



Medienkonverter

Reihe 9786

– Für künftige Verwendung aufbewahren! –

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben.....	3
1.1	Hersteller.....	3
1.2	Angaben zum Handbuch	3
1.3	Weitere Dokumente	3
1.4	Konformität zu Normen und Bestimmungen	3
2	Erläuterung der Symbole	4
2.1	Symbole im Handbuch.....	4
2.2	Symbole am Gerät.....	4
3	Sicherheit.....	5
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
3.2	Qualifikation des Personals	5
3.3	Restrisiken	6
4	Transport und Lagerung	7
5	Produktauswahl und Projektierung	8
5.1	Topologien und Busparameter.....	8
5.2	Einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	10
5.3	Kaskadierte Punkt-zu-Punkt-Verbindung.....	11
5.4	LWL-Ring.....	12
5.5	Erweiterter LWL-Ring.....	13
6	Montage und Installation.....	14
6.1	Montage / Demontage	14
6.2	Upgrade des LWL-Trennübertragers 9186 auf den Medienkonverter 9786	15
6.3	Installation.....	16
7	Parametrierung und Inbetriebnahme	22
7.1	Parametrierung mit dem Drehschalter	22
8	Betrieb.....	24
8.1	Betrieb.....	24
8.2	Anzeigen	24
8.3	Fehlermeldeausgang	25
8.4	Fehlerbeseitigung	26
9	Instandhaltung, Wartung, Reparatur.....	27
9.1	Instandhaltung	27
9.2	Wartung	27
9.3	Reparatur	27
10	Rücksendung	28
11	Reinigung.....	28
12	Entsorgung.....	28
13	Zubehör und Ersatzteile.....	28
14	Anhang A	29
14.1	Technische Daten	29
15	Anhang B	33
15.1	Geräteaufbau	33
15.2	Maßangaben / Befestigungsmaße.....	33

1 Allgemeine Angaben

1.1 Hersteller

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Tel.: +49 7942 943-0
Fax: +49 7942 943-4333
Internet: r-stahl.com
E-Mail: info@r-stahl.com

1.2 Angaben zum Handbuch

- ▶ Dieses Handbuch, insbesondere die Sicherheitshinweise, vor Gebrauch aufmerksam lesen.
- ▶ Alle mitgeltenden Dokumente beachten (siehe auch Kapitel 1.3).
- ▶ Handbuch während der Lebensdauer des Geräts aufbewahren.
- ▶ Handbuch dem Bedien- und Wartungspersonal jederzeit zugänglich machen.
- ▶ Handbuch an jeden folgenden Besitzer oder Benutzer des Geräts weitergeben.
- ▶ Handbuch bei jeder von R. STAHL erhaltenen Ergänzung aktualisieren.

ID-Nr.: 308561 / 978660310030
Publikationsnummer: 2023-11-24·HB00·III·de·01

Das Originalhandbuch ist die deutsche Ausgabe.
Dieses ist rechtsverbindlich in allen juristischen Angelegenheiten.

1.3 Weitere Dokumente





- Datenblatt
 - Betriebsanleitung
 - Nationale Informationen und Dokumente zum Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (siehe auch Kapitel 1.4)
- Dokumente in weiteren Sprachen, siehe r-stahl.com.

1.4 Konformität zu Normen und Bestimmungen








- IECEx, ATEX, EU-Konformitätserklärung und weitere nationale Zertifikate und Dokumente stehen unter folgendem Link zum Download bereit:
<https://r-stahl.com/de/global/support/downloads/>
Je nach Geltungsbereich können zusätzliche, ex-relevante Informationen als Anhang beigefügt sein.
- IECEx zusätzlich unter: <https://www.iecex.com/>

2 Erläuterung der Symbole

2.1 Symbole im Handbuch

Symbol	Bedeutung
	Hinweis zum leichteren Arbeiten
 GEFAHR!	Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung der Sicherheitsmaßnahmen zum Tod oder zu schweren Verletzungen mit bleibenden Schäden führen kann.
 WARNUNG!	Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung der Sicherheitsmaßnahmen zu schweren Verletzungen führen kann.
 VORSICHT!	Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung der Sicherheitsmaßnahmen zu leichten Verletzungen führen kann.
HINWEIS!	Gefahrensituation, die bei Nichtbeachtung der Sicherheitsmaßnahmen zu Sachschäden führen kann.

2.2 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
 CE 0158 <small>05594E00</small>	CE-Kennzeichnung gemäß aktuell gültiger Richtlinie.
 <small>02198E00</small>	Gerät gemäß Kennzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche zertifiziert.
 <small>23983E00</small>	Eingang
 <small>23982E00</small>	Ausgang
 <small>23984E00</small>	Schirm
 <small>11048E00</small>	Sicherheitshinweise, welche unerlässlich zur Kenntnis genommen werden müssen: Bei Geräten mit diesem Symbol sind die entsprechenden Daten und / oder die sicherheitsrelevanten Hinweise in diesem Handbuch zu beachten!
 <small>20690E00</small>	Kennzeichnung gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU

3 Sicherheit

Das Gerät wurde nach dem aktuellen Stand der Technik unter anerkannten sicherheitstechnischen Regeln hergestellt. Dennoch können bei seiner Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. eine Beeinträchtigung des Geräts, der Umwelt und von Sachwerten entstehen.

- ▶ Gerät nur einsetzen
 - in unbeschädigtem Zustand
 - bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst
 - unter Beachtung dieses Handbuchs

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Medienkonverter 9786 konvertiert elektrische RS485- bzw. RS485-IS-Signale in optische Signale und umgekehrt. Über die LWL-Strecken können die Bussignale von PROFIBUS DP, Modbus RTU und R.STAHL Service Bus über Entfernungen von mindestens 2500 m übertragen werden.

Über die inhärent sicheren LWL-Schnittstellen (Ex op is) können alle Medienkonverter der Reihe 9786 zusammengeschaltet und verschiedene LWL-Netzwerkstrukturen (Linie, Ringtopologien, ...) aufgebaut werden.

Der Medienkonverter 9786/12-11 verfügt über eine RS485-IS-Schnittstelle und ist für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1, Zone 21 und im sicheren Bereich zugelassen.

Der Medienkonverter 9786/15-12 besitzt eine RS485-Schnittstelle und ist für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 2, Zone 22 und im sicheren Bereich zugelassen. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören dieses Handbuch und die mitgeltenden Dokumente, z.B. der Datenblätter. Alle anderen Anwendungen des Geräts sind nur nach Freigabe der Firma R.STAHL bestimmungsgemäß.

3.2 Qualifikation des Personals

Für die in diesem Handbuch beschriebenen Tätigkeiten ist eine entsprechend qualifizierte Fachkraft erforderlich. Dies gilt vor allem für Arbeiten in den Bereichen

- Projektierung
- Montage/Demontage des Geräts
- (Elektrische) Installation
- Inbetriebnahme
- Instandhaltung, Reparatur, Reinigung

Fachkräfte, die diese Tätigkeiten ausführen, müssen einen Kenntnisstand haben, der relevante nationale Normen und Bestimmungen umfasst.

Für Tätigkeiten in explosionsgefährdeten Bereichen sind weitere Kenntnisse erforderlich! R. STAHL empfiehlt einen Kenntnisstand, der in folgenden Normen beschrieben wird:

- IEC/EN 60079-14 (Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen)
- IEC/EN 60079-17 (Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen)
- IEC/EN 60079-19 (Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung)

3.3 Restrisiken

3.3.1 Explosionsgefahr

Im explosionsgefährdeten Bereich kann, trotz Konstruktion des Geräts nach aktuellem Stand der Technik, eine Explosionsgefahr nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

- ▶ Alle Arbeitsschritte im explosionsgefährdeten Bereich stets mit größter Sorgfalt durchführen!
- ▶ Gerät nur unter Einhaltung der Technischen Daten (siehe Kapitel "Technische Daten") transportieren, lagern, projektieren, montieren und betreiben.

Mögliche Gefahrenmomente ("Restrisiken") können nach folgenden Ursachen unterschieden werden:

Mechanische Beschädigung

Während des Transports, der Montage oder der Inbetriebnahme kann das Gerät beschädigt werden. Solche Beschädigungen können unter anderem den Explosionsschutz des Geräts teilweise oder komplett aufheben. Explosionen mit tödlichen oder schweren Verletzungen von Personen können die Folge sein.

- ▶ Gerät ausschließlich in besonderer Transportverpackung befördern, die das Gerät vor äußeren Einflüssen sicher schützt. Bei der Auswahl der Transportverpackung Umgebungsbedingungen (siehe Kapitel "Technische Daten") berücksichtigen.
- ▶ Gerät nicht belasten.
- ▶ Verpackung und Gerät auf Beschädigung prüfen. Beschädigungen umgehend an R. STAHL melden. Beschädigtes Gerät nicht in Betrieb nehmen.
- ▶ Gerät in Originalverpackung, trocken (keine Betauung), in stabiler Lage und sicher vor Erschütterungen lagern.
- ▶ Gerät und weitere Systemkomponenten während der Montage nicht beschädigen.

Übermäßige Erwärmung oder elektrostatische Aufladung

Durch eine fehlerhafte Einrichtung im Schaltschrank, durch den Betrieb außerhalb zugelassener Bedingungen oder eine unsachgemäße Reinigung kann sich das Gerät stark erwärmen, elektrostatisch aufladen und somit Funken auslösen. Explosionen mit tödlichen oder schweren Verletzungen von Personen können die Folge sein.

- ▶ Gerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Betriebsbedingungen betreiben (siehe Kennzeichnung auf dem Gerät und Kapitel "Technische Daten").
- ▶ Schaltschrank so aufbauen und einrichten, dass alle darin installierten Geräte immer innerhalb ihres zulässigen Temperaturbereichs betrieben werden.
- ▶ Gehäuse des Geräts mit dem Potentialausgleich verbinden.
- ▶ Gerät nur mit feuchtem Tuch reinigen.

Zündfunken

Durch Arbeiten unter Spannung, bei Schraubarbeiten oder Verlegen von Anschlüssen am nicht vorschriftsmäßig befestigten Gerät können Zündfunken entstehen. Explosionen mit tödlichen oder schweren Verletzungen von Personen können die Folge sein.

- ▶ Alle Schraubvorgänge sorgfältig und mit den jeweils angegebenen Anzugsdrehmoment ausführen.
- ▶ Alle Kommunikationsleitungen ausreichend gegen Zugkraft sichern (z.B. durch Zugentlastungshaube, Kabelbinder, Schrauben anziehen).
- ▶ Während des Betriebs des 9786/12-11 in Zone 1 und 2: Alle angeschlossenen Module und Geräte spannungsfrei schalten, bevor Anschlüsse der Hilfsenergieversorgung gesteckt oder gezogen werden.
- ▶ Während des Betriebs des 9786/15-12 in Zone 2: Alle angeschlossenen Module und Geräte spannungsfrei schalten, bevor Anschlüsse der Energieversorgung oder Kommunikationsleitungen gesteckt oder gezogen werden.

Unsachgemäße Projektierung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung oder Reinigung

Grundlegende Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung oder Reinigung des Geräts dürfen nur nach gültigen nationalen Bestimmungen des Einsatzlandes und von qualifizierten Personen durchgeführt werden. Ansonsten kann der Explosionsschutz aufgehoben werden. Explosionen mit tödlichen oder schweren Verletzungen von Personen können die Folge sein.

- ▶ Montage, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung nur durch qualifizierte und autorisierte Personen (siehe Kapitel 3.2) durchführen lassen.
- ▶ Gerät nicht ändern oder umbauen.
- ▶ Gerät bei Einsatz in Zone 1 oder Zone 2 in ein schützendes Gehäuse oder einen Schaltschrank einbauen, das einer anerkannten Zündschutzart nach IEC/EN 60079-0 entspricht und eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC/EN 60529 aufweist.
- ▶ Gerät bei Einsatz in Zone 21 oder Zone 22 in ein schützendes Gehäuse oder einen Schaltschrank einbauen, das einer anerkannten Zündschutzart nach IEC/EN 60079-31 entspricht und eine Schutzart von mindestens IP64 gemäß IEC/EN 60529 aufweist.
- ▶ Gerät nur mit korrekt positionierter IP30-Abdeckung über den Anschlussklemmen betreiben (Schraubenköpfe der Klemme von oben nicht sichtbar).
- ▶ Gerät auf einer Hutschiene (TH35 gemäß EN 60715) montieren.
- ▶ Seitlich zu anderen Geräten einen Abstand von ≥ 5 mm einhalten.
- ▶ Reparaturen am Gerät nur durch R. STAHL durchführen lassen.
- ▶ Gerät nur mit feuchtem Tuch und ohne kratzende, scheuernde oder aggressive Reinigungsmittel oder Lösungen schonend reinigen.
- ▶ Gerät ausschließlich mit Original-Zubehör von R. STAHL Schaltgeräte einsetzen.

4 Transport und Lagerung

- ▶ Gerät sorgfältig und unter Beachtung der Sicherheitshinweise (siehe Kapitel "Sicherheit") transportieren und lagern.

5 Produktauswahl und Projektierung

Arbeitsweise

Der Medienkonverter 9786 wird mit 24 V DC in der Zündschutzart Ex e versorgt und setzt elektrische RS485- bzw. RS485-IS-Signale in LWL-Signale um und umgekehrt. Es können PROFIBUS DP, Modbus RTU und R. STAHL-Service Bus-Telegramme übertragen werden. Es sind Übertragungsraten von 9,6 kbit/s ... 1,5 Mbit/s bei PROFIBUS DP, 9,6 kbit/s ... 57,6 kbit/s bei Modbus RTU mit gerader Parität und 9,6 kbit/s ... 38,4 kbit/s bei Modbus RTU mit ungerader Parität möglich. Bei Verwendung von PROFIBUS DP wird die Baudrate automatisch erkannt. Mit dem Drehcodierschalter können das Protokoll, die Übertragungsrate und Parität für Modbus RTU sowie andere Einstellungen ausgewählt werden. Das Gerät regeneriert PROFIBUS-Telegramme in Signalamplitude, Flankensteilheit und Bitbreite. PROFIBUS DP-Telegramme mit gültigem Start-Delimiter werden weitergeleitet, fehlerhafte Telegramme verworfen. Bei Modbus RTU und anderen byteorientierten seriellen Datenströmen werden Bitbreite (Byte-Refresh) und Signalamplitude aufbereitet. Leitungsfehler (Drahtbruch/Kurzschluss) werden nicht von einem Segment in ein anderes übertragen. Alle Stromkreise sind galvanisch voneinander getrennt. Dadurch ist ein störungsfreier Betrieb aller Segmente unabhängig voneinander möglich.


Die Übertragungreichweite der LWL-Strecke beträgt mindestens 2500 m mit Multimode-LWL OM1 bzw. mindestens 1500 m mit Multimode-LWL OM2. Über die RS485-Schnittstelle können bis zu 31 Busteilnehmer an jedes Segment angeschlossen werden.

Über den Fehlermeldeausgang können Fehler signalisiert werden. Jeweils 2 gleiche Fehlermeldeausgänge können in Reihe geschaltet werden. Der Status des Geräts wird auch über Status-LEDs angezeigt.

5.1 Topologien und Busparameter

Mit dem Gerät können einfache und komplexe LWL-Netzwerkstrukturen aufgebaut werden. An die RS485-Schnittstelle können sowohl einzelne Teilnehmer als auch ein neues Segment mit max. 31 Teilnehmern angeschlossen werden. Das Gerät kann über die RS485-Schnittstelle mit den Feldgeräten und über die LWL-Schnittstelle mit weiteren Medienkonvertern 9786 verbunden werden. Damit besteht auch die Möglichkeit, innerhalb einer Anlage je nach Anforderung zwischen RS485- und LWL-Übertragung zu wechseln. Grundsätzlich sind folgende Anwendungen realisierbar:

- LWL-Punkt-zu-Punkt-Verbindung (PROFIBUS DP und Modbus RTU)
- LWL-Ring (Nur PROFIBUS DP)
- Kombinationen aus LWL-Ring und LWL-Punkt-zu-Punkt-Verbindung (nur PROFIBUS DP)

 Die Datenübertragungsleitungen und Netzwerkkomponenten führen zu Signalverzögerungen. Dadurch müssen die Busparameter im Controller angepasst werden.

Bei Modbus RTU müssen gerade und ungerade Parität unterschieden werden. Das Gerät muss mit dem Drehschalter auf eine der beiden Paritäten und eine der zugehörigen Baudraten festgelegt werden.

i Für die Kommunikation über den IS1+ Service Bus wird die Einstellung Modbus RTU mit ungerader Parität benötigt (Drehschalter Position 7 oder 8).

Bestimmung der Busparameter für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

$$\begin{aligned} \min T_{SDR} &\geq 11 t_{bit} \\ \max T_{SDR} &\geq 33 \times N + \max T_{SDR \text{ default}} \\ T_{slot} &\geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} \end{aligned}$$

Bestimmung der Busparameter für einen LWL-Ring

$$\begin{aligned} \min T_{SDR} &\geq 11 t_{bit} \text{ (mit Feldgerät direkt am Controller-Segment: } \geq 22 t_{bit}\text{)} \\ \max T_{SDR} &\geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + \max T_{SDR \text{ default}} \\ T_{slot} &\geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} \end{aligned}$$

Bestimmung der Busparameter für einen erweiterten LWL-Ring

$$\begin{aligned} \min T_{SDR} &\geq 11 t_{bit} \text{ (mit Feldgerät direkt am Controller-Segment: } \geq 22 t_{bit}\text{)} \\ T_{seg} &= \max T_{SDR \text{ Erweiterung (ohne } \max T_{SDR \text{ default)}} \\ \max T_{SDR} &\geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + T_{seg} + \max T_{SDR \text{ default}} \\ T_{slot} &\geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} \end{aligned}$$

mit:

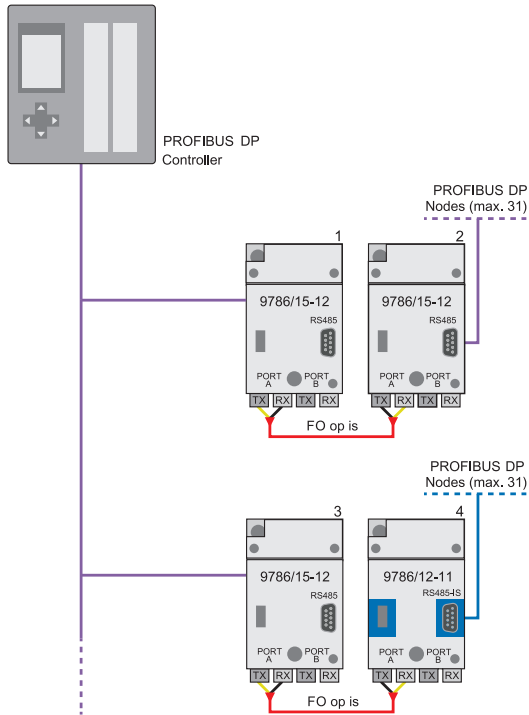
N: Anzahl der max. hintereinandergeschalteten LWL-Medienkonverter

$\max T_{SDR \text{ default}}$ in t_{bit} : Wert abhängig von der Baudrate

T_{seg} in t_{bit} : Zusätzliche Signalverzögerungen außerhalb des LWL-Rings

Baudrate	$\max T_{SDR \text{ default}}$ in t_{bit}
$\leq 187,5 \text{ kbit}$	60
500 kbit	100
1,5 Mbit	150

5.2 Einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung



23810E00

PROFIBUS DP:

- Medienkonverter 1 ... 4: Drehschalter auf Schalterstellung 9 stellen.

Modbus RTU:

- Schalterstellung mit gewählter Parität und Baudrate einstellen.

Berechnung der Busparameter

gewählte Baudrate = 1,5 Mbit

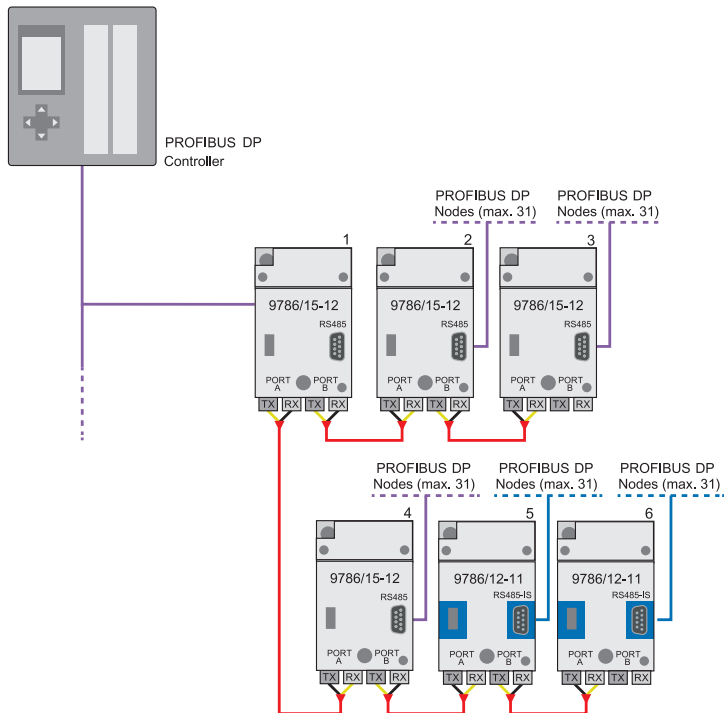
max. hintereinander geschaltete Medienkonverter $N = 2$

$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq 33 \times N + 150 t_{bit} = 216 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 231 t_{bit}$$

5.3 Kaskadierte Punkt-zu-Punkt-Verbindung



23811E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Medienkonverter 1, 2, 4, 5: Drehschalter auf Schalterstellung 0 stellen.
- ▶ Medienkonverter 3, 6: Drehschalter auf Schalterstellung 9 stellen.

Modbus RTU:

- ▶ Schalterstellung mit gewählter Parität und Baudrate einstellen.

Berechnung der Busparameter

gewählte Baudrate = 500 kbit
 max. hintereinander geschaltete Medienkonverter N = 4

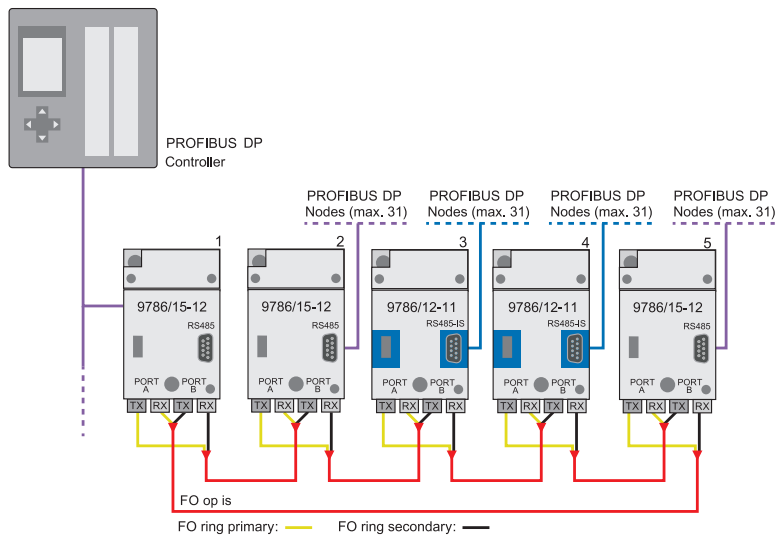
$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq 33 \times N + 100 t_{bit} = 232 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 247 t_{bit}$$

5.4 LWL-Ring

Im Normalbetrieb sind alle Geräte über den LWL-Ring miteinander verbunden. Physikalisch gesehen handelt es sich dabei um zwei optische Ringe: Ein primärer und ein sekundärer Ring. Für die Datenübertragung wird nur der primäre optische Ring genutzt, der sekundäre optische Ring wird nur überwacht (Idle-Pegel). Pro LWL-Ring lassen sich bis zu 10 Geräte einsetzen. Das Gerät erkennt im LWL-Ring den Ausfall einer LWL-Strecke oder eines anderen Geräts und ist in der Lage, den Ausfall intern über den sekundären LWL-Ring zu kompensieren und so die Kommunikation aufrechtzuerhalten. Das Gerät kann ohne Unterbrechung der Kommunikation bei laufendem Betrieb im LWL-Ring ausgetauscht oder zur Erweiterung des LWL-Rings eingefügt werden.



23812E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Medienkonverter 1: Drehschalter auf Schalterstellung 1 stellen.
- ▶ Medienkonverter 2 ... 5: Drehschalter auf Schalterstellung 2 stellen.

Berechnung der Busparameter

gewählte Baudrate = 1,5 Mbit

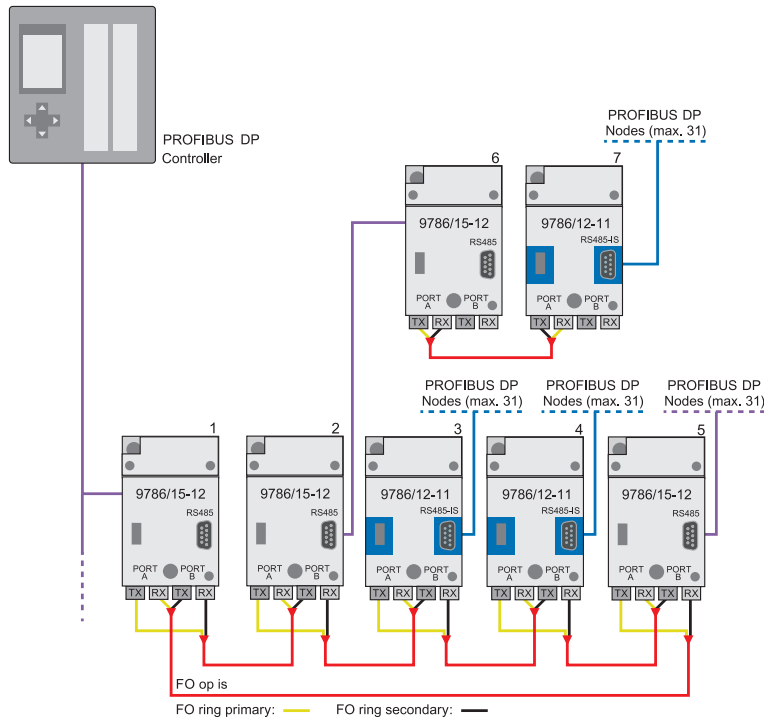
Max. hintereinander geschaltete Medienkonverter N = 5

$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + 150 t_{bit} = 568 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 583 t_{bit}$$

5.5 Erweiterter LWL-Ring



23813E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Medienkonverter 1: Drehschalter auf Schalterstellung 1 stellen.
- ▶ Medienkonverter 2 ... 5: Drehschalter auf Schalterstellung 2 stellen.
- ▶ Medienkonverter 6, 7: Drehschalter auf Schalterstellung 9 stellen.

Durch die Erweiterung des Rings um eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung kommt es zu einer zusätzlichen Signalverzögerung T_{seg} . Diese berechnet sich wie dessen $\max T_{SDR}$, allerdings wird $\max T_{SDR default}$ nicht nochmals berücksichtigt.

Berechnung der Busparameter

gewählte Baudrate = 1,5 Mbit

Max. hintereinander geschaltete Medienkonverter $N = 5$

Max. hintereinander geschaltete Medienkonverter der Erweiterung $N_E = 2$

$$T_{seg} = 33 \times N_E = 66 t_{bit}$$

$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + T_{seg} + 150 t_{bit} = 634 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 649 t_{bit}$$

6 Montage und Installation



GEFAHR! Explosionsgefahr durch zündfähige Funken bei Einsatz in Zone 1 und Zone 2!

Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

- ▶ Gerät nur im spannungslosen Zustand montieren und anschließen oder wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
- ▶ Gerät in ein Ex e-Gehäuse nach IEC/EN 60079-0 mit einer Schutzart von min. IP54 montieren.
- ▶ Gegebenenfalls durch Wärmeableitungsmaßnahmen sicherstellen, dass in diesem Gehäuse die zulässige Betriebstemperatur des Geräts auch bei ungünstigen Umgebungsbedingungen nicht überschritten wird.

6.1 Montage / Demontage

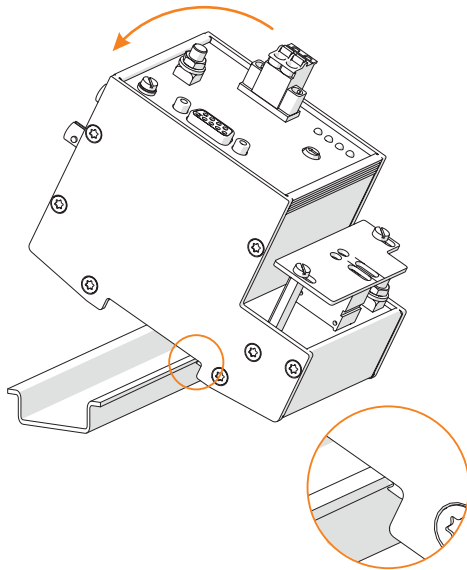
- ▶ Gerät sorgfältig und nur unter Beachtung der Sicherheitshinweise (siehe Kapitel "Sicherheit") montieren.
- ▶ Folgende Einbaubedingungen und Montageanweisungen genau durchlesen und exakt befolgen.

6.1.1 Gebrauchslage

Die Gebrauchslage ist senkrecht.

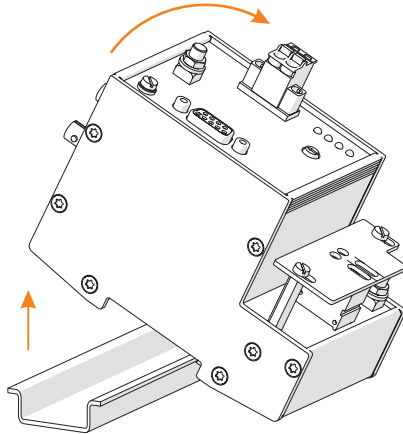
6.1.2 Montage / Demontage auf Hutschiene

Montage



- ▶ Gerät mit der Aussparung des Gehäuses auf die Außenkante der Hutschiene setzen.
- ▶ Gerät auf Hutschiene aufrasten.
- ▶ Beim Aufschwenken des Geräts auf die Hutschiene darauf achten, dass es nicht verkantet.

23814E00

Demontage

- ▶ Gerät an der hohen Seite von der Hutschiene wegdrücken.
- ▶ Gerät herausschwenken.

23815E00

6.2 Upgrade des LWL-Trennübertragers 9186 auf den Medienkonverter 9786

Der LWL-Trennübertrager 9186 und der Medienkonverter 9786 sind nicht miteinander kompatibel.

Beim Upgrade eines Geräts müssen daher alle über LWL verbundenen LWL-Trennübertrager 9186 ausgetauscht werden.

Dabei gilt folgende Regel:

Zone 1: 9186/12-11-11 wird ersetzt durch 9786/12-11

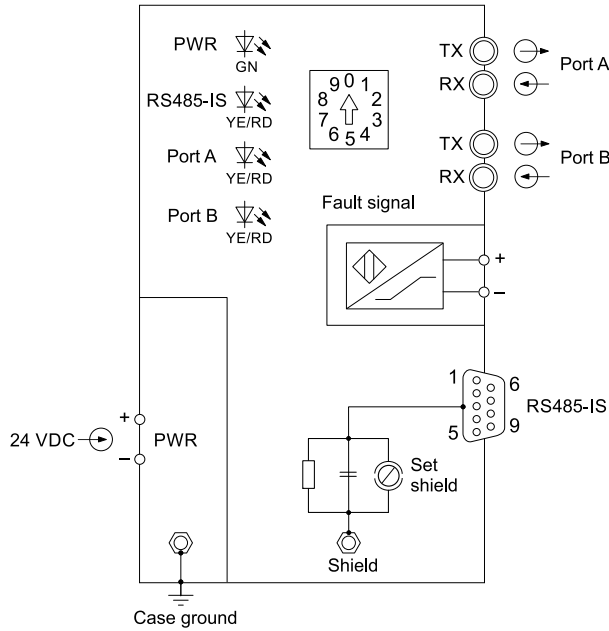
Zone 2: 9186/15-12-11 wird ersetzt durch 9786/15-12
 9186/25-12-11 wird ersetzt durch 9786/15-12

i Da der LWL-Trennübertrager 9186 und der Medienkonverter 9786 nicht miteinander kompatibel sind, müssen die Busparameter und der Drehschalter des 9786 entsprechend der Anwendung eingestellt werden.

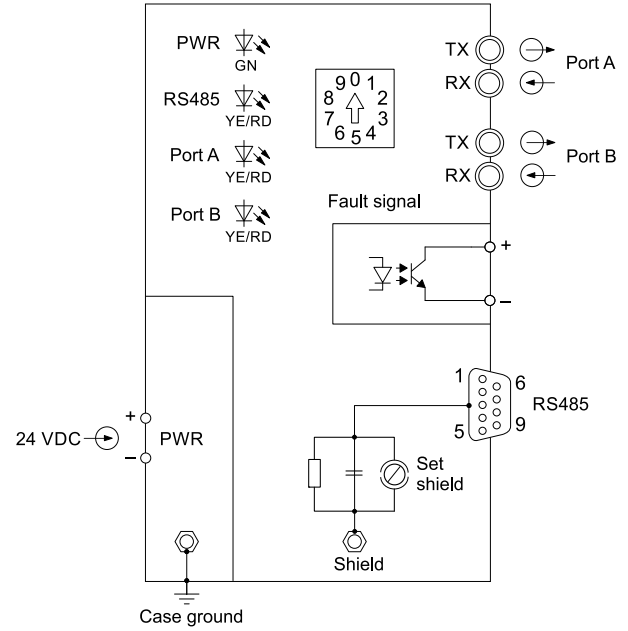
6.3 Installation

i Bei Betrieb unter erschwerten Bedingungen wie insbesondere auf Schiffen sind zusätzliche Maßnahmen zur korrekten Installation je nach Einsatzort zu treffen. Weitere Informationen und Anweisungen hierzu erhalten Sie gerne auf Anfrage von Ihrem zuständigen Vertriebskontakt.

6.3.1 Elektrische Anschlüsse / Prinzipschaltbild



9786/12-11



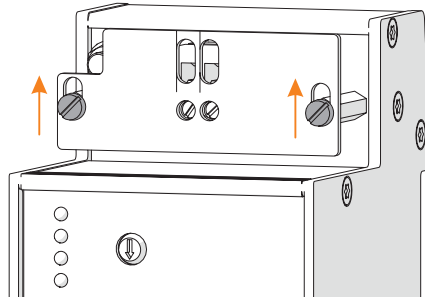
9786/15-12

6.3.2 Anschluss der Speisung

! **GEFAHR! Explosionsgefahr durch zündfähige Funken bei Einsatz in Zone 1 und Zone 2!**

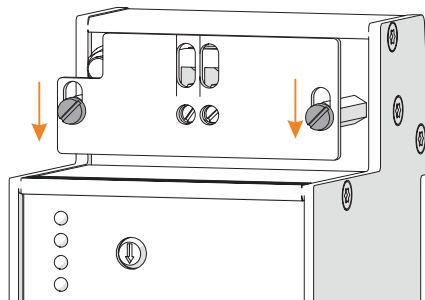
Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

- ▶ Gerät nur im spannungslosen Zustand anschließen oder wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.



23819E00

- ▶ Befestigungsschrauben der IP30-Abdeckung leicht lösen.
- ▶ Abdeckung verschieben, bis die Schraubenköpfe der Klemme von oben sichtbar sind.
- ▶ Versorgungsspannung an die Klemme + und - anschließen.
- ▶ Anschlussquerschnitt, Abisolierlänge und Anzugsdrehmoment siehe Kapitel "Technische Daten".
- ▶ Bei Litzenleitungen: Aderendhülsen verwenden.



23821E00

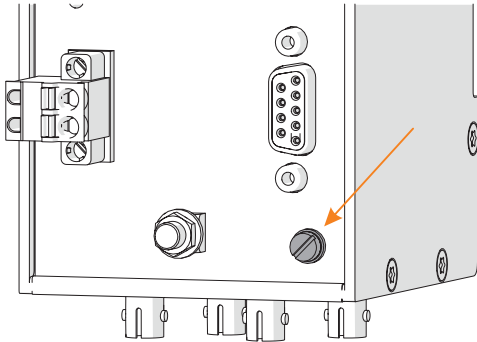
- ▶ IP30-Abdeckung bündig ans Gerät zurückschieben und die Befestigungsschrauben fixieren.

6.3.3 Potentialausgleich anschließen

- ▶ M5 x 1-Bolzen ("Case Ground") auf dem Gerät mit dem Potentialausgleich verbinden (Anzugsdrehmoment siehe Kapitel "Technische Daten").

6.3.4 RS485 und RS485-IS Leitungsschirm auflegen

Je nach zu erwartenden Störeinflüssen und Installation kann zwischen kapazitiver und direkter (harter) Erdung ausgewählt werden. Der Schirm ist ab Werk kapazitiv mit dem Anschluss für die Schirmerdung verbunden. Dazu ist eine Isolierscheibe zwischen Schraubenkopf und Leitungsschirm eingesetzt.



23820E00

Durch den Schraubkopf ("Set Shield") kann zwischen kapazitiver und direkter (harter) Erdung gewechselt werden.

- ▶ Kapazitive Erdung: Einstellung ab Werk, Isolierscheibe vorhanden.
- ▶ Direkte (harte) Erdung: Schraube herausdrehen, Isolierscheibe entfernen und die Schraube wieder eindrehen.

Der Anschluss für die Schirmerdung kann optional mit dem Gehäusepotential ("Case Ground") verbunden werden.

- ▶ M5 x 1-Bolzen ("Shield") mit M5 x 1-Bolzen ("Case Ground") verbinden (Anzugsdrehmoment siehe Kapitel "Technische Daten").

6.3.5 RS485 und RS485-IS anschließen



GEFAHR! Explosionsgefahr durch nicht zugelassene Komponenten!

Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

- ▶ Zum Anschluss an die RS485-IS-Schnittstelle nur Steckverbinder verwenden, die für die RS485-IS-Schnittstelle zugelassen sind.
- ▶ An die RS485-IS-Schnittstelle KEINE nicht-eigensicheren Feldbus-Signale anschließen.

Anschlussbelegung Sub-D-Buchse

	Pin-Nr.	Funktion	Beschreibung
	3	RxD/TxD (+)	Daten B (+)
	5	GND	Bezugspotential für Geräteschnittstelle
	6	PWR (+)	Versorgungsspannung (Gerät)
	8	RxD/TxD (-)	Daten A (-)
	übrige Pins	–	nicht angeschlossen

- ▶ Gerät gemäß Anschlussbelegung mit einem Sub-D-Steckverbinder (z.B. Art. Nr. 162693 (gerade) bzw. 201805 (gewinkelt) für 9786/12-11 oder Art. Nr. 105715 für 9786/15-12) an den Feldbus anschließen.
- ▶ Sub-D-Stecker mit Schrauben gegen Lockern sichern.
- ▶ Anschlussleitung gegen Zugbelastung und Scheuern sichern.

6.3.6 Abschlusswiderstände zuschalten

- ▶ Am Anfang und Ende jedes RS485- und RS485-IS-Segments Abschlusswiderstände zuschalten.

6.3.7 Lichtwellenleiter anschließen



GEFAHR! Explosionsgefahr durch zündfähige Funken bei Einsatz in Zone 1 und Zone 2!

Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

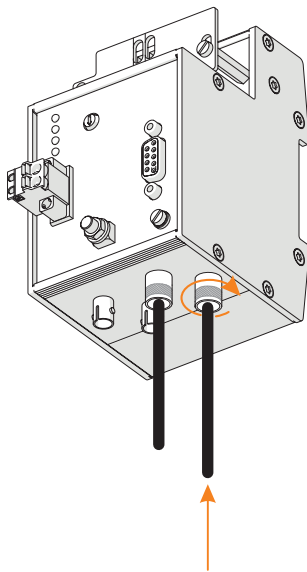
- ▶ Bei bereichsübergreifender Verbindung über den Lichtwellenleiter:
Zusätzliche Linsensysteme oder Lichtverstärker nur einsetzen, wenn diese explizit für diesen Einsatz zugelassen sind.



VORSICHT! Gefahr von Augenschäden durch Laserstrahlen bei Geräten der Laserklasse 1!

Nichtbeachten kann zu leichten Verletzungen führen.

- ▶ Bei Betrieb niemals direkt in die Sendedioden oder mit optischen Hilfsmitteln in die Glasfaser blicken. Das Infrarot-Licht ist nicht sichtbar.



- ▶ Schutzkappen entfernen.
- ▶ LWL-Leitung auf Steckverbindungen des Sende- und Empfangskanal stecken.
- ▶ Federmechanismus des Steckverbinders nach unten drücken.
- ▶ Stecker um eine Vierteldrehung nach rechts drehen und damit den Anschluss sichern.

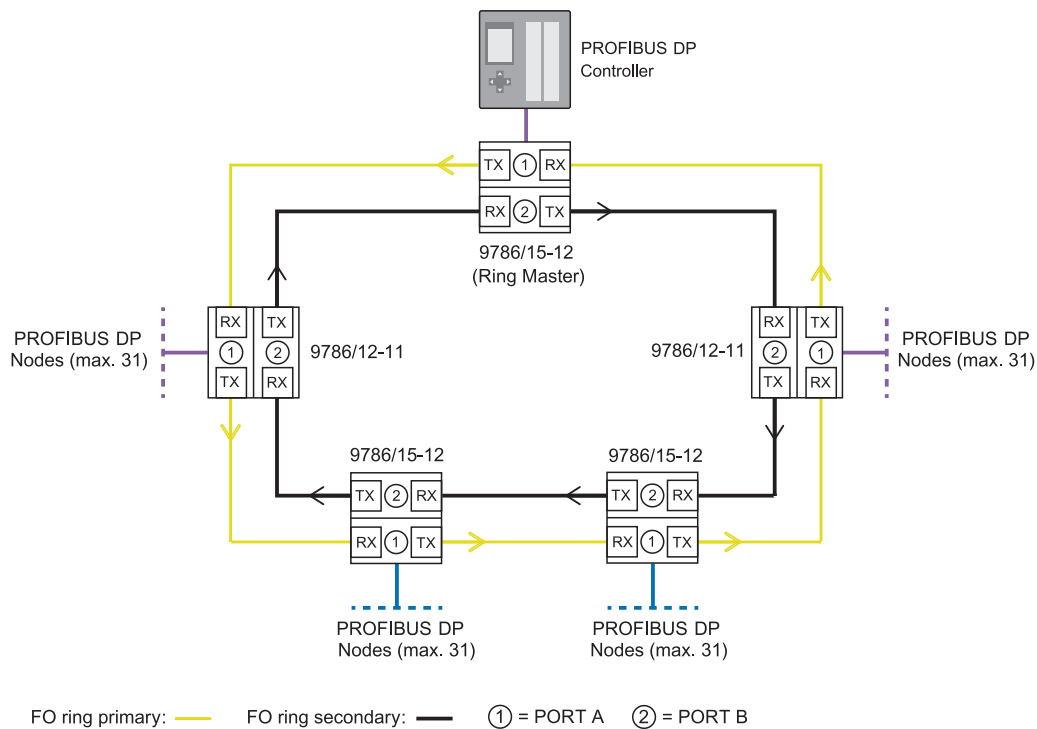
23816E00

Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufbauen

- ▶ Anschluss TxD (Sender) von Gerät 1 an Anschluss RxD (Empfänger) von Gerät 2 anschließen.
- ▶ Anschluss RxD (Empfänger) von Gerät 1 an Anschluss TxD (Sender) von Gerät 2 anschließen.

LWL-Ring aufbauen

Über Port A und Port B werden zwei unabhängige optische Ringe aufgebaut.



23817E00

- ▶ Anschluss TxD eines Geräts jeweils mit Anschluss RxD des anderen Geräts verbinden, sodass ein geschlossener Ring entsteht.

6.3.8 Fehlermeldeausgang anschließen

! GEFAHR! Explosionsgefahr durch zündfähige Funken!

Nichtbeachtung führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.

- ▶ 9786/15-12 bei Einsatz in Zone 2:

Klemme (Fehlermeldeausgang) nicht unter Spannung stecken oder ziehen.

Der Fehlermeldeausgang kann mit jeweils einem anderen Fehlermeldeausgang des gleichen Typs in Reihe geschaltet werden. Der Fehlermeldeausgang eines 9786/15-12 darf nicht mit dem Fehlermeldeausgang eines 9786/12-11 zusammengeschaltet werden.

i Bei einer Reihenschaltung kann nicht unterschieden werden, bei welchem der Geräte der Fehler aufgetreten ist. Außerdem kann ein einzelner Kurzschluss nicht erkannt werden.

Der Fehlermeldeausgang des 9786/12-11 kann über ein NAMUR-Eingangsmodul gemäß IEC/EN 60947-5-6 (z.B. IS1+ 9468, 9470) ausgewertet werden.

Der Fehlermeldeausgang des 9786/15-12 kann über ein digitales Eingangsmodul ausgewertet werden.

- ▶ Fehlermeldeausgang über den 2-poligen Push-In-Stecker anschließen.
- ▶ Push-In-Steckverbinder aus der Verpackung entnehmen und in die Stiftleiste stecken.
- ▶ Steckverbinder mit Hilfe der Schraubverriegelung sichern.
- ▶ Ader bis zur Isolierung in die Klemme stecken.
- ▶ Bei flexiblen Adern: Aderendhülsen verwenden.
- ▶ Anschlussquerschnitt, Abisolierlänge und Anzugsdrehmoment siehe Kapitel "Technische Daten".

7 Parametrierung und Inbetriebnahme

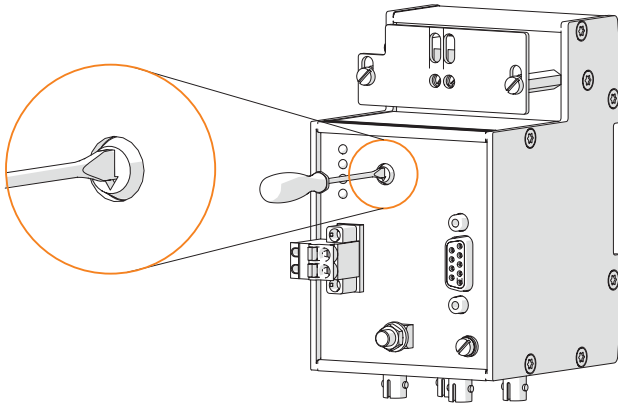
Vor Inbetriebnahme folgende Prüfschritte durchführen:

- ▶ Vorschriftsmäßige Montage und Installation des Geräts.
- ▶ Korrekter, fester Anschluss der Anschlussleitungen.
- ▶ Keine Schäden am Gerät und an den Anschlussleitungen.
- ▶ Fester Sitz der Schrauben an den Klemmen.
- ▶ IP30-Abdeckung muss geschlossen sein und bündig am Gerät anliegen.

- ▶ Erst nach erfolgreicher Prüfung Gerät in Betrieb nehmen.

7.1 Parametrierung mit dem Drehschalter

Mit dem Drehschalter kann zwischen verschiedenen Betriebsarten geschaltet werden.



23818E00

- ▶ Drehschalter auf die gewünschte Position einstellen.

Position Drehschalter	Übertragungsrate / Topologie / Netzstruktur
0	PROFIBUS DP: automatische Baudratenerkennung Punkt-zu-Punkt-Verbindung
1	PROFIBUS DP: automatische Baudratenerkennung Ring-Controller
2	PROFIBUS DP: automatische Baudratenerkennung Ring-Device
3	Modbus RTU: 9,6 kbit/s gerade Parität
4	Modbus RTU: 19,2 kbit/s gerade Parität
5	Modbus RTU: 38,4 kbit/s gerade Parität
6	Modbus RTU: 57,6 kbit/s gerade Parität
7	Modbus RTU: 9,6 kbit/s ungerade Parität, (für IS1+ Service Bus)
8	Modbus RTU: 38,4 kbit/s ungerade Parität, (für IS1+ Service Bus)
9	PROFIBUS DP: automatische Baudratenerkennung ohne Störmeldung für Port B Punkt-zu-Punkt-Verbindung

PROFIBUS DP Punkt-zu-Punkt-Verbindung

- ▶ Drehschalter auf Position 0 einstellen, wenn beide LWL-Ports verwendet werden (Beginn einer kaskadierten Punkt-zu-Punkt-Verbindung und innerhalb der Punkt-zu-Punkt-Verbindung).
- ▶ Drehschalter auf Position 9 einstellen, wenn nur LWL-Port A verwendet wird (Beginn und Ende einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung). Durch diese Einstellung verursacht der nicht verbundene Port B keine Störmeldung.


PROFIBUS DP-Ring

- ▶ Drehschalter auf Position 1 beim ersten Gerät im Ring einstellen, welches über die RS485-Schnittstelle mit dem PROFIBUS DP Controller verbunden ist.
- ▶ Drehschalter auf Position 2 bei allen übrigen Geräten im Ring einstellen.

Modbus RTU

Bei Modbus RTU müssen gerade und ungerade Parität unterschieden werden. Das Gerät muss mit dem Drehschalter auf eine der beiden Paritäten und eine der zugehörigen Baudraten festgelegt werden.

- ▶ Für gerade Parität: Drehschalter Positionen 3 ... 6 einstellen.
- ▶ Für ungerade Parität: Drehschalter Positionen 7 ... 8 einstellen.

 Für die Kommunikation über den IS1+ Service Bus wird die Einstellung Modbus RTU mit ungerader Parität benötigt (Drehschalter Position 7 oder 8).

8 Betrieb



GEFAHR! Explosionsgefahr durch zündfähige Funken!

Nichtbeachten führt zu tödlichen oder schweren Verletzungen.

- ▶ Bei Einsatz in Zone 1 und 2: Gerät nur mit geschlossener und am Gerät bündig anliegender IP30-Abdeckung über den Anschlussklemmen betreiben.

8.1 Betrieb

- ▶ Zum Betrieb des Geräts die Informationen im Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" und "Parametrierung und Inbetriebnahme" beachten.

Nach Anschluss der Leitungen und Aufschalten der Versorgungsspannung geht das Gerät automatisch in Betrieb.

8.2 Anzeigen

LEDs am Gerät zeigen den Betriebszustand des Geräts an (siehe auch Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" und "Geräteaufbau").

LED	Farbe	Bedeutung
LED "PWR1"	aus	Betriebsspannung zu niedrig/fehlt
	grün	Betriebsspannung OK
	rot	Geräteinterne Störung/Fehlfunktion
LED "RS485" / LED "RS485-IS"	aus	Keine Buskommunikation
	gelb	Buskommunikation aktiv
	blinkt gelb	Baudratenermittlung aktiv
	rot	Kommunikationsfehler
LED "Port A"	aus	Keine Buskommunikation
	gelb	Buskommunikation aktiv
	blinkt rot	Telegramme z.T. fehlerhaft
	rot	Kommunikationsfehler
LED "Port B"	aus	Keine Buskommunikation
	gelb	Buskommunikation aktiv
	blinkt rot	Telegramme z.T. fehlerhaft
	rot	Kommunikationsfehler

8.3 Fehlermeldeausgang

Das Gerät verfügt über einen Fehlermeldeausgang.

Der Fehlermeldeausgang des 9786/12-11 verhält sich wie ein NAMUR

Fehlermeldeausgang. Er kann über ein NAMUR-Eingangsmodul gemäß IEC/EN 60947-5-6 (z.B. IS1+ 9468, 9470) ausgewertet werden.

Der Fehlermeldeausgang des 9786/15-12 verhält sich wie ein elektronischer Schalter.

Er schaltet bei fehlerfreiem Betrieb durch und sperrt bei Auftreten eines Fehlers. Er kann über ein digitales Eingangsmodul ausgewertet werden.

Der Fehlermeldeausgang meldet folgende Fehler:

- Geräteinterne Störung / Fehlfunktion (Selbstdiagnose)
- Betriebsspannung zu niedrig / fehlt
- RS485 / RS485-IS: Kommunikationsfehler
- Kein Idle-Pegel / LWL-Strecke unterbrochen
- LWL-Kommunikationsfehler

8.4 Fehlerbeseitigung

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
LED "PWR" erloschen	Keine Energieversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Hilfsenergie ausgefallen • Hilfsenergieversorgung verpolt 	<ul style="list-style-type: none"> • Polarität der Hilfsenergieversorgung kontrollieren. • Verdrahtung der Hilfsenergieversorgung kontrollieren.
LED "PWR" leuchtet rot	Geräteinterne Störung/ Fehlfunktion	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät durch ein Neues des gleichen Typs ersetzen.
LED "RS485/ RS485-IS", LED "Port A", LED "Port B" erloschen	Keine Buskommunikation <ul style="list-style-type: none"> • Leitungsbruch • Störung in einem verbundenen Gerät 	<ul style="list-style-type: none"> • LWL- bzw. Busleitung kontrollieren. • Verbundene Geräte kontrollieren.
LED "Port A", LED "Port B" blinken rot	Telegramme z.T. fehlerhaft <ul style="list-style-type: none"> • Leitung beschädigt • Störung in einem verbundenen Gerät • Gerät falsch eingestellt • Verbindung für gewählte Baudrate zu schlecht 	<ul style="list-style-type: none"> • LWL- bzw. Busleitung kontrollieren. • Verbundene Geräte kontrollieren. • Drehschalterposition überprüfen. • Baudrate verringern.
LED "RS485/ RS485-IS", LED "Port A", LED "Port B" leuchten rot	Kommunikationsfehler <ul style="list-style-type: none"> • Leitung beschädigt • Störung in einem verbundenen Gerät • Gerät falsch eingestellt • Busparameter falsch gewählt • Verbindung für gewählte Baudrate zu schlecht • Feldbus Adressen mehrmals vergeben 	<ul style="list-style-type: none"> • LWL- bzw. Busleitung kontrollieren. • Verbundene Geräte kontrollieren. • Drehschalterposition überprüfen. • Busparameter überprüfen. • Baudrate verringern. • Adressen auf Dopplungen überprüfen.

Fehleranzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
Fehlermeldeausgang schaltet	Fehlermeldeausgang <ul style="list-style-type: none"> • Geräteinterne Störung / Fehlfunktion (Selbstdiagnose) • Betriebsspannung zu niedrig / fehlt • RS485 / RS485-IS: Kommunikationsfehler • Kein Idle-Pegel / LWL-Strecke unterbrochen • LWL-Kommunikationsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch ein neues Gerät des gleichen Typs ersetzen. • Hilfsenergieversorgung kontrollieren. • siehe Kommunikationsfehler. • LWL- bzw. Busleitung kontrollieren. • siehe Kommunikationsfehler.

Wenn sich der Fehler mit den genannten Vorgehensweisen nicht beheben lässt:

► An R. STAHL Schaltgeräte GmbH wenden.

Zur schnellen Bearbeitung folgende Angaben bereithalten:

- Typ und Seriennummer des Geräts
- Kaufdaten
- Fehlerbeschreibung
- Einsatzzweck (insbesondere Eingangs-/Ausgangsbeschaltung)

9 Instandhaltung, Wartung, Reparatur

- Geltende nationale Normen und Bestimmungen im Einsatzland beachten, z.B. IEC/EN 60079-14, IEC/EN 60079-17, IEC/EN 60079-19.

9.1 Instandhaltung

Ergänzend zu den nationalen Regeln folgende Punkte prüfen:

- festen Sitz der untergeklemmten Leitungen,
- Rissbildung und andere sichtbare Schäden am Gerät,
- Einhaltung der zulässigen Temperaturen,
- festen Sitz der Befestigungen,
- Sicherstellen der bestimmungsgemäßen Verwendung.

9.2 Wartung

Das Gerät benötigt keine regelmäßige Wartung.

- Gerät gemäß den geltenden nationalen Bestimmungen und den Sicherheitshinweisen dieses Handbuchs (Kapitel "Sicherheit") warten.

9.3 Reparatur

- Reparaturen am Gerät nur durch R. STAHL durchführen lassen.

10 Rücksendung

- ▶ Rücksendung bzw. Verpackung der Geräte nur in Absprache mit R. STAHL durchführen! Dazu mit der zuständigen Vertretung von R. STAHL Kontakt aufnehmen.

Für die Rücksendung im Reparatur- bzw. Servicefall steht der Kundenservice von R. STAHL zur Verfügung.

- ▶ Kundenservice persönlich kontaktieren.

oder

- ▶ Internetseite r-stahl.com aufrufen.
- ▶ Unter "Support" > "RMA Formular" > "RMA-Schein anfordern" wählen.
- ▶ Formular ausfüllen und absenden.
Sie erhalten per E-Mail automatisch einen RMA-Schein zugeschickt.
Bitte drucken Sie diese Datei aus.
- ▶ Gerät zusammen mit dem RMA-Schein in der Verpackung an die R. STAHL Schaltgeräte GmbH senden (Adresse siehe Kapitel 1.1).

11 Reinigung

- ▶ Gerät vor und nach der Reinigung auf Beschädigung prüfen.
Beschädigte Geräte sofort außer Betrieb nehmen.
- ▶ Zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung dürfen die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.
- ▶ Gerät nur mit feuchtem Tuch und ohne kratzende, scheuernde oder aggressive Reinigungsmittel oder Lösungen schonend reinigen.

12 Entsorgung

- ▶ Nationale und lokal gültige Vorschriften und gesetzliche Bestimmungen zur Entsorgung beachten.
- ▶ Materialien getrennt dem Recycling zuführen.
- ▶ Umweltgerechte Entsorgung aller Bauteile gemäß den gesetzlichen Bestimmungen sicherstellen.

13 Zubehör und Ersatzteile

HINWEIS! Fehlfunktion oder Geräteschaden durch den Einsatz nicht originaler Bauteile.
Nichtbeachten kann zu Sachschäden führen.

- ▶ Nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile der R. STAHL Schaltgeräte GmbH (siehe Datenblatt) verwenden.

14 Anhang A

14.1 Technische Daten

Explosionsschutz

Ausführung	9786/12-11	9786/15-12
Global (IECEX)		
Gas und Staub	IECEX EPS 22.0084X Ex eb mb ib [op is Ga] IIC T4 Gb [Ex ib Db] [Ex op is Da] IIIC	Ex ec mc ic [op is Ga] IIC T4 Gc [Ex op is Da] IIIC
Europa (ATEX)		
Gas und Staub	EPS 22 ATEX 1 353 X ⊕ II 2 (1) G Ex eb mb ib [op is Ga] IIC T4 Gb ⊕ II (2) (1) D [Ex ib Db] [Ex op is Da] IIIC	⊕ II 3 (1) G Ex ec mc ic [op is Ga] IIC T4 Gc ⊕ II (1) D [Ex op is Da] IIIC
Bescheinigungen und Zulassungen		
Bescheinigungen	IECEX, ATEX, cFMus (USA, Kanada)	
Weitere Parameter		
Installation in	Zone 1	Zone 2 und im sicheren Bereich
Weitere Angaben	siehe Betriebsanleitung und Bescheinigungen	
Sicherheitstechnische Daten		
Sicherheitstechnische Maximalspannung U_m	40 V DC	
RS485-IS-Schnittstelle		
Max. Spannung U_o	4,2 V	—
Max. Strom I_o	131 mA	—
Max. Leistung P_o	124 mW	—
Max. Eingangsspannung U_i	4,2 V	—
Innere Kapazität C_i	35,7 μ F	—
Innere Induktivität L_i	vernachlässigbar	—
RS485-Schnittstelle		
Sicherheits-technische Maximalspannung U_m	—	40 V
Optische Schnittstelle		
Zündschutzart	Ex op is IIC T4	
Fehlermeldeausgang		
Max. Eingangsspannung U_i	10 V	—
Innere Kapazität C_i	30 nF	—
Innere Induktivität L_i	vernachlässigbar	—
Sicherheits-technische Maximalspannung U_m	—	40 V

Technische Daten

Ausführung	9786/12-11	9786/15-12
Elektrische Daten		
Hilfsenergie		
Nennspannung U_N	24 V DC	
Spannungsbereich	18 ... 32 V DC	
Nennstrom I_N	100 mA	
Leistungsaufnahme	typ. 2,4 W	
Max. Verlustleistung bei 24 V	2,4 W	
Verpolschutz	bis -40 V DC	
Galvanische Trennung		
Prüfspannung		
gemäß Norm	EN 60079-11	
Bus zu Bus	600 V	
Bus zu Spannungsversorgung	600 V	
Optische Schnittstellen		
Protokolle	PROFIBUS DP, Modbus RTU	
Kanäle	2-kanalig	
Netztopologien	Punkt-zu-Punkt-Verbindung, Ring	
Redundanz	automatische Umschaltung bei Leitungsfehler	
Anschluss	BFOC/2,5 (ST)-Steckverbinder	
Wellenlänge	820 nm	
Empfohlene LWL-Fasern	Multimode 62,5 / 125 μ m (OM1) Multimode 50 / 125 μ m (OM2)	
Übertragungslänge	OM1: 2500 m OM2: 1500 m	
Elektrische Schnittstellen		
Protokolle	PROFIBUS DP, Modbus RTU	
Anschluss	Sub-D-Buchse, 9-polig	
Ausführung	RS485-IS	RS485
Übertragungsgeschwindigkeit	9,6 kBit/s ... 1,5 Mbit/s	
Fehlermeldeausgang		
Ausführung	NAMUR-Fehlermeldeausgang	elektronischer Schalter
Fehlersignalisierung Fehlermeldeausgang	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteinterne Störung / Fehlfunktion (Selbstdiagnose) • Betriebsspannung zu niedrig / fehlt • RS485 / RS485-IS: Kommunikationsfehler • Kein Idle-Pegel / LWL-Stecke unterbrochen • LWL-Kommunikationsfehler 	
Elektromagnetische Verträglichkeit	Geprüft nach folgenden Normen und Vorschriften: EN 61326-1 Einsatz im industriellen Bereich, NAMUR NE 21	

Technische Daten

Ausführung	9786/12-11	9786/15-12
Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur	-40 ... +70 °C (Einbaubedingungen beeinflussen die Umgebungstemperatur)	
Maximale relative Luftfeuchte	≤ 93 % bei 40 °C gemäß IEC/EN 60068-2-78 (ohne Betauung)	
Verwendung in Höhe	2000 m	
Mechanische Daten		
Schutzart (IEC 60529)	IP20	
Material		
Gehäuse	Aluminium eloxiert	
Gewicht	674 g	663 g
Anschlussstechnik		
Hilfsenergie		
	Schraubklemme	
	Anschlussquerschnitt einadrig	
	- starr	0,2 ... 2,5 mm ²
	- flexibel mit Aderendhülse	0,2 ... 1,5 mm ²
	Anschlussquerschnitt zweiadrig	
	- starr	0,2 ... 0,75 mm ²
	- flexibel mit Aderendhülse	0,2 ... 0,34 mm ²
Abisolierlänge	9 mm	
Anzugsdrehmoment	0,4 ... 0,5 Nm	
Fehlermeldeausgang		
	steckbare Push-In-Klemme	
	Anschlussquerschnitt einadrig	
	- starr	0,2 ... 2,5 mm ²
	- flexibel mit Aderendhülse	0,25 ... 2,5 mm ²
	Anschlussquerschnitt zweiadrig mit gleichem Querschnitt mit TWIN-Aderendhülse	
	- starr	–
	- flexibel mit Aderendhülse	0,5 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	10 mm	
Anzugsdrehmoment	0,3 Nm	
Schirmanschluss an PA		
	M5 Kabelschuh	
Anzugsdrehmoment	1,8 Nm	
Anschluss PA an Gehäuse		
	M5 Kabelschuh	
Anzugsdrehmoment	1,8 Nm	
Serieller Anschluss	Sub-D-Buchse, 9-polig	
LWL-Kabel	BFOC/2,5 (ST)-Steckverbinder	

Technische Daten

Ausführung	9786/12-11	9786/15-12
-------------------	-------------------	-------------------

Anzeige

LED-Anzeige

Anzeige Hilfsenergie	LED "PWR"
Anzeige Status Schnittstelle	LED "RS485 / RS485-IS"
Anzeige Status LWL-Port A	LED "Port A"
Anzeige Status LWL-Port B	LED "Port B"

Montage / Installation

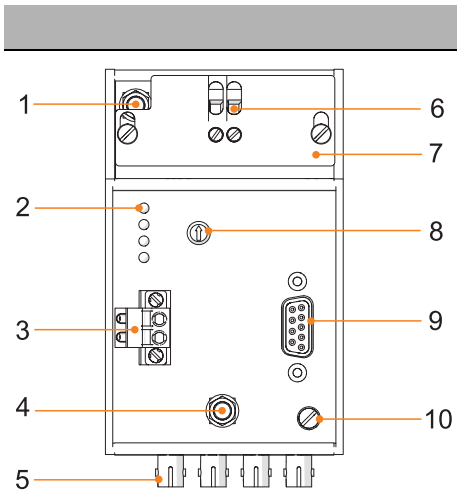
Einbaubedingungen

Montageart	auf Hutschiene (gemäß EN 60715)
Einbaulage	senkrecht

Weitere technische Daten, siehe r-stahl.com.

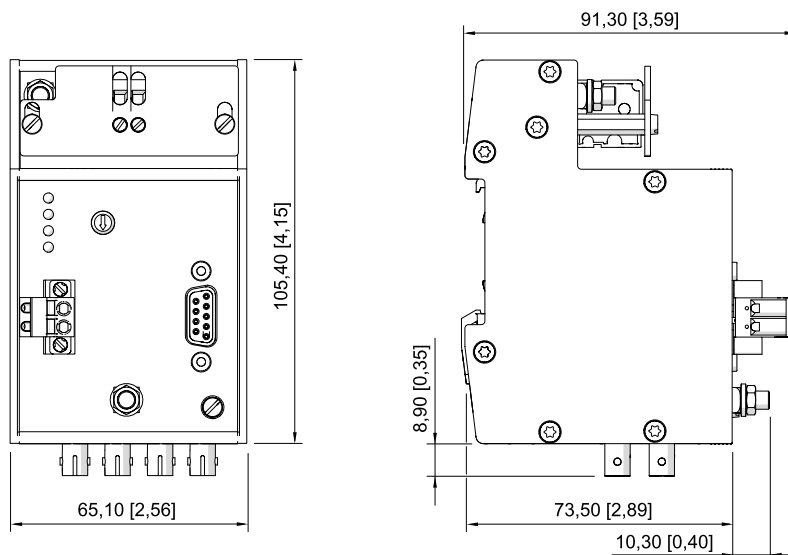
15 Anhang B

15.1 Geräteaufbau

	#	Gerätelement	Beschreibung
	1	Gehäusepotential	Anschluss des Gehäuses an den Potentialausgleich
	2	LED-Anzeigen	LED-Anzeigen, siehe Kapitel 8
	3	Klemme Fehlermeldeausgang	Signalisierung von Fehlerzuständen
	4	Schirmerdung	Anschluss des Schirms der RS485-Leitung an den Potentialausgleich
	5	LWL-Ports	Anschluss der Lichtwellenleiter
	6	Klemme Hilfsenergie	Anschluss der Hilfsenergie
	7	IP30-Abdeckung	Schutz für Anschluss der Hilfsenergie
	8	Drehschalter	Auswahl der Baudrate und des Betriebsmodus
	9	Sub-D-Buchse	RS485- / RS485-IS-Schnittstelle
	10	Schraube	Auswahl der Schirmerdung - kapazitiv oder direkt (hart)

15.2 Maßangaben / Befestigungsmaße

Maßzeichnungen (alle Maße in mm [Zoll]) – Änderungen vorbehalten



Medienkonverter 9786

23805E00



Media converter

Series 9786

– Save for future use! –



Contents

1 General Information 3

1.1 Manufacturer 3

1.2 Information about this Manual 3

1.3 Further Documents 3

1.4 Conformity with Standards and Regulations 3

2 Explanation of Symbols 4

2.1 Symbols used in this Manual 4

2.2 Symbols on the Device 4

3 Safety 5

3.1 Intended Use 5

3.2 Personnel Qualification 5

3.3 Residual Risks 6

4 Transport and Storage 7

5 Product Selection and Project Engineering 8

5.1 Topologies and Bus Parameters 8

5.2 Basic Point-to-Point Connection 10

5.3 Cascaded Point-to-Point Connection 11

5.4 FO Ring 12

5.5 Extended FO Ring 13

6 Mounting and Installation 14

6.1 Mounting/Dismounting 14

6.2 Upgrading the 9186 Fibre Optic Isolating Repeater to the 9786 Media Converter 15

6.3 Installation 16

7 Parameterisation and Commissioning 22

7.1 Parameterisation using the Rotary Switch 22

8 Operation 24

8.1 Operation 24

8.2 Indicators 24

8.3 Error Signal Output 25

8.4 Troubleshooting 26

9 Maintenance, Overhaul, Repair 27

9.1 Maintenance 27

9.2 Overhaul 27

9.3 Repair 27

10 Returning the Device 28

11 Cleaning 28

12 Disposal 28

13 Accessories and Spare Parts 28

14 Appendix A 29

14.1 Technical Data 29

15 Appendix B 33

15.1 Device Design 33

15.2 Dimensions/Fastening Dimensions 33

1 General Information

1.1 Manufacturer

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Tel.: +49 7942 943-0
Fax: +49 7942 943-4333
Internet: r-stahl.com
E-mail: info@r-stahl.com

1.2 Information about this Manual

- ▶ Read this manual, especially the safety notes, carefully before use.
- ▶ Observe all other applicable documents (see also chapter 1.3).
- ▶ Keep the manual throughout the service life of the device.
- ▶ Make the manual accessible to operating and maintenance personnel at all times.
- ▶ Pass the manual on to each subsequent owner or user of the device.
- ▶ Update the manual every time you receive an amendment to it from R. STAHL.

ID no.: 308561 / 978660310030
Publication code: 2023-11-24·HB00·III·en·01

The original manual is the German edition.
This is legally binding in all legal affairs.

1.3 Further Documents

- Data sheet
- Operating instructions
- National information and documents relating to use in hazardous areas (see also chapter 1.4)





For documents in other languages, see r-stahl.com.

1.4 Conformity with Standards and Regulations

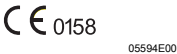






- IECEx, ATEX, EU Declaration of Conformity and further national certificates and documents can be downloaded via the following link:
<https://r-stahl.com/en/global/support/downloads/>
Depending on the scope of validity, additional Ex-relevant information may be attached.
- IECEx is also available at: <https://www.iecex.com/>

2 Explanation of Symbols

2.1 Symbols used in this Manual

Symbol	Meaning
	Handy hint for making work easier
 DANGER!	Dangerous situation which can result in fatal or severe injuries causing permanent damage if the safety measures are not complied with.
 WARNING!	Dangerous situation which can result in severe injuries if the safety measures are not complied with.
 CAUTION!	Dangerous situation which can result in minor injuries if the safety measures are not complied with.
NOTICE!	Dangerous situation which can result in material damage if the safety measures are not complied with.

2.2 Symbols on the Device

Symbol	Meaning
	CE marking according to the current applicable directive.
	Device certified for hazardous areas according to the marking.
	Input
	Output
	Shield
	Safety notes that must always be observed: For devices with this symbol, the corresponding data and/or the safety-relevant notes contained in this manual must be observed.
	Marking according to WEEE Directive 2012/19/EU

3 Safety

The device has been manufactured according to the state of the art of technology while observing recognised safety-related rules. When using the device, it is nevertheless possible for hazards to occur to life and limb of the user or third parties or for the device, environment or material assets to be compromised.

- ▶ Use the device only
 - if it is not damaged
 - in accordance with its intended use, taking into account safety and hazards
 - while taking this manual into account

3.1 Intended Use

The 9786 media converter converts electrical RS485 and RS485-IS signals into fibre optical signals and vice versa. Bus signals from PROFIBUS DP, Modbus RTU and R. STAHL ServiceBus can be transmitted via the FO paths over distances of at least 2500 m. The inherently safe FO interfaces (Ex op is) mean that all of the media converters series 9786 can be interconnected and different FO network structures (line, ring topologies, etc.) can be established.

The 9786/12-11 media converter has an RS485-IS interface and is approved for use in hazardous areas of Zones 1 and 21, and in safe areas.

The 9786/15-12 media converter has an RS485 interface and is approved for use in hazardous areas of Zones 2 and 22, and in safe areas.

"Intended use" includes complying with this manual and the other applicable documents, e.g. the data sheets. All other uses of the device are only intended after being approved by R. STAHL.

3.2 Personnel Qualification

Qualified specialist personnel are required to perform the activities described in this manual. This primarily applies to work in the following areas

- Project engineering
- Mounting/dismounting the device
- (Electrical) installation
- Commissioning
- Maintenance, repair, cleaning

Specialists who perform these activities must have a level of knowledge that meets applicable national standards and regulations.

Additional knowledge is required for any activity in hazardous areas! R. STAHL recommends having a level of knowledge equal to that described in the following standards:

- IEC/EN 60079-14 (Project engineering, selection and construction of electrical systems)
- IEC/EN 60079-17 (Electrical Installations Inspection and Maintenance)
- IEC/EN 60079-19 (Equipment repair, overhaul and reclamation)

3.3 Residual Risks

3.3.1 Explosion Hazard

Despite the device's state-of-the-art design, explosion hazards cannot be entirely eliminated in hazardous areas.

- ▶ Perform all work steps in hazardous areas with the utmost care at all times!
- ▶ Transport, store, plan, mount and operate the device exclusively in compliance with the technical data (see the "Technical data" chapter).

Possible hazards ("residual risks") can be categorized according to the following causes:

Mechanical damage

The device may be damaged during transport, mounting or commissioning. This kind of damage may, for example, render the device's explosion protection partially or completely ineffective. This may result in explosions causing serious or even fatal injury.

- ▶ Only transport the device in special transport packaging that reliably protects the device from external influences. Observe the ambient conditions when selecting the transport packaging (see the "Technical data" chapter).
- ▶ Do not place any loads on the device.
- ▶ Check the packaging and the device for damage. Report any damage to R. STAHL immediately. Do not commission a damaged device.
- ▶ Store the device in its original packaging in a dry place (with no condensation), and make sure that it is stable and protected against the effects of vibrations and knocks.
- ▶ Do not damage the device and other system components during mounting.

Excessive heating or electrostatic charge

An incorrect setup in the cabinet, operation outside of approved conditions or improper cleaning can cause the device to heat up severely or to become electrostatically charged, causing it to produce sparks. This may result in explosions causing serious or even fatal injury.

- ▶ Operate the device within the prescribed operating conditions only (see the label on the device and the "Technical data" chapter).
- ▶ Mount and install the cabinet in such a way that all devices installed within it are always operated within their permissible temperature range.
- ▶ Connect the enclosure of the device to the equipotential bonding.
- ▶ Clean the device with a damp cloth only.

Ignition sparks

Ignition sparks can be generated during live working, when working with screws or routing connections on a device that has not been fitted according to regulations. This may result in explosions causing serious or even fatal injury.

- ▶ Carry out all screw fastening processes carefully using the respectively specified tightening torque.
- ▶ Sufficiently secure all communication lines against tensile force (e.g. by tightening the strain relief cap, cable ties, screws).
- ▶ During operation of the 9786/12-11 in Zones 1 and 2: De-energise all connected modules and devices before connecting or disconnecting auxiliary power supply connections.
- ▶ During operation of the 9786/15-12 in Zone 2: De-energise all connected modules and devices before connecting or disconnecting power supply connections or communication lines.

Improper project engineering, mounting, installation, commissioning, maintenance or cleaning

Basic work such as installation, commissioning, maintenance or cleaning of the device must be performed only in accordance with the applicable national regulations of the country of use and only by qualified persons. Otherwise, the explosion protection may be rendered ineffective. This may result in explosions causing serious or even fatal injury.

- ▶ Only have mounting, installation, commissioning and maintenance work performed by qualified and authorised persons (see chapter 3.2).
- ▶ Do not change or modify the device.
- ▶ For use in Zones 1 or 2, install the device in a protective enclosure or cabinet that corresponds to a recognised type of protection in accordance with IEC/EN 60079-0 and a degree of protection of at least IP54 in accordance with IEC/EN 60529.
- ▶ For use in Zones 21 or 22, install the device in a protective enclosure or cabinet that corresponds to a recognised type of protection in accordance with IEC/EN 60079-31 and a degree of protection of at least IP64 in accordance with IEC/EN 60529.
- ▶ Only operate the device with a correctly positioned IP30 cover over the connection terminals (screw heads of the terminal are not visible from above).
- ▶ Mount the device on a DIN rail (TH35 according to EN 60715).
- ▶ Maintain a distance at the side of ≥ 5 mm from other devices.
- ▶ Repair work on the device must be performed only by R. STAHL.
- ▶ Gently clean the device with a damp cloth only – do not use scratching, abrasive or aggressive cleaning agents or solutions.
- ▶ Only use the device with original accessories from R. STAHL Schaltgeräte.

4 Transport and Storage

- ▶ Transport and store the device carefully and in accordance with the safety notes (see "Safety" chapter).

5 Product Selection and Project Engineering

Mode of operation

The 9786 media converter is supplied with 24 V DC in the Ex e type of protection and converts electrical RS485 and RS485-IS signals into fibre optical signals and vice versa. PROFIBUS DP, Modbus RTU and R. STAHL ServiceBus telegrams can be sent.

The possible transfer rates are from 9.6 kbps to 1.5 Mbps for PROFIBUS DP, 9.6 kbps to 57.6 kbps for Modbus RTU with even parity and 9.6 kbps to 38.4 kbps for Modbus RTU with uneven parity. When using PROFIBUS DP, the baud rate is detected automatically. The rotary coded switch can be used to select the protocol, the transfer rate and parity for Modbus RTU, as well as other settings. The device restores PROFIBUS telegrams to the original signal amplitude, slew rate and bit width. PROFIBUS DP telegrams with a valid start delimiter are forwarded, faulty telegrams are rejected. With Modbus RUT and other byte-oriented serial data flows, the bit width (byte refresh) and signal amplitude are prepared. Line faults (wire breakage/short circuit) are not transferred from one segment to another. All electrical circuits are galvanically separated from each other. This means that all segments can be operated separately from each another without any faults.

The transmission range of the FO path is at least 2500 m with multi-mode FO OM1 and at least 1500 m with multi-mode FO OM2. Up to 31 bus participants can be connected to each segment via the RS485 interface.

Errors can be indicated via the error signal output. Two identical error signal outputs can be connected in series. The status of the device is also indicated by status LEDs.

5.1 Topologies and Bus Parameters

The device can be used to create basic and complex FO network structures.

Individual participants and a new segment with up to 31 participants can be connected to the RS485 interface. The device can be connected to the field devices via the RS485 interface and to other 9786 media converters via the FO interface. This means that there is also the option to change between RS485 and FO transmission within the same plant, depending on requirements. In principle, the following applications are possible:

- FO point-to-point connection (PROFIBUS DP and Modbus RTU)
- FO ring (PROFIBUS DP only)
- Combinations of FO ring and FO point-to-point connection (PROFIBUS DP only)



The data transmission lines and network components may cause signal delays.

The bus parameters must therefore be adjusted in the controller.

A distinction must be made between even and uneven parity for Modbus RTU. Using the rotary switch, the device must be set to one of the two parities and one of the corresponding baud rates.

i The setting Modbus RTU with uneven parity (rotary switch in position 7 or 8) is required for communication via the IS1+ ServiceBus.

Determining the bus parameters for point-to-point connections

$$\begin{aligned} \min T_{\text{SDR}} &\geq 11 t_{\text{bit}} \\ \max T_{\text{SDR}} &\geq 33 \times N + \max T_{\text{SDR default}} \\ T_{\text{slot}} &\geq \max T_{\text{SDR}} + 15 t_{\text{bit}} \end{aligned}$$

Determining the bus parameters for an FO ring

$$\begin{aligned} \min T_{\text{SDR}} &\geq 11 t_{\text{bit}} \text{ (with field device directly at the controller segment: } \geq 22 t_{\text{bit}}) \\ \max T_{\text{SDR}} &\geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + \max T_{\text{SDR default}} \\ T_{\text{slot}} &\geq \max T_{\text{SDR}} + 15 t_{\text{bit}} \end{aligned}$$

Determining the bus parameters for an extended FO ring

$$\begin{aligned} \min T_{\text{SDR}} &\geq 11 t_{\text{bit}} \text{ (with field device directly at the controller segment: } \geq 22 t_{\text{bit}}) \\ T_{\text{seg}} &= \max T_{\text{SDR Extension (without } \max T_{\text{SDR default}}) \\ \max T_{\text{SDR}} &\geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + T_{\text{seg}} + \max T_{\text{SDR default}} \\ T_{\text{slot}} &\geq \max T_{\text{SDR}} + 15 t_{\text{bit}} \end{aligned}$$

with:

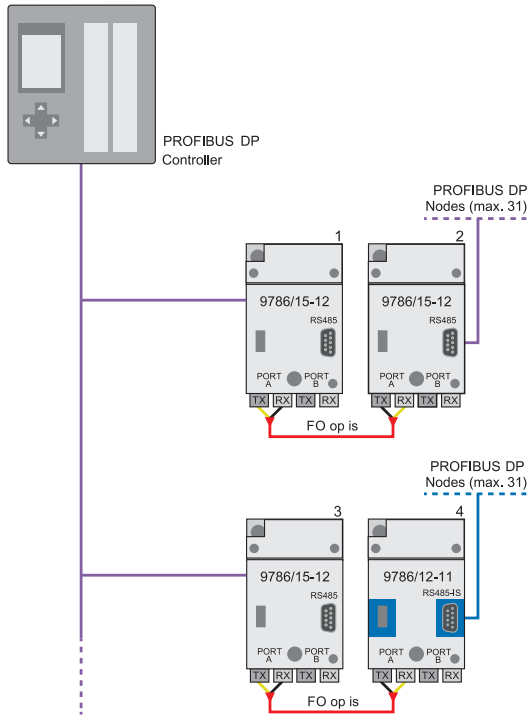
N: Max. number of series-connected FO media converters

$\max T_{\text{SDR default}}$ in t_{bit} : Value depending on baud rate

T_{seg} in t_{bit} : Additional signal delays outside the FO ring

Baud rate	$\max T_{\text{SDR default}}$ in t_{bit}
≤ 187.5 kbps	60
500 kbps	100
1.5 Mbps	150

5.2 Basic Point-to-Point Connection



23810E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Media converters 1 to 4: Set the rotary switch to position 9.

Modbus RTU:

- ▶ Set the switch position to the selected parity and baud rate.

Calculating bus parameters

Selected baud rate = 1.5 Mbps

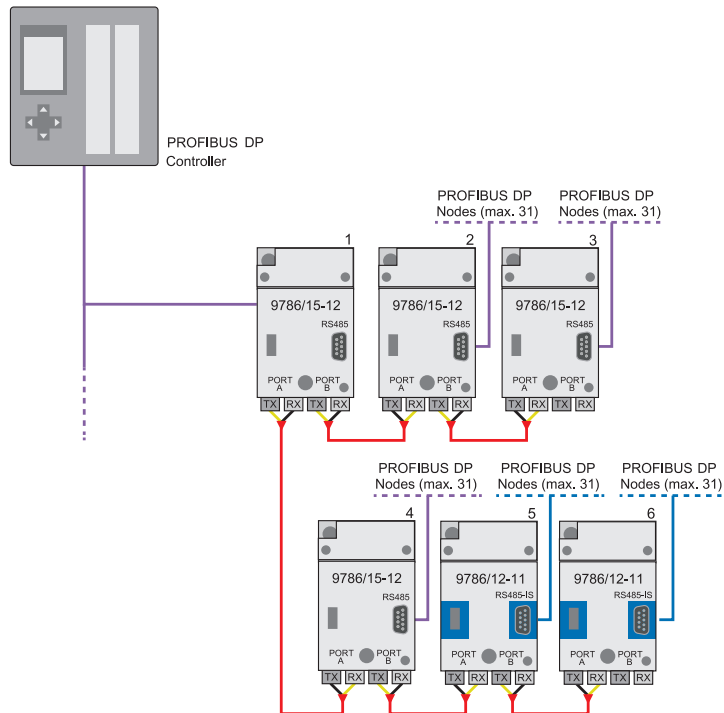
max. number of series-connected media converters $N = 2$

$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq 33 \times N + 150 t_{bit} = 216 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 231 t_{bit}$$

5.3 Cascaded Point-to-Point Connection



23811E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Media converters 1, 2, 4 and 5: Set the rotary switch to position 0.
- ▶ Media converters 3 and 6: Set the rotary switch to position 9.

Modbus RTU:

- ▶ Set the switch position to the selected parity and baud rate.

Calculating bus parameters

Selected baud rate = 500 kbps

max. number of series-connected media converters $N = 4$

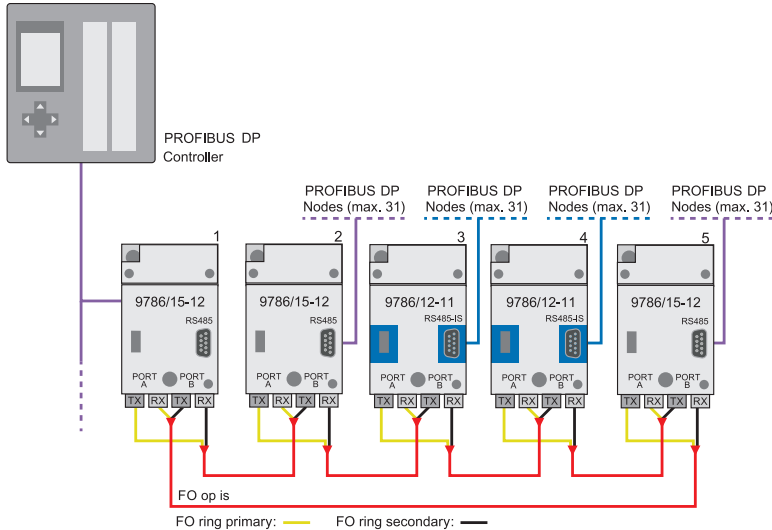
$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq 33 \times N + 100 t_{bit} = 232 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 247 t_{bit}$$

5.4 FO Ring

In normal operation, all devices are connected to each other using the FO ring. In physical terms, it is made up of two optical rings: A primary ring and a secondary ring. Only the primary optical ring is used for data transmission; the secondary optical ring is only monitored (idle level). Up to ten devices can be used per FO ring. The device detects the failure of an FO path or another device in the FO ring and is able to compensate for the failure internally using the secondary FO ring, thereby maintaining communication. During operation, the device can be replaced in the FO ring or added to extend the FO ring without interrupting communication.



23812E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Media converter 1: Set the rotary switch to position 1.
- ▶ Media converters 2 to 5: Set the rotary switch to position 2.

Calculating bus parameters

selected baud rate = 1.5 Mbps

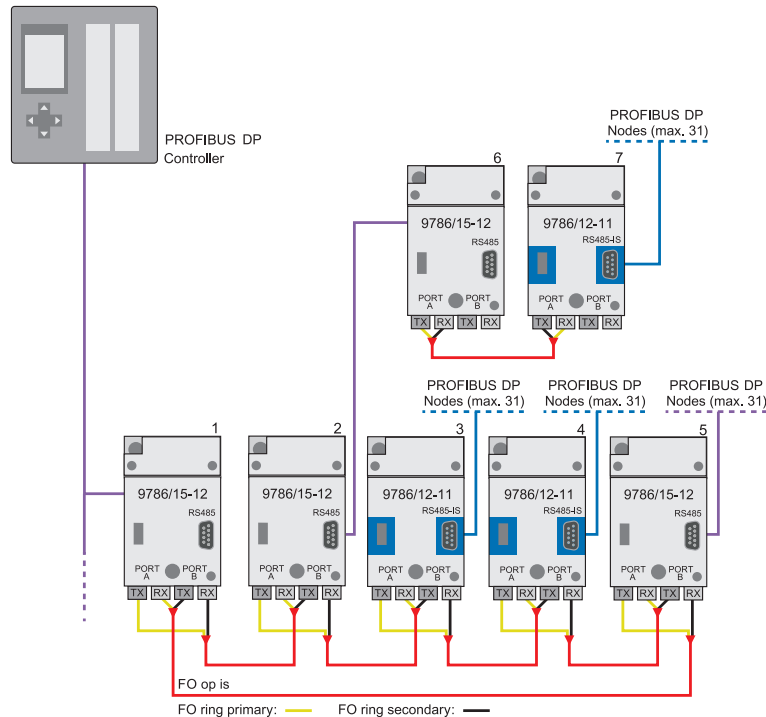
Max. number of series-connected media converters $N = 5$

$$\min T_{SDR} \geq 11 t_{bit}$$

$$\max T_{SDR} \geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + 150 t_{bit} = 568 t_{bit}$$

$$T_{slot} \geq \max T_{SDR} + 15 t_{bit} = 583 t_{bit}$$

5.5 Extended FO Ring



23813E00

PROFIBUS DP:

- ▶ Media converter 1: Set the rotary switch to position 1.
- ▶ Media converters 2 to 5: Set the rotary switch to position 2.
- ▶ Media converters 6 and 7: Set the rotary switch to position 9.

Extending the ring with the addition of a point-to-point connection results in an additional signal delay T_{seg} . This is calculated in the same way as its max T_{SDR} , however max $T_{\text{SDR default}}$ will not be considered again.

Calculating bus parameters

selected baud rate = 1.5 Mbps

Max. number of series-connected media converters $N = 5$

Max. number of series-connected media converters in the extension $N_E = 2$

$$T_{\text{seg}} = 33 \times N_E = 66 t_{\text{bit}}$$

$$\min T_{\text{SDR}} \geq 11 t_{\text{bit}}$$

$$\max T_{\text{SDR}} \geq (44 \times (N - 1) + 33) \times 2 + T_{\text{seg}} + 150 t_{\text{bit}} = 634 t_{\text{bit}}$$

$$T_{\text{slot}} \geq \max T_{\text{SDR}} + 15 t_{\text{bit}} = 649 t_{\text{bit}}$$

6 Mounting and Installation



DANGER! Explosion hazard from combustible sparks when used in Zones 1 and 2!
Non-compliance results in severe or fatal injuries.

- ▶ Only install and connect the device if it is de-energised or no explosive atmosphere is present.
- ▶ Install the device in an Ex e enclosure with an IP degree of protection of at least IP54 according to IEC/EN 60079-0.
- ▶ If necessary, use heat dissipation measures to ensure that the device's permissible service temperature is not exceeded in this enclosure, even in unfavourable ambient conditions.

6.1 Mounting/Dismounting

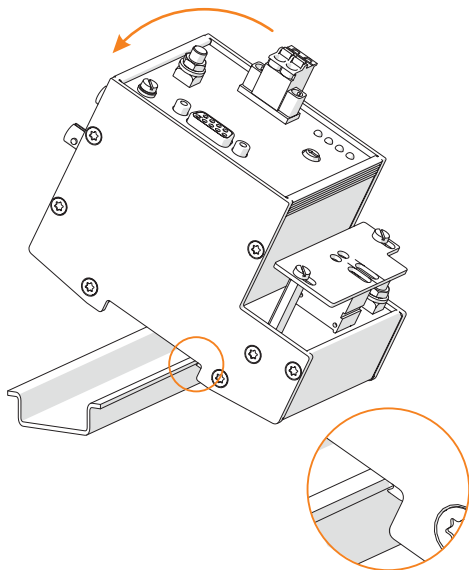
- ▶ Mount the device carefully and only in accordance with the safety notes (see "Safety" chapter).
- ▶ Read through the following installation conditions and assembly instructions carefully and follow them precisely.

6.1.1 Operating Position

The operating position is vertical.

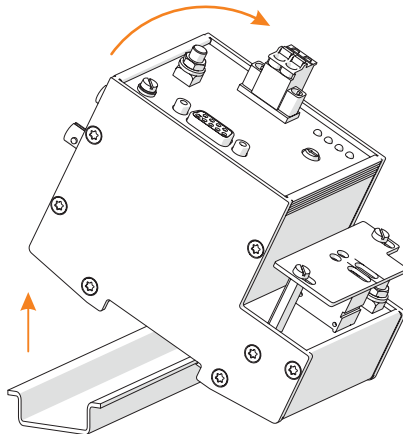
6.1.2 Mounting/Dismounting on DIN Rail

Mounting



- ▶ Mount the device with the cut-out of the enclosure on the outside edge of the DIN rail.
- ▶ Engage the device on the DIN rail.
- ▶ When swivelling the device onto the DIN rail, make sure that it is not set at an angle.

23814E00

Dismounting

23815E00

- ▶ Push the high side of the device off the DIN rail.
- ▶ Swivel out the device.

6.2 Upgrading the 9186 Fibre Optic Isolating Repeater to the 9786 Media Converter

The 9186 fibre optic isolating repeater and the 9786 media converter are not compatible with each other.

For this reason, all 9186 fibre optic isolating repeaters connected via FO must be replaced when upgrading a device.

The following rules apply:

Zone 1: 9186/12-11-11 is replaced by 9786/12-11

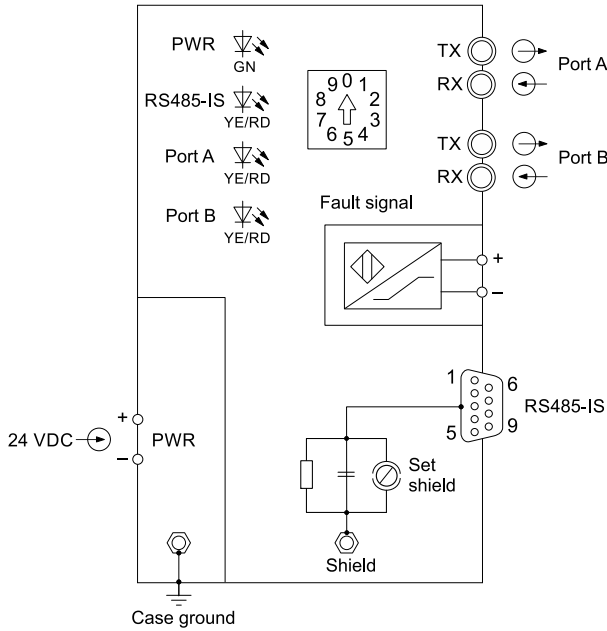
Zone 2: 9186/15-12-11 is replaced by 9786/15-12
 9186/25-12-11 is replaced by 9786/15-12

- i** Since the 9186 fibre optic isolating repeater and the 9786 media converter are not compatible with each other, the bus parameters and the rotary switch of the 9786 must be set depending on the application.

6.3 Installation

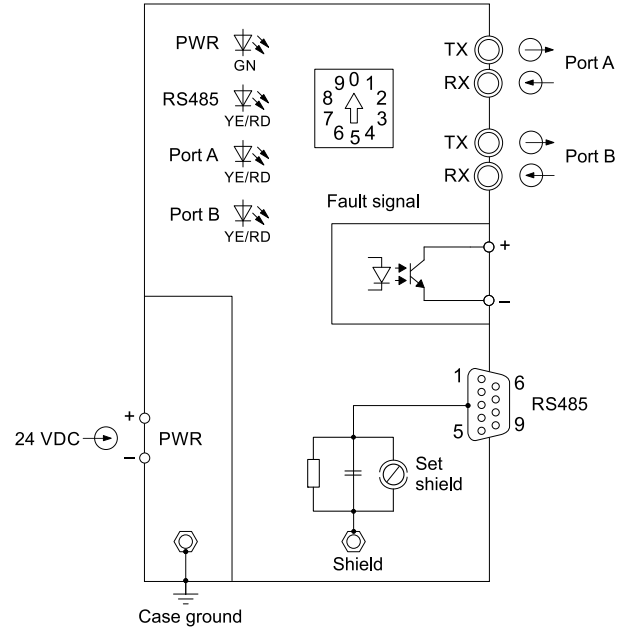
i Operation under difficult conditions, e.g. on ships in particular, requires additional measures to be taken for correct installation, depending on the operating location. Further information and instructions on this can be obtained on request from your designated sales contact.

6.3.1 Electrical Connections/Schematic Diagram



9786/12-11

23804E00

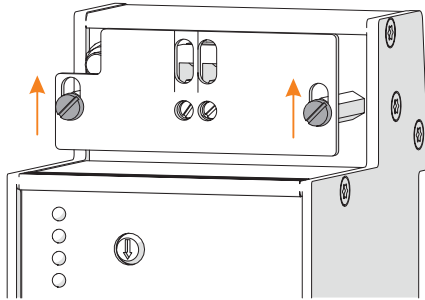


9786/15-12

23803E00

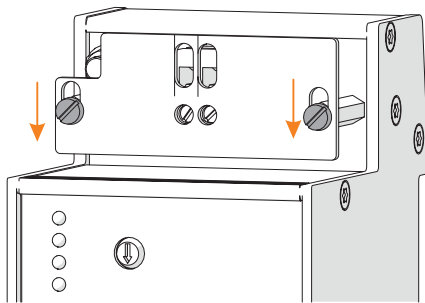
6.3.2 Connection of Power Supply

- ⚠ DANGER! Explosion hazard from combustible sparks when used in Zones 1 and 2!**
 Non-compliance results in severe or fatal injuries.
- ▶ Only connect the device if it is de-energised or no explosive atmosphere is present.



- ▶ Slightly loosen the mounting screws of the IP30 cover.
- ▶ Move the cover until the screw heads of the terminal are visible from above.
- ▶ Connect the supply voltage to the + and - terminals.
- ▶ For the connection cross-section, stripping length and tightening torque, see the "Technical data" chapter.
- ▶ For stranded wires: Use core end sleeves.

23819E00



- ▶ Push the IP30 cover back on to the device so that it is flush, and secure the mounting screws.

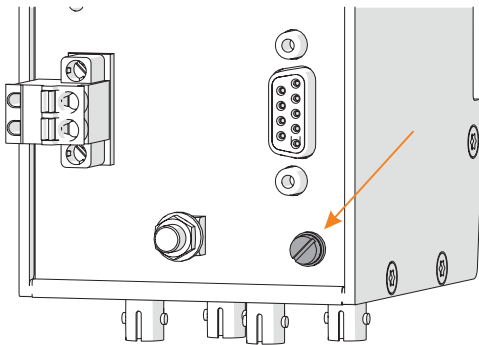
23821E00

6.3.3 Connecting Equipotential Bonding

- ▶ Connect the M5 x 1 bolt ("Case Ground") on the device to the equipotential bonding (for the tightening torque, see the "Technical data" chapter).

6.3.4 Connecting the RS485 and RS485-IS Shield

Depending on the expected interference and the installation, users can choose between capacitive and direct (hard) earthing. The shield is capacitively connected ex works to the connection for the shield earthing. For this purpose, an insulating disc is inserted between the screw head and the shield.



23820E00

The screw head ("Set Shield") can be used to switch between capacitive and direct (hard) earthing.

- ▶ Capacitive earthing: Set ex works, insulating disc present.
- ▶ Direct (hard) earthing: Unscrew the screw, remove the insulating disc and retighten the screw.

The connection for shield earthing can optionally be connected to the case ground.

- ▶ Connect the M5 x 1 bolt ("Shield") to the M5 x 1 bolt ("Case Ground") (for the tightening torque, see the "Technical data" chapter).

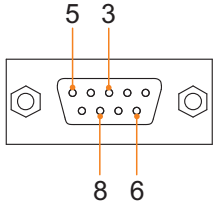
6.3.5 Connecting RS485 and RS485-IS

! **DANGER! Explosion hazard due to unapproved components!**

Non-compliance results in severe or fatal injuries.

- ▶ For connection to the RS485-IS interface, only use plug connectors that are approved for the RS485-IS interface.
- ▶ Do NOT connect any non-intrinsically safe fieldbus signals to the RS485-IS interface.

Terminal assignment for Sub-D socket



	Pin no.	Function	Description
	3	RxD/TxD (+)	Data B (+)
	5	GND	Reference potential for device interface
	6	PWR (+)	Supply voltage (device)
	8	RxD/TxD (-)	Data A (-)
	Remaining pins	–	not connected

- ▶ Connect the device to the fieldbus using a Sub-D plug connector (e.g. item no. 162693 (straight) or 201805 (angled) for 9786/12-11 or item no. 105715 for 9786/15-12).
- ▶ Secure the Sub-D connector against loosening using screws.
- ▶ Secure the connection line against tensile load and scuffing.

6.3.6 Connecting to End-of-Line Resistors

- ▶ Connect to end-of-line resistors at the beginning and the end of each RS485 and RS485-IS segment.

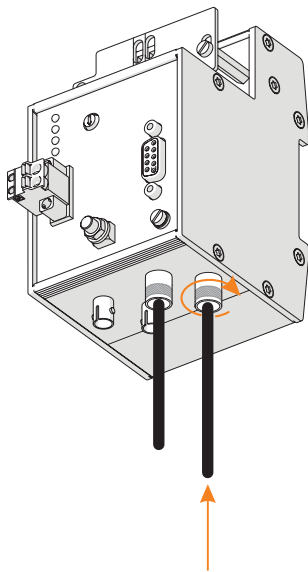
6.3.7 Connecting Fibre Optics

- ⚠ DANGER! Explosion hazard from combustible sparks when used in Zones 1 and 2!**
 Non-compliance results in severe or fatal injuries.

 - ▶ If there is a cross-functional connection via the fibre optic:
 Only use additional lens systems or light amplifiers if they are explicitly approved for this use.

- ⚠ CAUTION! Risk of damage to eyes from laser beams from devices according to laser class 1!**
 Non-compliance can result in minor injuries.

 - ▶ During operation, do not look directly into the emitting diodes or into the optical fibres while using optical aids. The infrared light is not visible.



- ▶ Remove the protective caps.
- ▶ Plug the FO cable into the plug connections of the transmit and receive channel.
- ▶ Press the spring mechanism of the plug connector downwards.
- ▶ Turn the plug connector a quarter rotation to the right to secure the connection.

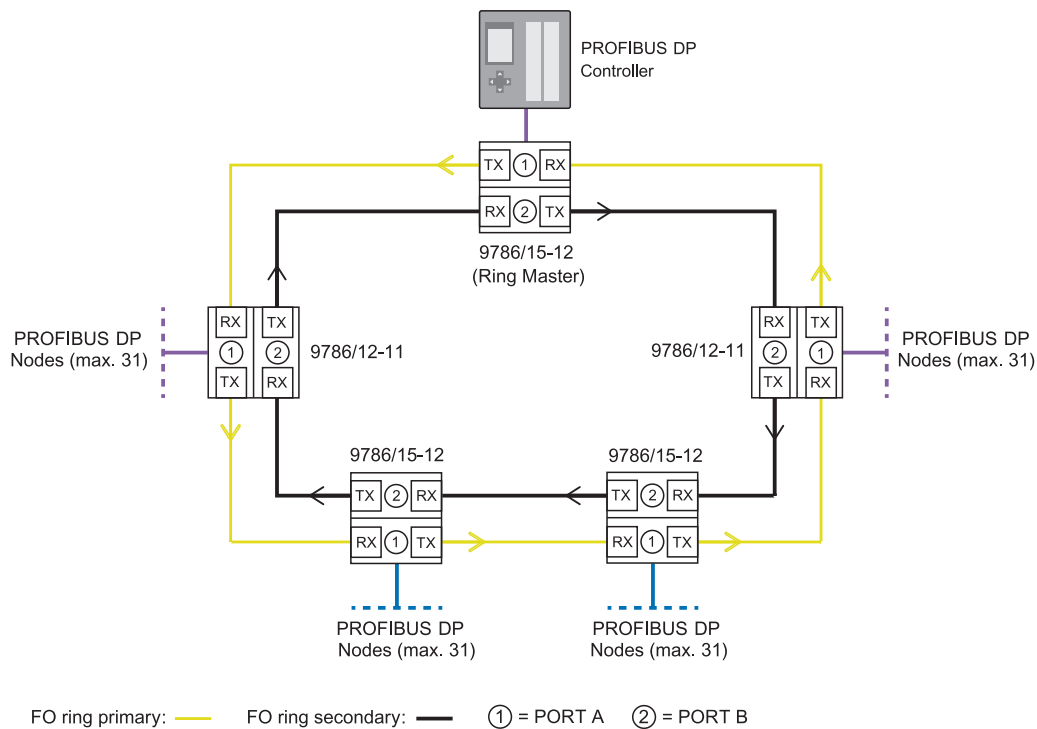
23816E00

Establishing a point-to-point connection

- ▶ Connect the TxD connection (transmitter) of device 1 to the RxD (receiver) connection of device 2.
- ▶ Connect the RxD connection (receiver) of device 1 to the TxD connection (transmitter) of device 2.

Establishing the FO ring

Two independent optical rings are established via port A and port B.



23817E00

- ▶ Connect the TxD connection of one device to the RxD connection of another device to create a closed ring.

6.3.8 Connecting the Error Signal Output

⚠ DANGER! Explosion hazard from combustible sparks!
Non-compliance results in severe or fatal injuries.

- ▶ 9786/15-12 when used in Zone 2:

Do not insert or remove the terminal (error signal output) when energised.

Each error signal can be connected in series with another error signal output of the same type. The error signal output of a 9786/15-12 must not be interconnected with the error signal output of a 9786/12-11.

i With a series connection, it is not possible to tell which of the devices is experiencing the fault. It is also not possible to detect an individual short circuit.

The error signal output of the 9786/12-11 can be evaluated using a NAMUR input module according to IEC/EN 60947-5-6 (e.g. IS1+ 9468, 9470).

The error signal output of the 9786/15-12 can be evaluated using a digital input module.

- ▶ Connect the error signal output using the 2-pole push-in connector.
- ▶ Remove the push-in plug connector from the packaging and insert it into the connection strip.
- ▶ Secure the plug connector using the screw locking.
- ▶ Insert the wire into the terminal to as far as the insulation.
- ▶ For flexible wires: Use core end sleeves.
- ▶ For the connection cross-section, stripping length and tightening torque, see the "Technical data" chapter.

7 Parameterisation and Commissioning

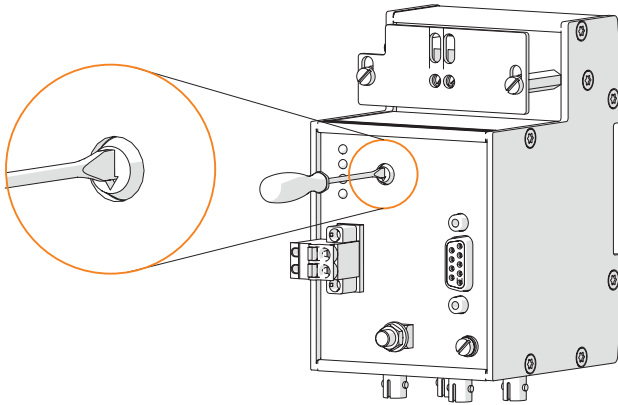
Before commissioning, carry out the following checks:

- ▶ Mounting and installation of the device according to regulations.
- ▶ Correct, secure connection of the connection lines.
- ▶ No damage to the device and the connection lines.
- ▶ The screws are securely fastened to the terminals.
- ▶ The IP30 cover must be closed and fitted flush on the device.

- ▶ Do not commission the device until it has been successfully tested.

7.1 Parameterisation using the Rotary Switch

The rotary switch can be used to switch between different operating modes.



- ▶ Set the rotary switch to the required position.

23818E00

Position of rotary switch	Transfer rate/topology/network structure
0	PROFIBUS DP: Automatic baud rate detection Point-to-point connection
1	PROFIBUS DP: Automatic baud rate detection Ring controller
2	PROFIBUS DP: Automatic baud rate detection Ring device
3	Modbus RTU: 9.6 kbps Even parity
4	Modbus RTU: 19.2 kbps Even parity
5	Modbus RTU: 38.4 kbps Even parity
6	Modbus RTU: 57.6 kbps Even parity
7	Modbus RTU: 9.6 kbps Uneven parity, (for IS1+ ServiceBus)
8	Modbus RTU: 38.4 kbps Uneven parity, (for IS1+ ServiceBus)
9	PROFIBUS DP: Automatic baud rate detection Without fault message for port B Point-to-point connection

PROFIBUS DP point-to-point connection

- ▶ Set the rotary switch to position 0 if both FO ports are being used (start of a cascaded point-to-point connection and within the point-to-point connection).
- ▶ Set the rotary switch to position 9 if just one FO port A is being used (start and end of a point-to-point connection). In this setting, the unconnected port B will not result in a fault message.


PROFIBUS DP ring

- ▶ Set the rotary switch to position 1 for the first device in the ring, which is connected to the PROFIBUS DP controller via the RS485 interface.
- ▶ Set the rotary switch to position 2 for all other devices in the ring.

Modbus RTU

A distinction must be made between even and uneven parity for Modbus RTU. Using the rotary switch, the device must be set to one of the two parities and one of the corresponding baud rates.

- ▶ For even parity: Set the rotary switch to positions 3 to 6.
- ▶ For uneven parity: Set the rotary switch to positions 7 to 8.

 The setting Modbus RTU with uneven parity (rotary switch in position 7 or 8) is required for communication via the IS1+ ServiceBus.

8 Operation



DANGER! Explosion hazard from combustible sparks!

Non-compliance results in severe or fatal injuries.

- ▶ When used in Zones 1 and 2: Only operate the device with a closed IP30 cover fitted flush on the device over the connection terminals.

8.1 Operation

- ▶ For device operation, observe the information in the "Intended use" and "Parameterisation and commissioning" chapters.

After connecting the lines and switching on the supply voltage, the device will automatically go into operation.

8.2 Indicators

LEDs on the device indicate the operating state of the device (see also the "Intended use" and "Device design" chapters).

LED	Colour	Meaning
"PWR1" LED	off	Operating voltage too low/missing
	green	Operating voltage OK
	red	Fault/malfunction inside the device
"RS485" LED/ "RS485-IS" LED	off	No bus communication
	yellow	Bus communication active
	blinking yellow	Baud rate determination active
	red	Communication error
"Port A" LED	off	No bus communication
	yellow	Bus communication active
	blinking red	Telegrams partially defective
	red	Communication error
"Port B" LED	off	No bus communication
	yellow	Bus communication active
	blinking red	Telegrams partially defective
	red	Communication error

8.3 Error Signal Output

The device has an error signal output.

The error signal output of the 9786/12-11 functions like a NAMUR error signal output. It can be evaluated using a NAMUR input module according to IEC/EN 60947-5-6 (e.g. IS1+ 9468, 9470).

The error signal output of the 9786/15-12 functions like an electronic switch. It is closed during error-free operation and opens if an error occurs. It can be evaluated using a digital input module.

The error signal output reports the following errors:

- Fault/malfunction inside the device (self-diagnostics)
- Operating voltage too low/missing
- RS485/RS485-IS: Communication error
- No idle level/FO path interrupted
- FO communication error

8.4 Troubleshooting

Error indication	Cause of error	Troubleshooting
"PWR" LED is off	No power supply <ul style="list-style-type: none"> Auxiliary power failure Polarity reversal of the auxiliary power supply 	<ul style="list-style-type: none"> Check the polarity of the auxiliary power supply. Check the wiring of the auxiliary power supply.
"PWR" LED lights up red	Fault/malfunction inside the device	<ul style="list-style-type: none"> Replace the device with a new one of the same type.
"RS485/RS485-IS", "Port A" and "Port B" LEDs are off	No bus communication <ul style="list-style-type: none"> Line breakage Fault in a connected device 	<ul style="list-style-type: none"> Check the FO and bus lines. Check connected devices.
"Port A" and "Port B" LEDs are blinking red	Telegrams partially defective <ul style="list-style-type: none"> Line damaged Fault in a connected device Device set incorrectly Connection too poor for selected baud rate 	<ul style="list-style-type: none"> Check the FO and bus lines. Check connected devices. Check the position of the rotary switch. Reduce the baud rate.
"RS485/RS485-IS", "Port A" and "Port B" LEDs light up red	Communication error <ul style="list-style-type: none"> Line damaged Fault in a connected device Device set incorrectly Bus parameters selected incorrectly Connection too poor for selected baud rate Fieldbus addresses assigned more than once 	<ul style="list-style-type: none"> Check the FO and bus lines. Check connected devices. Check the position of the rotary switch. Check bus parameters. Reduce the baud rate. Check addresses for duplicates.

Error indication	Cause of error	Troubleshooting
Error signal output switches	Error signal output <ul style="list-style-type: none"> Fault/malfunction inside the device (self-diagnostics) Operating voltage too low/missing RS485/RS485-IS: Communication error No idle level/FO path interrupted FO communication error 	<ul style="list-style-type: none"> Replace with a new device of the same type. Check the auxiliary power supply. See communication error. Check the FO and bus lines. See communication error.

If the error cannot be eliminated using the specified procedures:

► Contact R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

For rapid processing, have the following information ready:

- Type and serial number of the device
- Purchase information
- Error description
- Intended purpose (especially input/output circuit)

9 Maintenance, Overhaul, Repair

- Observe the relevant national standards and regulations in the country of use, e.g. IEC/EN 60079-14, IEC/EN 60079-17, IEC/EN 60079-19.

9.1 Maintenance

Check the following points in addition to the national regulations:

- Whether the clamping screws holding the electrical lines fit securely
- Whether the device has cracks or other visible signs of damage
- Whether the permissible temperatures are complied with
- Whether the parts are securely fitted
- Ensure it is being used as intended.

9.2 Overhaul

The device does not require regular maintenance.

- Perform overhaul of the device according to the applicable national regulations and the safety notes in this manual ("Safety" chapter).

9.3 Repair

- Repair work on the device must be performed only by R. STAHL.

10 Returning the Device

- ▶ Only return or package the devices after consulting R. STAHL!
Contact the responsible representative from R. STAHL.

R. STAHL's customer service is available to handle returns if repair or service is required.

- ▶ Contact customer service personally.

or

- ▶ Go to the r-stahl.com website.
- ▶ Under "Support" > "RMA" > select "RMA-REQUEST".
- ▶ Fill out the form and send it.
You will automatically receive an RMA form via email. Please print this file off.
- ▶ Send the device along with the RMA form in the packaging to
R. STAHL Schaltgeräte GmbH (refer to chapter 1.1 for the address).

11 Cleaning

- ▶ Check the device for damage before and after cleaning it.
Decommission damaged devices immediately.
- ▶ Devices located in hazardous areas may only be cleaned with a damp cloth to avoid electrostatic charge.
- ▶ Gently clean the device with a damp cloth only – do not use scratching, abrasive or aggressive cleaning agents or solutions.

12 Disposal

- ▶ Observe national, local and statutory regulations regarding disposal.
- ▶ Separate materials for recycling.
- ▶ Ensure environmentally friendly disposal of all components according to statutory regulations.

13 Accessories and Spare Parts

NOTICE! Malfunction or damage to the device due to the use of non-original components.
Non-compliance can result in material damage.

- ▶ Use only original accessories and spare parts from R. STAHL Schaltgeräte GmbH
(see data sheet).

14 Appendix A

14.1 Technical Data

Explosion protection

Version	9786/12-11	9786/15-12
Global (IECEX)		
Gas and dust	IECEX EPS 22.0084X Ex eb mb ib [op is Ga] IIC T4 Gb [Ex ib Db] [Ex op is Da] IIIC	Ex ec mc ic [op is Ga] IIC T4 Gc [Ex op is Da] IIIC
Europe (ATEX)		
Gas and dust	EPS 22 ATEX 1 353 X ⊕ II 2 (1) G Ex eb mb ib [op is Ga] IIC T4 Gb ⊕ II (2) (1) D [Ex ib Db] [Ex op is Da] IIIC	⊕ II 3 (1) G Ex ec mc ic [op is Ga] IIC T4 Gc ⊕ II (1) D [Ex op is Da] IIIC
Certificates and approvals		
Certifications	IECEX, ATEX, cFMus (USA, Canada)	
Further parameters		
Installation in	Zone 1	Zone 2 and safe areas
Further information	See operating instructions and certificates	
Safety data		
Safety-related maximum voltage U_m	40 V DC	
RS485-IS interface		
Max. voltage U_o	4.2 V	—
Max. current I_o	131 mA	—
Max. power P_o	124 mW	—
Max. input voltage U_i	4.2 V	—
Internal capacitance C_i	35.7 μ F	—
Internal inductance L_i	negligible	—
RS485 interface		
Safety-related maximum voltage U_m	—	40 V
Optical interface		
Type of protection	Ex op is IIC T4	
Error signal output		
Max. input voltage U_i	10 V	—
Internal capacitance C_i	30 nF	—
Internal inductance L_i	negligible	—
Safety-related maximum voltage U_m	—	40 V

Technical data

Version	9786/12-11	9786/15-12
Electrical data		
Auxiliary power		
Nominal voltage U_N	24 V DC	
Voltage range	18 to 32 V DC	
Nominal current I_N	100 mA	
Power consumption	typically 2.4 W	
Max. power dissipation at 24 V	2.4 W	
Polarity reversal protection	up to -40 V DC	
Galvanic separation		
Test voltage		
according to standard	EN 60079-11	
Bus to bus	600 V	
Bus to power supply	600 V	
Optical interfaces		
Protocols	PROFIBUS DP, Modbus RTU	
Channels	2-channel	
Network topologies	Point-to-point connection, ring	
Redundancy	automatic change-over in the event of a line fault	
Connection	BFOC/2.5 (ST) plug connector	
Wavelength	820 nm	
Recommended FO fibres	Multi-mode 62.5/125 μm (OM1) Multi-mode 50/125 μm (OM2)	
Transmission distance	OM1: 2500 m OM2: 1500 m	
Electrical interfaces		
Protocols	PROFIBUS DP, Modbus RTU	
Connection	Sub-D socket, 9-pole	
Version	RS485-IS	RS485
Transmission rate	9.6 kbps to 1.5 Mbps	
Error signal output		
Version	NAMUR error signal output	electronic switch
Error signalling at the error signal output	<ul style="list-style-type: none"> • Fault/malfunction inside the device (self-diagnostics) • Operating voltage too low/missing • RS485/RS485-IS: Communication error • No idle level/FO path interrupted • FO communication error 	
Electromagnetic compatibility	Tested in accordance with the following standards and regulations: EN 61326-1 Use in industrial environments, NAMUR NE 21	

Technical data

Version	9786/12-11	9786/15-12
Ambient conditions		
Ambient temperature	-40 to +70 °C (Installation conditions influence the ambient temperature)	
Maximum relative humidity	≤ 93% at 40 °C according to IEC/EN 60068-2-78 (without condensation)	
Use at height	2000 m	
Mechanical data		
Degree of protection (IEC 60529)	IP20	
Material	Anodised aluminium	
Enclosure	Anodised aluminium	
Weight	674 g	663 g
Connection technology	Screw terminal	
Auxiliary power	Screw terminal	
	Single-wire connection cross-section	
	- rigid	0.2 to 2.5 mm ²
	- flexible with core end sleeve	0.2 to 1.5 mm ²
	Dual-wire connection cross-section	
	- rigid	0.2 to 0.75 mm ²
	- flexible with core end sleeve	0.2 to 0.34 mm ²
Stripping length	9 mm	
Tightening torque	0.4 to 0.5 Nm	
Error signal output	pluggable push-in terminal	
	Single-wire connection cross-section	
	- rigid	0.2 to 2.5 mm ²
	- flexible with core end sleeve	0.25 to 2.5 mm ²
	Dual-wire connection cross-section with identical cross section with TWIN core end sleeve	
	- rigid	–
	- flexible with core end sleeve	0.5 to 1.5 mm ²
Stripping length	10 mm	
Tightening torque	0.3 Nm	
Shield connection to equipotential bonding	M5 cable lug	
Tightening torque	1.8 Nm	
Equipotential bonding connection to enclosure	M5 cable lug	
Tightening torque	1.8 Nm	
Serial connection	Sub-D socket, 9-pole	
FO cables	BFOC/2.5 (ST) plug connector	

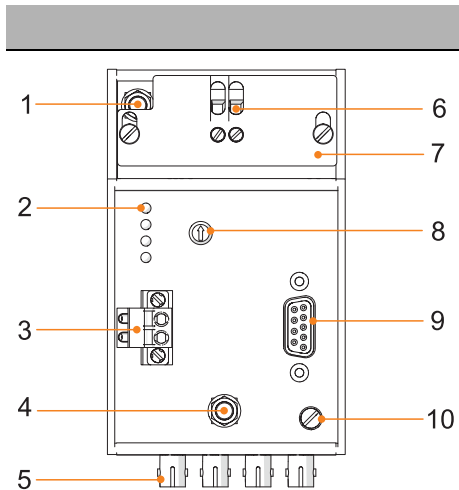
Technical data

Version	9786/12-11	9786/15-12
Indicator		
LED indicator		
Auxiliary power indicator	"PWR" LED	
Interface status indicator	"RS485/RS485-IS" LED	
Port A FO status indicator	"Port A" LED	
Port B FO status indicator	"Port B" LED	
Mounting/installation		
Installation conditions		
Mounting type	on DIN rail (according to EN 60715)	
Mounting orientation	vertical	

For further technical data, see r-stahl.com.

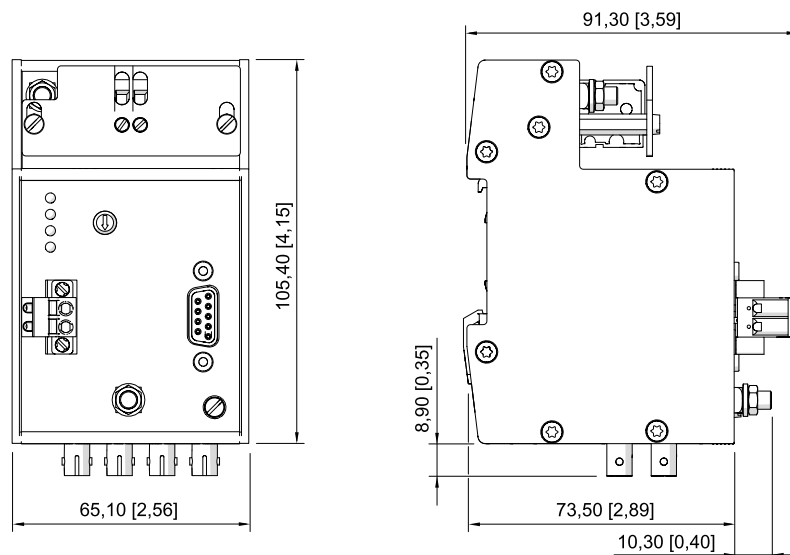
15 Appendix B

15.1 Device Design

	#	Device element	Description
	1	Case ground	Connection of the enclosure to the equipotential bonding
	2	LED indicators	LED indicators, see chapter 8
	3	Error signal output terminal	Signalling of error conditions
	4	Shield earthing	Connection of the RS485 shield to the equipotential bonding
	5	FO ports	Fibre optic connection
	6	Auxiliary power terminal	Auxiliary power connection
	7	IP30 cover	Protection for auxiliary power connection
	8	Rotary switch	Selection of baud rate and operating mode
	9	Sub-D socket	RS485/RS485-IS interface
	10	Screw	Selection of shield earthing – capacitive or direct (hard)

15.2 Dimensions/Fastening Dimensions

Dimensional drawings (all dimensions in mm [inch]) – Subject to change



9786 media converter

23805E00