

Sicherheits-Temperaturbegrenzer Safety Temperature Limiter STB 55



**Bedienungsanleitung
Operating manual**

Deutsch/ English

9499-040-91141

Gültig ab/ Valid from: 2009-05

© 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 dieses 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

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.	4
2	Kurzinformation.	5
3	Abmessungen	6
4	Elektrischer Anschluss	6
5	Bedienung	7
5.1	Beschreibung	7
5.2	Fehlermeldungen	8
6	Arbeitsebene	9
7	Fehlermeldungen.	12
8	Funktionale Sicherheit.	14
8.1	Sicherer Zustand.	14
8.2	Temperaturfühler	14
8.3	Störungs- und Fehlerfall.	14
9	Funktionsprüfung	16
10	Technische Daten.	18
11	Bestellcode	19

Table of contents

1	General	20
2	Brief description	21
3	Dimensions	22
4	Electrical connection	22
5	Operation	23
5.1	Description.	23
5.2	Error reports	24
6	Working level.	25
7	Error reports	28
8	Functional safety	30
8.1	Safe status.	30
8.2	Temperature detector	30
8.3	Malfunction and fault case.	30
9	Function test	32
10	Technical Data	34
11	Order code	35

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 $\leq 0,5$ 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 Störfall in einen sicheren Betriebszustand überführt werden muss.

Wird der zulässige Temperaturgrenzwert erreicht oder tritt innerhalb des zulässigen Temperaturbereiches ein Fehler an der Überwachungs- vorrichtung 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.

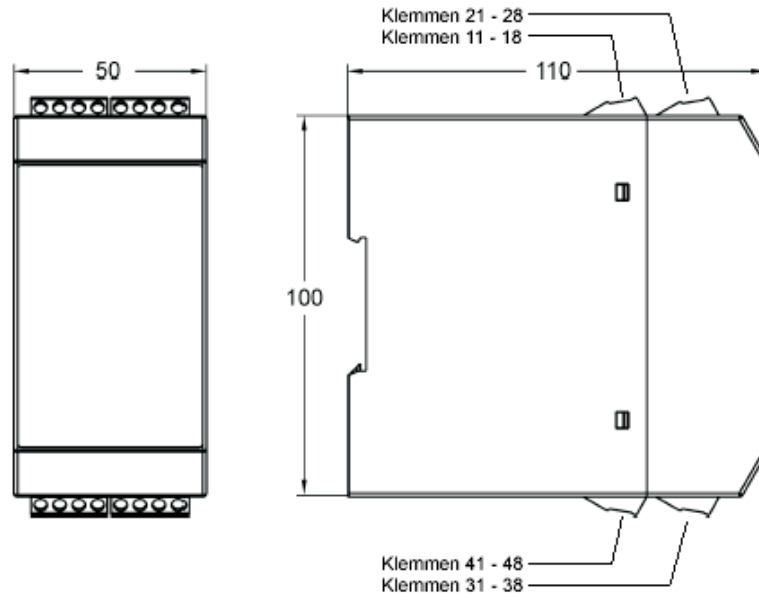
Temperaturfühler



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

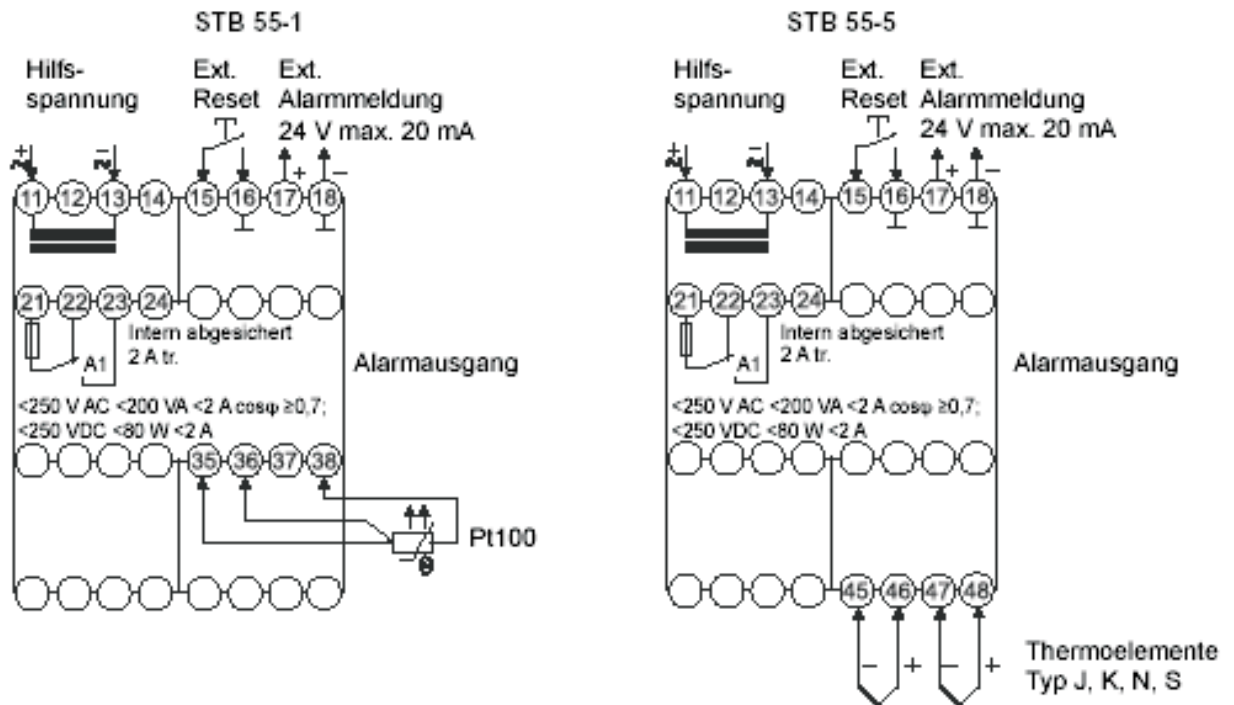
3 Abmessungen

Abmessungen



4 Elektrischer Anschluss

Anschlussbilder





Eingang Pt100:

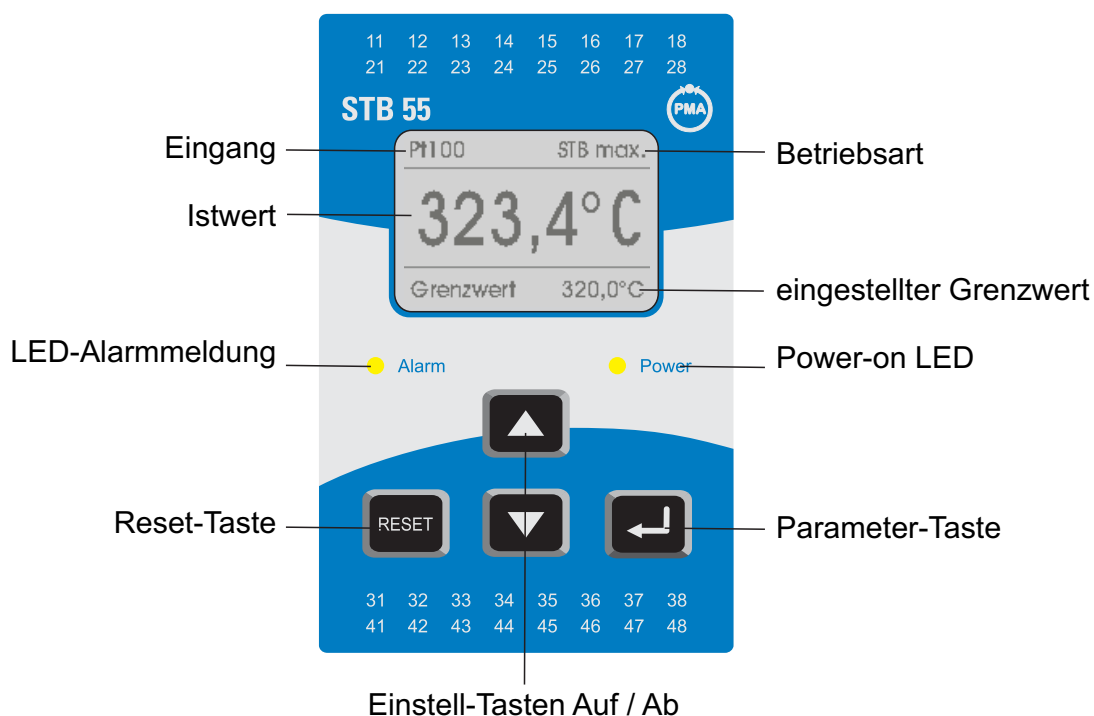
Der Leitungswiderstand von 4 Ω . pro Leitung darf nicht überschritten werden. Die dazugehörige Leitungslänge für Kupferkabel sind in der Tabelle aufgeführt.

Für andere Leitungsmaterialien und Querschnitte müssen die Werte berechnet werden.

Max. Leitungslänge für Kupferleitungen

Leitungsquerschnitt	max. Leitungslänge
0,14 mm ²	32 m
0,25 mm ²	58 m
0,5 mm ²	116 m
0,75 mm ²	174 m
1 mm ²	232 m
1,5 mm ²	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

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



Beschreibung

- Istwertanzeige
- Eingang
 - Betriebsart
 - Messwertanzeige
 - Grenzwert

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 **▲**.



Konfigurationsebene
Display



i Hinweis zur Darstellung

Parameter erscheint nur bei entsprechender Konfiguration

Parameter erscheint nur bei entsprechender Geräteausführung

Beschreibung

(eingetragene Werte sind Werkseinstellungen)

Arbeitsebene

Sprache der Bedienerführung

- deutsch
 - english
- Auswahl mit den Tasten **▲** und **▼**.



Beschreibung

(eingetragene Werte sind Werkseinstellungen)

Maßeinheit der Anzeige

°C

°F

Auswahl mit den Tasten und .

Kontrast Display

Änderung des Wertes im Bereich 0 ... 100% mit den Tasten und .

Eingabe des **Passwortes** für die **Sicherheits-ebene** (Im Lieferzustand 0010). Änderung des Wertes mit den Tasten und .



Nach dreimaliger Eingabe eines falschen Passwortes läuft eine Sicherheitszeit von 60 Minuten ab. Bei Einstellung 0000 und aktivem Passworterschutz 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-Thermo-
 element Typ J)

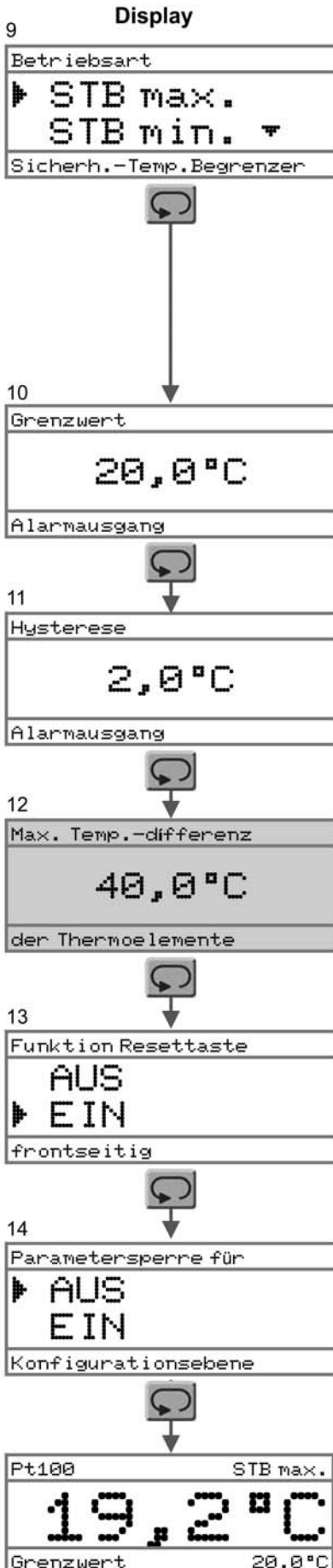
ohne keine Dezimalstelle

mit eine Dezimalstelle

Auswahl mit den Tasten und .

Messwertkorrektur

Änderung des Wertes im Bereich
 -10°C (-10,0°C) ... 10°C (10,0°C)
 mit den Tasten und .



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 ▼.

Beschreibung

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 ▼.

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

7 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen Display

```
Achtung!
Hilfsspannung
zuletzt!
Bitte kontrollieren
```

Beschreibung

Die Hilfsspannung erreicht nicht den Wert, der für eine sichere Funktion des STB 55 benötigt wird.

```
Achtung!
Parameter-
sperre
eingeschaltet
```

Der Parameter kann nicht geändert werden, da die Parametersperre für die Konfigurationsebene eingeschaltet ist.

```
Achtung!
Falsches
Passwort
1. Fehlversuch
```

Es wurde ein falsches Passwort für den Sicherheitsbereich eingegeben. Nach 3 Sekunden erfolgt ein Rücksprung zur Passworteingabe.

```
Ablauf
49min 30s
Sicherheitszeit
```

Nach dreimaliger Falscheingabe läuft eine Sicherheitszeit von 60 Minuten ab.

```
Thermoelemente
Leitungs-
unterbrechung
Bitte kontrollieren
```

An den Anschlussklemmen zu den Thermoelementen wurde eine Leitungsunterbrechung festgestellt. Anschluss der Thermoelemente überprüfen.

```
Thermoelemente
Messwert
>XXX°C
Bitte kontrollieren
```

Der Messwert überschreitet die maximale Temperatur für das gewählte Thermoelement.

```
Thermoelemente
Messwert
<XXX°C
Bitte kontrollieren
```

Der Messwert unterschreitet die minimale Temperatur für das Thermoelementes.

```
Pt100
Leitungs-
kurzschluss
Bitte kontrollieren
```

An den Klemmen des Pt100 wurde ein Kurzschluss festgestellt. Anschlussleitungen und Pt100 Fühler überprüfen.

Beschreibung

Fehlermeldungen

Display

Pt100
Leitungs- unterbrechung
Bitte kontrollieren

An den Klemmen des Pt100 wurde eine Leitungsunterbrechung festgestellt. Anschlussleitungen und Pt100 Fühler überprüfen.

Pt100
Messwert >650°C
Bitte kontrollieren

Der Messwert überschreitet die maximale Temperatur für Pt100 Fühler.

Pt100
Messwert <-120°C
Bitte kontrollieren

Der Messwert unterschreitet die minimale Temperatur für Pt100 Fühler.

Interner Fehler
Geräte- Temperatur
Bitte kontrollieren

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 einen Fehler ergeben.

Fataler Fehler
Speicher defekt
Gerät auswechseln

Das Gerät muss im Werk überprüft werden.

Bei einer internen Spannung wurde eine Abweichung festgestellt. Das Gerät muss im Werk überprüft werden.

Fataler Fehler
Hardware defekt
Gerät auswechseln

Es wurde eine Fehlstellung der Relaiskontakte festgestellt. Das Gerät muss im Werk überprüft werden.

Fataler Fehler
Relais defekt
Gerät auswechseln

8 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.

8.1 Sicherer Zustand

Der sichere Zustand des Gerätes ist nur in der Ruhestellung des Relais gegeben (Ruhestromprinzip). 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.

8.2 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.

8.3 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)	1730FIT	1740 FIT
λ_{SU}	(Rate unerkannter ungefährlicher Ausfälle)	607 FIT	542 FIT
λ_{DD}	(Rate erkannter gefährlicher Ausfälle)	724 FIT	742 FIT
λ_{DU}	(Rate unerkannter gefährlicher Ausfälle)	147 FIT	109 FIT
		(1 FIT = 1 Ausfall / 10^9 h)	
Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)		95 %	97 %
mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit (PFDavg)		$4,76 \times 10^{-3}$	$2,95 \times 10^{-3}$
Ausfallwahrscheinlichkeit je Stunde (PFH)		$1,47 \times 10^{-7}$	$1,09 \times 10^{-7}$
Nutzungsdauer der Sicherheitsfunktion		10 Jahre	

9 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!

10 Technische Daten

HILFSENERGIE

Hilfsspannung :	230 V AC $\pm 10\%$, 115 V AC $\pm 10\%$, oder 24 V DC $\pm 15\%$
Leistungsaufnahme :	< 4 VA
Arbeitstemperatur :	-10 ... 55 °C
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

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 $\cos\varphi \geq 0,7$; <250 VDC <80 W <2 A Intern abgesichert mit Feinsicherung 2 A träge
Gehäuse :	Polyamid (PA) 6.6 , UL94V-0 Tragschiene- montage TS 35
Gewicht :	ca. 450 g
Anschluss :	Schraubklemmen 0,14 ... 2,5 mm ² (AWG 26 .. 14)
Schutzart :	IP20, BGV

11 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 (replaces DIN 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.

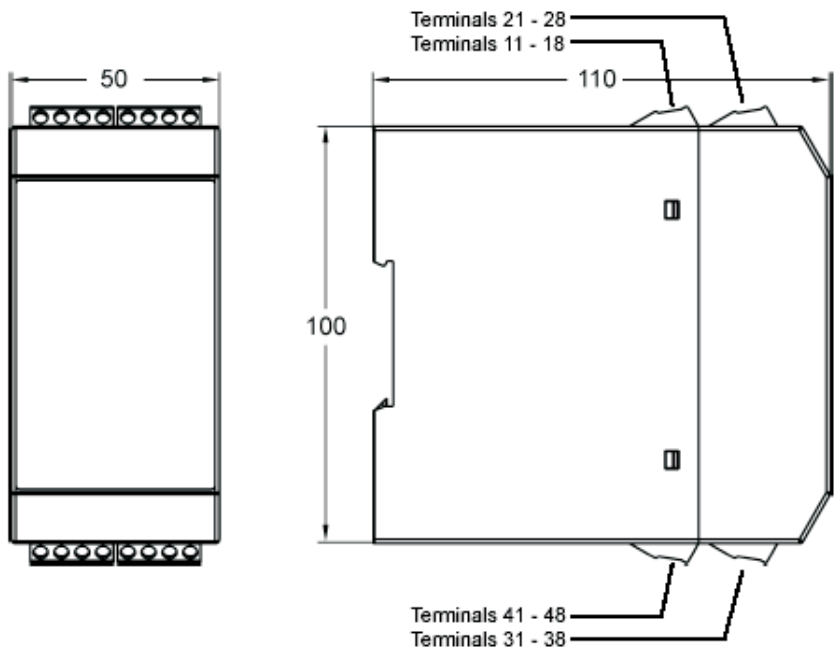
Temperature probe



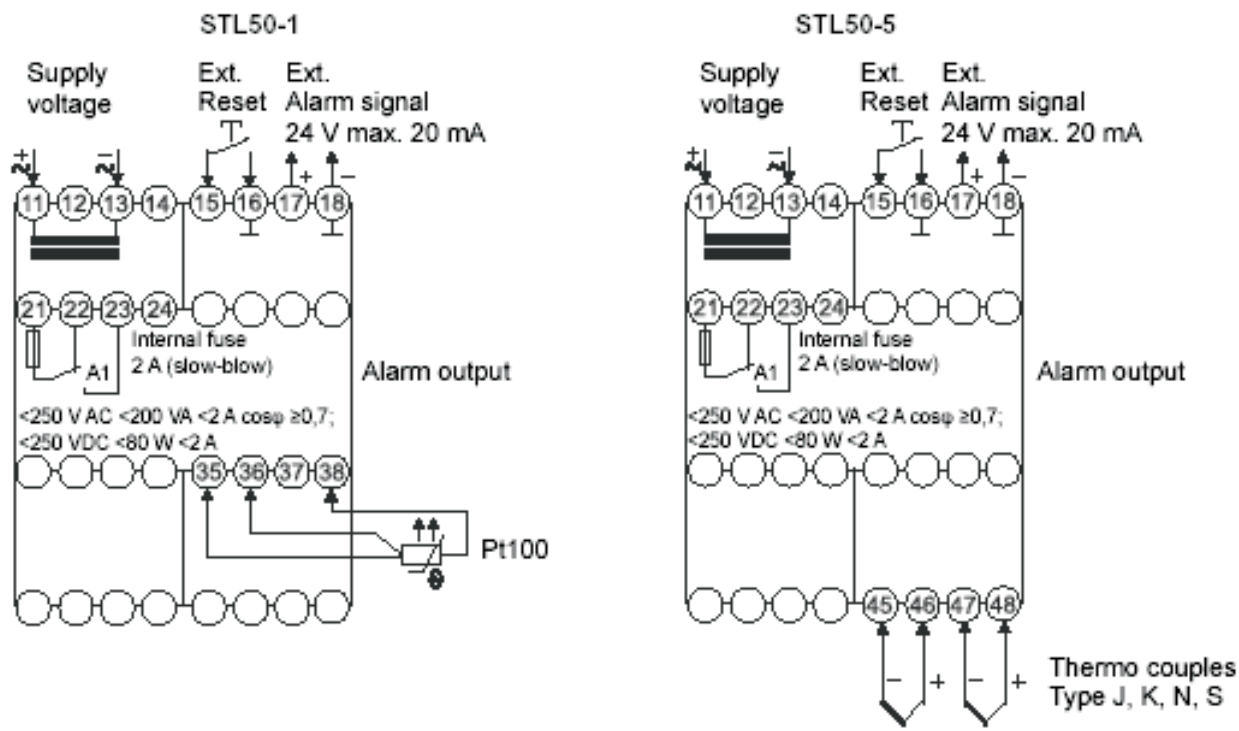
The device may be operate only with temperature probes which are certified according to DIN EN 14597!

3 Dimensions

Dimensions



4 Electrical connection





Pt100 input:

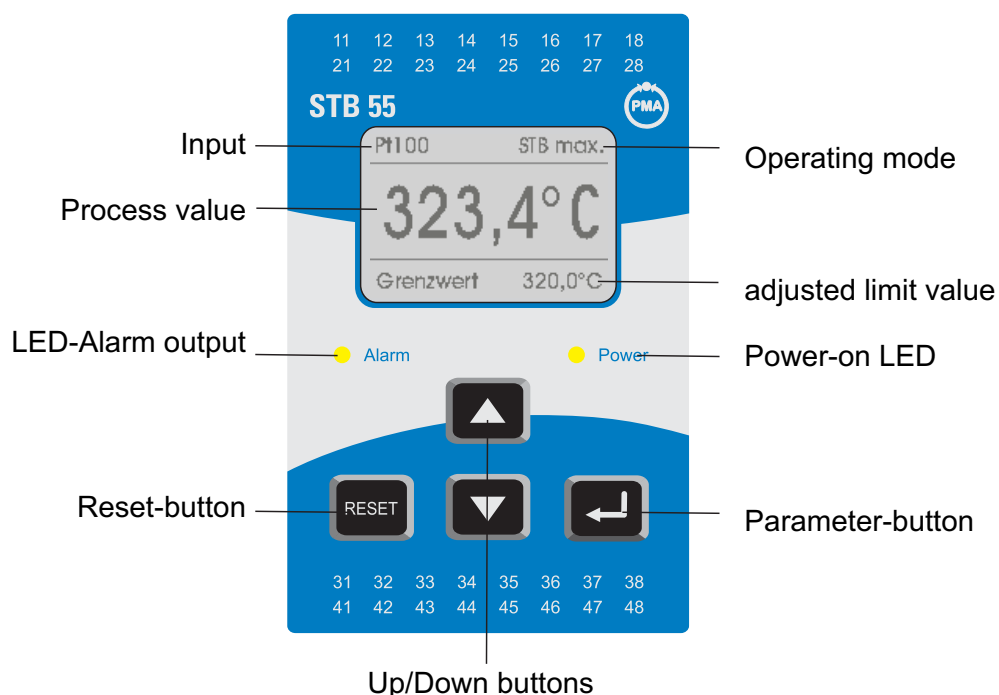
The line resistance of 4Ω per line must not be exceeded. The relevant cable length for copper cables are listed in the table below.

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 mm ²	32 m
0.25 mm ²	58 m
0.5 mm ²	116 m
0.75 mm ²	174 m
1 mm ²	232 m
1.5 mm ²	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

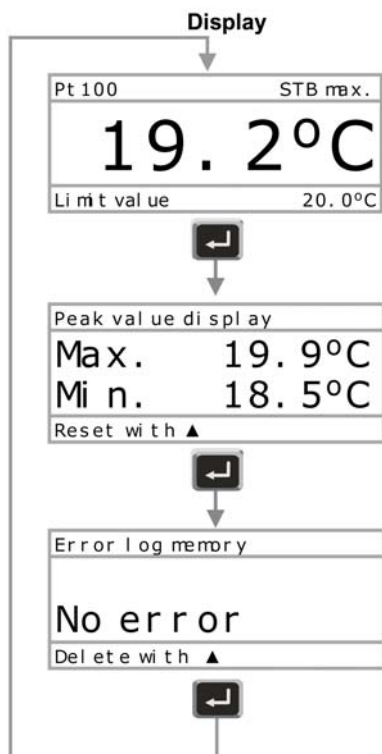
In case of occurring faults, the messages are shown on the display in plain text. This simplifies location of the error.



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



Description

Process value display

- Input
- Operating mode
- Measured value display
- Limit value (Threshold)

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

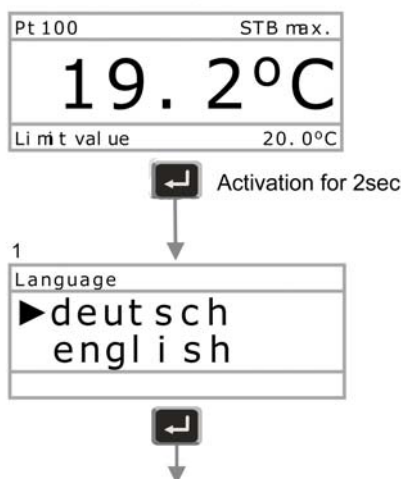
Deletion of the error reports with the button ▲.

i Note on the representation

Parameter appears only with corresponding configuration

Parameter appears only with corresponding equipment version

Configuration level Display



Description

(entered values are default settings)

Working level

User language

deutsch

english

Selection with the buttons ▲ and ▼.

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

2 Display

Di s pl ay

► °C

°F

Uni t



3

Di s pl ay

■■■■■■■■■■

60%

Contr ast



4

Ent er passwor d

0010

for saf ety ar ea



Safety area

5

Chang e passwor d

! 0010 !

Pl ease not e



6

Input

► Type J

Type K ▼

Ther mocoupl e 2x Type J



7

Di s pl ay

wi thout

► wi th

Deci mal pl ace



8

Sens or cor re ct ion

0. 0 °C



Description (entered values are ex-works default settings)

Unit of measure of the display

°C

°F

Selection with buttons ▲ and ▼ .

Contrast display

Setting possible from 0 ... 100%

with buttons ▲ and ▼ .

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

Setting possible with buttons ▲ and ▼ .



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

with button ▲ and ▼ .



Caution:

Note password. Resetting to 0010 can be implemented in the 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

Selection with buttons ▲ and ▼ .

Decimal point

(only in case of input Pt100 and thermocouple Type J)

without No decimal point

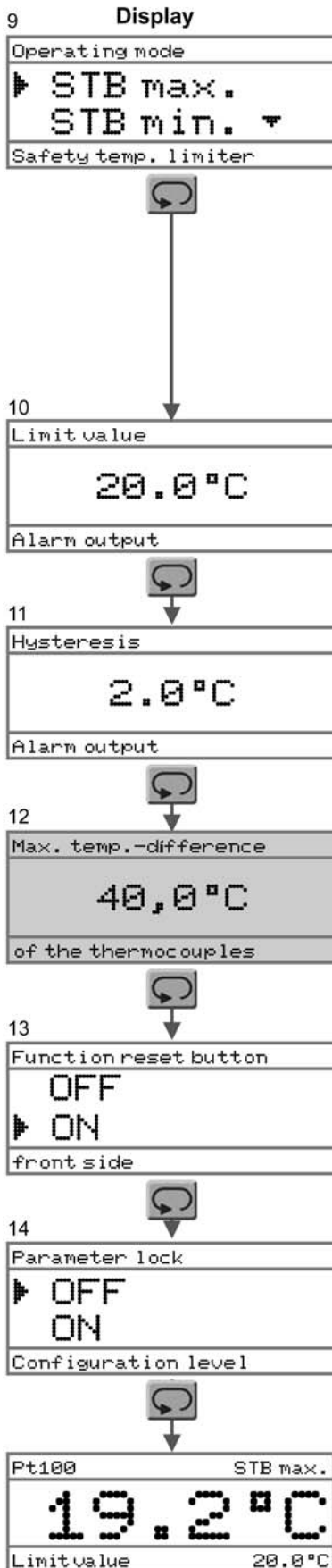
with One decimal point

Selection with buttons ▲ and ▼ .

Measured value correction

Setting possible from -10°C (-10,0°C) ... 10°C (10,0°C)

with buttons ▲ and ▼ .



Description (entered values are default settings)
Reference: Select the STB operating mode for ASTB

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 ▼.

Description

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

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

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

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 ▼.

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

7 Error reports

Display

```
Caution!  
Suppl. voltage  
too low!  
Please check
```

Description

The supply voltage does not reach the value which is required for secure function of the STB55.

```
Caution!  
Parameter  
locked
```

The parameter cannot be changed, because the parameter lock for the configuration level is switched on.

```
Caution!  
Incorrect  
Password  
1. unsuccessful attempt
```

An incorrect password was entered for the security area. After 3 seconds a skip-back to the password input is implemented.

```
Sequence  
49min 30s  
Safety time
```

Following three incorrect entries, a security time of 60 minutes will elapse.

```
Thermocouples  
Broken  
line  
Please check
```

A broken line was detected at the connecting terminals to the thermocouples. Check connection of the thermocouples.

```
Thermocouples  
Measured val.  
>XXX°C  
Please check
```

The measured value exceeds the maximum temperature for the selected thermocouple.

```
Thermocouples  
Measured val.  
<XXX°C  
Please check
```

The measured value falls below the minimum temperature for the thermocouple.

```
Pt100  
Short  
circuit  
Please check
```

A short-circuit was detected at the terminals of the Pt100. Check connection lines and Pt100 sensor.

Description

Display

Pt100
Broken line
Please check

A broken line was detected at the terminals of Pt100. Check connection lines and Pt100 sensor.

Pt100
Measured val . >650°C
Please check

The measured value exceeds the maximum temperature for Pt100 sensor.

Pt100
Measured val . <- 120°C
Please check

The measured value falls below the minimum temperature for Pt100 sensor.

Internal error
Device temperature
Please check

The internal temperature of the device has determined an inadmissibly high or low value. Check installation requirements and ambient temperature of the device.

Fatal error
Memory error
Replace device

The monitoring of the program and main memory has resulted in a fault. The device must be checked in the works.

Fatal error
Hardware error
Replace device

An abnormality has been detected during internal voltage. The device must be checked in the works.

Fatal error
Relay fault
Replace device

A fault position of the relay contacts has been determined. The device must be checked in the works.

8 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.

8.1 *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.

8.2 *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.

8.3 *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 Safety STB 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)	1730 FIT	1740 FIT
λ_{SU}	(Rate of non-detected harmless failures)	607 FIT	542 FIT
λ_{DD}	(Rate of detected dangerous failures)	724 FIT	742 FIT
λ_{DU}	(Rate of non-detected dangerous failures)	147 FIT	109 FIT
		(1 FIT = 1 failure / 10^9 h)	
Content of harmless failures (SFF)		95 %	97 %
Average probability of a failure (PFDavg)		4.76×10^{-3}	2.95×10^{-3}
Probability of one failure per hour (PFH)		1.47×10^{-7}	1.09×10^{-7}
Effective service life of the safety function		10 years	

9 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 switch-gear 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!

10 Technical Data

POWER SUPPLY

Supply voltage:	230 V AC $\pm 10\%$, 115 V AC $\pm 10\%$, or 24 V DC $\pm 15\%$
Power consumption	< 4 VA
Operating temperature	-10 ... 55 °C
Rated voltage	250 V AC according to VDE0110, between in- put/relay output/supply voltage, degree of pollu- tion 2, overvoltage cate- gory III
Test voltage	4 kV DC between in- put/relay output/supply voltage
CE-conformity	EN55022, EN60555, IEC61000-4-2/3/4/5/6/1 1/13

APPROVALS

EN 14597:2005 :	Temperature control de- vices and temperature li- miters for heat-generating systems
EN 61508:2001 SIL2 :	Functional security safe- ty-related electri- cal/electronic/programm able electronic systems

INPUT

Pt100 :	In the range -100.0 ... 600.0 °C /-100 ... 600 °C 3-wire circuit, max line resis- tance 4Ω per line, Sensor cur- rent <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 compensati- on 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	Wechselkontakt <250 V AC <200 VA <2 A $\cos\varphi \geq 0.7$; <250 VDC <80 W <2 A Protected internally with se- condary fuse 2 A, delayed
Case	Polyamide (PA) 6.6, UL94V-0 DIN rail mounting TS 35
Weight	Approx. 450 g
Connecti- on	Screwed terminals 0.14 ... 2.5 mm ² (AWG 26 .. 14)
Protection type	IP20, German BGV A3

11 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 (05/2009)

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