit den Tasten ▲ und ▼ .

8 Sicherheitsebene



Eingabe des **Passwortes** für die **Sicherheitsebene** (Im Lieferzustand 0010).

⚠ Nach dreimaliger Eingabe eines falschen Passwortes läuft eine Sicherheitszeit von 60 Minuten ab. Bei Ein- stellung 0000 und aktivem Passwortschutz erfolgt ein Rücksprung in die Arbeitsebene.

Passwort ändern
Änderung des Wertes im Bereich 0000 ... 9999 mit den Tasten ▲ und ▼.

⚠ **Achtung:**
Passwort merken. Das Rücksetzen auf 0010 kann nur im Werk erfolgen!

Eingang

Typ J	Doppel-Thermoelement Fe-CuNi
Typ K	Doppel-Thermoelement NiCr-Ni
Typ N	Doppel-Thermoelement NiCrSi-NiSi
Typ S	Doppel-Thermoelement Pt10Rh-Pt

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼ .

Dezimalstelle
(nur bei Eingang Pt100 und Doppel-Thermoelement Typ J)

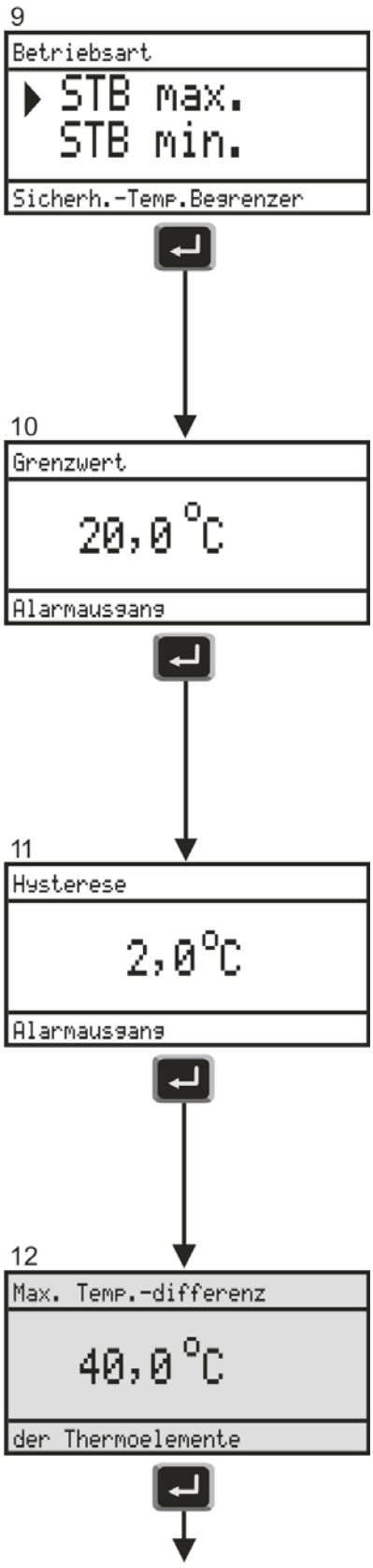
ohne	keine Dezimalstelle
mit	eine Dezimalstelle

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.

Messwertkorrektur
Änderung des Wertes im Bereich
-10°C (-10,0°C) ... 10°C (10,0°C)

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.

Display



Beschreibung (eingetragene Werte sind Werkseinstellungen)

Hinweis: *Für ASTB die Betriebsart STB wählen*

Anzeige	**Betriebsart**	**Alarmfunktion**
STB max.	Sicherheits-	max
STB min.	Temperaturb.;	min
STW max.	Sicherheits-	max
STW min.	Temperaturwäch;	min

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.

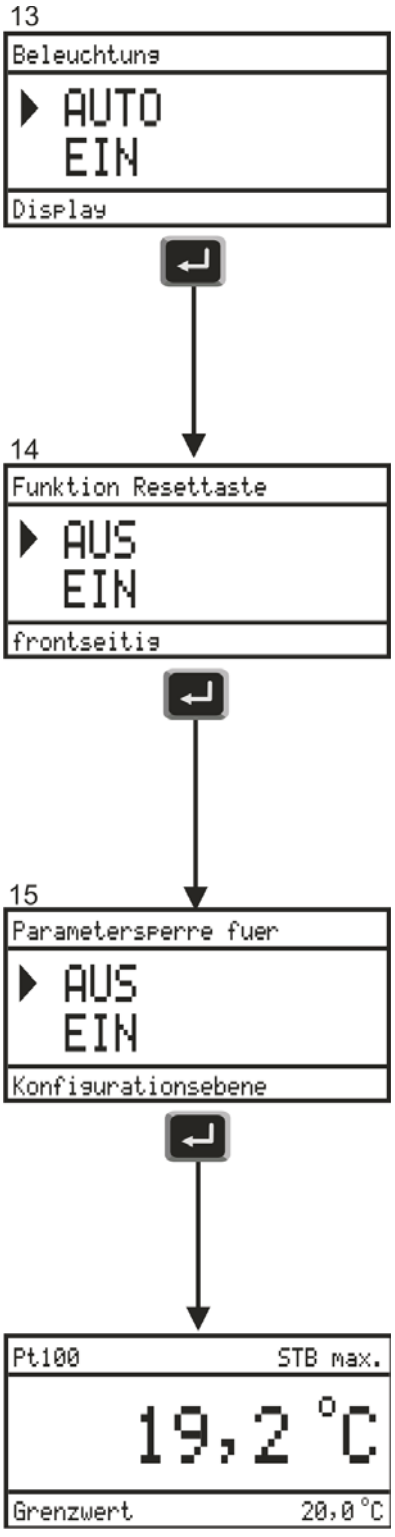
max:
Relais ist bei *Überschreiten* des eingestellten Grenzwertes deaktiviert

min:
Relais ist bei *Unterschreiten* des eingestellten Grenzwertes deaktiviert

Grenzwert (Schaltpunkt) Alarmausgang
Änderung des Wertes im entsprechenden Messbereich mit den Tasten ▲ und ▼ .

Hysterese Alarmausgang
Änderung des Wertes im Bereich 1°C (0,1°C) ... 100°C (100,0°C) mit den Tasten ▲ und ▼.

Messwertdifferenz der Thermoelemente
Änderung des Wertes im Bereich 1°C (1,0°C) ... 5% vom Endwert des programmierten Thermoelements mit den Tasten ▲ und ▼.



Hintergrundbeleuchtung der Anzeige

AUTO Beleuchtung geht nur nach 2 min. ohne Tastenbetätigung aus. Bei Fehler und wenn die Relais abschalten schaltet die Beleuchtung ein und bleibt immer aktiv.

EIN Die Beleuchtung ist permanent aktiv.

Funktion **Resettaste** frontseitig

AUS	Taste gesperrt
EIN	Taste aktiv

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼.

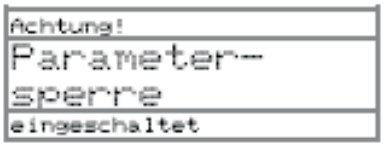
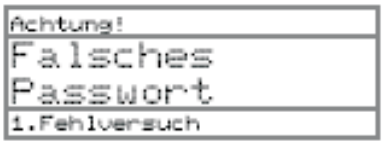
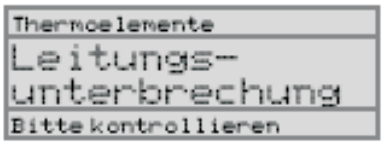
Parametersperre für die Konfigurationsebene

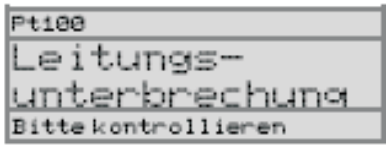
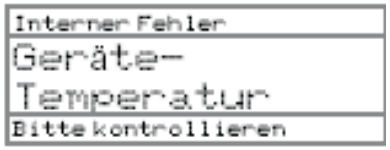
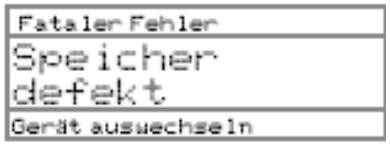
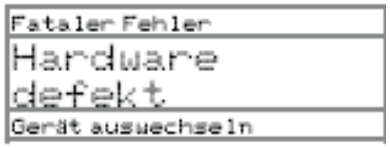
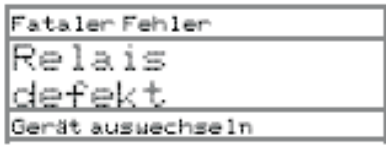
AUS	keine Parametersperre
EIN	Parameter gesperrt

Auswahl mit den Tasten ▲ und ▼ .

Rückkehr in die Arbeitsebene

9 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen Display	Beschreibung
	Die Hilfsspannung erreicht nicht den Wert, der für eine sichere Funktion des STB 55 benötigt wird.
	Der Parameter kann nicht geändert werden, da die Parametersperre für die Konfigurationsebene eingeschaltet ist.
	Es wurde ein falsches Passwort für den Sicherheitsbereich eingegeben. Nach 3 Sekunden erfolgt ein Rück- sprung zur Passworteingabe.
	Nach dreimaliger Falscheingabe läuft eine Sicherheitszeit von 60 Minuten ab.
	An den Anschlussklemmen zu den Thermoelementen wurde eine Leitungsunterbrechung festgestellt. Anschluss der Thermoelemente überprüfen.
	Der Messwert überschreitet die maximale Temperatur für das gewählte Thermoelement.
	Der Messwert unterschreitet die minimale Temperatur für das Thermoelementes.
	An den Klemmen des Pt100 wurde ein Kurzschluss festgestellt. Anschlussleitungen und Pt100 Fühler überprüfen.

Fehlermeldungen Display	Beschreibung
	An den Klemmen des Pt100 wurde eine Leitungsunterbrechung festgestellt. Anschlussleitungen und Pt100 Fühler überprüfen.
	Der Messwert überschreitet die maximale Temperatur für Pt100 Fühler.
	Der Messwert unterschreitet die minimale Temperatur für Pt100 Fühler.
	Die Innentemperatur des Gerätes hat einen unzulässig hohen oder niedrigen Wert ermittelt. Einbaubedingungen und Umgebungstemperatur des Gerätes überprüfen.
	Die Überwachung des Programm- bzw. Arbeitsspeichers hat einenFehler ergeben.
	Das Gerät muss im Werk überprüft werden. Bei einer internen Spannung wurde eine Abweichung festgestellt. Das Gerät muss im Werk überprüft werden.
	Es wurde eine Fehlstellung der Relaiskontakte festgestellt. Das Gerät muss im Werk überprüft werden.

10 Funktionale Sicherheit

Der Sicherheits-Temperaturbegrenzer STB 55 wurde nach den Vorgaben der IEC 61508 entwickelt. Diese Norm beschreibt die funktionale Sicherheit von sicherheitsbezogenen programmierbaren elektrischen und elektronischen Systemen.

Das Gerät entspricht einem Teilsystem der Klasse B mit dem Anforderungsgrad SIL2 (einkanalig). Die Sicherheitsfunktion des Gerätes bezieht sich auf die Erfassung und Auswertung der Temperatur und die sich daraus zwingend ergebende Kontaktstellung des eingebauten Relais.

10.1 *Sicherer Zustand*

Der sichere Zustand des Gerätes ist nur in der Ruhestellung des Relais gegeben (Ruhestromprizip). Erkennt das interne Diagnosesystem einen Fehler, nimmt das Relais die Ruhestellung an. Für die Einbindung des Relaiswechslers in die Überwachungsvorrichtung ist deshalb der Schließer zu verwenden.

10.2 *Temperaturfühler*

Angeschlossene Temperaturfühler werden auf Leitungsbruch oder Kurzschluss überwacht. Bei Thermoelementen ist dieses physikalisch bedingt nur mit Doppel-Thermoelementen möglich. Nicht zulässig ist es, Einfach-Thermoelemente zu verwenden und die Eingänge durch Drahtbrücken parallel zu schalten. Werden getrennte Fühler-Armaturen verwendet, so müssen diese direkt nebeneinander montiert werden, damit beide die gleiche Temperatur erfassen.

10.3 *Störungs- und Fehlerfall*

Kommt es zu einem Störfall an der Anlage, muß die Ursache hierfür umgehend beseitigt werden. Wird dazu der Sicherheits-Temperaturbegrenzer STB 55 außer Betrieb genommen, ist der Prozess auf andere Weise zu sichern. Liegt ein Gerätefehler vor, bitten wir um Einsendung ins Werk mit einer kurzen Fehlerbeschreibung.

Sicherheitstechnische Kennzahlen der funktionalen Sicherheit STB 55			
Sicherheitsbezogenes Ausgangssignal		Relaisausgang	
Prüfnorm		IEC 61508	
Prüfstelle		TÜV NORD CERT GmbH	
SIL		2	
System		Typ B	
		Eingang	
		Pt100	Thermoelement
λ_{SD}	(Rate erkannter ungefährlicher Ausfälle)	1740FIT	1740 FIT
λ_{SU}	(Rate unerkannter ungefährlicher Ausfälle)	601 FIT	542 FIT
λ_{DD}	(Rate erkannter gefährlicher Ausfälle)	741 FIT	742 FIT
λ_{DU}	(Rate unerkannter gefährlicher Ausfälle)	127 FIT	109 FIT
		(1 FIT = 1 Ausfall / 10^9 h)	
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)		96 %	97 %
mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit (PFDavg)		$3{,}76 \times 10^{-3}$	$2{,}95 \times 10^{-3}$
Ausfallwahrscheinlichkeit je Stunde (PFH)		$1{,}27 \times 10^{-7}$	$1{,}09 \times 10^{-7}$
Nutzungsdauer der Sicherheitsfunktion		10 Jahre	

11 Funktionsprüfung

Beim Betrieb des Gerätes in hoher Anforderungsrate, d.h. bei prozessbedingtem häufigen Ansprechen des Gerätes, kann nach IEC 61508 auf zusätzliche Funktionsprüfungen verzichtet werden.
Dieses gilt auch beim Betrieb mit niedriger Anforderungsrate, d.h. bei prozessbedingtem seltenen Ansprechen des Gerätes. Die Ausfallwahrscheinlichkeit ist für 10 Jahre Gebrauchsdauer nach SIL2 sehr gering (siehe Tabelle Seite 10).

Für eine Funktionsprüfung wird der Temperaturfühler mit einem Simulator nachgebildet. Bei Thermoelementen dürfen die Eingänge dazu parallel geschaltet werden. Der Test beginnt mit der Überprüfung der Temperaturüberwachung. Im Gutbereich muß das Relais aktiv sein.
Getestet wird dann

- die Übereinstimmung der auf dem Display des STB 55 angezeigten Temperatur mit der des Simulators bei jedem Prüfschritt
- die Alarmfunktion bei Verlassen des Gutbereiches der Temperatur
- die Alarmfunktion bei Fühlerbruch (jede Leitung getrennt) und Fühlerkurzschluss.

Eine korrekte Alarmfunktion des STB 55 ist gegeben, wenn

- das Relais deaktiviert wird und der Kontakt die Ruhelage einnimmt,
- der jeweilige Fehler im Display korrekt als Klartext angezeigt wird,
- die LED Alarm auf der Gerätefront des STB 55 leuchtet,
- an den Klemmen 17 und 18 eine Spannung von 24 V DC für einen externen Alarm anliegt.

Nachdem die Temperatur mit dem Simulator wieder in den Gutbereich verändert wurde, ist eine korrekte Funktion des STB 55 gegeben, wenn in der Betriebsart Sicherheits-Temperaturbegrenzer

- das Relais erst wieder aktiviert wird, nachdem die frontseitige RESET-Taste oder eine
- externe RESET-Taste betätigt wurde,
- danach das Display die normalen Betriebsdaten anzeigt,
- die LED Alarm auf der Gerätefront des STB 55 erlischt,

- und an den Klemmen 17 und 18 keine Spannung mehr anliegt.

wenn in der Betriebsart Sicherheits-Temperaturwächter

- das Relais aktiviert wird, ohne daß die frontseitige RESET-Taste oder eine externe RESET-Taste betätigt wurde,
- das Display die normalen Betriebsdaten anzeigt,
- die LED Alarm auf der Gerätefront des STB 55 erlischt,
- und an den Klemmen 17 und 18 keine Spannung mehr anliegt.

⚠ **Achtung !**
Sollte bei einem der Prüfschritte das Relais nicht deaktiviert werden, oder Temperatur bzw. Fehlerursache im Display nicht korrekt angezeigt werden, muss der STB 55 zur Überprüfung ins Werk geschickt werden.
Die Anlage muß in der Zwischenzeit mit anderen Mitteln im sicheren Zustand gehalten werden.

⚠ **Besondere Hinweise !**

- Der Sicherheits-Temperaturbegrenzer STB 55 muss in einem Schaltschrank mit einer Schutzart von mindestens IP40 montiert werden.
- Es ist eine Zugenlastung der Anschlussleitung(en) vom Temperaturfühler vorzusehen.
- Zum Schutz der internen Gerätesicherung des STB 55 wird empfohlen, den Überwachungsstromkreis mit einer externen Sicherung (maximal 1,6 A mittelträge) abzusichern.
  Bei Auslösen der internen Sicherung muss das Gerät zur Instandsetzung ins Werk geschickt werden!

12 Technische Daten / Bestellcode

12.1 *Technische Daten*

HILFSENERGIE

Hilfsspannung:	230 V AC ±10 %, 115 V AC ±10 %, oder 24 V DC ±15 %
Leistungsaufnahme:	< 4 VA
Arbeitstemperatur:	-10 ... 55 °C
Transport und Lagertemperatur	-30 ...60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	< 95%
Betauung:	nicht zulässig
Bemessungsspannung:	250 V~ nach VDE0110 zwischen Eingang/ Relaisausgang/ Hilfsspannung Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III
Prüfspannung:	4 kV= zwischen Eingang/Relaisausgang/Hilfsspannung
CE-Konformität:	EN55022, EN60555, IEC61000-4-2/3/4/5/6/11/13

ZULASSUNGEN

Titel

EN 14597: 2005:	Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen
EN 61508:2001 SIL2 :	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

EINGANG

Pt100 :	im Bereich -100,0 ... 600,0 °C bzw. -100 ... 600 °C 3-Leiterschaltung, max Leitungswiderstand 4Ω pro Leitung.Fühlerstrom <1 mA (keine Eigenerwärmung)

THERMOELEMENT

Typ J:	FeCu-Ni im Bereich -100,0 ... 800,0 °C bzw. -100 ... 800 °C
Typ K:	NiCr-Ni im Bereich -150 ... 1200 °C
Typ N:	NiCrSi-NiSi im Bereich -150 ... 1200 °C
Typ S:	Pt10Rh-Pt im Bereich 0 ... 1600 °C Vergleichsstellenkompensation eingebaut
Grundgenauigkeit:	<0,5 %, ±2 Digit
Temperaturkoeffizient:	0,01 %/K

DISPLAY:

	Grafik-LCD-Display mit 128 x 64 Pixel, mit weißer Hintergrundbeleuchtung

AUSGANG

Relais:	Wechselkontakt <250 V AC <200 VA <2 A cosφ ≥0,7; <250 VDC <80 W <2 A. Intern abgesichert mit Feinsicherung 2 A träge
Gehäuse:	Polyamid (PA) 6.6 , UL94V-0 Tragschienenmontage TS 35
Gewicht:	ca. 450 g
Anschluss:	Schraubklemmen 0,14 ... 2,5 mm² (AWG 26 .. 14)
Schutzart:	IP20, BGV

⚠ Verwendung nur in vibrationsarmer Umgebung !

12.2 *Bestellcode*

	STB55	-	x	0	x	0	-	0	00
Sicherheits-Temperaturbegrenzer STB 55			↑		↑				↑
Eingang									
Pt 100, 3-Leiterschaltung			**1**						
Thermoelemente			**5**						
Hilfsenergie									
230 VAC ± 10 % 50-60 Hz					**0**				
115 VAC ± 10 % 50-60 Hz					**1**				
24 VDC ± 15 %					**5**				
Kundenspezifisches Gerät / Front									**xx**

1 General

Certified to DIN EN 14597 (replacesDIN 3440) SIL2

Features

- For use as:
  STB Protection - temperature limiter
  ASTB Exhaust gas - protection - temperature limiter
  STW Protection - temperature monitor
- Certified according to EN 61508 SIL2
- Input Pt100, 3-wire circuit or double thermocouple J, K, N and S
- Temperature limit value and switching hysteresis programmable
- Basic accuracy < 0.5%, ±2 digits
- Reaction time ≤ 0.5 sec
- Alarm output 1 relay, SPDT
- Memory function for error report
- Operation-lock feature (password protection)
- DIN rail mounting

The STB 55 safety temperature limiter is used where ever thermal processes must be monitored and the system must be transferred into a safe operational state in case of fault.
If the permissible temperature limit value is reached, or if a fault occurs within the permissible temperature range on the monitoring equipment (sensor open, sensor short-circuit, failure of a component part in the device, fault in the software, failure or inadmissible value of the supply voltage etc.), the STB 55 switches off without delay.

The alarm contact is activated, the LED ALARM on the front panel and the back-lighting of the display light up, and the error cause is indicated as plain text on the display.

In addition, there is a 24 V DC signal present on the terminals 17-18 for an external alarm signal.

2 Brief description

Programming

The device is programmed using the front-sided buttons, in connection with the graphics display.

Operating modes

The device can be used as:

STB → Maximum or minimum monitoring with lock Reset following removal of the fault through actuation of the front-sided button or externally connected pushbutton

ASTB → As before, however for the monitoring of the exhaust gas temperature

STW → Maximum or minimum monitoring without lock, Reset automatically on return into the permissible range

Switching hysteresis

Always acts in the direction of safe range.

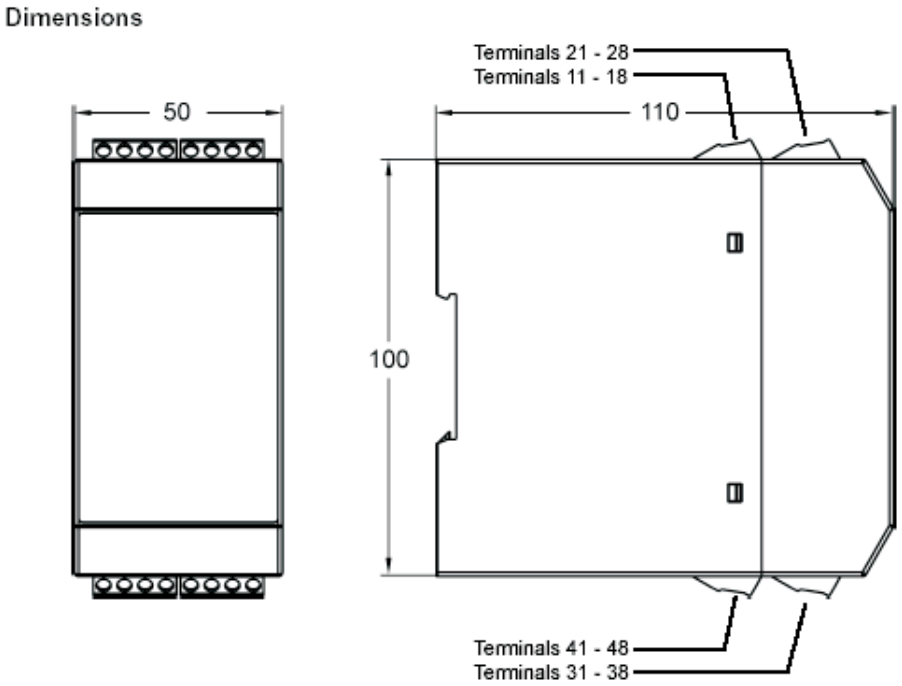
Error log memory

The last fault is stored as plain text and can be called up in the working level and deleted.

Temperature probe

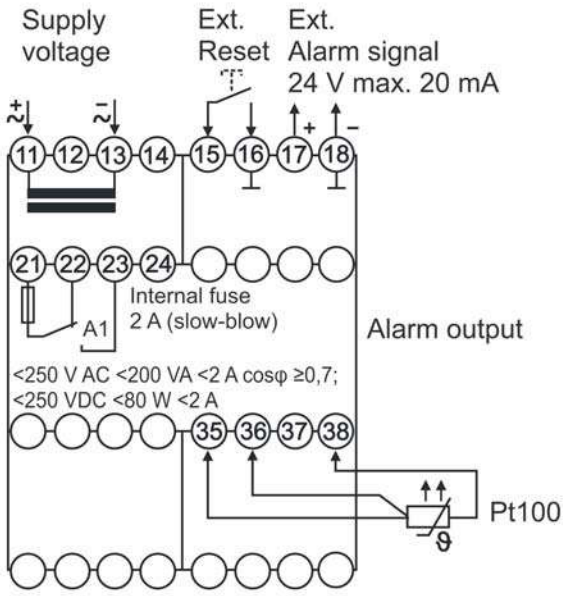
⚠ The device may be operate only with temperature probes which are certified according to DIN EN 14597!

3 Dimensions

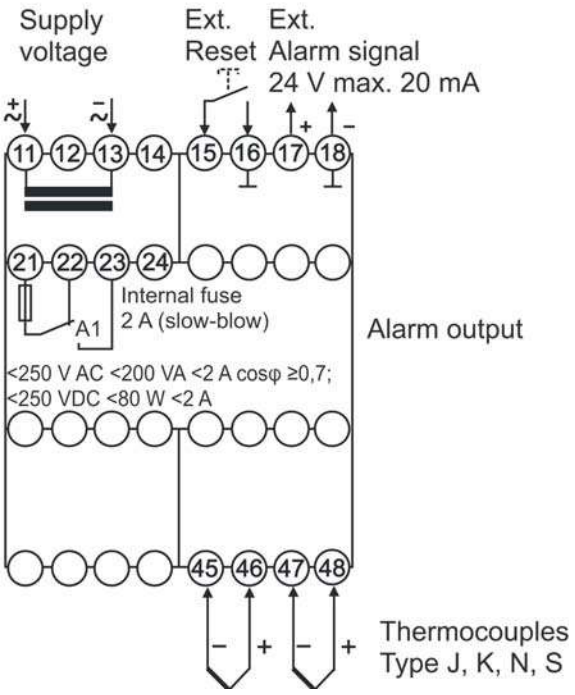


4 Electrical connection

STB 55-1



STB 55-5



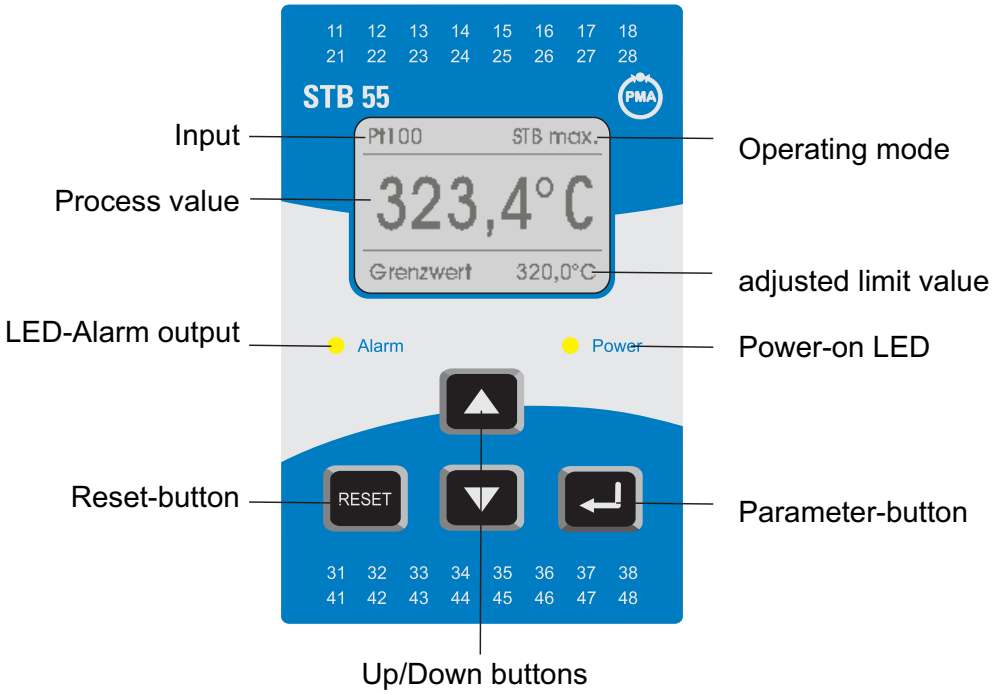
⚠ Pt100 input:

The line resistance of 4Ω per line must not be exeeded. The relevant cable length for copper cables are listed in the table below.
For further materials and cable lengths the values must be calculated.

Max. cable length for copper cables

cable cross section	max. cable length
0.14 mm²	32 m
0.25 mm²	58 m
0.5 mm²	116 m
0.75 mm²	174 m
1 mm²	232 m
1.5 mm²	348 m

5 Operation



5.1 *Description*

The operation of the device is implemented in 2 levels. The required parameter is called up with the button ↵ . The selection within a parameter and the setting-adjustment of a value is implemented with the ▲ buttons and▼.

Button combinations (press buttons simultaneously):
↵+▼ 1 parameter back
↵+▲ Parameter is set to “0" or minimum value.

After switching on the supply voltage, the device initializes itself. In the display the message indicating device type and software version is shown. After the initialization, the device is running in the working level and the current temperature, as well as all safety-relevant adjustments, are displayed. The peak value storage is called up by short activation of the button ↵.

The configuration level is called up by activation of the ↵ button for 2 seconds. In this case, all parameters which determine the properties of the device are programmed. In order to reach the security area of the configuration level, a password must be entered.

If an incorrect password is entered, this appears as an error report in the display. After this signal, or even if no password has been entered, the skip-back into the working level is implemented. After entering an incorrect password three times, a security time of 60 minutes will elapse. The remaining security time is indicated in the display. With input of the correct password, the security area becomes accessible. Here adjustments can be carried out which must be protected against unauthorized change.

After the last menu item, or if no button is pressed for longer than 2 minutes, a skip-back into the working level is implemented automatically and the current measured value is indicated in the display. The configuration level can be exited at any time by holding down ↵ button for 2 seconds.

5.2 *Error reports*

In case of occurring faults, the messages are shown on the display in plain text. This simplifies location of the error.

⚠ **Operational startup reference!**
The device is preset with an ex-works default setting. Therefore it must be adapted to each special application.

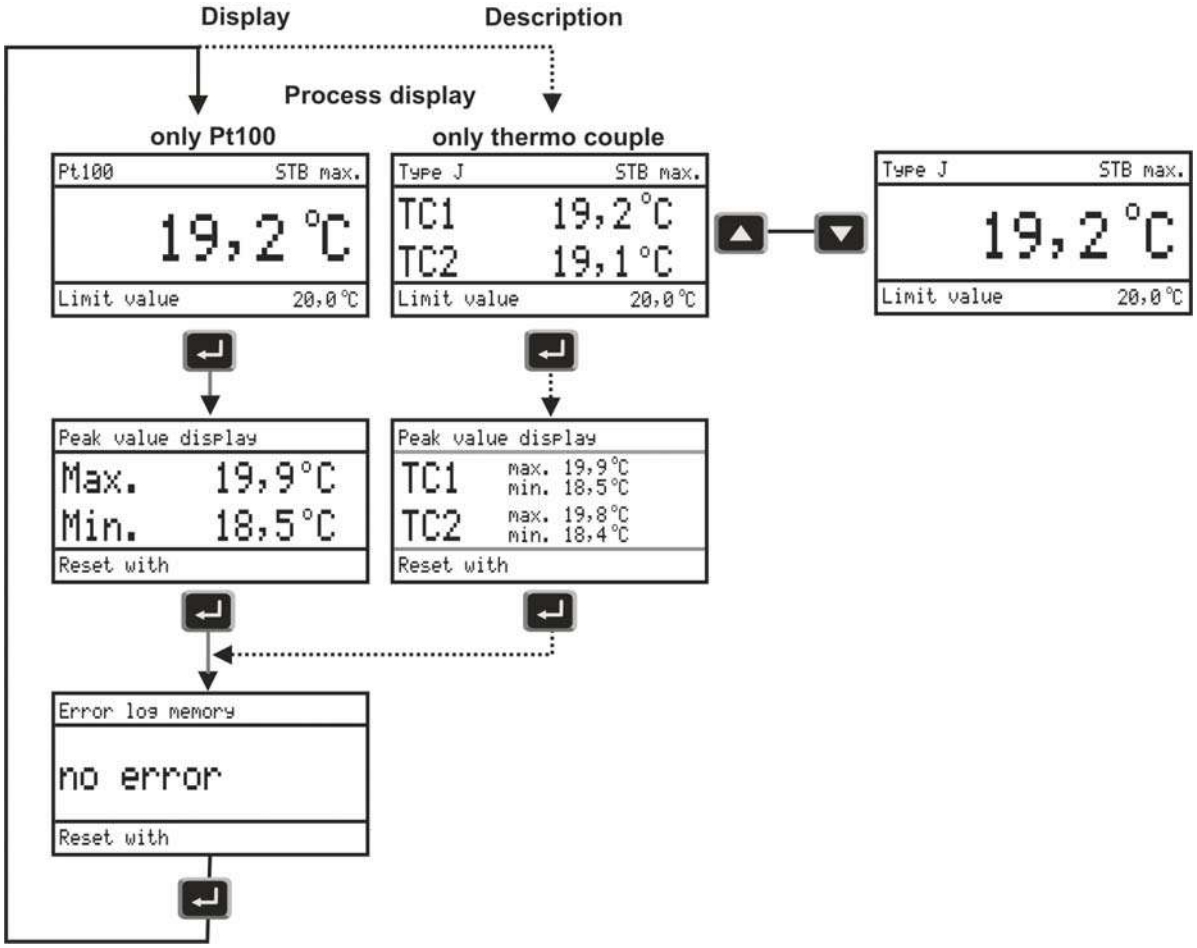
6 Working level

Note: In the working level only the resetting of the peak value storage is possible

Switching over the display for the true value from 2 values to single value. Only the value will be displayed, which is nearer to the value of ***STB max***. or ***STB min.***

Peak value display for minimum and maximum measured value. Deletion of the values with the button ▲ or with every switch-off of the device.

Error log memory display
Deletion of the erroe reports with the button ▲.

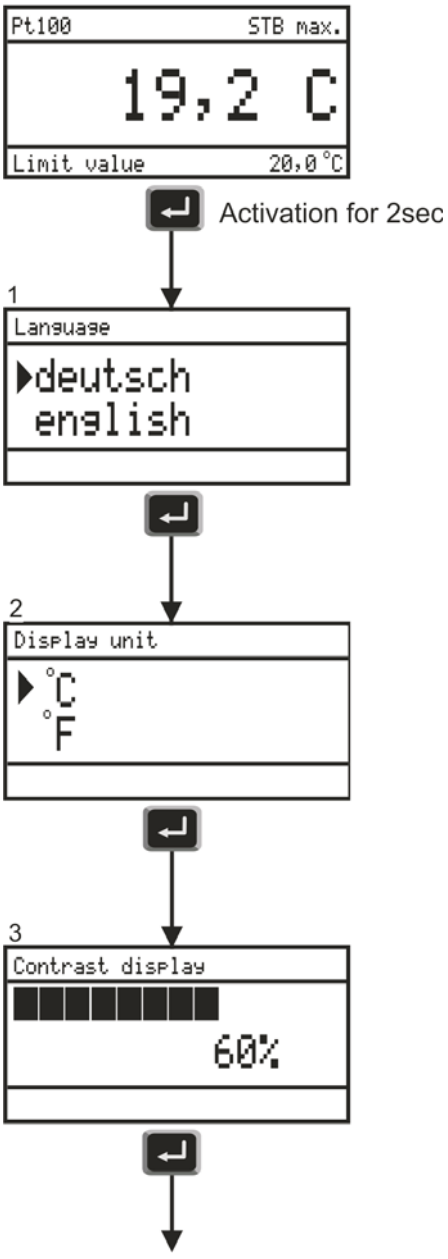


Note on the representation
Parameter appears only with corresponding configuration a
Parameter appears only with corresponding equipment version b

7 Configuration level

Description
(entered values are default settings)

Display



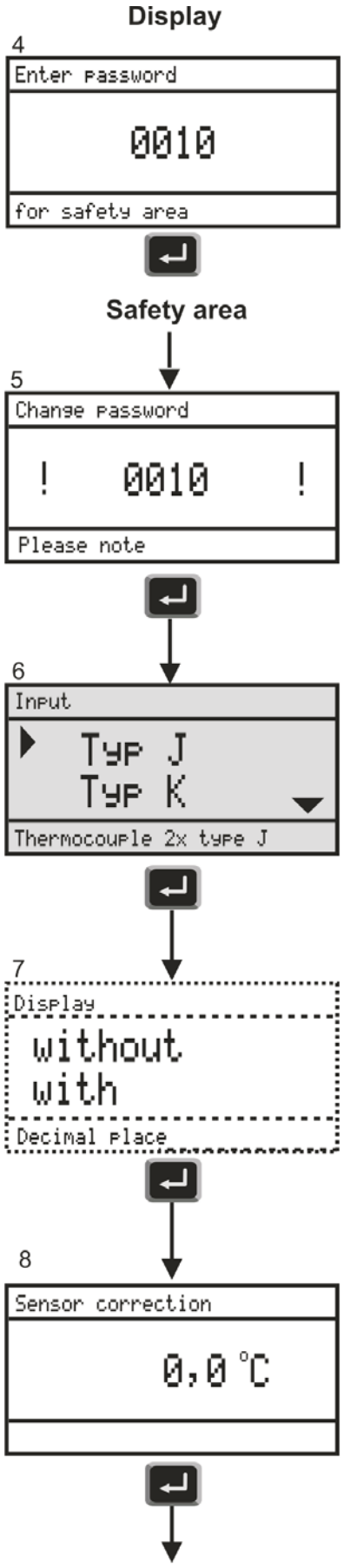
Working level

User language
deutsch
english
française
Selection with the buttons ▲ and ▼ .

Measuring unit
°C
°F
Selection with the buttons ▲ and ▼ .

Contrast display
Setting possible from *0 ... 100%*
Selection with the buttons ▲ and ▼ .

8 Safety level



Input of the password for the security levels (in the delivery condition *0010*)

⚠ Following three inputs of an incorrect password, a security time of 60 minutes will elapse. On entering *0000* and active password protection, a skip-back into the working level is implemented.

Change password
Setting possible from *0000 ... 9999*

⚠ **Caution:**
Note password. Resetting to *0010* can take place at works only!

Input
Type J Double thermocouple Fe-CuNi
Type K Double thermocouple NiCr-Ni
Type N Double thermocouple NiCrSi-NiSi
Type S Double thermocouple Pt10Rh-Pt

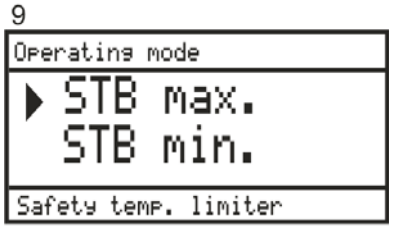
Decimal point (only in case of input Pt100 and thermocouple Type J)
without No decimal point
with One decimal point

Measured value correction
Setting possible from
-10°C (-10.0°C) ... 10°C (10.0°C)

Description (entered values are default settings)

Reference: Select the STB operating mode for ASTB

9



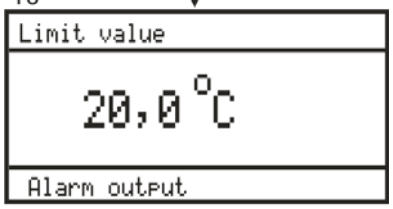
Display	Operating mode	Alarm function
STB max.	Safety-	max
STB min.	temperature limiter.;	min
STW max.	Safety-	max
STW min.	temperature monitor;	min

Selection with buttons ▲ and ▼.

max:
Relay is deactivated in case of ***Overshooting*** of the set-adjusted limit value

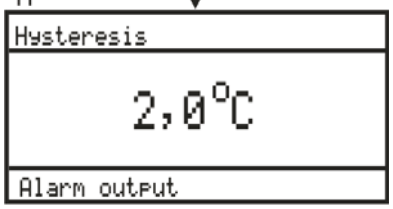
min:
Relay is deactivated in case of ***Undershooting*** of the set-adjusted limit value

10



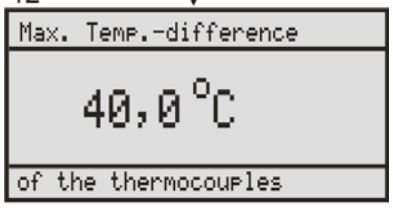
Limit value (set point) alarm output
Setting possible in the corresponding measuring range with buttons ▲ and ▼ .

11

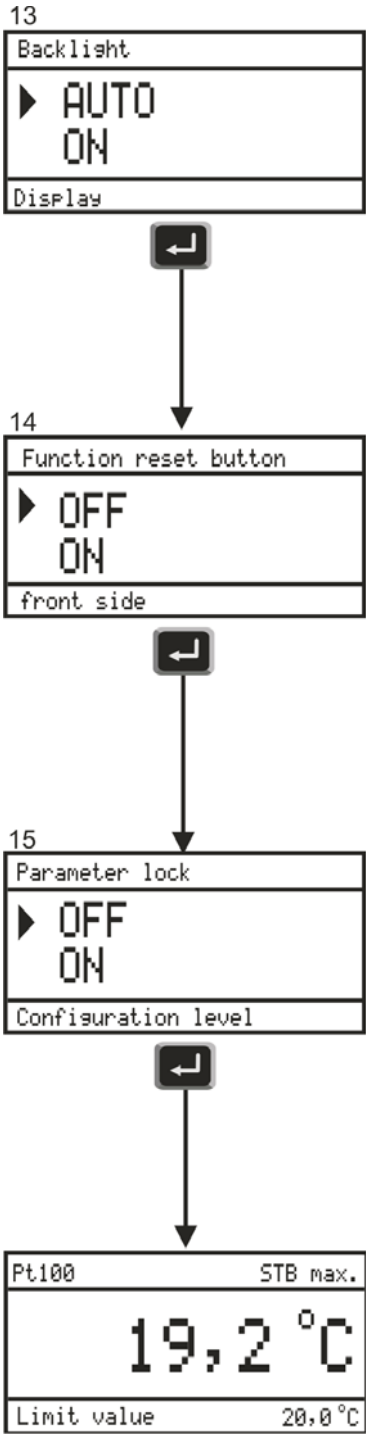


Hysteresis alarm output
Setting possible from 1°C (0,1°C) ... 100°C (100,0°C) with buttons ▲ and ▼.

12



Measured value difference of the thermocouples
Setting possible from 1°C (1,0°C) ... 5% of the end value of the programmed thermocouple with buttons ▲ and ▼.



Display backlight

AUTO	The backlight turns off after 2 min. only without button action. At error and switching off the relays the backlight turns on and remains in place.
ON	The backlight is permanent active.

Function reset button front side

OFF	buttons blocked
ON	buttons active

Selection with buttons ▲ and ▼.

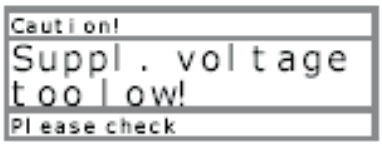
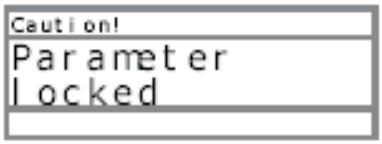
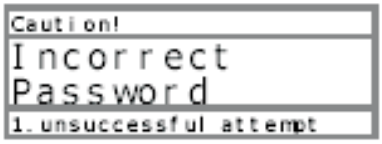
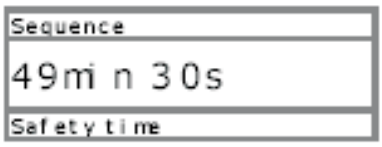
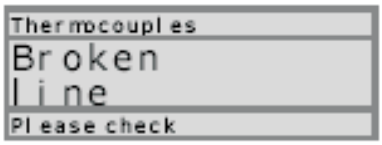
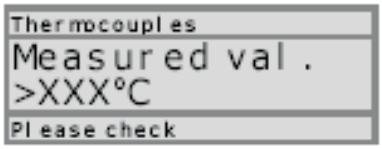
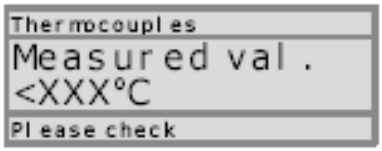
Parameter lock for configuration level.

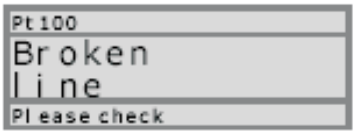
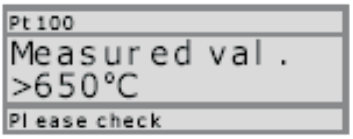
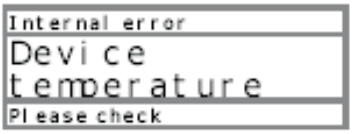
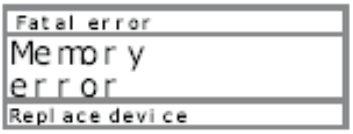
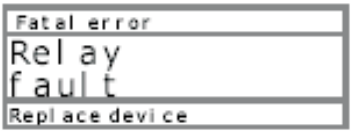
OFF	no parameter locked
ON	parameter locked

Selection with buttons ▲ and ▼ .

Return to the working level

9 Error reports

Display	Description
	The supply voltage does not reach the value which is required for secure function of the STB55.
	The parameter cannot be changed, because the parameter lock for the configuration level is switched on.
	An incorrect password was entered for the security area. After 3 seconds a skip-back to the password input is implemented.
	Following three incorrect entries, a security time of 60 minutes will elapse.
	A broken line was detected at the connecting terminals to the thermocouples. Check connection of the thermocouples.
	The measured value exceeds the maximum temperature for the selected thermocouple.
	The measured value falls below the minimum temperature for the thermocouple.
	A short-circuit was detected at the terminals of the Pt100. Check connection lines and Pt100 sensor.

Display	Description
	A broken line was detected at the terminals of Pt100. Check connection lines and Pt100 sensor.
	The measured value exceeds the maximum temperature for Pt100 sensor.
	The measured value falls below the minimum temperature for Pt100 sensor.
	The internal temperature of the device has determined an inadmissibly high or low value. Check installation requirements and ambient temperature of the device.
	The monitoring of the program and main memory has resulted in a fault. The device must be checked in the works.
	An abnormality has been detected during internal voltage. The device must be checked in the works.
	A fault position of the relay contacts has been determined. The device must be checked in the works.

10 Functional safety

The STB55 safety temperature limiter was developed according to the specifications of IEC 61508. This standard describes the functional safety of safety-related programmable electrical and electronic systems.

The device corresponds to a subsystem of Class B, with the requirement Level SIL2 (single-channel). The safety function of the device refers to the recording and evaluation of the temperature, and the contact position of the built-in relay automatically resulting from that.

10.1 *Safe status*

The safe status of the device is given only in the initial position of the relay (closed-circuit current mode). If the internal diagnostics system identifies a fault, the relay assumes the initial position.
The make-contact is therefore to be employed for linking the relay change-over switch into the monitoring equipment.

10.2 *Temperature detector*

Connected temperature probes are monitored for circuit break or short circuit. In case of thermocouples, this is only possible with double thermocouples due to physical conditions.
It is not permitted to employ single thermocouples and to switch the inputs in parallel through jumpers. If separate sensor fittings are employed, these must be mounted directly next to each other, so that they both record the same temperature.

10.3 *Malfunction and fault case*

If a fault case results in the system, the cause must be eliminated immediately. If the safety temperature limiter STB55 is taken out of operation for this purpose, the process is to be assured in another manner.

If there is a device error, we request that you return it to the works with a brief error description.

Safety-technical key indicators of the Functional SafetySTB 55			
Safety-related output signal		Relay output	
Test standard		IEC 61508	
Testing authority		TÜV NORD CERT GmbH	
SIL		2	
System		Type B	
		Input	
		Pt100	Thermo couple
λ_{SD}	(Rate of detected harmless failures)	1740FIT	1740 FIT
λ_{SU}	(Rate of non-detected harmless failures)	601 FIT	542 FIT
λ_{DD}	(Rate of detected dangerous failures)	741 FIT	742 FIT
λ_{DU}	(Rate of non-detected dangerous failures)	127 FIT	109 FIT
		(1 FIT = 1 failure / 10^9 h)	
Content of harmless failures (SFF)		96 %	97 %
Average probability of a failure (PFDavg)		3.76 x 10^{-3}	2.95 x 10^{-3}
Probability of one failure per hour (PFH)		1.27 x 10^{-7}	1.09 x 10^{-7}
Effective service life of the safety function		10 years	

11 Function test

During operation of a device with a high requirement rate, i.e. in case of process-conditional frequent addressing of the device, additional function tests can be dispensed with, in accordance with IEC 61508. This also applies for an operation with a low requirement rate, i.e. in case of process-conditional infrequent addressing of the device. The probability of a failure is very small for 10 years of service life according to SIL2 (see table Page 10).

For a function test, the temperature probe is simulated with a simulator. In case of thermocouples, the inputs may be switched in parallel. The test begins with the verification of the temperature monitoring. The relay must be active in the approved range. The following are then tested:

- Agreement of the temperature indicated on the STB55 display with that of the simulator for every test stage
- The alarm function in case of leaving the approved temperature range
- The alarm function in case of sensor open (every line disconnected) and sensor short-circuit.

A correct alarm function of the STB55 exists in the following cases:

- The relay is deactivated and the contact occupies the initial position of rest
- The respective fault is indicated correctly as plain text in the display
- The LED alarm on the front panel of the STB55 lights up
- A voltage of 24 V DC for an external alarm is present on Terminals 17 and 18.

After the temperature has been changed with the simulator into the approved range again, a correct function of the STB55 exists when the following occur in the operating mode safety temperature limiter.

- the relay is again activated only after the front-sided RESET button or
- an external RESET button has been activated,
- after that, the display indicates the normal operating data,
- the LED alarm on the device front of the STB55 lights up and
- there is no further voltage on Terminals 17 and 18.

if, in the safety temperature monitor operating mode, the following are implemented

- the relay is activated without the front-sided RESET button or an external RESET button being activated,
- the display indicates the normal operating data,
- the LED alarm on the device front of the STB55 get lightless and
- there is no further voltage on Terminals 17 and 18.

⚠ Caution!
If the relay is not deactivated during the test stages, or the temperature and/or error cause are not indicated correctly in the display, the STB55 must be returned to the works for verification.
In the meantime, the system must be maintained in a secure status by other means.

⚠ Special information!

- The STB55 safety temperature limiter must be installed in a switchgear cabinet with protection type IP40 at least.
- Tension relief of the connecting line(s) from the temperature probe is to be provided.
- To assure the internal device protection of the STB55, protection of the monitoring circuit with an external fuse (a maximum of 1.6 A semi-time-lag) is recommended. In case of triggering the internal fuse, the device must be returned to the works for repair!

12 Technical Data / Order Code

12.1 *Technical Data*

POWER SUPPLY

Supply voltage:	230 V AC ±10 %, 115 V AC ±10 %, or 24 V DC ±15 %
Power consumption	< 4 VA
Operating temperature	-10 ... 55 °C
Storage temperature	-30 ...60°C
Rel. humidity	< 95%
Condensation	not permitted
Rated voltage	250 V AC according to VDE0110, between input/relay output/supply voltage, degree of pollution 2, overvoltage category III
Test voltage	4 kV DC between input/relay output/supply voltage
CE-conformity	EN55022, EN60555, IEC61000-4-2/3/4/5/6/11/13

APPROVALS

Title

EN 14597:2005 :	Temperature control devices and temperature limiters for heat-generating systems
EN 61508:2001 SIL2 :	Functional security safety-related electrical/electronic/programmable electronic systems

INPUT

Pt100 :	In the range -100.0 ... 600.0 °C /-100 ... 600 °C, 3-wire circuit, max line resistance 4W per line,Sensor current <1 mA (no self-heating)

THERMOCOUPLE

Typ J :	FeCu-Ni in the range -100,0 ... 800,0 °C / -100 ... 800 °C
Typ K :	NiCr-Ni in the range-150 ... 1200 °C
Typ N :	NiCrSi-NiSi in the range -150 ... 1200 °C
Typ S :	Pt10Rh-Pt in the range 0 ... 1600 °C Comparison point compensation installed
Basic accuracy	<0.5 %, ±1 Digit
Temperature coefficient	0.01 %/K

DISPLAY

	Graphic LCD display with 128 x 64 pixels, with white back lighting

OUTPUT

Relay	SPDT < 250 V AC < 200 VA < 2 A cos n 0.7; < 250 V DC < 80 W < 2 A Protected internally with secondary fuse 2 A, delayed
Case	Polyamide (PA) 6.6, UL94V-0 DIN rail mounting TS 35
Weight	Approx. 450 g
Connection	Screwed terminals 0.14 ... 2.5 mm² (AWG 26 .. 14)
Protection type	IP20, German BGV A3

⚠ Operation only in vibration less ambient

12.2 *Order Code*

	STB55	-	x	0	x	0	-	0	00
Safety-Temperature Limiter STB 55			▲		▲				▲
Input									
Pt 100, 3-wire circuit			**1**						
Thermocouples			**5**						
Power supply									
230 VAC ± 10 % 50-60 Hz					**0**				
115 VAC ± 10 % 50-60 Hz					**1**				
24 VDC ± 15 %					**5**				
Customer specific device/front									**xx**

Subject to alterations without notice
Änderungen vorbehalten
Sous réserve de toutes modifications

© PMA Prozeß- und Maschinen-Automation GmbH
P.O.B. 310 229, D-34058 Kassel, Germany
Printed in Germany 9499-040-91141 (05/2010)

A5 auf A6 gefaltet, 2-fach geheftet, SW-Druck Normalpapier weiß