



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Allgemeine Sicherheitshinweise	1
2. Anwendungsbereich	2
3. Merkmale	2
4. Allgemeine Einbauhinweise	3
5. Funktion	3
6. Prüfungen	5
7. Technische Daten	6
8. Geräteanschlüsse	7
9. Erstinbetriebnahme	8
10. Maximale Lastwerte	8
11. Bedienung	9
12. Fehler und Störungen	10
13. Ansichten	11

1. Allgemeine Sicherheitshinweise



Achtung! Bitte lesen Sie diese Hinweise vor der Installation und Inbetriebnahme.

Diese Anleitung richtet sich an die Personen, die das beschriebene Gerät installieren oder konfigurieren müssen oder damit verbundene Aufgaben zu erfüllen haben.

Die Elektroinstallation muss fachgerecht und ordnungsgemäß durchgeführt werden. Betrieb und Wartung des Geräts dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal (befähigte Person) unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften und dieser Einbau- und Betriebsanleitung vorgenommen werden.

Es ist sicherzustellen, dass Beschäftigte oder Dritte nicht gefährdet werden.

Eine sichere und sachgemäße Verwendung ist zu gewährleisten, damit das Gerät nur dort zum Einsatz kommt, wo die technischen Betriebsparameter (wie z.B. Bemessungsspannung Laststrom, Umgebungstemperatur) nicht überschritten werden.

Für Schäden, die durch äußere Kräfte oder andere äußere Einwirkungen entstehen, ist der Hersteller nicht verantwortlich.

Es sind nur originalverpackte Geräte in fehlerfreiem Zustand zu installieren.

Manipulationen am Gerät sind unzulässig und schließen Garantieansprüche aus.

Verwenden Sie für Messungen ausschließlich ein Atex Messgerät nach IEC 61010 (ab CAT III).

Hochspannungswiderstandsmessungen an den Leitungen am Lastausgang sind bis 1000 V zulässig, ohne sie vom Gerät trennen zu müssen.

Zusätzlich zum Überstromschutz muss nach EN 60079-14 in einem TT- oder TN-System ein Fehlerstromschutzschalter (RCD) installiert sein.

Eine Reparatur des Gerätes durch den Anwender ist möglich.

Das komplette Elektronikmodul kann vor Ort ohne Demontage des Gehäuses ausgetauscht werden. Für diesen Fall ist eine Reparaturanleitung bei Winter-ex erhältlich.

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

03/17



2. Anwendungsbereich

Ex – Beheizungssteuerungen FRBL-3 Baureihe 1077 dienen in Verbindung mit Widerstandsthermometern (Pt100 DIN) zur Temperaturregelung und -begrenzung von Betriebseinrichtungen, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert sind. Das Gerät verfügt über ein Leistungsteil in Form einer Phasenanschnitt- und einer Vollwellensteuerung.

Ex-geschützt gemäß EG-Richtlinie 2014/34/EU

EN 60079-0, EN 60079-7, EN 60079-11, EN 60079-18, EN 60079-31

EMV- Prüfung NAMUR NE21



Böhm Feinmechanik & Elektrotechnik
Am Schlörbach 14, D-38723 Seesen

Beheizungssteuerung FRBL-3 Baureihe 1077 / Heating Controller FRBL-3 Type 1077

Baujahr / Year of manufacture :	2016	Fertigungs-Nr. / Serial-No. :	<Sernr>
U Nenn / U nom :	100...240 VAC $\pm 10\%$, 50/60 Hz	I Nenn / I nom :	30 A
externe Absicherung / Ext. circuit breaker :	32 A Si-Automat.	Arbeitsbereich / Measuring range :	0...450 °C
s. Bed. Anleitung. / Note operat. manual		T Umg. / T amb. :	-55...55 °C
Abschaltvermögen / Breaking capacity :	6 kA, $\cos\varphi > 0,7$	Schutzgrad / Protection :	IP66



TÜV 15 ATEX 167581 X
0044 IECEx TUN 16.0024 X



II 2 G Ex e ib mb [ib Gb] IIC T4 Gb and II 2 D Ex tb IIIC T105°C Db

Meßkreis eigensicher / measuring circuit intrinsically safe: $U_0=5,0\text{ V}$, $I_0=15\text{ mA}$, $P_0=23\text{ mW}$, $R=427\ \Omega$

Ex ib IIC : max. $C_0=3,6\ \mu\text{F}$, max. $L_0=1\text{ mH}$; Ex ib IIB : max. $C_0=20\ \mu\text{F}$, max. $L_0=1\text{ mH}$

Nicht in explosionsfähiger Staubatmosphäre öffnen! Do not open in a location with explosive dust atmosphere!

Abb. 1: Typenschild Baureihe 1077

3. Merkmale

- Anwendungsbereich II 2 G Ex e ib mb [ib Gb] IIC T4 Gb und II 2 D Ex tb IIIC T105°C Db
- Temperaturbereich von Regler und Begrenzer 0...450 °C
- eigensicherer und galvanisch getrennter Anschluss für Platin-Widerstandsthermometer Pt100 DIN EN 60751 in 3- oder 2-Leiterschaltung
- Schaltpunkteinstellung mittels Drehencoder
- Zustandsanzeige der Heizfunktion
- Regler und Begrenzer Messwertanzeige mittels 7-Segment-LED-Anzeige
- Meldung von Fühlerfehlern
- Begrenzer Entriegelung am Gerät, keine Entriegelung nach Stromausfall erforderlich
- Stromversorgung 100 – 240 VAC, 50/60 Hz
- Störfreie Vollwellensteuerung oder variable Phasenanschnittsteuerung
- Stabiles Alu Normgehäuse IP66 für Befestigung auf Grundplatte



4. Allgemeine Einbauhinweise

- Es ist die IEC 64/1918 und die allgemeine Errichtungsnorm IEC 60079-14 zu beachten
- Gerät an allen 4 Befestigungspunkten auf Tragkonstruktion montieren
- Klemmenabdeckung ist Berührungsschutz und muss im Betrieb vorhanden sein
- Kabelverschraubungen und Kabel/Leitungen müssen zueinander passen, damit ausreichende Zugentlastung gewährleistet ist, „Besondere Bedingungen“ der jeweiligen EG-Baumusterprüfbescheinigung beachten
- Kabel und Leitungen sind ortsfest zu verlegen

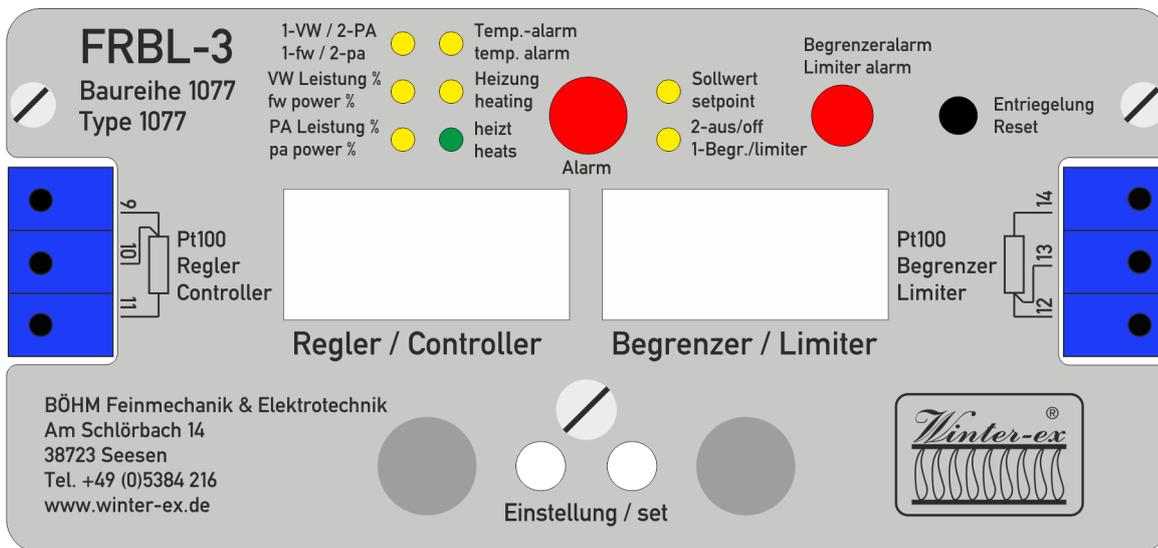


Abb. 2: Ansicht Frontplatte mit Bedien- und Anzeigeelementen

5. Funktion

Der FRBL-3 Baureihe 1077 ist Hauptbestandteil einer elektrischen Beheizungssteuerung die im explosionsgefährdeten Raum installiert ist.

Er besteht aus den Funktionseinheiten Temperaturregler, Temperaturbegrenzer und Leistungssteller. Die Messwertverarbeitung erfolgt Mikrocontroller gesteuert.

Die Anschlüsse für die Messfühler sind eigensicher ausgelegt.

Das Gerät kann während des Betriebs im Ex-Bereich geöffnet und bedient werden.



5.1 Regler

Der Temperaturregler arbeitet im Zweipunktbetrieb mit einer Hysterese von 2 K und einer einstellbaren Leistung.

Der jeweilige Anzeigemodus wird durch die zugeordnete gelbe LED angezeigt.

Die Betriebsparameter werden mittels Drehencoder mit Taster Funktion eingestellt.

Wenn der Istwert kleiner als der Sollwert ist, funktioniert der Temperaturalarm als Tiefalarm.

Ist er größer als der Sollwert fungiert er als Hochalarm.

Die an den eigensicheren Anschlüssen betriebenen Pt100 Temperaturmessfühler werden auf Kurzschluss und Leitungsbruch überwacht.

Eine zu lange Fühlerleitung ($>20 \Omega$) wird erkannt.

Jede Fehlerart wird in der 7-Segmentanzeige ausgegeben und eine Summenalarmmeldung generiert.

Bei jedem Alarm oder Fühlerfehler öffnet sich der der Kontakt des Summenalarmrelais.

Dieses Signal steht an den potentialfreien Anschlussklemmen 7, 8 zur Verfügung.

Gleichzeitig wird der Hauptstromkreis geöffnet.

Jede Art einer Unterbrechung der Versorgungsspannung hat keinen Einfluss auf den Weiterbetrieb nach dem Wiedereinschalten.

Der Drehencoder kann bei Bedarf verplombt werden.

5.2 Begrenzer

Messwertverarbeitung und Anzeige übernimmt ein separater Mikrocontroller.

Die Bedienung erfolgt mit dem zugeordneten Drehencoder und ist identisch mit der des Reglers.

Der jeweilige Anzeigemodus wird durch die zugeordnete gelbe LED angezeigt.

Wird der eingestellte Grenzwert abzüglich 2 K überschritten oder ein Fühlerfehler erkannt, dann erfolgt eine zweipolige Abschaltung des Laststromkreises.

Es leuchtet die rote Alarm- und Begrenzeralarm-LED.

Bei Grenzwertüberschreitung oder Auftreten eines Fühlerfehlers erfolgt eine Verriegelung und damit der Eintritt in einen betriebssicheren Zustand.

Das Entriegeln ist nur mit Hilfe des Entriegelungstasters auf der Frontplatte bei Unterschreitung des Temperaturgrenzwertes von 5 K möglich.

Der Verriegelungszustand bleibt auch bei Netzausfall gespeichert.

Nach einem Stromausfall bei ungestörtem Betrieb muss das Gerät nicht entriegelt werden.

Fehlerzustände werden durch die roten LED's und mittels 7-Segmentanzeige ausgegeben.

Es können die Begrenzerfunktion (ON / OFF), der Temperaturgrenzwert mittels Drehencoder eingestellt werden.

Wenn der Begrenzer deaktiviert ist, arbeitet das Gerät als Temperaturregler/Leistungssteller.

Der Begrenzer besitzt ein besonderes Sicherheitsmerkmal.

Die Ansteuerung des Lastrelais erfolgt durch ein Impulssignal.

Dadurch wird auch bei einem Ausfall des Controllers mit jedem nur denkbaren Fehlerzustand ein sicheres Abschalten des Laststromkreises garantiert.

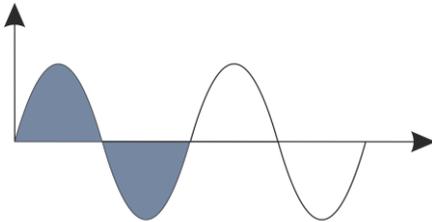
Der Drehencoder kann bei Bedarf verplombt werden.



5.3 Leistungssteller

Die Leistungsbaugruppe besteht aus einem Hauptschütz und einer Leistungseinstellung. Sie ist in Vergusstechnik ausgeführt.

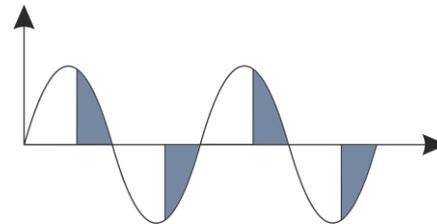
Vollwellensteuerung (VW)
im Nullpunkt schaltend
Leistungseinstellbereich:
von 10 % bis 100 % (5% Schritte)



oder

Phasenanschnittsteuerung (PA)
mit großer Variabilität

von 5 % bis 100 % (1 % Schritte)



Die Verlustleistung wird über das Gehäuse abgeleitet und führt zu einer Erwärmung die abhängig vom Laststrom ist. Bei der Auswahl der Anschlussleitung ist zu beachten, dass bei einer Umgebungstemperatur von 55 °C und einem Laststrom von 30 A Temperaturen bis 91 °C entstehen können. Siehe auch Pkt. 17 Baumusterprüfbescheinigung.

Die Einstellung der erforderlichen Parameter erfolgt an der Reglereinheit. Damit ist eine variable Anpassung an unterschiedlichste Heizleitungen möglich. Der Vorteil einer Vollwellensteuerung besteht in der Anwendung eines verschleiß- und störfreien im Nullpunkt schaltenden Schaltelements. Eine Phasenanschnittsteuerung erlaubt eine präzisere Variation der Leistung und damit den Einsatz niederohmiger Heizkreise ab 3 Ω. Das Gerät ist intern mit einer irreversiblen Temperatursicherung ausgestattet, die bei ca. 110 °C anspricht.

6. Prüfungen

Explosionsschutz- IECEx Prüfbescheinigung: TÜV 15 ATEX 167581 X ben. Stelle 0044
Jedem Gerät beiliegend IECEx TUN 16.0024 X

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| - Ex-geschützt allgemein | IEC 60079-0:2011+A11:2013 |
| - Ex-geschützt erhöhte Sicherheit | IEC 60079-7:2007 |
| - Ex-geschützt Eigensicherheit | IEC 60079-11:2012 |
| - Ex-geschützt Vergusskapselung | IEC 60079-18:2015 |
| - Ex-geschützt Staubschutz | IEC 60079-31:2014 |

Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-geprüft
- Namur NE 21 Prüfkriterium A

Zusatzprüfung - Stückprüfung nach thermischer Alterung gemäß BÖHM
Bauvorschrift BV 010403a

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, behalten wir uns vor.

03/17



7. Technische Daten

Das Gerät entspricht DIN EN 61140 Schutzklasse I

Versorgungsspannung	100 – 240 ± 10% VAC, 50 – 60 Hz
Last Bemessungsstrom	max. 30 A
Externe Absicherung	32 A Sicherungsautomat, Typ A, B, C (Siemens), oder Z, B, C (ABB)
Leistungsaufnahme	< 7 VA ohne Last
Messstromkreis eigensicher	[Ex ib] IIC U _o = 5.0 V, I _o = 15 mA, P _o = 23 mW max. C _o = 3,6 µF, max. L _o = 1 mH, R= 427 Ω [Ex ib] IIB U _o = 5.0 V, I _o = 15 mA, P _o = 23 mW max. C _o = 20 µF, max. L _o = 1 mH, R= 427 Ω
Temperaturfühler	Die Steuerung FRBL-3 darf mit allen in üblicher Industriearausführung hergestellten Widerstandsthermometern Pt100 DIN betrieben werden.
Fühlerleitung	3-Leiteranschluss mit automatischem Leitungslängenabgleich bis max. 20 Ω 2-Leiteranschluss (Kl. 9-10 und 12-13 gebrückt)
Min. Lastwiderstand	ca. 3 Ω
Relaisausgang Sammelstörung	1 Wechsler 5 A, 250 VAC, 100 VA oder 5 A, 24 VDC, 100 W
Begrenzerschaltpunkt- verschiebung	Auslösewert 2 K unterhalb des eingestellten Sollwertes
Arbeitsbereich Reg./Begr.	Heizung: 0...450 °C
Regler	Temperaturalarm: -30...430 °C
Anzeigebereich Reg./Begr.	Istwert: -99...460 °C
Schaltpunktgenauigkeit	1 K
Regler Schalthysterese	2 K
Umgebungstemperatur Betrieb	-55...55 °C
Schutzart	EN 60529 IP66
Klemmen Anschlussquerschnitt	Einspeisung 0,5..6mm ² (bis 4 mm ² mit Endhülse) Lastausgang 0,5..6mm ² (bis 4 mm ² mit Endhülse) Rel.-Ausg. 0,5..6mm ² (bis 2,5 mm ² mit Endhülse) Sensoren 0,2..4mm ² (bis 2,5 mm ² mit Endhülse)
Gehäuse	Alu-Guss, Befestigung vertikal auf Grundplatte mit M6 x 35 mm
Max. Gehäuse Abmessungen	210 x 140 x 108 (L x B x H) 1077-000 oder 260 x 160 x 108 (L x B x H) 1077-001
Gewicht	ca. 3 kg / 4kg



8. Geräteanschlüsse



Gefahr durch Stromschlag

Klemmen 1, 2 (F1)	Gerätesicherung GS5 (bei ausgelöster Originalsicherung im Verguss)
Klemmen 3, 4 (L1, N)	Netzanschluss
Klemmen 5, 6	Lastausgang
Klemmen 7, 8	Relaisausgang Sammelstörung
Klemmen 9, 10, 11	Widerstandsthermometer Pt 100 Regler, 3-Leiteranschluss
Klemmen 12, 13, 14	Widerstandsthermometer Pt 100 Begrenzer, 3-Leiteranschluss



Schutzklasse 1

Alle freiliegende Metallteile im Gerät sind mit Schutzerde verbunden.

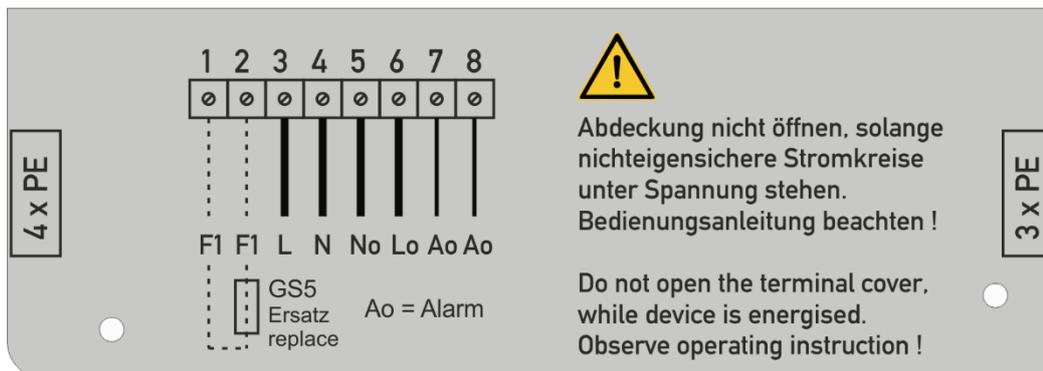


Abb. 3: Klemmenabdeckung mit Anschlussbild Baureihe 1077

8.1 Klemmbereiche der Kabelverschraubungen

M12: 3...7 mm

M20: 5...14 mm

M25: 11...20 mm



9. Erstinbetriebnahme der Regler- / Begrenzereinheit

Anschlüsse:

- Temperaturfühler Pt100 am Regler und Begrenzer anschließen
- Lastkreis anschließen
- Netzanschluss herstellen
- Summenalarmausgang (Kontakte) anklemmen (bei Bedarf)

Leistungsteil:

Netzspannung zuschalten

Auswahl des Steuermodus, VW oder PA (Auslieferungszustand VW)

Leistungssteller Wert in % einstellen (Auslieferungszustand 10 %)

Begrenzer:

Sollwert Temperatur einstellen (Auslieferungszustand 190 °C)

Eventuell Entriegelung betätigen

Regler:

Sollwert Temperatur Heizung einstellen (Auslieferungszustand 10 °C)

Sollwert Alarmtemperatur einstellen (Auslieferungszustand 5 °C)

Die Beheizungssteuerung ist jetzt betriebsbereit.

10. Maximale Lastwerte

Wenn der Leistungssteller auf 100 % steht, ergibt sich eine maximale Steuerleistung von

$$P_{max} = 30 A \times 230 V = 6900 VA \text{ bei } R = 7,67 \Omega$$

Kleine Lastkreis Widerstände sollten möglichst vermieden werden, besonders bei kleinen Leistungsstellwerten.

Vollwellenbetrieb: $R_{min} = 5 \Omega$

Phasenanschnittbetrieb: $R_{min} = 3 \Omega$



11. Bedienung

Die Bedienung der beiden Funktionseinheiten erfolgt mit Hilfe je eines Drehencoders, zu deren Betätigung ein Schlitzschraubendreher mit 5 mm Klingenbreite erforderlich ist. Jeder Einstellwert ist durch eine zugeordnete gelbe Status LED erkennbar.

Grundsätzlich gibt es zwei Bedienebenen.

- Anzeige der Betriebswerte
- Einstellung der Sollwerte

Anzeige der Betriebswerte – Begrenzer

Die Bedienung erfolgt nur durch Druck des Drehencoders.

Durch Betätigung werden die anzuzeigenden Werte zyklisch aufgerufen.

kurzer Tastendruck	angezeigter Wert	Status-LED leuchtet
•	-99...450 °C	keine (Istwert)
•	1 / 2	1-Begr. / 2-aus
•	0...450 °C	Sollwert

Anzeige der Betriebswerte – Regler / Leistungssteller:

kurzer Tastendruck	angezeigter Wert	Status-LED leuchtet
•	-99...450 °C	keine (Istwert)
•	0...450 °C	Heizung
•	0...450 °C	Temp.-alarm
•	1 / 2	1-VW / 2-PA
•	10...100 %	VW Leistung %
•	5...100 %	PA Leistung %

Einstellung – Begrenzer

Um in das Einstellmenü zu gelangen, ist der Encoder so lange zu drücken, bis beide Status-LED's aufleuchten.

Danach blinkt eine Status-LED. Dessen Wert kann nun durch drehen des Encoders beliebig verändert werden. Bei einem kurzen Druck wechselt der einzustellende Wert.

kurzer Tastendruck	veränderbarer Wert	Status-LED blinkt
•	1 / 2	1-Begr. / 2-aus
•	0...450 °C	Sollwert



Einstellung – Regler / Leistungssteller

kurzer Tastendruck	veränderbarer Wert	Status-LED blinkt
•	0...450 °C	Heizung
•	0...450 °C	Temp.-alarm
•	1 / 2	1-VW / 2-PA
•	10...100 %	VW Leistung %
•	5...100 %	PA Leistung %

Das Einstellmenü wird verlassen, in dem der Encoder so lange gedrückt wird, bis alle gelben LED's leuchten.

Dabei werden gleichzeitig alle eingestellten Werte abgespeichert.

Nach ca. 1 Min. Inaktivität wird das Einstellmenü automatisch ohne Abspeicherung verlassen.

12. Fehler und Störungen

Jede Art von Fehler wird über die 7-Segmentanzeige oder den roten LED's angezeigt.

Fehler	7-Segment-anzeige	Alarm LED	Begrenzer-alarm LED	Lastkreis	Störmeldekontakt 7, 8
keine Versorgungsspannung	keine Anzeige	○	○	OFF	OFF
Begrenzeralarm	blinkender Messwert	●	●	OFF	OFF
Begrenzer-Fühler > 450 °C, Leitungsbruch	UUU	●	●	OFF	OFF
Begrenzer-Fühler < -100 °C, Kurzschluss	---	●	●	OFF	OFF
Begrenzer-Fühler zu lange Leitung, > 20 Ω	---	●	●	OFF	OFF
Hochalarm	Messwert	●	○	OFF	OFF
Tiefalarm	Messwert	●	○	ON	OFF
Regler-Fühler > 450 °C, Leitungsbruch	UUU	●	○	OFF	OFF
Regler-Fühler < -100 °C, Kurzschluss	---	●	○	OFF	OFF
Regler-Fühler zu lange Leitung, > 20 Ω	---	●	○	OFF	OFF

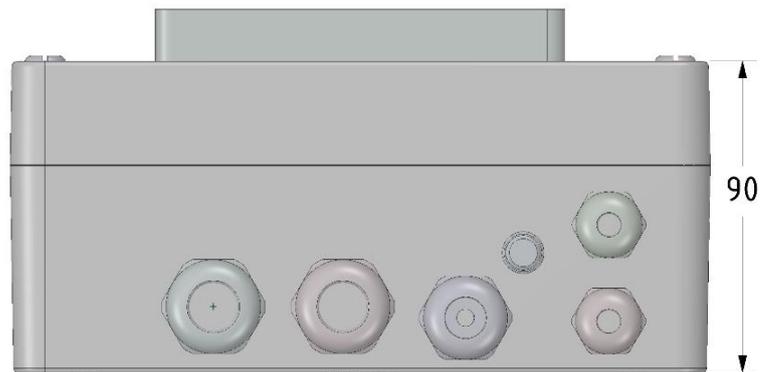


Abb. 4: vorn Kabelverschraubungen 1077-000

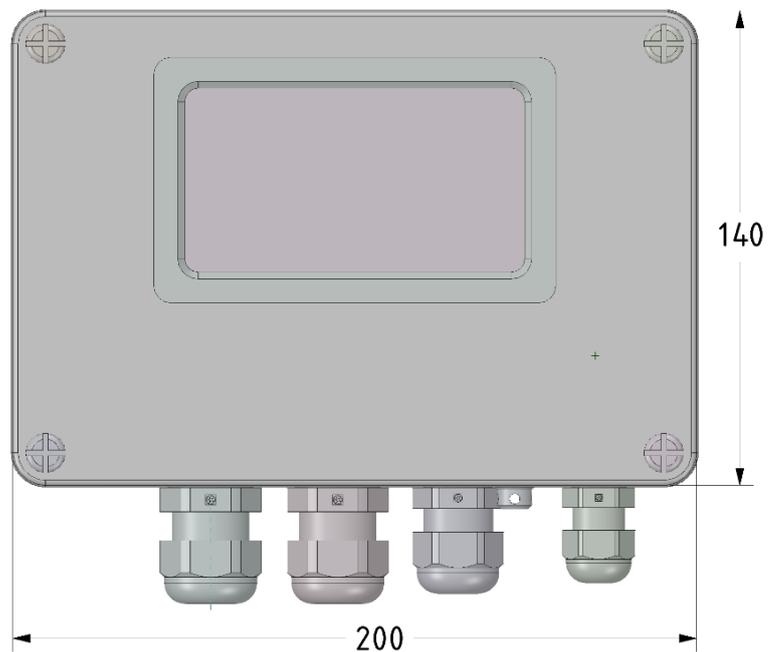


Abb. 5: Draufsicht 1077-000

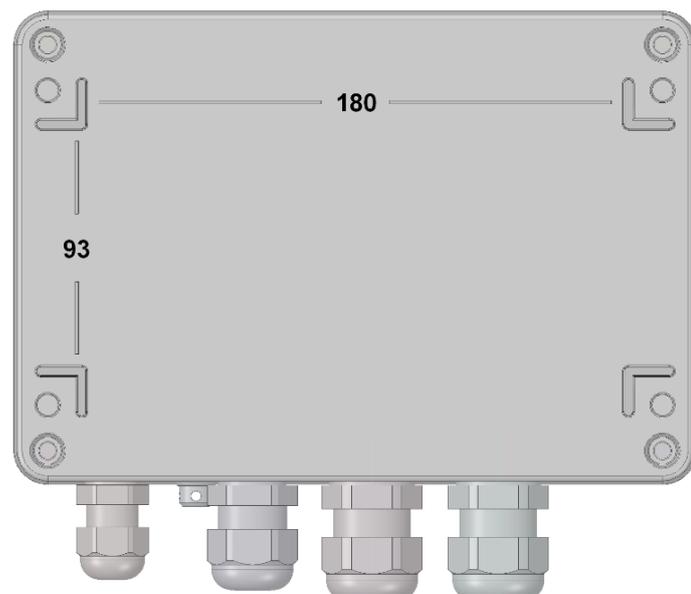


Abb. 6: unten Bohrbild 1077-000

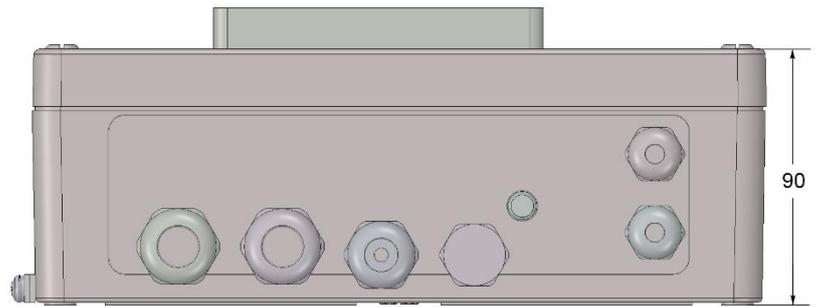


Abb. 7: vorn Kabelverschraubungen 1077-001

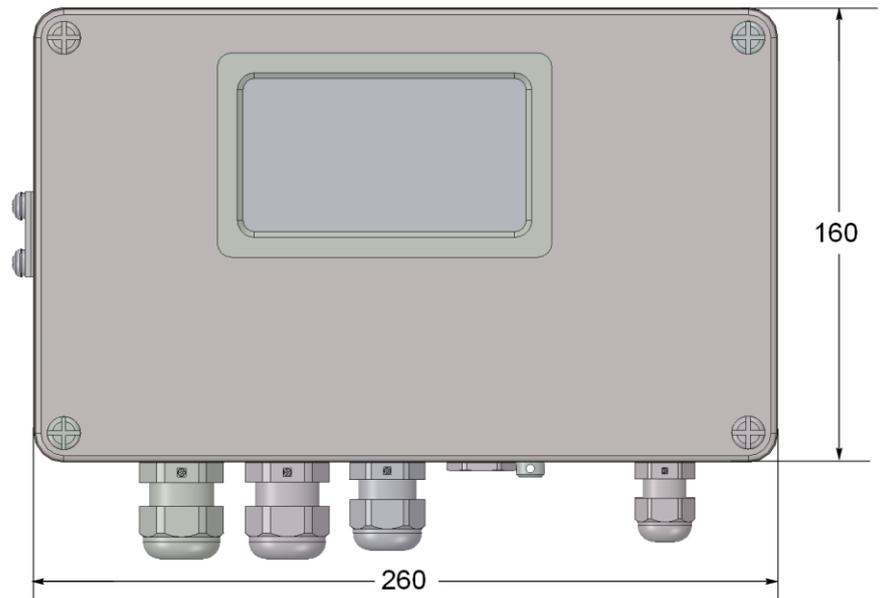


Abb. 8: Draufsicht 1077-001

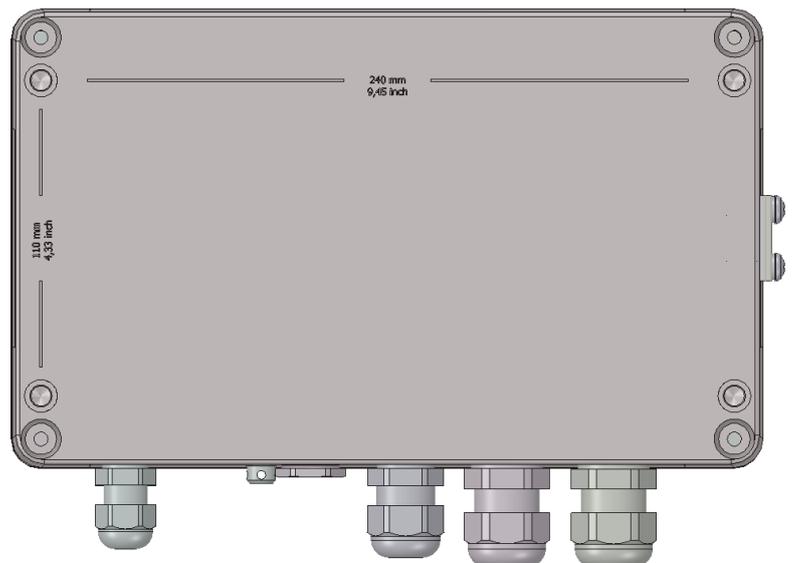


Abb. 9: unten Bohrbild 1077-001