



Feldbus Stromversorgung

Reihe 9412

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben	3
1.1	Hersteller	3
1.2	Angaben zur Betriebsanleitung	3
1.3	Weitere Dokumente	3
1.4	Konformität zu Normen und Bestimmungen	3
2	Erläuterung der Symbole	3
2.1	Symbole in der Betriebsanleitung	3
2.2	Warnhinweise	4
2.3	Symbole am Gerät	4
3	Sicherheitshinweise	4
3.1	Aufbewahrung der Betriebsanleitung	4
3.2	Qualifikation des Personals	5
3.3	Sichere Verwendung	5
3.4	Umbauten und Änderungen	6
4	Funktion und Geräteaufbau	6
4.1	Funktion	6
4.2	Geräteaufbau	7
5	Technische Daten	8
6	Projektierung	10
6.1	Auswahl der Feldbus Stromversorgung	10
6.2	Beispielhafter Aufbau eines Segments	10
6.3	Maximal zulässige Umgebungstemperaturen	11
7	Transport und Lagerung	12
8	Montage und Installation	13
8.1	Maßangaben / Befestigungsmaße	13
8.2	Montage / Demontage, Gebrauchslage	13
8.3	Installation	15
9	Parametrierung und Inbetriebnahme	17
9.1	DIP-Schalter an der Feldbus Stromversorgung	17
10	Betrieb	19
10.1	Betriebsarten	19
10.2	Anschluss von Ex i Feldgeräten	19
10.3	Anzeigen	19
10.4	Diagnose	21
10.5	Funktion der Relaiskontakte	25
10.6	Fehlerbeseitigung	26
11	Instandhaltung, Wartung, Reparatur	26
11.1	Instandhaltung	26
11.2	Wartung	26
11.3	Reparatur	26
11.4	Rücksendung	27
12	Reinigung	27
13	Entsorgung	27
14	Zubehör und Ersatzteile	27

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 zur Betriebsanleitung

ID-Nr.: 200744 / 941260310030
Publikationsnummer: 2021-07-19-BA00-III-de-06

1.3 Weitere Dokumente

- Betriebsanleitung 9419, 9415
- Datenblatt 9419, 9415
- Weitere Sprachen, siehe r-stahl.com

1.4 Konformität zu Normen und Bestimmungen

Siehe Zertifikate und EU-Konformitätserklärung: r-stahl.com.

Das Gerät verfügt über eine IECEx-Zulassung. Siehe IECEx-Homepage:



<http://iecex.iec.ch/>

Weitere nationale Zertifikate stehen unter dem folgenden Link zum Download bereit:

<https://r-stahl.com/de/global/support/downloads/>.

2 Erläuterung der Symbole




2.1 Symbole in der Betriebsanleitung

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Empfehlungen zum Gebrauch des Geräts
	Gefahr durch explosionsfähige Atmosphäre




2.2 Warnhinweise

Warnhinweise unbedingt befolgen, um das konstruktive und durch den Betrieb bedingte Risiko zu minimieren. Die Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

- Signalwort: GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, HINWEIS
- Art und Quelle der Gefahr/des Schadens
- Folgen der Gefahr
- Ergreifen von Gegenmaßnahmen zum Vermeiden der Gefahr/des Schadens

	GEFAHR
	Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen bei Personen.
	WARNUNG
	Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen bei Personen führen.
	VORSICHT
	Gefahren für Personen Nichtbeachtung der Anweisung kann zu leichten Verletzungen bei Personen führen.
HINWEIS	
Vermeidung von Sachschaden Nichtbeachtung der Anweisung kann zu einem Sachschaden am Gerät und/oder seiner Umgebung führen.	

2.3 Symbole am Gerät

Symbol	Bedeutung
 <small>05594E:00</small>	CE-Kennzeichnung gemäß aktuell gültiger Richtlinie.
 <small>02198E:00</small>	Stromkreis gemäß Kennzeichnung für explosionsgefährdete Bereiche zertifiziert.
 <small>20690E:00</small>	Kennzeichnung gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU

3 Sicherheitshinweise

3.1 Aufbewahrung der Betriebsanleitung

- Betriebsanleitung sorgfältig lesen.
- Betriebsanleitung am Einbauort des Geräts aufbewahren.
- Mitgeltende Dokumente und Betriebsanleitungen der anzuschließenden Geräte beachten.

3.2 Qualifikation des Personals

Für die in dieser Betriebsanleitung 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
- Instandsetzung, 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 Sichere Verwendung

Vor der Montage

- Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung lesen und beachten!
- Sicherstellen, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung vom zuständigen Personal voll verstanden wurde.
- Bei Betriebsbedingungen, die durch die technischen Daten des Geräts nicht abgedeckt werden, bei der R. STAHL Schaltgeräte GmbH rückfragen.



Bei Montage und Installation

- Montage und Installation nur durch qualifizierte und autorisierte Personen (siehe Abschnitt "Qualifikation des Personals") durchführen lassen.
- Gerät nur in Zonen installieren, für die es aufgrund seiner Kennzeichnung geeignet ist.
- Bei Installation und im Betrieb die Angaben (Kennwerte und Bemessungsbetriebsbedingungen) auf Typ- und Datenschildern sowie die Hinweisschilder am Gerät beachten.
- Vor Installation sicherstellen, dass das Gerät unbeschädigt ist.
- Bei Einsatz in Zone 2 ist das Gerät in ein Gehäuse einzubauen, das die Anforderung der IEC/EN 60079-15 erfüllt.
- Bei Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen sind keine Anschlussarbeiten und kein Abnehmen/Aufstecken von Geräten zulässig.
Ausnahme: Es liegt eine Heißarbeitsgenehmigung vor oder das ganze System ist spannungsfrei geschaltet.
- Die maximal zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von Anzahl und den Betriebsmodi der eingesetzten Feldbus Stromversorgungen sowie der Einbaulage des bus-Trägers. Siehe dazu Angaben im Kapitel "Projektierung".


Inbetriebnahme, Wartung, Reparatur

- Inbetriebnahme und Instandsetzung nur durch qualifizierte und autorisierte Personen (siehe Abschnitt "Qualifikation des Personals") durchführen lassen.
- Vor Inbetriebnahme sicherstellen, dass das Gerät unbeschädigt ist.
- Nur Wartungsarbeiten durchführen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.

3.4 Umbauten und Änderungen

	GEFAHR
	<p>Explosionsgefahr durch Umbauten und Änderungen am Gerät! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerät nicht umbauen oder verändern.
	<p>Für Schäden, die durch Umbauten und Änderungen entstehen, besteht keine Haftung und keine Gewährleistung.</p>

4 Funktion und Geräteaufbau

	GEFAHR
	<p>Explosionsgefahr durch zweckentfremdete Verwendung! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerät nur entsprechend den in dieser Betriebsanleitung festgelegten Betriebsbedingungen verwenden. • Gerät nur entsprechend dem in dieser Betriebsanleitung genannten Einsatzzweck verwenden.

4.1 Funktion

Die Feldbus Stromversorgung dient zur Versorgung eines FOUNDATION™ fieldbus H1 Segments. Sie versorgt zudem die angeschlossenen Feldgeräte und den Host mit Energie.

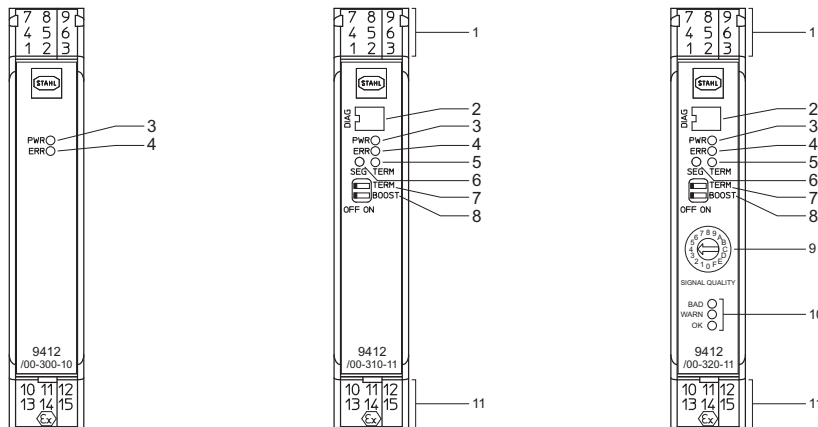
Mit jeweils zwei Feldbus Stromversorgungen kann ein Segment auch redundant oder mit erhöhtem Ausgangsstrom (Boost-Betrieb) versorgt werden.

Die Feldbus Stromversorgungen 9412/0.-310 und 9412/0.-320 haben jeweils einen aktivierbaren Abschlusswiderstand, zum normkonformen Abschließen eines Segmentendes.

Folgende Feldbus Stromversorgungen sind derzeit erhältlich:

- 9412/00-300-10: Feldbus Stromversorgung als Projektvariante (nur im Feldbus Stromversorgung Set Reihe 9420 erhältlich!)
- 9412/0.-310-11: Feldbus Stromversorgung mit Fehlermelder
- 9412/0.-320-11: Feldbus Stromversorgung mit integrierter Diagnose

4.2 Geräteaufbau



12574E

#	Gerätelement	9412/0.-			Beschreibung
		300	310	320	
1	Anschlussklemmen	-	x	x	Anschluss für die Hilfsenergie und die Redundanzverschaltung (siehe Kapitel 8.3)
2	Diagnoseschnittstelle	-	x	x	Auslesen der Diagnoseinformationen über einen PC
3	LED "PWR", grün	x	x	x	Anzeige für den Status der Hilfsenergie (siehe Kapitel 10.3)
4	LED "ERR", rot	x	x	x	Anzeige für den Status des Geräts (siehe Kapitel 10.3)
5	LED "TERM", gelb	-	x	x	Anzeige für den Status des internen Terminators (siehe Kapitel 10.3)
6	LED "SEG", gelb	-	x	x	Anzeige für den Status des Segments (siehe Kapitel 10.3)
7	DIP-Schalter "TERM"	-	x	x	Schaltet den internen Terminator ein bzw. aus (siehe Kapitel 9.1)
8	DIP-Schalter "BOOST"	-	x	x	Schaltet den Parallelbetrieb zur Verdopplung der Ausgangsleistung ein bzw. aus (siehe Kapitel 9.1)
9	Wählschalter "Signal Quality Level"	-	-	x	Einstellung des Istwerts (Signal Quality Level) des Segments. Die Anzeige für die Signalqualität erfolgt in Abhängigkeit zu dieser Einstellung (siehe Kapitel 10.4)
10	LEDs "BAD", "WARN" und "OK"	-	-	x	Anzeige für die Signalqualität des Segments (siehe Kapitel 10.4)
11	Anschlussklemmen	-	x	x	Anschluss für den Trunk und den Host (siehe Kapitel 8.3)

5 Technische Daten

Kennzeichnung

Typbezeichnung

9412/0b-3d0-1g (b=0,1,2; d=0,1,2; g=0,1)

CE-Kennzeichnung

CE₀₁₅₈

Explosionsschutz

Global (IECEX)

Gas | IECEx BVS 09.0043X
Ex nA nC IIC T4 Gc

Europa (ATEX)

Gas | BVS 09 ATEX E 099 X
II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc

Bescheinigungen und Zertifikate

Bescheinigungen | IECEx, ATEX, Brasilien (ULB), EAC, Indien (PESO), Kanada (CFM), USA (FM)

Weitere Parameter

Installation | Zone 2, sicherer Bereich

Technische Daten

Hilfsenergie

Nennspannung | 24 V DC
Spannungsbereich | 18 ... 32 V

Elektrische Daten

	9412/00			9412/01			9412/02		
Versorgungsspannung [V]	18	24	32	18	24	32	18	24	32
Stromaufnahme [mA]	1000	740	560	540	410	310	740	560	420
Verlustleistung [W]	3,21	3,27	3,35	2,33	2,45	2,65	2,73	2,73	2,97

alle Angaben bei max. Ausgangstrom / Ausgangsspannung

Betriebsanzeige | LED grün "PWR"

Verpolschutz | ja

Galvanische Trennung

Feldbus zu Versorgung | 250 V AC eff.

Feldbus

Spezifikation | IEC 61158-2, FOUNDATION™ fieldbus H1 FF-831

Abschlusswiderstand | Integriert, schaltbar

Technische Daten**Segment-Versorgung**

Elektrische Daten	9412/00	9412/01	9412/02
Ausgangsspannung [V DC]	≥ 28	≥ 15	≥ 21,4
ic-Spannungsbegrenzung U_o [V]	30,4	17,3	23,7
(ic gem. EN 60079-11:2007)			
Ausgangsstrom			
Simplex-Modus	10 ... 500 mA		
Redundanz-Modus	10 ... 500 mA (= 2 x 250 mA im Redundanzbetrieb 2 x 9412)		
Boost-Modus	10 mA ... 1 A (= 2 x 500 mA im Parallelbetrieb 2 x 9412)		
Überlast	500 ... 540 mA		
Kurzschlussstrom	≤ 0 mA (Ausgang abgeschaltet)		
Restwelligkeit	Entspricht Kapitel 22.6.2 der IEC 61158-2		
Anzeige	LED gelb "SEG" (blinkt bei Überlast und Kurzschluss)		
Diagnosen			
Versorgungsfehler	< 18 V		
Fehlererkennung	9412/0.-310-11s: Überlast und Kurzschluss 9412/0.-320-11s: Überlast, Kurzschluss und Physical Layer Werte: Trunk-Spannung/Strom, Signalpegel, Rauschen, Jitter, Unsymmetrien		
Fehler Segment	Überlast: > 500 mA (Ausgang aktiv) Kurzschluss: > 540 mA (Ausgang abgeschaltet)		
Fehlermeldung	Relaiskontakt (30 V DC / 100 mA)		
Fehleranzeige	9412/0.-310-11s: LED rot "ERR", blinkt 9412/0.-320-11s: LED grün "Ok" für Segment im eingestellten Qualitätsbereich LED gelb "WARN" für Segment unter dem eingestellten Qualitätsbereich LED rot "BAD" für Segment ausserhalb der Spezifikation		
Schnittstelle	seriell, frontseitig (RS232)		
Elektromagnetische Verträglichkeit	Geprüft nach folgenden Normen und Vorschriften: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...6 und 11; EN 55022 class A); NAMUR NE21		
Umgebungsbedingungen			
Umgebungstemperatur	-20 ... +70 °C (Betriebsanleitung beachten)		
Lagertemperatur	-40 ... +80 °C		
Relative Feuchte (keine Betauung)	< 95 %		
Verwendung in Höhe	< 2000 m		
Änderungen Technische Daten	Änderungen der technischen Daten, Maße, Gewichte, Konstruktionen und der Liefermöglichkeiten bleiben vorbehalten. Die Abbildungen sind unverbindlich.		

Weitere technische Daten, siehe r-stahl.com.

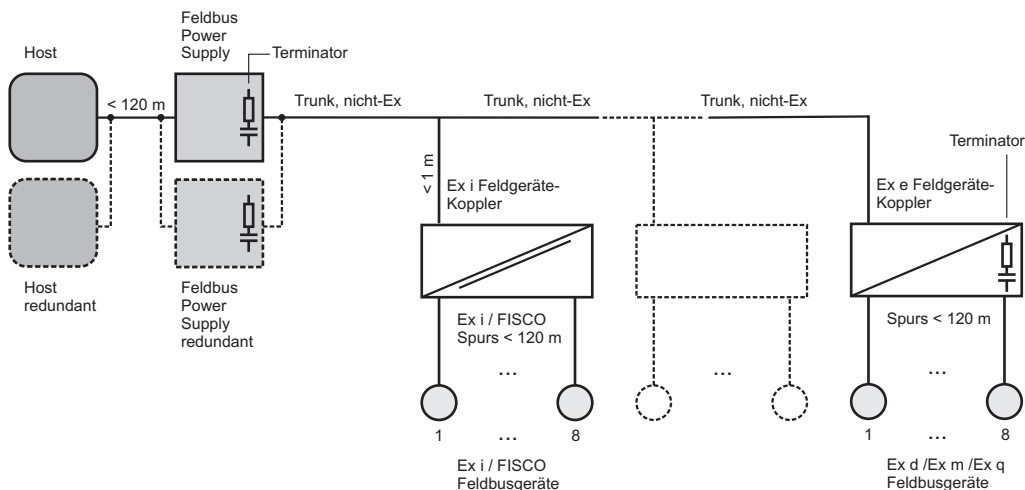
6 Projektierung

6.1 Auswahl der Feldbus Stromversorgung

	9412/..-300			9412/..-310			9412/..-320		
	00	01	02	00	01	02	00	01	02
Betrieb mit Ex ic/nL Feldgeräten (in Kombination mit geeignetem Zone 2 FDC)									
$U_0 \leq 30,4 \text{ V}$ (für Ex ic/nL Feldgeräte mit $U_i > 30,4 \text{ V}$)	x			x			x		
$U_0 \leq 17,3 \text{ V}$ (für Ex ic/nL Feldgeräte mit $U_i > 17,3 \text{ V}$)		x			x			x	
$U_0 \leq 23,7 \text{ V}$ (für Ex ic/nL Feldgeräte mit $U_i > 23,7 \text{ V}$)			x			x			x
Installation									
Hutschiene / pac-Bus				x	x	x	x	x	x
bus-Träger	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Terminator schaltbar				x	x	x	x	x	x
Diagnose									
Meldung Überlast/Kurzschluss über Relaiskontakt	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meldung Qualitätsminderung Feldbus über Relaiskontakt							x	x	x
Anzeige über LED									
PWR/ERR	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Status Segment/Terminator				x	x	x	x	x	x
Diagnose Signalqualität Auswertung über LED "BAD"/"WARN"/"OK"							x	x	x
Diagnose digital über PC				x	x	x	x	x	x
Diagnose über externes Kommunikationsmodul (optional)	x	x	x	x	x	x	x	x	x

6.2 Beispielhafter Aufbau eines Segments

i Länge Segment = Länge Trunk + \sum Länge Spurs $\leq 1900 \text{ m}$
 Hinweise zur Berechnung der zulässigen Segment-, Trunk- und Spurlängen siehe auch IEC 61158-2 und FF AG-181, Rev 3.1.



14126E01

Die Feldbus Stromversorgung wird über die Hauptleitung an den Host angeschlossen. Anschließend können über den Trunk geeignete Feldgeräte-Koppler angeschlossen werden.

6.3 Maximal zulässige Umgebungstemperaturen

HINWEIS

Ausfall der installierten Geräte im Schaltschrank durch zu hohe Umgebungstemperatur!

Nichtbeachten kann zu Sachschäden führen.

- Schaltschrank so aufbauen und einrichten, dass er immer innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs betrieben wird.
- "Installationsanleitung Schaltschrank" sorgfältig beachten.

i

Detaillierte Angaben zur Projektierung finden Sie in der "Installationsanleitung Schaltschrank" (Download über r-stahl.com, Produktdokumentation, Unterpunkt "Projektierung").

Abhängig von der Einbaulage ergibt sich für den Ausgangsstrom der Feldbus Stromversorgung I_{out} eine maximale Umgebungstemperatur T_a . Für die unterschiedlichen Gebrauchslagen muss aus dem entsprechenden Diagramm die maximale Umgebungstemperatur an den Geräten ermittelt werden.

Der Strom I_{out} entspricht dem Ausgangsstrom einer Feldbus-Stromversorgung:

- Beim simplex-Betrieb wird ein Segment von einer Feldbus-Stromversorgung mit Energie versorgt und somit entspricht der Segmentstrom dem Ausgangsstrom I_{out} einer Feldbus-Stromversorgung.
- Beim redundanten Betrieb wird ein Segment von zwei Feldbus-Stromversorgungen gemeinsam versorgt, wobei der Laststrom jedes Moduls halbiert wird. Zum Ermitteln der maximal zulässigen Umgebungstemperatur muss daher in den Diagrammen für den Strom I_{out} der halbe Strombedarf des Segments eingesetzt werden.

Umgebungstemperatur T_a in [°C] (Ohne Zwangsbelüftung)																			
Installation		Auf Hutschiene						vertikal											
Orientierung		horizontal						vertikal											
Schematischer Aufbau																			
		A: mit Abstand >17 mm			B: ohne Abstand			C: mit Abstand >17 mm			D: ohne Abstand								
Spannungsbereich U [V]		15	21,4	28	15	21,4	28	15	21,4	28	15	21,4	28						
Ausgangsstrom I_o in [mA]	50	70						70						70					
	100																		
	150																		
	200																		
	250																		
	300																		
	350																		
	400																		
450	67		67		67		57		52		45		67		62				
500	65		65		65		55		50		40		65		55				


Umgebungstemperatur T_a in [°C] (Ohne Zwangsbelüftung)																	
Installation		Auf pac-Träger															
Schematischer Aufbau																	
		A			B			C					D				
		A: mit Abstand >17 mm			B: ohne Abstand			C: mit Abstand >17 mm			D: ohne Abstand						
Spannungsbereich U [V]		15	21,4	28	15	21,4	28	15	21,4	28	15	21,4	28				
Ausgangsstrom I_o in [mA]	50	70			60			60			60			58			
	100													65			56
	150													62			54
	200													57			52
	250	65	55											50			
	300	60	57	50							55	52	45				
	350	55	50	42							50	45	37				
	400	50	45	35							58	55	50	45	40	30	
	450	45	37	-							56	50	45	55	40	37	-
	500	40	30	-							55	45	40	50	35	-	-

7 Transport und Lagerung

- Gerät nur in Originalverpackung transportieren und lagern.
- Gerät trocken (keine Betauung) und erschütterungsfrei lagern.
- Gerät nicht stürzen.

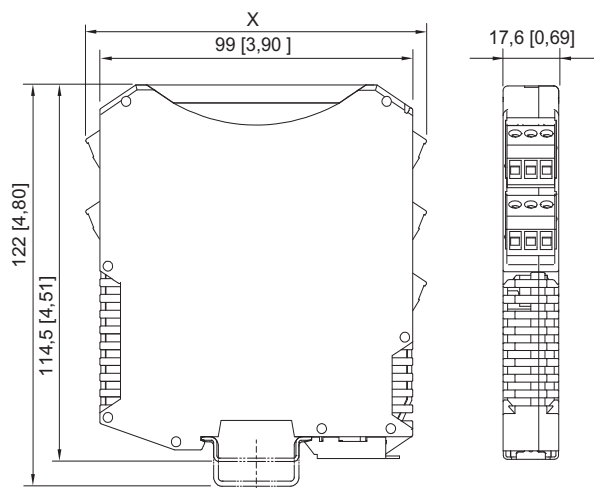
8 Montage und Installation

Das Gerät ist für den Einsatz in gasexplosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 sowie im sicheren Bereich zugelassen.

GEFAHR	
	<p>Explosionsgefahr durch falsche Installation des Geräts! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation strikt nach Anleitung und unter Berücksichtigung der nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften durchführen, damit der Explosionsschutz erhalten bleibt. • Das elektrische Gerät so auswählen bzw. installieren, dass der Explosionsschutz aufgrund äußerer Einflüsse nicht beeinträchtigt wird, z.B. Druckbedingungen, chemische, mechanische, thermische, elektrische Einflüsse sowie Schwingungen, Feuchte, Korrosion (siehe IEC/EN 60079-14). • Gerät nur durch geschultes und mit den einschlägigen Normen vertrautes Fachpersonal installieren lassen.

8.1 Maßangaben / Befestigungsmaße

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




	Maß X
Schraubklemmen	108 mm [4,25"]
Federzugklemmen	128 mm [5,04"]

09685E00

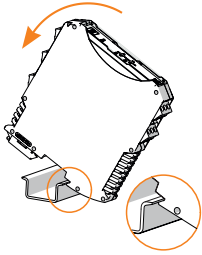
8.2 Montage / Demontage, Gebrauchslage

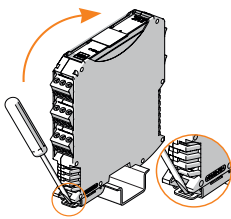
8.2.1 Gebrauchslage

	<p>Der Betrieb der Feldbus Stromversorgung ist nur in folgenden Einbaulagen zulässig: Einbau senkrecht oder waagrecht (siehe auch Kapitel "Projektierung")</p>
---	--

8.2.2 Montage / Demontage von Gerät auf Hutschiene und pac-Bus

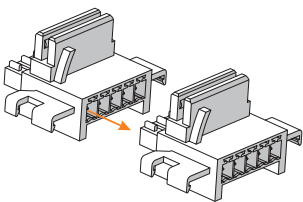
i	Montage auf Hutschiene ist beim Typ 9412/0.-300 nicht möglich!
----------	--

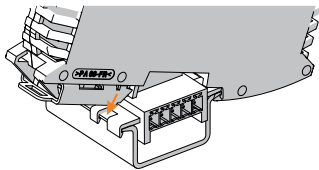
 <p style="text-align: right; font-size: small;">06886E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät an die Hutschiene ansetzen. Die Aussparung des Gehäuses muss dabei auf die Außenkante der Hutschiene gesetzt werden. • Gerät auf Hutschiene aufrasten. • Beim Aufschwenken des Geräts auf die Hutschiene darauf achten, dass es nicht verkantet.
--	--

 <p style="text-align: right; font-size: small;">06881E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fußriegel mit dem Schraubendreher etwas herausziehen. • Gerät herausschwenken.
--	---

8.2.3 Montage / Demontage pac-Bus

i	<p>Der pac-Bus ist ein optionales Zubehör, das die Verdrahtung der Hilfsenergie und das Auslesen der Sammelfehlermeldung vereinfacht.</p> <p>Die Komponenten für den pac-Bus Typ 9194 müssen separat bestellt werden.</p> <p>Bei 24 V Hilfsenergie sind maximal 8 pac-Bus Elemente möglich.</p>
----------	---

 <p style="text-align: right; font-size: small;">07392E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gewünschte Anzahl der pac-Bus-Elemente zusammenstecken. • pac-Bus-Elemente auf Hutschiene aufrasten. • Klemmenset am Anfang und am Ende einstecken.
--	---

 <p style="text-align: right; font-size: small;">15554E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der pac-Bus ist mit einer Codierleiste und das Gerät mit einem entsprechenden Codierschlitz versehen. • Gerät wie im dargestellten Bild ansetzen. • Die Aussparung des Gehäuses muss dabei auf die Außenkante der Hutschiene gesetzt werden. • Gerät auf pac-Bus aufrasten. • Bei Demontage in umgekehrter Reihenfolge wie bei Montage vorgehen.
--	--

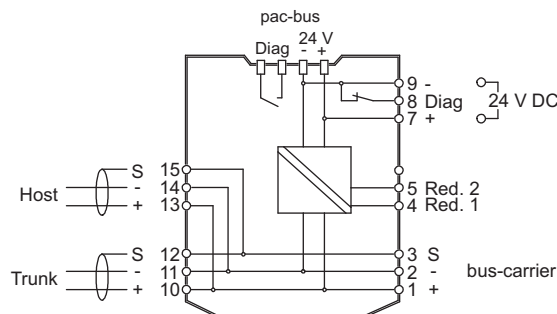
8.2.4 Feldbus Stromversorgung auf bus-Träger montieren

i	Der bus-Träger kann auf einer Montageplatte oder auf einer Hutschiene entsprechend EN 50022 Typ NS35/7,5 oder NS35/15 montiert werden. Weitere Montagehinweise siehe Betriebsanleitung 9419 bus-Träger.
----------	--

8.3 Installation

8.3.1 Feldbus Stromversorgung im Simplex-Betrieb auf Hutschiene mit und ohne pac-Bus installieren

i	Montage auf Hutschiene ist beim Typ 9412/0.-300 nicht möglich!
----------	--



12573E00

Hilfsenergie anschließen

Hilfsenergie ohne pac-Bus	an die grünen Klemmen "7 (+)" und "9 (-)" der Feldbus Stromversorgung anschließen
Hilfsenergie mit pac-Bus	an die Klemmen "1 (+)" und "2 (-)" des pac-Bus 9194/50-01 (siehe Kapitel "Zubehör und Ersatzteile") anschließen

Fehlerkontakt anschließen

Fehlerkontakt ohne pac-Bus	an die grünen Klemmen "8 (+)" und "9 (-)" der Feldbus Stromversorgung anschließen
Fehlerkontakt mit pac-Bus	an die Klemmen "3" und "4" des pac-Bus 9194/50-01 (siehe Kapitel "Zubehör und Ersatzteile") anschließen

Feldbus anschließen

i	Die Schirmleitung wird vom Trunk über die Feldbus Stromversorgung an den Host durchverbunden.
----------	---

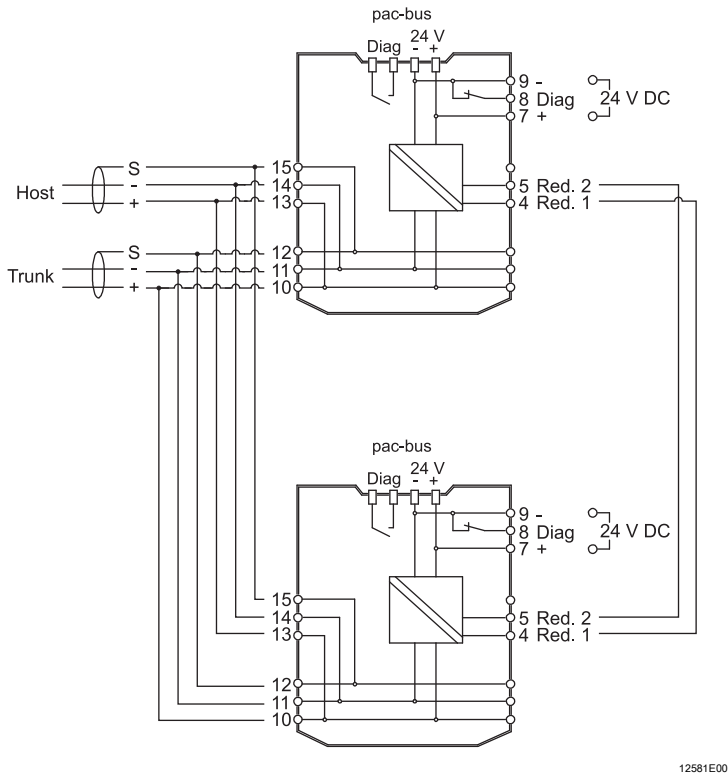
Host	an die schwarzen Klemmen "14 (-)" und "13 (+)" anschließen
Schirm des Host-Kabels	an die Klemme "15 (S)" anschließen
Trunk	an die schwarzen Klemmen "11 (-)" und "10 (+)" anschließen
Schirm der Trunk-Kabel	an die Klemme "12 (S)" anschließen

i Die Anschlüsse Red.1 und Red.2 müssen im Simplex-Betrieb unbeschaltet bleiben (siehe Kapitel "Feldbus Stromversorgung im Redundanz-Betrieb bzw. Boost-Betrieb auf Hutschiene mit und ohne pac-Bus installieren").

8.3.2 Feldbus Stromversorgung im Redundanz-Betrieb bzw. Boost-Betrieb auf Hutschiene mit und ohne pac-Bus installieren

i Boost- bzw. Redundanz-Betrieb ist nur mit den Typen 9412/0.-310 bzw. 9412/0.-320 möglich!

i Die Verdrahtung der Trunk- und Hostanschlüsse im Redundanz-Betrieb kann über externe Klemmen oder durch Auflegen von zwei Leitern auf einer Klemme direkt an der Feldbus Stromversorgung erfolgen. Die maximalen Anschlussquerschnitte siehe Datenblatt, Mechanische Daten.



12581E00

DIP-Schalter einstellen

Vor der Installation sicherstellen, dass die DIP-Schalter "TERM" und "BOOST" bei beiden Feldbus Stromversorgungen auf die gleiche Weise eingestellt sind (siehe Kapitel "DIP-Schalter an der Feldbus Stromversorgung")

Datenverbindung anschließen

Klemmen "4 (Red. 1)" und "5 (Red. 2)" der Feldbus Stromversorgung 1 mit den Klemmen "4 (Red. 1)" und "5 (Red. 2)" der Feldbus Stromversorgung 2 verbinden.

Hilfsenergie anschließen

Hilfsenergie ohne pac-Bus	an die grünen Klemmen "7 (+)" und "9 (-)" der Feldbus Stromversorgung 1 und 2 anschließen
Hilfsenergie mit pac-Bus	an die Klemmen "1 (+)" und "2 (-)" des pac-Bus anschließen

Fehlerkontakt anschließen

Fehlerkontakt ohne pac-Bus	an die grünen Klemmen "8 (+)" und "9 (-)" der Feldbus Stromversorgung 1 und 2 anschließen
Fehlerkontakt mit pac-Bus	an die Klemmen "3" und "4" des pac-Bus anschließen

Feldbus anschließen


Host	an die schwarzen Klemmen "14 (-)" und "13 (+)" an beiden Feldbus Stromversorgungen anschließen
Schirm des Host-Kabels	an die Klemme "15 (S)" an beiden Feldbus Stromversorgungen anschließen
Trunk	an die schwarzen Klemmen "11 (-)" und "10 (+)" an beiden Feldbus Stromversorgungen anschließen
Schirm der Trunk-Kabel	an die Klemme "12 (S)" an beiden Feldbus Stromversorgungen anschließen

8.3.3 Feldbus Stromversorgung auf bus-Träger installieren


	Weitere Informationen siehe Betriebsanleitung 9419 bus-Träger.
---	--

9 Parametrierung und Inbetriebnahme

9.1 DIP-Schalter an der Feldbus Stromversorgung

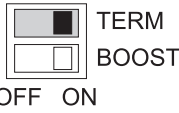
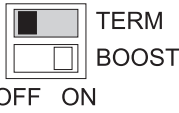
	GEFAHR
	<p>Explosionsgefahr bei Parametrieren oder Schalten des DIP-Schalters in Zone 2!</p> <p>Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherstellen, dass vor dem Parametrieren oder Schalten des DIP-Schalters das Gerät spannungsfrei ist. Im spannungsfreien Zustand oder bei einer Heißarbeitsgenehmigung sind Einstellungen am DIP-Schalter jederzeit zulässig.

9.1.1 DIP-Schalter "TERM" - Terminator


	<p>Bei der Auslieferung ist der interne Terminator aktiviert. Beim Redundanz- oder Boost-Betrieb zweier Feldbus Stromversorgungen muss der Terminator bei beiden Feldbus Stromversorgungen die gleiche Einstellung ("ON" oder "OFF") haben. Bei unterschiedlichen Einstellungen, blinken die LEDs "ERR" und "TERM" (siehe Kapitel "Anzeigen").</p>
---	--

Der Terminator dient zum Abschluss eines Segments. Ein Segment benötigt zwei Terminatoren. Einer befindet sich am Anfang (z. B. in der Feldbus Stromversorgung) und einer befindet sich am Ende des Segments (z. B. ein integrierter Terminator im Feldgeräte-Koppler 9411 oder ein externer Feldbus-Terminator 9418).

Bei aktiviertem internen Terminator leuchtet die LED "TERM". Bei aktiviertem internen Terminator im Redundanz-Betrieb leuchtet die LED "TERM" bei beiden Geräten, es ist aber nur ein Terminator aktiv.


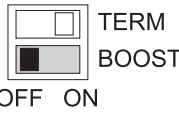
Terminator aktiviert	Terminator deaktiviert
 <p>12597E00</p>	 <p>12599E00</p>

9.1.2 DIP-Schalter "BOOST" - Boost-Betrieb

	<ul style="list-style-type: none"> • Im Parallelbetrieb und deaktiviertem Boost-Betrieb erfolgt die Einspeisung redundant (siehe Kapitel "Installation"). • Bei der Auslieferung ist der Boost-Betrieb deaktiviert. • Durch den höhermöglichen Strom im Boost-Betrieb (bis zu 1 A) treten auch höhere Spannungsabfälle auf den Leitungen oder an den Komponenten auf. • Vor Aktivierung des Boost-Betriebs, Segment mit dem Feldbus Wizard der Firma R. STAHL (siehe Kapitel "Zubehör und Ersatzteile") prüfen. • Im Boost-Betrieb kann keine redundante Einspeisung erfolgen bzw. bei Redundanz-Betrieb kann keine Stromerhöhung erfolgen.
---	--

Der Boost-Betrieb ermöglicht den Parallelbetrieb zweier Feldbus Stromversorgungen zur permanenten Erhöhung des möglichen Ausgangsstroms. Diese Funktion ist bei Montage auf Hutschiene und im bus-Träger möglich.

Die zwei Feldbus Stromversorgungen liefern zusammen die Energie für das Segment. Der Einspeisestrom wird gleichmäßig auf beide Feldbus Stromversorgungen verteilt.

Boost aktiviert	Boost deaktiviert
 <p>12596E00</p>	 <p>12598E00</p>

- Datenverbindung zwischen zwei Feldbus Stromversorgungen installieren (siehe Kapitel "Installation").
- Vor Aktivierung des Boost-Betriebs, Segment mit dem Feldbus Wizard von R. STAHL (siehe Kapitel "Zubehör und Ersatzteile") prüfen.
- DIP-Schalter "BOOST" bei beiden Feldbus Stromversorgungen auf "ON" stellen.
- Falls die Boost-Einstellung bei den beiden Feldbus Stromversorgungen unterschiedlich ist, blinkt die rote LED "ERR" und es erfolgt eine Meldung über den Relaiskontakt.

10 Betrieb

10.1 Betriebsarten

Simplex-Betrieb

Im Simplex-Betrieb versorgt eine Feldbus Stromversorgung ein Segment. Bei Überlast oder Kurzschluss der Feldbus Stromversorgung bzw. des Trunks erfolgt eine Fehlermeldung über einen Relaiskontakt. Die Feldbus Stromversorgung arbeitet im Überlastbetrieb bis ca. 540 mA normal weiter. Bei einer Stromabgabe > ca. 540 mA erfolgt eine Fehlermeldung über den integrierten Relaiskontakt und das Segment wird abgeschaltet.

Redundanz-Betrieb

Im Redundanz-Betrieb versorgen zwei Feldbus Stromversorgungen ein Segment parallel mit bis zu 500 mA. Bei Ausfall einer Feldbus Stromversorgung übernimmt die andere Feldbus Stromversorgung automatisch die volle Versorgung und es erfolgt eine Fehlermeldung über einen Relaiskontakt.

Boost-Betrieb

i	<p>Boost-Betrieb ist nur mit den Feldbus Stromversorgungen 9412/0.-310 und 9412/0.-320 möglich!</p> <p>Boost-Betrieb ist nur bei Montage auf Hutschiene, mit Verwendung des pac-bus oder nur mit dem Träger 9419/04R möglich. Am Träger ist zu beachten, dass eine Verdopplung des aufgenommenen Stromes auftritt!</p>
----------	--

Im Boost-Betrieb versorgen zwei Feldbus Stromversorgungen permanent ein Segment parallel mit dem doppelten Strom von bis zu 1 A. Dadurch sind auch Verbraucher am Feldbus anschließbar, die eine hohe Stromaufnahme haben (z. B. Digital I/O Koppler (2-Leiter) 9413/28). Die redundante Versorgung eines Segments, zur Erhöhung der Verfügbarkeit, ist im Boost-Betrieb nicht möglich.

10.2 Anschluss von Ex i Feldgeräten

Der Ausgangs-Stromkreis der Feldbus Stromversorgung ist spannungsbegrenzt Ex ic gemäß IEC/EN 60079-11. Durch Nachschalten einer entsprechend ausgelegten Strombegrenzung (z.B. R. STAHL Zone 2 Feldgeräte-Koppler der Reihe 9410/34) ergibt sich ein eigensicherer Stromkreis des Schutzniveaus Ex ic. Alternativ dürfen auch nL Feldgeräte, gemäß IEC/EN 60079-15, an diesem Stromkreis betrieben werden. Eine entsprechende Kennzeichnung ist notwendig.

10.3 Anzeigen

Entsprechende LEDs am Gerät zeigen den Betriebszustand des Geräts und die Leitungsfehlerzustände an (siehe auch Kapitel "Funktion und Geräteaufbau").

Statusanzeige bei 9412/0.-300, 9412/0.-310 und 9412/0.-320

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung/Fehlerursache	Fehlerbehebung	Meldung Relaiskontakt
LED "PWR"	grün	an	externe Hilfsenergie vorhanden	-	
		aus	Hilfsenergie ausgefallen	Hilfsenergieversorgung kontrollieren	x
			Hilfsenergieversorgung ist verpolt	korrekten Anschluss der Hilfsenergie herstellen	x
LED "ERR"	rot	an	interner Gerätefehler	Gerät über Hersteller austauschen	x
		blinkt (nicht bei 9412/0.-300)	Boost-Betrieb bei Einzelbetrieb eingestellt	zweite Feldbus Stromversorgung anklemmen oder Boost-Betrieb deaktivieren	x
			DIP-Schalter "BOOST" bzw. "TERM" sind bei Boost- oder Redundanz-Betrieb nicht identisch eingestellt	Sicherstellen, dass die DIP-Schalter "BOOST" bzw. "TERM" im Boost- oder Redundanz-Betrieb bei beiden Feldbus Stromversorgungen gleich eingestellt sind.	x

9412/0.-310 und 9412/0.-320 Zustandsanzeige über LEDs und Relaiskontakt

LED	Farbe	Zustand	Beschreibung/Fehlerursache	Fehlerbehebung	Meldung Relaiskontakt
LED "SEG"	gelb	an	Normalbetrieb des Segments	-	
		aus	Segment fährt hoch	warten bis Segment hochgefahren ist	
		blinkt	Segmentstrom ist außerhalb der Spezifikation	<ul style="list-style-type: none"> nur über eine begrenzte Zeit zulässig Stromaufnahme des Segments prüfen Kurzschluss beheben ggf. Feldgeräte abklemmen 	x
		blinkt schnell	Überlast oder Kurzschluss liegt vor, der Ausgang ist abgeschaltet	<ul style="list-style-type: none"> Segment überprüfen ggf. Feldgeräte abklemmen 	x
LED "TERM"	gelb	an	interner Terminator ist eingeschaltet	zum Ausschalten siehe Kapitel "DIP-Schalter an der Feldbus Stromversorgung"	
		aus	interner Terminator ist ausgeschaltet	zum Einschalten siehe Kapitel "DIP-Schalter an der Feldbus Stromversorgung"	
		blinkt	DIP-Schalter "TERM" ist unterschiedlich bei beiden Feldbus Stromversorgungen im Redundanz- oder Boost-Betrieb	sicherstellen, dass DIP-Schalter "TERM" im Redundanz- oder Boost-Betrieb bei beiden Feldbus Stromversorgungen gleich eingestellt ist	x

10.4 Diagnose

Die externe Hilfsenergieversorgung und der allgemeine Gerätezustand werden bei allen Feldbus Stromversorgungen überwacht und über LED bzw. einen Relaiskontakt angezeigt. Alle Feldbus Stromversorgungen messen die elektrischen Parameter (Physical Layer) des Feldbusses, wie Strom-/Spannungspegel, Signalpegel, Rauschen, Jitter sowie Schirmschluss. Je nach Ausführung erfolgt eine Analyse über PC, integrierte LED/Relais oder online über ein separates Diagnose Kommunikations-Modul. Anschlussmöglichkeiten und Diagnosemöglichkeiten siehe Kapitel "Auswahl der Feldbus Stromversorgung" und "Anzeigen".

10.4.1 Begriffsbestimmungen

i	Siehe auch IEC 61158-2 bzw. NAMUR NE 123.
----------	---

Minimaler Signalpegel

Der minimale Spannungspegel beträgt 450 mV. Niedrige Signalpegel können vorkommen, wenn die Dämpfung des Kabels zu groß ist oder das Segment überterminiert wurde.

Maximaler Signalpegel

Der maximale Signalpegel beträgt 1250 mV. Hohe Signalpegel können vorkommen, wenn das Segment unterterminiert wurde.

Rauschen / Störpegel

Beim Rauschen überlagern unerwünschte Spannungspegel > 50 mV das Nutzsignal. Es entsteht durch Einkopplung elektromagnetischer Felder auf den Feldbus, z.B. durch Schaltvorgänge in Laststromkreisen, durch Frequenzumrichter, etc. Kritisch ist das sogenannte Inband-Rauschen. Nieder- oder hochfrequentes Rauschen beeinflussen die Signalqualität nicht wesentlich.

Jitter

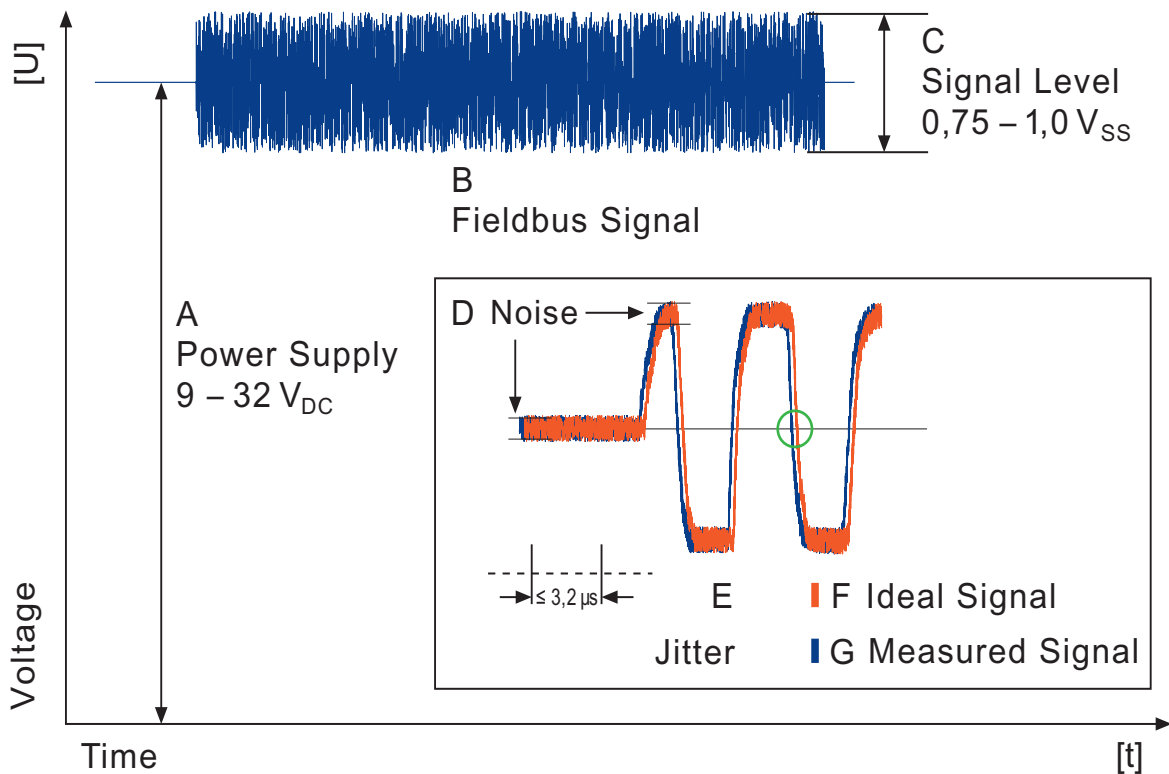
Jitter ist die zeitliche Verschiebung eines digitalen Signals vom Übertragungstakt. Jitter entsteht durch Kabeldämpfung (z.B. durch erhöhte Leitungs- oder Kontaktwiderstände), bzw. Über- oder Unterterminierung.

Der Jitter ist einer der wichtigsten Parameter zur Qualitätsbestimmung einer Feldbus-Kommunikation.

Symmetrie

Symmetrie ist hier die spannungssymmetrische Speisung bezüglich des Bezugspotential (Masse). Abweichungen ermöglichen Aussagen über die Qualität der Schirmung. Im industriellen Einsatz sind Werte bis 20 % zu erwarten, wobei die Leitungslänge eine große Rolle spielt.

Werte von ca. ± 100 % deuten auf einen Kurzschluss zwischen Leitung (+ bzw. -) und Schirm hin.



14139T01

10.4.2 Diagnose über PC

Die Feldbus Power Supplies 9412/0.-310 und 9412/0.-320 können zur detaillierten Diagnose mit dem Verbindungskabel des Parametriersets 9199/20-02 mit einem PC verbunden werden.

Die Kommunikation zwischen Feldbus Power Supply und PC erfolgt softwareseitig über die Komponente „Hyperterminal“.

Bei den Betriebssystemen Microsoft Windows XP (oder Vorgängern) und Unix gehört diese Komponente zur Standardinstallation. Bei neueren Versionen des Betriebssystems Microsoft Windows muss dieses zusätzlich installiert werden.

HyperTerminal einrichten

Unter <http://r-stahl.com/produkte-und-systeme/feldbustechnik.html> kann die Konfigurationsdatei „9412-Advanced Diagnose.ht“ heruntergeladen werden.

Nach anklicken dieser Datei wird HyperTerminal automatisch konfiguriert und geöffnet. Alternativ kann die HyperTerminal Verbindung auch manuell eingestellt werden.

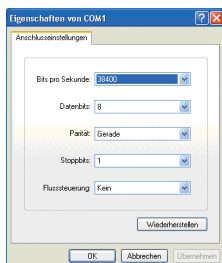
Standardmäßig erfolgt die Verbindung zwischen Feldbus Power Supply und PC über den Port „COM1“. Bei Anschluss an einen anderen Port muss dieser im HyperTerminal eingestellt werden.

Standard:

- Konfigurationsdatei „9412-Advanced Diagnose.ht“ anklicken.

Alternativ:

- HyperTerminal öffnen.
- HyperTerminal Verbindung über „Datei > Eigenschaften“ manuell einrichten.
- Sicherstellen, dass die Anschlusseinstellungen des verwendeten Ports den folgenden entsprechen:



- PC und Diagnoseschnittstelle der Feldbus Power Supply mit Verbindungskabel des Parametriersets 9199/20-02 verbinden.
- Hyperterminal Verbindung herstellen.

14140T00

10.4.3 Diagnose an der advanced Feldbus Stromversorgung 9412/0.-320

Die Signalqualität des Segments wird über die drei Diagnose LEDs "BAD", "WARN" und "OK" angezeigt (siehe auch Kapitel "Geräteaufbau").

Dazu wird zunächst die Signalqualität des Segments ermittelt und der gewünschte Wert eingestellt. Unterscheidet die Signalqualität den eingestellten Wert, erfolgt eine Anzeige über die LEDs

LED "BAD"	LED "WARN"	LED "OK"	Signalqualität des Segments	Meldung Relaiskontakt
OFF	OFF	ON	entspricht Istwert des "Signal Quality Level"	
OFF	ON	ON	wird um eine Stufe unterschritten	
OFF	ON	OFF	wird um 2 Stufen unterschritten	
ON	ON	OFF	wird um 3 Stufen unterschritten	x
ON	OFF	OFF	wird um 4 oder mehr Stufen unterschritten bzw. ist weit außerhalb der IEC-Spezifikation	x

Ermitteln der Signalqualität des angeschlossenen Segments

Das Kommunikationssignal der angeschlossenen Feldbusgeräte wird permanent überwacht, sobald sie von der Feldbus Stromversorgung versorgt werden und das eingestellte "Signal Quality Level" > 0 ist.

- Wahlschalter "Signal Quality Level" mit einem Schraubendreher auf "1" stellen.
- Die LED "OK" leuchtet.

Falls die LED "WARN" blinkt, findet auf dem Segment keine Kommunikation statt. Falls die LED "WARN" und/oder die LED "ERR" leuchtet, ist die Qualität des Bussignals bereits extrem schlecht. Ein normaler Busbetrieb wird unter diesen Umständen nicht empfohlen.

- Wahlschalter so lange im Uhrzeigersinn drehen, solange nur die LED "OK" leuchtet.
- Die Signalqualität des angeschlossenen Segments entspricht dem, am Wahlschalter angewählten, "Signal Quality Level".

Um eine IEC-konforme Warnmeldung zu erhalten (LED "ERR" und Meldung über Relaiskontakt bei Unterschreiten der minimalen IEC-Werte aus IEC 61158-2), muss der einstellbare "Signal Quality Level" mindestens 4 erreichen. Falls der ermittelte "Signal Quality Level" < 4 ist, empfehlen wir, das Segment über die Diagnoseschnittstelle oder mit einem Feldbus-Testgerät zu überprüfen.

Sollte sich die Busqualität im Laufe der Zeit verschlechtern (z.B. durch Hinzufügen weiterer Feldgeräte) wird dieses durch die gelbe LED "WARN" bzw. die rote LED "ERR" entsprechend gemeldet.

Durch Verändern der "Signal Quality Level" Einstellung am Wahlschalter kann der neue Wert als zukünftiger Istwert eingestellt werden, so dass die grüne LED "OK" wieder leuchtet. Der "Signal Quality Level" sollte weiterhin mindestens 4 sein.

Alarmmeldungen aufgrund schlechter Qualität des Bussignals können folgende Gründe haben:

- Mindestanforderungen an Signalpegel, Rauschen oder Jitter Wert sind nicht erfüllt
- zu hoher Kommunikationspegel auf dem Bus (z.B. durch fehlenden Terminator)
- Schirmkurzschluss

Wenn die LED "WARN" blinkt, detektiert die Feldbus Stromversorgung keine Kommunikation auf dem Feldbus.

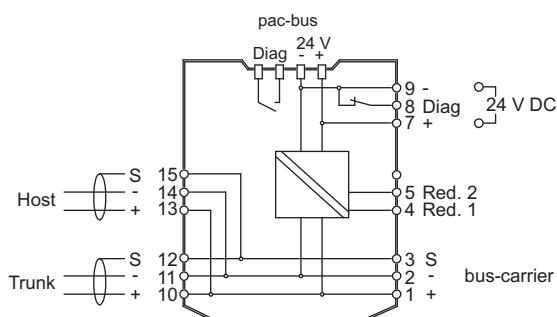
Erreichte Messwerte:

Quality Level	Min. Signal Level	Noise Level (Rauschen)	Jitter	Signalqualität
0				
1	≥ 220 mV	≤ 85 mV	$\leq 3,5$ μ s	schlecht (poor)
2	≥ 230 mV	≤ 75 mV	$\leq 3,2$ μ s	IEC Mindestanforderung
3	≥ 260 mV	≤ 65 mV	$\leq 2,9$ μ s	gut (good)
4	≥ 290 mV	≤ 55 mV	$\leq 2,7$ μ s	gut (good)
5	≥ 330 mV	≤ 50 mV	$\leq 2,5$ μ s	gut (good)
6	≥ 370 mV	≤ 45 mV	$\leq 2,3$ μ s	gut (good)
7	≥ 410 mV	≤ 40 mV	$\leq 2,1$ μ s	gut (good)
8	≥ 450 mV	≤ 35 mV	$\leq 1,9$ μ s	hervorragend (excellent)
9	≥ 500 mV	≤ 30 mV	$\leq 1,7$ μ s	hervorragend (excellent)
10 (A)	≥ 550 mV	≤ 25 mV	$\leq 1,5$ μ s	hervorragend (excellent)
11 (B)	≥ 600 mV	≤ 20 mV	$\leq 1,3$ μ s	hervorragend (excellent)
12 (C)	≥ 650 mV	≤ 16 mV	$\leq 1,1$ μ s	hervorragend (excellent)
13 (D)	≥ 700 mV	≤ 13 mV	$\leq 0,9$ μ s	hervorragend (excellent)
14 (E)	≥ 750 mV	≤ 10 mV	$\leq 0,7$ μ s	hervorragend (excellent)
15 (F)	≥ 800 mV	≤ 7 mV	$\leq 0,5$ μ s	hervorragend (excellent)

Ein Dauerbetrieb des Segments im "Signal Quality Level 1" (schlecht) ist zwar möglich aber nicht empfehlenswert, da jede Verschlechterung der Busqualität zum Ausfall des Segments führen kann!

10.5 Funktion der Relaiskontakte

Bei der Meldung "X" schließt der Modul-Kontakt "Diag/9(-)" (im Normalbetrieb geöffnet) und öffnet den pac-Bus Sammelmelde-Kontakt "Diag" (im Normalbetrieb geschlossen) (siehe Kapitel 10.3).



12573E00

10.6 Fehlerbeseitigung

Fehlerursachen und Fehlerbehebungen am Gerät siehe Kapitel "Anzeigen".

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)

11 Instandhaltung, Wartung, Reparatur

11.1 Instandhaltung


- Art und Umfang der Prüfungen den entsprechenden nationalen Vorschriften entnehmen.
- Prüfungsintervalle an Betriebsbedingungen anpassen.

Bei der Instandhaltung des Geräts mindestens folgende Punkte prüfen:


- fester Sitz der untergeklemmten Leitungen,
- Rissbildung und andere sichtbare Schäden am Gerätegehäuse und / oder Schutzgehäuse,
- Einhaltung der zulässigen Umgebungstemperaturen,
- bestimmungsgemäße Funktion.

11.2 Wartung

Das Gerät benötigt keine regelmäßige Wartung.

	Die geltenden nationalen Bestimmungen im Einsatzland beachten.
---	--

11.3 Reparatur

	GEFAHR
	<p>Explosionsgefahr durch unsachgemäße Reparatur! Nichtbeachten führt zu schweren oder tödlichen Verletzungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reparaturen an den Geräten ausschließlich durch R. STAHL Schaltgeräte GmbH ausführen lassen.

11.4 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).

12 Reinigung

- Zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung dürfen die Geräte in explosionsgefährdeten Bereichen nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.
- Bei feuchter Reinigung: Wasser oder milde, nicht scheuernde, nicht kratzende Reinigungsmittel verwenden.
- Keine aggressiven Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden.

13 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.

14 Zubehör und Ersatzteile

HINWEIS

Fehlfunktion oder Geräteschaden durch den Einsatz nicht originaler Bauteile.
Nichtbeachten kann Sachschaden verursachen!

- Nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile der R. STAHL Schaltgeräte GmbH verwenden.



Zubehör und Ersatzteile, siehe Datenblatt auf Homepage r-stahl.com.



Fieldbus Power Supply

Series 9412



Contents

1	General Information	3
1.1	Manufacturer	3
1.2	Information regarding the Operating Instructions	3
1.3	Further Documents	3
1.4	Conformity with Standards and Regulations	3
2	Explanation of the Symbols	3
2.1	Symbols in these Operating Instructions	3
2.2	Warning Notes	4
2.3	Symbols on the Device	4
3	Safety Notes	4
3.1	Operating Instructions Storage	4
3.2	Personnel Qualification	5
3.3	Safe Use	5
3.4	Modifications and Alterations	6
4	Function and Device Design	6
4.1	Function	6
4.2	Device Design	7
5	Technical Data	8
6	Engineering	10
6.1	Selection of the Fieldbus Power Supply	10
6.2	Exemplary Assembly of a Segment	10
6.3	Maximum Ambient Temperatures	11
7	Transport and Storage	12
8	Mounting and Installation	13
8.1	Dimensions / Fastening Dimensions	13
8.2	Mounting / Dismounting, Operating Position	13
8.3	Installation	15
9	Parameterization and Commissioning	17
9.1	DIP Switch on the Fieldbus Power Supply	17
10	Operation	19
10.1	Operating Modes	19
10.2	Connection of Ex i Field Devices	19
10.3	Indications	19
10.4	Diagnosis	21
10.5	Function of the Relay Contacts	25
10.6	Troubleshooting	26
11	Maintenance and Repair	26
11.1	Maintenance	26
11.2	Maintenance	26
11.3	Repair	26
11.4	Returning the Device	27
12	Cleaning	27
13	Disposal	27
14	Accessories and Spare Parts	27

1 General Information

1.1 Manufacturer

R. STAHL Schaltgeräte GmbH
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg
Germany

Phone: +49 7942 943-0

Fax: +49 7942 943-4333

Internet: r-stahl.com

E-Mail: info@r-stahl.com

1.2 Information regarding the Operating Instructions

ID-No.: 200744 / 941260310030

Publication Code: 2021-07-19-BA00-III-en-06

1.3 Further Documents

- Operating instructions 9419, 9415
- Data sheet 9419, 9415
- For further languages, see r-stahl.com

1.4 Conformity with Standards and Regulations

See certificates and EU Declaration of Conformity: r-stahl.com.



The device has IECEx approval. See IECEx homepage: <http://iecex.iec.ch/>

Further national certificates can be downloaded via the following link:

<https://r-stahl.com/en/global/support/downloads/>.

2 Explanation of the Symbols




2.1 Symbols in these Operating Instructions

Symbol	Meaning
	Tips and recommendations on the use of the device
	Danger due to explosive atmosphere




2.2 Warning Notes

Warning notes must be observed under all circumstances, in order to minimize the risk due to construction and operation. The warning notes have the following structure:

- Signalling word: DANGER, WARNING, CAUTION, NOTICE
- Type and source of danger/damage
- Consequences of danger
- Taking countermeasures to avoid the danger/damage

	DANGER
	Danger to persons Non-compliance with the instruction results in severe or fatal injuries to persons.
	WARNING
	Danger to persons Non-compliance with the instruction can result in severe or fatal injuries to persons.
	CAUTION
	Danger to persons Non-compliance with the instruction can result in light injuries to persons.
NOTICE	
Avoiding material damage Non-compliance with the instruction can result in material damage to the device and / or its environment.	

2.3 Symbols on the Device

Symbol	Meaning
 <small>05594E:00</small>	CE marking according to the currently applicable directive.
 <small>02198E:00</small>	Electric circuit according to marking approved for hazardous areas.
 <small>20690E:00</small>	Marking according to the WEEE directive 2012/19/EU

3 Safety Notes

3.1 Operating Instructions Storage

- Read the operating instructions carefully.
- Store the operating instructions at the mounting location of the device.
- Observe applicable documents and operating instructions of the devices to be connected.

3.2 Personnel Qualification

Qualified specialist personnel are required to perform the tasks described in these operating instructions. 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 tasks must have a level of knowledge that meets applicable national standards and regulations.

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

- IEC/EN 60079-14 (Electrical installations design, selection and construction)
- IEC/EN 60079-17 (Inspection and maintenance of electrical installations)
- IEC/EN 60079-19 (Equipment repair, overhaul and reclamation)

3.3 Safe Use

Before mounting

- Read and observe the safety notes in these operating instructions!
- Ensure that the contents of these operating instructions are fully understood by the personnel in charge.
- Consult with R. STAHL Schaltgeräte GmbH if using the device under operating conditions which are not covered by the technical data.



For assembly and installation

- Have mounting and installation performed only by qualified and authorised persons (see "Personnel qualification" section).
- The device is only to be installed in zones for which it is suited based on its marking.
- During installation and operation, observe the information (characteristic values and rated operating conditions) on the rating, data and information plates located on the device.
- Before installation, make sure that the device is not damaged.
- If used in Zone 2, the device must be installed in an enclosure that meets the requirements of IEC/EN 60079-15.
- When used in hazardous areas, no connecting work or removal/insertion of devices is permitted.
Exception: A hot work permit has been issued and the entire system has been de-energised.
- The maximum permissible ambient temperature depends on the number and operating operations of the fieldbus power supplies used and on the mounting orientation of the bus-Carrier. See the information regarding this in the "Project engineering" section.


Commissioning, maintenance, repair

- Only have commissioning and repairs performed by qualified and authorised persons (see "Personnel qualification" section).
- Before commissioning, make sure that the device is not damaged.
- Perform only maintenance work described in these operating instructions.

3.4 Modifications and Alterations

	DANGER
	<p>Explosion hazard due to modifications and alterations to the device! Non-compliance results in severe or fatal injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Do not modify or alter the device.
	No liability or warranty for damage resulting from modifications and alterations.

4 Function and Device Design

	DANGER
	<p>Explosion hazard due to improper use! Non-compliance results in severe or fatal injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use the device only in accordance with the operating conditions described in these operating instructions. • Use the device only for the intended purpose specified in these operating instructions.

4.1 Function

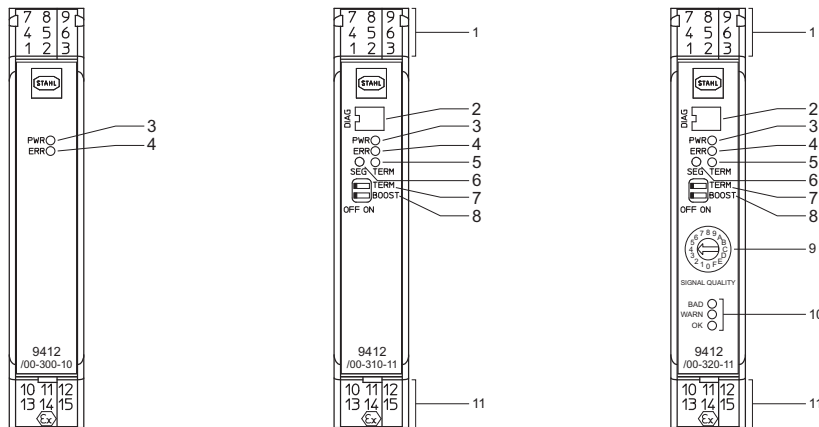
The Fieldbus Power Supply is used for the supply of a FOUNDATION™ fieldbus H1 segment. Additionally, it supplies the connected field devices and the host with energy. Two Fieldbus Power Supplies for each segment can supply the segment with power redundantly or with increased output current (Boost operation).

The Fieldbus Power Supplies 9412/0.-310 and 9412/0.-320 each have an activatable EOL resistor for standard-compliant termination of a segment end.

The following Fieldbus Power Supplies are currently available:

- 9412/00-300-10: Fieldbus Power Supply as project version (only available in the Fieldbus Power Supply set, Series 9420!)
- 9412/0.-310-11: Fieldbus Power Supply with error messaging
- 9412/0.-320-11: Fieldbus Power Supply with integrated diagnostics

4.2 Device Design



12574E

#	Device component	9412/0.-			Description
		300	310	320	
1	Connection terminals	-	x	x	Connection for auxiliary power supply and redundancy circuit (see chapter 8.3).
2	Diagnostic interface	-	x	x	To read out the diagnosis information via a PC
3	"PWR" LED, green	x	x	x	Indicates the status of the auxiliary power supply (see chapter 10.3)
4	"ERR" LED, red	x	x	x	Indicates the status of the device (see chapter 10.3)
5	"TERM" LED, yellow	-	x	x	Indicates the status of the internal terminator (see chapter 10.3)
6	"SEG" LED, yellow	-	x	x	Indicates the status of the segment (see chapter 10.3)
7	DIP switch "TERM"	-	x	x	Switches the internal terminator on or off (see chapter 9.1)
8	DIP switch "BOOST"	-	x	x	Switches the parallel mode on or off to double the output power (see chapter 9.1)
9	Selector switch "Signal Quality Level"	-	-	x	Setting the actual value (Signal Quality Level) of the segment. The signal quality is indicated depending on this setting (see chapter 10.4)
10	LEDs "BAD", "WARN" and "OK"	-	-	x	Indicates the signal quality of the segment (see chapter 10.4)
11	Connection terminals	-	x	x	Connection for the trunk and host (see chapter 8.3)

5 Technical Data

Marking

Type designation 9412/0b-3d0-1g (b=0,1,2; d=0,1,2; g=0,1)
 CE marking CE_{0158}

Explosion Protection

Global (IECEX)

Gas | IECEx BVS 09.0043X
 | Ex nA nC IIC T4 Gc

Europe (ATEX)

Gas | BVS 09 ATEX E 099 X
 | $\text{II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc}$

Certifications and certificates

Certificates | IECEx, ATEX, Brazil (ULB), EAC, India (PESO), Canada (cFM), USA (FM)

Further parameters

Installation | Zone 2, safe area

Technical Data

Auxiliary power

Nominal voltage | 24 V DC
 Voltage range | 18 to 32 V

Electrical Data

	9412/00			9412/01			9412/02		
Supply voltage [V]	18	24	32	18	24	32	18	24	32
Current consumption [mA]	1000	740	560	540	410	310	740	560	420
Power dissipation [W]	3.21	3.27	3.35	2.33	2.45	2.65	2.73	2.73	2.97

all data at max. output current / output voltage

Operation indication | LED green "PWR"

Polarity reversal protection | yes

Galvanic separation

Fieldbus to power supply | 250 V AC RMS

Fieldbus

Specification | IEC 61158-2, FOUNDATION™ fieldbus H1 FF-831

EOL resistor | integrated, switchable

Technical Data

Segment supply

	9412/00	9412/01	9412/02
Electrical Data			
Output voltage [V DC]	≥ 28	≥ 15	≥ 21.4
Output voltage limit U _o [V]	30.4	17.3	23.7
(ic acc. to EN 60079-11:2007)			
Output current			
Simplex mode	10 to 500 mA		
Redundant mode	10 to 500 mA (= 2 x 250 mA in redundant operation 2 x 9412)		
Boost mode	10 mA to 1 A (= 2 x 500 mA in parallel operation 2 x 9412)		
Overload	500 to 540 mA		
Short-circuit current	≤ 0 mA (output switched off)		
Residual ripple	Corresponds to chapter 22.6.2 of IEC 61158-2		
Indication	LED yellow "SEG" (flashes in case of overload and short-circuit)		
Diagnostics			
Supply error	< 18 V		
Fault detection	9412/0.-310-11s: overload and short circuit 9412/0.-320-11s: overload, short circuit and Physical Layer values: trunk voltage/current, signal level, noise, jitter, unbalance		
Segment error	Overload: > 500 mA (output active) Short circuit: > 540 mA (output switched off)		
Error message	relay contact (30 V DC / 100 mA)		
Fault indication	9412/0.-310-11s: LED red "ERR" flashes 9412/0.-320-11s: LED green "OK" for segment in set quality range LED yellow "WARN" for segment below set quality range LED rot "BAD" for segment outside specification		
Interface	serial, front side (RS232)		
Electromagnetic compatibility	Tested to the following standards and regulations: EN 61326 (IEC/EN 61000-4-1...6 and 11; EN 55022 class A); NAMUR NE21		
Ambient conditions			
Ambient temperature	-20 to +70 °C (observe operating instructions)		
Storage temperature	-40 to +80 °C		
Relative humidity (no condensation)	< 95%		
Use at the height of	< 2000 m		
Alterations to the technical data	Modifications of technical data, dimensions, weights, constructions and availability are reserved. The illustrations cannot be considered binding.		

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

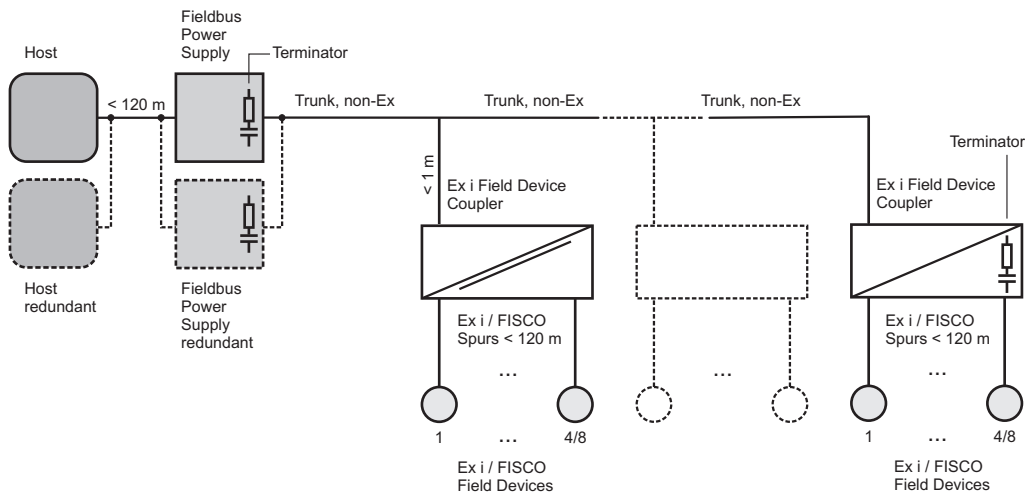
6 Engineering

6.1 Selection of the Fieldbus Power Supply

	9412/...-300			9412/...-310			9412/...-320		
	00	01	02	00	01	02	00	01	02
Operation with Ex ic/nL field devices (in combination with a suitable Zone 2 FDC)									
$U_o \leq 30.4 \text{ V}$ (for Ex ic/nL field devices at $U_i > 30.4 \text{ V}$)	x			x			x		
$U_o \leq 17.3 \text{ V}$ (for Ex ic/nL field devices at $U_i > 17.3 \text{ V}$)		x			x			x	
$U_o \leq 23.7 \text{ V}$ (for Ex ic/nL field devices at $U_i > 23.7 \text{ V}$)			x			x			x
Installation									
DIN rail/pac-Bus				x	x	x	x	x	x
bus-Carrier	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Terminator can be switched				x	x	x	x	x	x
Diagnostics									
Overload/short-circuit message via relay contact	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Message on fieldbus quality loss via relay contact							x	x	x
Display via LED									
PWR/ERR	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Status segment/terminator				x	x	x	x	x	x
Diagnosis of signal quality: Evaluation via "BAD"/"WARN"/"OK" LED							x	x	x
Digital diagnostics via PC				x	x	x	x	x	x
Diagnostics via external communication module (optional)	x	x	x	x	x	x	x	x	x

6.2 Exemplary Assembly of a Segment

i $\text{Length}_{\text{segment}} = \text{Length}_{\text{trunk}} + \sum \text{length}_{\text{spurs}} \leq 1900 \text{ m}$
 For information on calculation of the permissible segment, trunk and spur lengths, refer to IEC 61158-2 and FF AG-181, Rev 3.1.



14126E01

The Fieldbus Power Supply is connected to the host via the main line. This can be followed by connection of the suitable field device couplers via the trunk.

6.3 Maximum Ambient Temperatures

NOTICE

Failure of the devices installed in the cabinet caused by too high ambient temperature!

Non-compliance can result in material damage.

- Install and adjust the cabinet in such a way that it is always operated within the permissible temperature range.
- Carefully observe the "Cabinet installation guide".

i

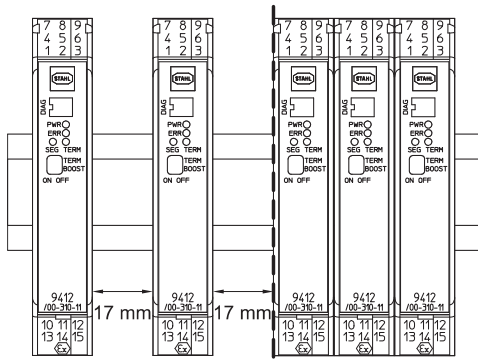
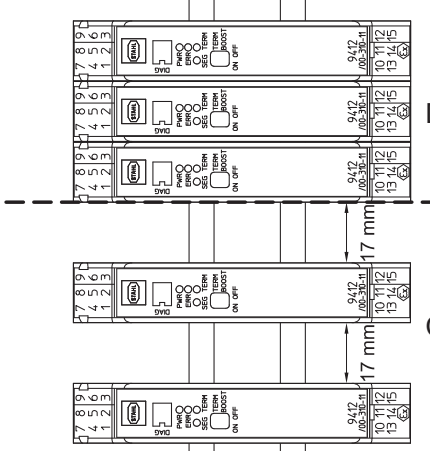
You can find detailed information about project engineering in the "Cabinet installation guide" (download from r-stahl.com, Product documentation, subitem "Engineering").

Depending on the mounting orientation, there is a maximum ambient temperature T_a for the output current I_{out} of a fieldbus power supply.

For the different conditions of use, the maximum ambient temperature on the devices must be determined using the respective diagram.

The current I_{out} corresponds to the output current of a fieldbus power supply:

- During simplex operation, a segment is supplied with energy by a fieldbus power supply and, therefore, the segment current corresponds to the output current I_{out} of a fieldbus power supply.
- During redundant operation, a segment is supplied jointly with power by two fieldbus power supplies, which halve the load current of each module. Accordingly, in order to determine the maximum permissible ambient temperature, only half the current demand of the segment must be used in the diagrams for the current I_{out} .

Ambient temperature T_a in [°C] (without forced ventilation)																
Installation		On DIN rail						vertical								
Orientation		horizontal						vertical								
Schematic structure																
		A: with distance >17 mm			B: without distance			C: with distance >17 mm			D: without distance					
Voltage range U [V]		15	21.4	28	15	21.4	28	15	21.4	28	15	21.4	28			
Output current I_o in [mA]	50	70						70						70		
	100															
	150															
	200															
	250															
	300	70			67			67			65					
	350	67			65			66			62					
400	65			62			65			60						
450	62			57			62			57						
500	57			52			57			52						
500	65			65			55			50		40				
		67			67			57			52		45			
		65			65			55			50		40			
		67			67			57			52		45			
		65			65			55			50		40			


Ambient temperature T_a in [°C] (without forced ventilation)																
Installation		On pac-Carrier														
Schematic structure																
		A: with distance >17 mm			B: without distance			C: with distance >17 mm			D: without distance					
Voltage range U [V]		15	21.4	28	15	21.4	28	15	21.4	28	15	21.4	28			
Output current I_o in [mA]	50	70			60			60			60					
	100													65		
	150													62		
	200													57		
	250	65	55		55			55								
	300	60	57	50												
	350	55	50	42												
	400	50	45	35												
	450	45	37	-	58	55	50				55					
500	40	30	-	56	50	45	55	40	37	-						
				55	45	40	50	35	-	-						

7 Transport and Storage

- Transport and store the device only in the original packaging.
- Store the device in a dry place (no condensation) and vibration-free.
- Do not drop the device.

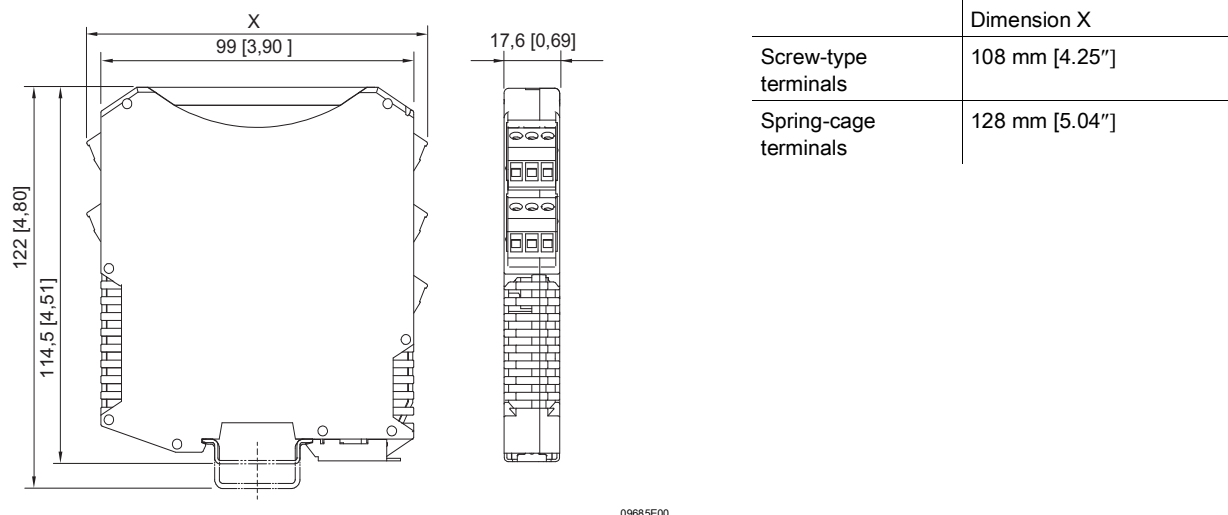
8 Mounting and Installation

The device is approved for use in hazardous areas of Zone 2 with potentially explosive gas as well as in safe areas.

	DANGER
	<p>Explosion hazard due to incorrect installation of the device! Non-compliance results in severe or fatal injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carry out installation strictly according to the instructions and national safety and accident prevention regulations to maintain the explosion protection. • Select and install the electrical device so that explosion protection is not affected due to external influences, i.e. pressure conditions, chemical, mechanical, thermal and electric impact such as vibration, humidity and corrosion (see IEC/EN 60079-14). • The device must only be installed by trained qualified personnel who is familiar with the relevant standards.

8.1 Dimensions / Fastening Dimensions

Dimensional drawings (all dimensions in mm [inches]) – Subject to modifications



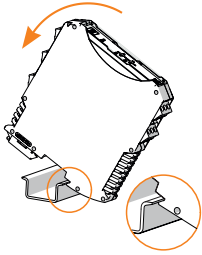
8.2 Mounting / Dismounting, Operating Position

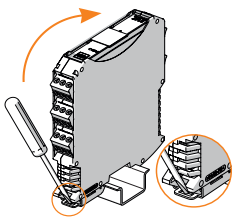
8.2.1 Operating Position

i	<p>Operation of the fieldbus power supply is permissible only in the following mounting orientations: Vertical or horizontal installation (refer also to the "Project engineering" section)</p>
---	---

8.2.2 Mounting / Dismounting of the Device on Top Hat Rail and pac-Bus

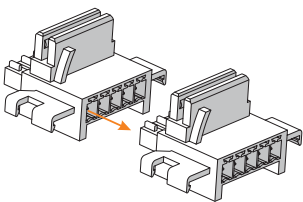
i	Mounting on DIN rail is not possible with Type 9412/0.-300!
----------	---

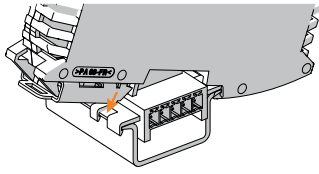
 <p style="text-align: right; font-size: small;">06886E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Position the device on the DIN rail. The cut-out of the enclosure must be positioned on the outside edge of the DIN rail. • Engage the device on the DIN rail. • When swivelling the device onto the DIN rail, make sure that it is not set at an angle.
--	--

 <p style="text-align: right; font-size: small;">06881E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pull out the base bolt somewhat using a screwdriver. • Swivel out the device.
--	--

8.2.3 Mounting / Dismounting pac-Bus

i	<p>The pac-Bus is an optional accessory which facilitates wiring of the auxiliary power and reading out of the collective error message.</p> <p>The components for the pac-Bus Type 9194 must be ordered separately.</p> <p>A maximum of 8 pac-Bus elements can be connected for a 24 V auxiliary power supply.</p>
----------	---

 <p style="text-align: right; font-size: small;">07392E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connect the required number of pac-Bus elements. • Engage the pac-Bus elements on the DIN rail. • Connect the terminal set at the beginning and at the end.
--	---

 <p style="text-align: right; font-size: small;">15554E00</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The pac-Bus is equipped with a polarisation guide and the device with a matching slot. • Position the device as shown in the illustration. • The cut-out of the enclosure must be positioned on the outside edge of the DIN rail. • Engage the device on the pac-Bus. • For dismounting, proceed in the reverse order to mounting.
--	--

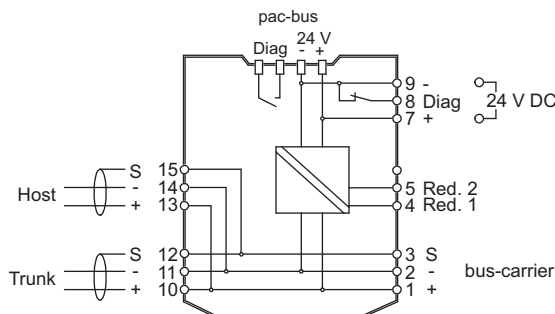
8.2.4 Mount Fieldbus Power Supply on bus-Carrier

i	The bus-Carrier can be mounted on a mounting plate or a DIN rail according to EN 50022, Type NS35/7.5 or NS 35/15. See operating instructions 9419 bus-Carrier for further installation notes.
----------	---

8.3 Installation

8.3.1 Installation of the Fieldbus Power Supply in Simplex Mode on the DIN rail with and without pac-Bus.

i	Mounting on DIN rail is not possible with Type 9412/0.-300!
----------	---



12573E00

Connecting the auxiliary power

Auxiliary power without pac-Bus	connect the auxiliary power to the green terminals "7 (+)" and "9 (-)" of the Fieldbus Power Supply
Auxiliary power with pac-Bus	connect the auxiliary power to the terminals "1 (+)" and "2 (-)" of the pac-Bus 9194/50-01 (see chapter "Accessories and spare parts")

Connecting the error contact

Error contact without pac-Bus	connect the error contact to the green terminals "8 (+)" and "9 (-)" of the Fieldbus Power Supply
Error contact with pac-Bus	connect the error contact to the terminals "3" and "4" of the pac-Bus 9194/50-01 (see chapter "Accessories and spare parts")

Connecting the fieldbus

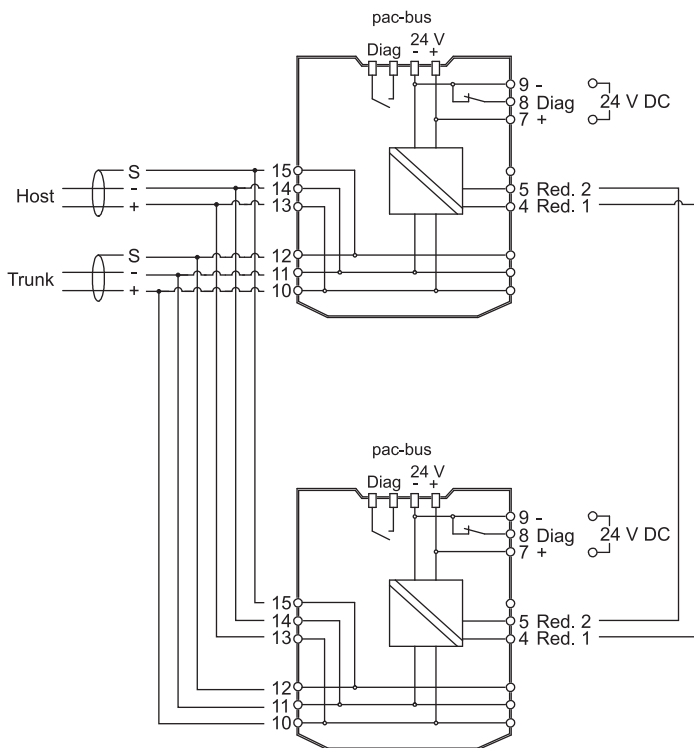
i	The shielding line is through-connected from the trunk to the host via the Fieldbus Power Supply.
Host	connect the host to the black terminals "14 (-)" and "13 (+)"
Shield of the host cable	connect to terminal "15 (S)"
Trunk	connect the trunk to the black terminals "11 (-)" and "10 (+)"
Shield of the trunk cable	connect to terminal "12 (S)"

i The connections Red.1 and Red.2 must not be used in the Simplex mode (see chapter "Installation of Fieldbus Power Supply in redundant operation or Boost operation on a DIN rail with and without pac-Bus").

8.3.2 Installation of Fieldbus Power Supply during Redundant Operation or Boost Operation on a DIN Rail with and without pac-Bus

i Boost or redundant operation is only possible with Types 9412/0.--310 or 9412/0.--320!

i The wiring of the trunk and host connections during redundant operation can be carried out via external terminals or by connecting two conductors to one terminal directly on the Fieldbus Power Supply. For maximum connection cross-sections, refer to the data sheet, Mechanical data.



12581E00

Setting the DIP switches

Before installation, make sure that the settings of the "TERM" and "BOOST" DIP switches on both Fieldbus Power Supplies are identical (see chapter "DIP switches on the Fieldbus Power Supply")

Connecting the data communication

connect terminals "4 (Red. 1)" and "5 (Red. 2)" of the Fieldbus Power Supply 1 with terminals "4 (Red. 1)" and "5 (Red. 2)" of the Fieldbus Power Supply 2.

Connecting the auxiliary power

Auxiliary power without pac-Bus	connect the auxiliary power to the green terminals "7 (+)" and "9 (-)" of the Fieldbus Power Supply 1 and 2
Auxiliary power with pac-Bus	connect the auxiliary power to the terminals "1 (+)" and "2 (-)" of the pac-Bus.


Connecting the error contact

Error contact without pac-Bus	connect the error contact to the green terminals "8 (+)" and "9 (-)" of the Fieldbus Power Supply 1 and 2
Error contact with pac-Bus	connect the error contact to the terminals "3" and "4" of the pac-Bus.


Connecting the fieldbus

Host	Connect the host to the black terminals "14 (-)" and "13 (+)" on both Fieldbus Power Supplies.
Shield of the host cable	connect the shield to the terminal "15 (S)" on both Fieldbus Power Supplies.
Trunk	connect the trunk to the black terminals "11 (-)" and "10 (+)" on both Fieldbus Power Supplies.
Shield of the trunk cable	connect the shield to the terminal "12 (S)" on both Fieldbus Power Supplies.

8.3.3 Installing Fieldbus Power Supply on bus-Carrier

	For further information, refer to the operating instructions 9419 bus-Carrier.
---	--

9 Parameterization and Commissioning**9.1 DIP Switch on the Fieldbus Power Supply**

	DANGER
	<p>Explosion hazard when configuring parameters or switching the DIP switch in Zone 2!</p> <p>Non-compliance results in severe or fatal injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ensure that the device is de-energised before configuring parameters or switching the DIP switch. Settings on the DIP switch are permitted at any time in the de-energized state or with a hot work permit.

9.1.1 DIP Switch "TERM" - Terminator

i	<p>The internal terminator is activated on delivery. During redundant or Boost operation of two Fieldbus Power Supplies, the terminator in both Fieldbus Power Supplies must have the same setting ("ON" or "OFF"). If the settings are different, the LEDs "ERR" and "TERM" will flash (see chapter "Indications").</p>
----------	--

The terminator is used to terminate a segment. Two terminators are required for one segment. One terminator is located at the beginning (e.g. in the Fieldbus Power Supply) and the other at the end of a segment (e.g. an integrated terminator in the field device coupler 9411 or an external Fieldbus terminator 9418).

If the internal terminator is active, the "TERM" LED is lit. If the internal terminator is active during redundant operation, the "TERM" LED is lit on both devices but only one terminator is active.

Terminator activated	Terminator deactivated
<p>TERM BOOST OFF ON</p> <p style="font-size: small;">12597E00</p>	<p>TERM BOOST OFF ON</p> <p style="font-size: small;">12599E00</p>

9.1.2 DIP Switch "BOOST" - Boost Operation

i	<ul style="list-style-type: none"> • During parallel operation and with deactivated Boost mode, the power is supplied redundantly (see chapter "Installation"). • The Boost mode is deactivated on delivery. • Due to considerably higher current in the Boost mode (up to 1 A), higher voltage drops occur in the lines or in the components. • Before activation of the Boost mode, check the segment using the Fieldbus Wizard by R. STAHL (see chapter "Accessories and spare parts"). • In the Boost mode, no redundant power supply and in the redundant operation, no current increase can take place.
----------	--

The Boost mode allows parallel operation of two Fieldbus Power Supplies for the permanent increase of the possible output current. This function is possible in case of mounting on a DIN rail and on a bus-Carrier. The two Fieldbus Power Supplies supply the energy for the segment together. The supply current is distributed evenly to both Fieldbus Power Supplies.

Boost activated	Boost deactivated
<p>TERM BOOST OFF ON</p> <p style="font-size: small;">12596E00</p>	<p>TERM BOOST OFF ON</p> <p style="font-size: small;">12598E00</p>

- Install the data connection between two Fieldbus Power Supplies (see chapter "Installation").
- Before activation of the Boost mode, check the segment using the Fieldbus Wizard by R. STAHL (see chapter "Accessories and spare parts").
- Set the DIP switch "BOOST" in both Fieldbus Power Supplies to "ON".
- If the Boost setting on the two Fieldbus Power Supplies is different, the red "ERR" LED flashes, and a message is output via the relay contact.

10 Operation

10.1 Operating Modes

Simplex operation

In simplex operation, one fieldbus power supply supplies one segment with energy. If the fieldbus power supply or trunk is overloaded or short-circuited, an error message is output via a relay contact.

The fieldbus power supply continues to operate normally in overload operation up to about 540 mA.

With current output > about 540 mA, an error message is output via the integrated relay contact and the segment is disconnected.

Redundant operation

During redundant operation, two Fieldbus Power Supplies supply a segment in parallel with up to 500 mA. In case of a failure of one Fieldbus Power Supply, the other Fieldbus Power Supply automatically provides the full power supply and an error message is output via a relay contact.

Boost operation

i	<p>Boost operation is possible only with the fieldbus power supplies 9412/0.-310 and 9412/0.-320!</p> <p>Boost operation is only possible when mounting on a DIN rail, by means of a pac-Bus or only with carrier 9419/04R. Note, that double the absorbed current occurs on the carrier!</p>
----------	---

In boost operation, two fieldbus power supplies permanently supply a segment in parallel with twice the current of up to 1 A. Thus, consumers that have a high current consumption can also be connected to the fieldbus (e.g. digital I/O coupler (2-wire) 9413/28).

Redundant supply of a segment to increase availability is not possible in boost operation.

10.2 Connection of Ex i Field Devices

The output circuit of the Fieldbus Power Supply is voltage-limited Ex ic according to IEC/EN 60079-11. Connecting a downstream current limiter of suitable design (e.g. field device coupler of Type 9410/34) gives an intrinsically safe electric circuit with protection level Ex ic. Alternatively, nL field devices according to IEC/EN 60079-15 may also be operated in this circuit. A label to that effect is required.

10.3 Indications

The corresponding LEDs on the device indicate the operating condition of the device and the line fault states (also refer to the "Function and device design" section).

Status indication with 9412/0.-300, 9412/0.-310 and 9412/0.-320

LED	Col-our	State	Description/cause of error	Troubleshooting	Message Relay contact
"PWR" LED	Green	On	external auxiliary power supply available	-	
		Off	Auxiliary power failure	Check the auxiliary power supply	x
			Polarity reversal of the auxiliary power source	Establish correct connection of the auxiliary power supply	x
"ERR" LED	Red	On	Internal device fault	Have the device replaced by the manufacturer	x
		flashes (not for 9412/0.-300)	Boost operation is set for simplex operation	Connect a second Fieldbus Power Supply or deactivate the Boost operation	x
			The setting of the DIP switches "BOOST" or "TERM" is not identical in the Boost or redundant operation	Make sure, that the setting of the DIP switches "BOOST" or "TERM" in the Boost or redundant operation is identical on both Fieldbus Power Supplies.	x

9412/0.-310 and 9412/0.-320

Status indication via LEDs and relay contact

LED	Col-our	State	Description/cause of error	Troubleshooting	Message Relay contact
LED "SEG"	Yel-low	On	Normal operation of the segment	-	
		Off	Segment is powered up	Wait until the segment has been powered up	
		Flash-es	Segment current is outside the specification	<ul style="list-style-type: none"> Allowed for a limited time only Check the current consumption of the segment Eliminate the shortcircuit Disconnect the field devices, if necessary 	x
		flash-es quickly	An overload or a short circuit has occurred, the output is off	<ul style="list-style-type: none"> Check the segment Disconnect the field devices, if necessary 	x
LED "TERM"	Yel-low	On	Internal terminator is on	To switch off, see chapter "DIP switches on the Fieldbus Power Supply"	
		Off	Internal terminator is off	To switch on, see chapter "DIP switches on the Fieldbus Power Supply"	
		Flash-es	Setting of the DIP switch "TERM" on both Fieldbus Power Supplies is different in the redundant or Boost operation	Make sure, that the setting of the DIP switch "TERM" in the redundant or Boost operation is identical on both Fieldbus Power Supplies	x

10.4 Diagnosis

The external auxiliary power supply and the general device status will be monitored in all Fieldbus Power Supplies and displayed via LEDs or a relay contact. All Fieldbus Power Supplies measure the electrical parameters (Physical Layer) of the fieldbus, such as current/voltage levels, signal levels, noise, jitter and shielding short circuit. Depending on design, analysis by PC, integrated LED/relay or online via a separate diagnosis communication module will be carried out.

For connection options and diagnostics options, see chapter "Selection of the Fieldbus Power Supply" and "Indications".

10.4.1 Definitions of Terms

i	See also IEC 61158-2 or NAMUR NE 123.
----------	---------------------------------------

Minimum signal level

The minimum voltage level is 450 mV. Low signal levels may occur when the attenuation of the cable is too high or the segment was over-terminated.

Maximum signal level

The maximum signal level is 1250 mV. High signal levels may occur when the segment was under-terminated.

Noise / interference levels

Noise is caused by the superposition of undesired voltage levels > 50 mV on the useful signal. It is caused by the coupling of electromagnetic fields to the fieldbus, for example due to switching operations, frequency converters, etc.

Critical is the so-called inband noise. Low- or high-frequency noise has no significant effect on the signal quality.

Jitter

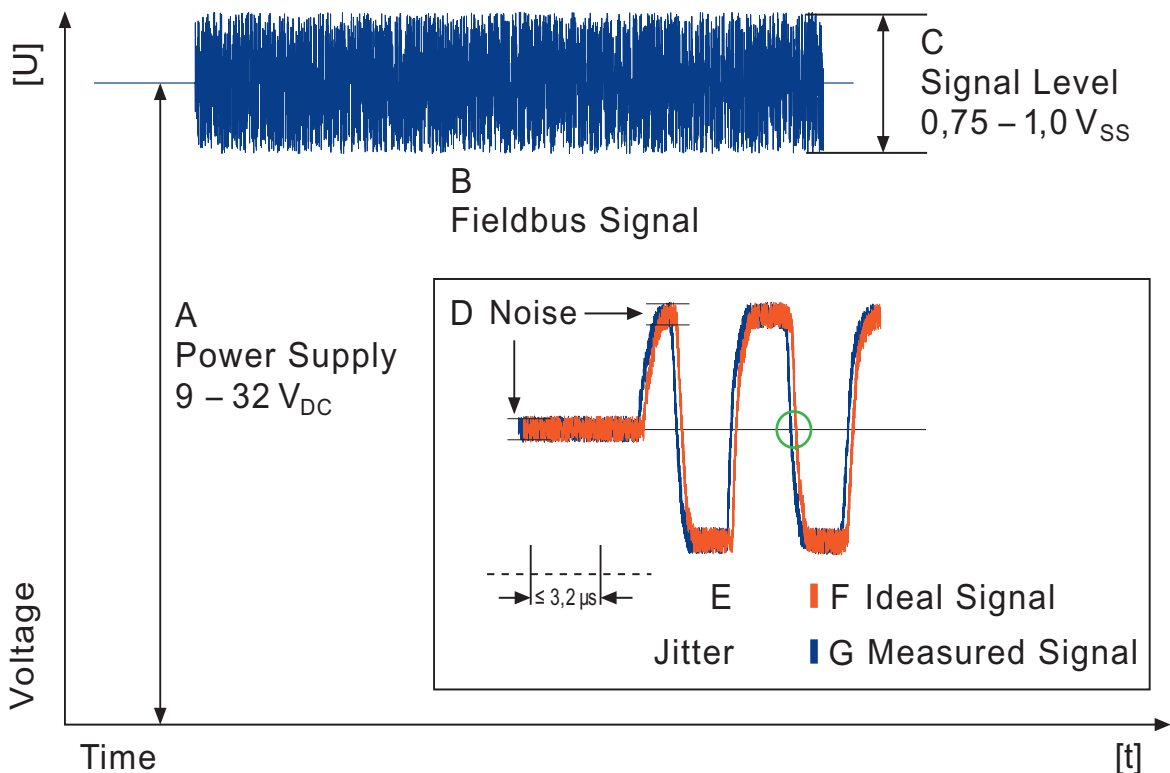
Jitter is the displacement with time of a digital signal from the transmission cycle. Jitter is caused by cable attenuation (e.g. resulting from increased line or contact resistances) or over-/undertermination.

Jitter is one of the most important parameters for establishing the quality of a fieldbus communication.

Symmetry

Here symmetry denotes the voltage-symmetrical power supply, relative to the reference potential (earth). Deviations give an indication of the quality of the shielding. In industrial use, values of up to 20 % can be expected, in which the line length plays an important role.

Values of approx. +/- 100% indicate a short circuit between the line (+ or -) and the shield.



14139T02

10.4.2 Diagnosis via PC

For detailed diagnosis, the Fieldbus Power Supplies 9412/0.-310 and 9412/0.-320 can be connected to a PC using the connecting cable of the parameterisation set 9199/20-02. Communication between the Fieldbus Power Supply and the PC is established via the "HyperTerminal" software component.

This component is part of the standard installation of the Microsoft Windows XP operating systems (or its predecessors). For newer versions of the Microsoft Windows operating system, it must be installed additionally.

HyperTerminal setup

The configuration file "9412-Advanced Diagnose.ht" can be downloaded from <http://r-stahl.com/produkte-und-systeme/feldbustechnik.html>. After clicking this file, the HyperTerminal will be automatically configured and opened.

Alternatively, the HyperTerminal connection can also be set manually.

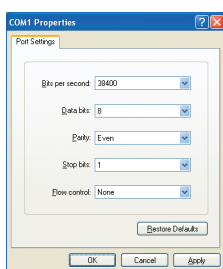
As standard, the connection between the Fieldbus Power Supply and the PC is established via the "COM1" port.

Standard:

- Click on the configuration file "9412-Advanced Diagnose.ht".

Alternatively:

- Open the HyperTerminal.
- Set up the HyperTerminal connection manually via "File > Properties".
- Make sure that the connection settings of the port used are as follows:



- Connect the PC and the diagnosis interface of the Fieldbus Power Supply using the connecting cable of the parameterisation set 9199/20-02.
- Establish connection to the HyperTerminal

14140T02

10.4.3 Diagnostics on the advanced Fieldbus Power Supply 9412/0.-320

The signal quality of the segment is indicated via three diagnostics LEDs "BAD", "WARN" and "OK" (see also chapter "Device design").

To this end, first, the signal quality of the segment is established and then the desired value is set. If the signal quality differs from the the set value, this is indicated by the LEDs.

LED "BAD"	LED "WARN"	LED "OK"	Signal quality of the segment	Message Relay contact
OFF	OFF	ON	corresponds to nominal value of "Signal Quality Level"	
OFF	ON	ON	drops one level below nominal value	
OFF	ON	OFF	drops 2 levels below nominal value	
ON	ON	OFF	drops three levels below nominal value	x
ON	OFF	OFF	drops 4 or more levels below nominal value or deviates significantly from the IEC specification	x

Determining the signal quality of the connected segment

The communication signal of the connected fieldbus devices is permanently monitored as soon as they are supplied with power from the Fieldbus Power Supply and the set Signal Quality Level is > 0.

- Use a screwdriver to set the "Signal Quality Level" selector switch to "1".
- The "OK" LED is lit.

If the "WARN" LED is flashing, no communication will take place on the segment. If the "WARN" LED and/or "ERR" LED is lit, the quality of the bus signal is already extremely poor. Normal bus operation is not recommended under these circumstances.

- Rotate selector switch clockwise until only the "OK" LED is lit.
- The signal quality of the connected segment corresponds to the "Signal Quality Level" selected at the selector switch.

To obtain an IEC-compliant warning message ("ERR" LED and message via relay contact when the level drops below the minimum IEC values from IEC 61158-2), the adjustable "Signal Quality Level" must reach at least 4. If the established "Signal Quality Level" is < 4, we recommend checking the segment via the diagnostics interface or using a fieldbus test device.

Should the bus quality deteriorate over time (e.g. due to adding of further field devices), it is reported by the yellow "WARN" LED or the red "ERR" LED.

Changing the "Signal Quality Level" setting at the selector switch can be used to set the new value as the new nominal value, as a result of which the green "OK" LED is lit again. The "Signal Quality Level" should still be at least 4.

Alarm messages due to poor quality of the bus signal can have the following reasons:

- Minimum requirements of signal level, noise or jitter value are not met
- Communication level on the bus is too high (e.g. due to missing terminator)
- Shielding short circuit

If the "WARN" LED is flashing, the Fieldbus Power Supply will not detect any communication on the fieldbus.

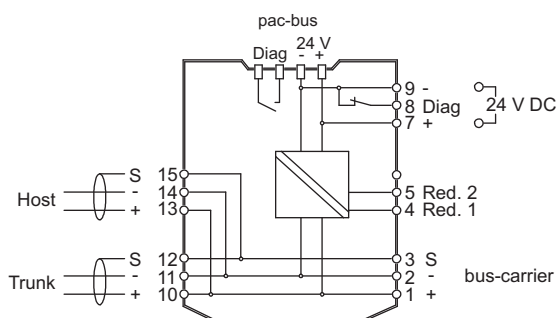
Reached measured values:

Quality level	Min. signal level	Noise level	Jitter	Signal quality
0				
1	≥ 220 mV	≤ 85 mV	≤ 3.5 μs	poor
2	≥ 230 mV	≤ 75 mV	≤ 3.2 μs	IEC minimum requirement
3	≥ 260 mV	≤ 65 mV	≤ 2.9 μs	good
4	≥ 290 mV	≤ 55 mV	≤ 2.7 μs	good
5	≥ 330 mV	≤ 50 mV	≤ 2.5 μs	good
6	≥ 370 mV	≤ 45 mV	≤ 2.3 μs	good
7	≥ 410 mV	≤ 40 mV	≤ 2.1 μs	good
8	≥ 450 mV	≤ 35 mV	≤ 1.9 μs	excellent
9	≥ 500 mV	≤ 30 mV	≤ 1.7 μs	excellent
10 (A)	≥ 550 mV	≤ 25 mV	≤ 1.5 μs	excellent
11 (B)	≥ 600 mV	≤ 20 mV	≤ 1.3 μs	excellent
12 (C)	≥ 650 mV	≤ 16 mV	≤ 1.1 μs	excellent
13 (D)	≥ 700 mV	≤ 13 mV	≤ 0.9 μs	excellent
14 (E)	≥ 750 mV	≤ 10 mV	≤ 0.7 μs	excellent
15 (F)	≥ 800 mV	≤ 7 mV	≤ 0.5 μs	excellent

Although, permanent operation of the segment at the "Signal Quality Level "1" (poor) is possible, it is not recommended. Since any deterioration of the bus quality can result in the failure of the segment!

10.5 Function of the Relay Contacts

As soon as the message "X" is output, the module contact "Diag/9(-)" (open in normal operation) will be closed and the pac-Bus collective message contact "Diag" (closed in normal operation) opened (see chapter 10.3).



12573E00

10.6 Troubleshooting

For cause of error and troubleshooting on the device, see chapter "Indications".

If the error cannot be eliminated using the mentioned procedures:

- Contact R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

For fast processing, have the following information ready:

- Type and serial number of the device
- Purchase information
- Error description
- Intended use (in particular input / output wiring)

11 Maintenance and Repair

11.1 Maintenance


- Consult the relevant national regulations to determine the type and extent of inspections.
- Adapt inspection intervals to the operating conditions.

At a minimum, check the following points during maintenance work on the device:


- Whether the clamping screws holding the cables are securely seated
- Whether the device enclosure and/or protective enclosure have cracks or other visible signs of damage
- Whether the permissible ambient temperatures are observed
- Whether the device is used according to its designated use

11.2 Maintenance

The device does not require regular maintenance.

	Observe the relevant national regulations in the country of use.
---	--

11.3 Repair

	DANGER
	<p>Explosion hazard due to improper repair! Non-compliance results in severe or fatal injuries.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repair work on the devices must be performed only by R. STAHL Schaltgeräte GmbH.

11.4 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).

12 Cleaning

- To avoid electrostatic charging, the devices located in potentially explosive areas may only be cleaned using a damp cloth.
- When cleaning with a damp cloth, use water or mild, non-abrasive, non-scratching cleaning agents.
- Do not use aggressive detergents or solvents.

13 Disposal

- Observe national and local regulations and statutory regulation regarding disposal.
- Separate materials when sending it for recycling.
- Ensure environmentally friendly disposal of all components according to the statutory regulations.

14 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.



For accessories and spare parts, see data sheet on our homepage r-stahl.com.

EU-Konformitätserklärung
EU Declaration of Conformity
Déclaration de Conformité UE



R. STAHL Schaltgeräte GmbH • Am Bahnhof 30 • 74638 Waldenburg, Germany
 erklärt in alleiniger Verantwortung / declares in its sole responsibility / déclare sous sa seule responsabilité

dass das Produkt: **Feldbus Stromversorgung**
 that the product: *Fieldbus Power Supply*
 que le produit: *Alimentation Bus de Terrain*

Typ(en) / type(s) / type(s): **9412/0b-3d0-1g (b = 0, 1, 2 ; d = 0, 1, 2 ; g = 0, 1)**

mit den Anforderungen der folgenden Richtlinien und Normen übereinstimmt.
 is in conformity with the requirements of the following directives and standards.
 est conforme aux exigences des directives et des normes suivantes.

Richtlinie(n) / Directive(s) / Directive(s)	Norm(en) / Standard(s) / Norme(s)
2014/34/EU ATEX-Richtlinie 2014/34/EU ATEX Directive 2014/34/UE Directive ATEX	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-11:2012 EN 60079-15:2010
Kennzeichnung / marking / marquage:	II 3 G Ex nA nC IIC T4 Gc
Baumusterprüfbescheinigung: Type Examination Certificate: Attestation d'examen de type:	BVS 09 ATEX E 099 X (DEKRA EXAM GmbH, Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum, Germany, NB0158)
Produktnormen nach Niederspannungsrichtlinie: Product standards according to Low Voltage Directive: Normes des produit pour la Directive Basse Tension:	In Anlehnung / According to / Selon: EN 50178:1997 EN 61010-1:2010
2014/30/EU EMV-Richtlinie 2014/30/EU EMC Directive 2014/30/UE Directive CEM	EN 61326-1:2013
2011/65/EU RoHS-Richtlinie 2011/65/EU RoHS Directive 2011/65/UE Directive RoHS	EN IEC 63000:2018

Waldenburg, 2021-05-05

Ort und Datum
Place and date
Lieu et date

i.V.

Carsten Brenner
Leiter Geschäftsbereich Automation
Vice President Business Unit Automation
Vice-président Business Unit Automation

i.V.

Jürgen Freimüller
Leiter Qualitätsmanagement
Director Quality Management
Directeur Assurance de Qualité

The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or ornamental design registration.

The Type 9412/0*-3*0-1* Fieldbus Power Supply is an Explosion protected device for installation in Non-Hazardous, Class I, II, III Division 2 or Class 1, Zone 2 or Class II, III, Zone 21 Hazardous (Classified) Locations .

Fieldbus Power Supply Type 9412/0b-3d0-1g

b = numeral 0, 1 or 2 for output voltage

0 = $U_o / V_{oc} = 30.4 V$

1 = $U_o / V_{oc} = 17.3 V$

2 = $U_o / V_{oc} = 23.7 V$

d = numeral 0, 1 or 2 for design

0 = project version

1 = with fault monitoring

4 = with signal diagnosis

g = numeral 0 or 1 for terminator function

0 = terminator active "ON"

1 = Selectable Terminator "ON" or "OFF"

Nominal values are as follows:

Type	Terminal	V_{nom}	U_{max}	I_{nom} at 18 V	I_{nom} at 24 V	I_{nom} at 32 V
9412/00-3*0-1*	7 (+); 9 (-)	24 V DC (9 to 32 V DC)	32 V DC	1.00 A	0.74 A	0.58 A
9412/01-3*0-1*				0.54 A	0.41 A	0.31 A
9412/02-3*0-1*				0.74 A	0.56 A	0.42 A
9412/0*-3*0-1*	8, 9 (-)	30 V AC or DC	32 V AC/DC	100 mA		
9412/0*-3*0-1*	4, 5	5 V DC	32 V DC	5 mA		

The output circuit provides voltage limitation as per type of protection AEx ic. With a current limiter as per type of protection AEx ic in series an intrinsically safe circuit with type of protection AEx ic can be established.

Type	Terminal	V_{nom} (min)	V_{oc} [V]	I_{sc} [mA]
9412/00-3*0-1*	10 (Trunk +), 11 (Trunk -), 12 (Shield)	28.0	30.4	not I.S. limited (depends on external current limitation)
9412/01-3*0-1*	13 (Host +), 14 (Host -), 15 (Shield)	15.0	17.3	
9412/01-3*0-1*	1 (bus-Carrier +), 2 (bus-Carrier -), 3 (bus-carrier shield), ,	21.4	23.7	

Notes:

- For Connections refer to chapter 10 of Operation Instructions.
- Installation should be in accordance with Article 504/505 of the National Electrical Code, ANSI/NFPA 70 and ANSI/ISA RP 12.06.01
- Installation in Canada should be in accordance with the Canadian Electrical Code, CSA C22.1, Part 1, Appendix F.
- Do not connected circuits which use > 32 V (U_{max}) to the non I.S. side circuits of the FPS.
- Do not disconnect Non-I.S. field wiring unless area is known to be non hazardous.
- To guarantee field circuits with Limited Energy per AEx ic use an appropriate device with current limitation of type of protection AEx ic (e.g. R. STAHL Type 9411/34-3**-*0)
- Do not disconnect voltage limited output circuit unless area is known to be non hazardous.
- Each channel shall be installed within a separately shielded cable or a single cable with a separate shield for each channel.
- Ambient temperature: -20°C ... +70°C; depends on mounting and load conditions refer to chapter 6 of Operation Instructions.
- Use a general purpose enclosure meeting the requirements of ANSI/ISA S82.02.01 for use in Non-Hazardous or Class I, Division 2, Hazardous (Classified) Locations.
- Use an FM Approved Dust-ignition proof enclosure appropriate for environmental protection in Class II, Division 1, Groups E, F and G; and Class III, Hazardous (Classified) Locations.
- The FPS Types 9412/0*-3*0-1* are to be snapped mounted on DIN rail or onto bus-Carrier Type 9419.

WARNING :

Substitution of components may impair Intrinsic Safety.

Do not disconnect equipment when a flammable or combustable atmosphere is present.


AVERTISSEMENT:

Substitution de composants peut compromettre la sécurité intrinsèque.

Ne pas débrancher l'équipement en présence d'atmosphère inflammable ou combustible.

The safety relevant statements of this document may be transferred into the operating instructions.

Transferring the text, editorial changes of equivalent meaning are allowed.

			2010	Date	Name	Certification drawing		Scale
			drawn	20.09.	Reistle	IS bus – Fieldbus Power Supply Type 9412/0*-3*0-1*		none
			checked		Kaiser			Sheet
								1 of 1
02	19.02.13	Bader				9412 6 031 001 1		Agency
01	04.10.11	Reistle						FM
Version	Date	Name				Ers. f.	Ers. d.	A4

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patentierung oder Pat.-Antragstellung vorbehalten.

F 4830 503 G