

<b>Verfasser:</b> <b>Infraserv Höchst Technik GmbH &amp; Co. KG</b>  MSR- und Analysetechnik, D 710 M. Dietz ☎ 069 / 305-26 63	<b>Fachreferent:</b> <b>Infraserv Höchst Technik GmbH &amp; Co. KG</b>  MSR- und Analysetechnik, D 710 S. Seintsch ☎ 069 / 305-1 32 60
---	---

Gerät: Feldbusbarriere  
Typ: MBD...-T415/Ex

Firma: Turck

Die Feldbarriere MBD-49-T415/Ex (Foundation Fieldbus Version) oder MBD48-T415/Ex (Profibus PA Version) verbindet eine Feldbus-Hauptleitung, die in der Explosionsschutzart „Erhöhte Sicherheit“ (EEx-e) ausgeführt ist, mit vier eigensicheren (EEx-i) Feldbus-Ausgangsleitungen. Die Feldbarriere ist für Foundation Fieldbus H1 und Profibus PA geeignet. Ein- und Ausgangskreise und die Ausgangskreise untereinander sind sicher galvanisch getrennt. Das Gerät hat einen integrierten, zuschaltbaren Abschlusswiderstand.



Vier LEDs im Gehäuse zeigen Fehlerfälle durch Kurzschluss am betroffenen Kanal an.

### Abschlussbetrachtung:

Die Feldbarriere MBD-49-T415/Ex zeigte bei allen kommunikationsspezifischen Tests gute Ergebnisse. Die elektrischen Tests zeigten zufriedenstellende Ergebnisse, bei der Projektierung der Hilfsenergieversorgung, der Feldbussegmente und speziell bei der Inbetriebnahme muss allerdings die hohe Einschaltstromaufnahme beachtet werden. Wünschenswert ist eine Überarbeitung im Hinblick auf das Rauschen im Kommunikationssignal und das Hinzufügen einer LED, um den Betriebszustand anzuzeigen.

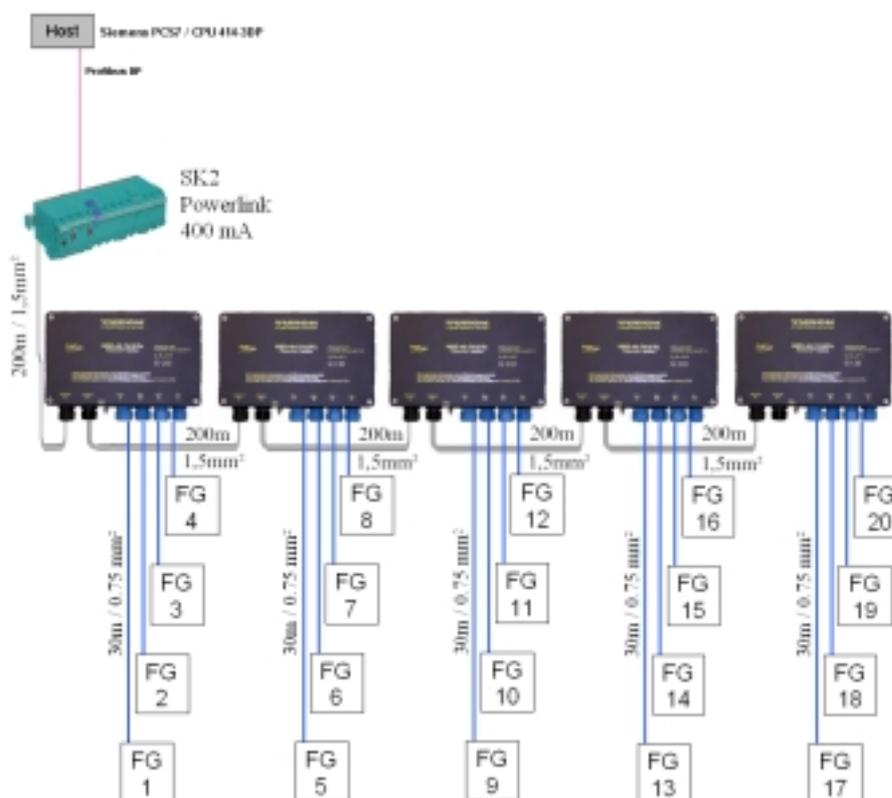
## A) Herstellerangaben

Gerätebezeichnung:	Feldbusbarriere
Typ/Ausführung:	MBD-49-T415/Ex
Serien-Nr. :	Ohne (Nullserie)
Eingangsspannung in V:	Busgespeist: 16V...32V DC
Umgebungstemperatur in °C	-20...+70°C
EMV:	EG-EMV-Richtlinie 89/336/EWG
Schutzart Gehäuse	IP66
Ex- Schutz:	II 2 (1GD)G EEx me [ia] IIC T4
EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nr.:	PTB 04 ATEX 2021
Gewicht:	3000 g
Abmessungen (LxBxT):	260 mm x 160 mm x 90 mm

## B) Eigene Messungen

### Aufbau Profibus PA:

Host:	Siemens PCS7 / CPU 414-3DP
Verwendeter Koppler:	P+F, Typ: KLD2-GT-DPR.4PA
Verwendeter PowerLink:	P+F, Typ: KLD2-PL-1PA 400mA
Feldgeräte (bei Kommunikationstests):	20 PA-Geräte, eins pro Kanal.



Zwischen den Felbarrieren waren je 200 m Kabel installiert, die Stichleitungslänge zu den Feldgeräten betrug 30 m.

Pro Feldgerät wurde ein Messwert konfiguriert und zyklisch übertragen.

Durch den hohen Einschaltstrom geht der 400 mA PowerLink der Fa. P+F in die Strombegrenzung. Am Siemens Nicht-Ex Koppler 157-0AC80-0XA0 tritt dieses Problem nicht auf.

Kommunikation:

Bei einem Dauertest über 48 Stunden konnten keine Fehler festgestellt werden.

### Aufbau Foundation Fieldbus:

Host:

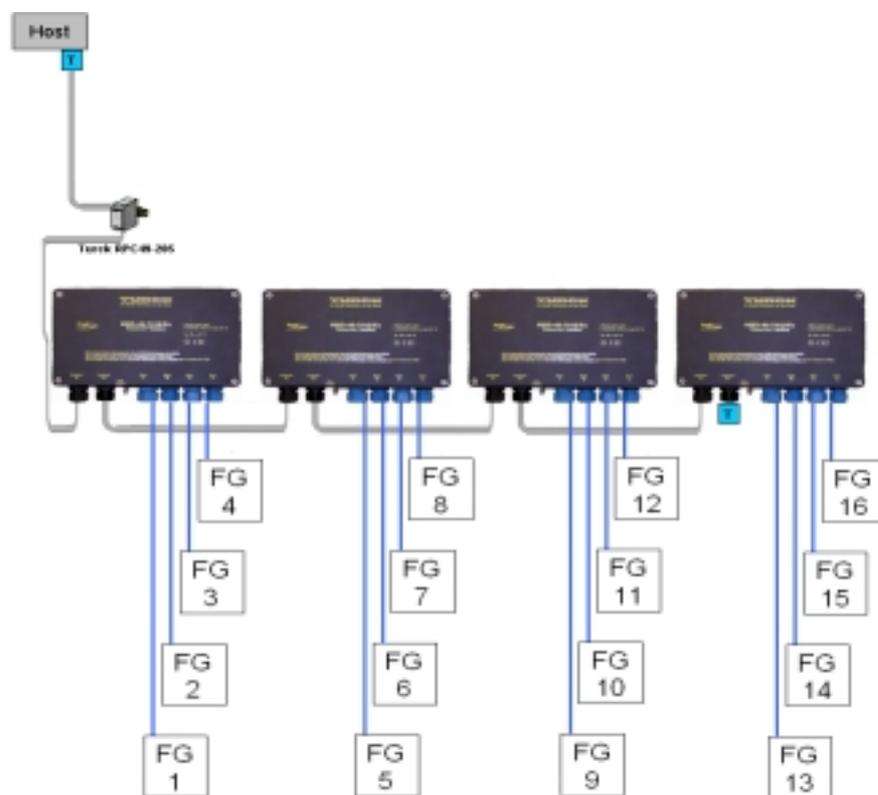
EMERSON Delta V 7.2

Power-Conditioner:

Turck RPC49-205

Feldgeräte (bei Kommunikationstests):

16 FF-Gerät, eins pro Kanal



Pro Feldgerät wurde ein Messwert konfiguriert und zyklisch übertragen.

Kommunikation:

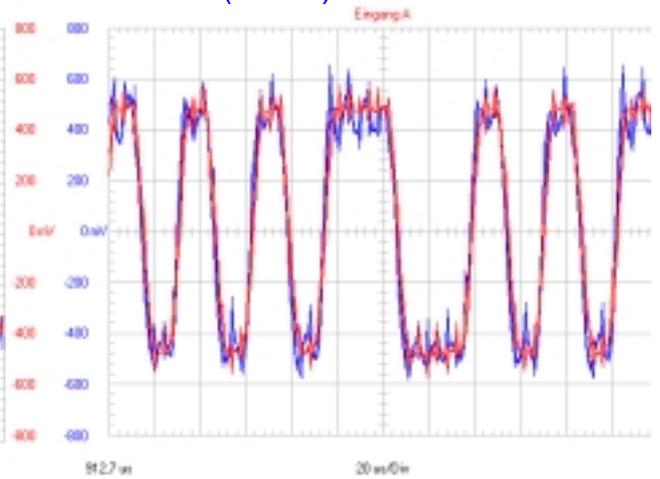
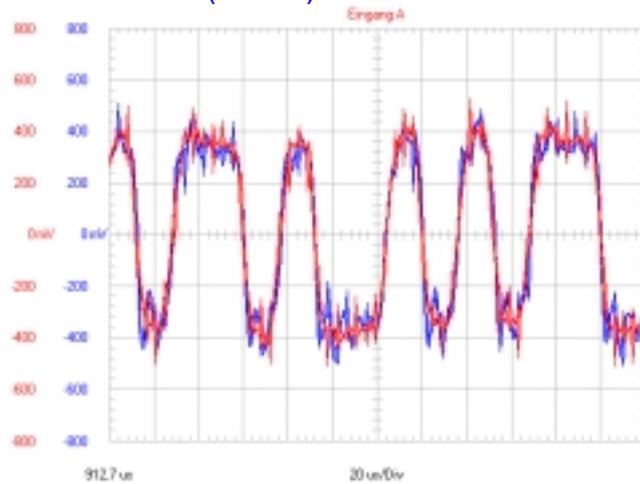
Bei einem Dauertest über 48 Stunden konnten keine Fehler festgestellt werden. Ein weiterer Test über 24 Stunden am Yokogawa Centum 3000-System verlief ebenfalls problemlos.

Der Strang konnte ebenfalls mit den folgenden Power Conditionern betrieben werden (keine Probleme mit dem Einschaltstrom):

Firma  
TURCK  
ABB  
P+F  
MTL-Relcom

Typ  
RPC49-205  
HPC 100  
KLD2-PR-1.IEC  
FPS-RCI

Signalformen Eingang -> Ausgang / Abschlusswiderstand: ON / Volllast  
 Foundation Fieldbus Profibus PA  
 A: Eex-e Seite (TRUNK)  
 B: Eex-i Seite (SPUR)



Umpolen der Bus-Eingangsklemmen  
 Funktion noch gegeben?

Nein

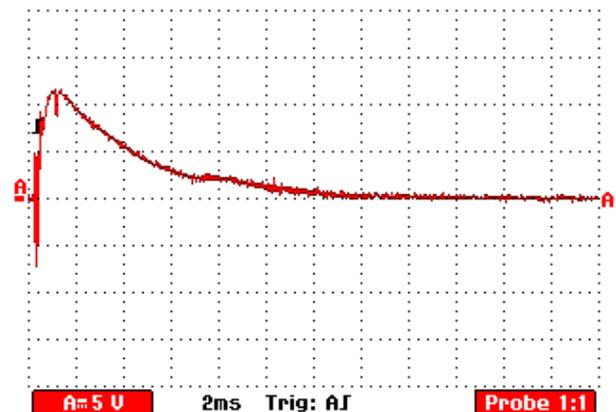
Umgebungstemperatureinfluss:

Kein Einfluss

Stromaufnahme im Leerlauf ( $U_{In}=28,6V$ )  
 (Abschlusswiderstand: ON):

25,2 mA

Einschaltstrom im Leerlauf  
 (über 10 Ohm,  $U_{In}=28,6V$ )  
 (Abschlusswiderstand: ON):



Maximaler Einschaltstrom: ca. 1200 mA  
 Dauer bis Nennstromaufnahme: ca. 13 ms

Stromaufnahme busseitig unter Volllast  
 (40mA pro Kanal,  $U_{In}=25,6V$ )  
 (Abschlusswiderstand: ON)

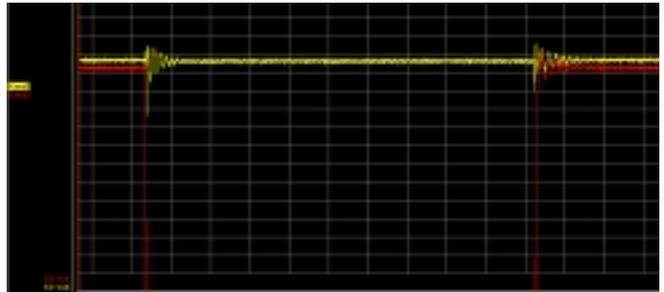
144,8 mA

Eigen-Leistungsaufnahme unter Volllast:  
 (40mA pro Kanal,  $U_{In}=25,6V$ )  
 (Abschlusswiderstand: ON):

busseitig ~1,9W

Verlauf der Ausgangsspannung eines Kanals bei Kurzschluss von 2 Kanälen:

Messkanal  
kurzgeschlossener Kanal



Minimale Eingangsspannung:  $U_{\text{Bus}}=16\text{V}$   
Ergebnis: kein Einbruch unter 9V

Kurzschlussfestigkeit der Ausgänge:

Während der Prüfung wurden einzelne Ausgänge und bis zu drei Ausgänge kurzgeschlossen (+/- ; +/-Schirm). Dabei wurde die Kommunikation am verbleibenden Ausgang und am Restsegment beobachtet. Es konnte kein Einfluss festgestellt werden. Ebenfalls kein Einfluss auf die Kommunikation des Restsegments zeigte das Kurzschließen aller Ausgänge des Gerätes.

## C) Bemerkungen

EMV:

- Die EMV nach NE 21 wurde erfüllt.
- Für einen optimalen EMV-Schutz werden metallische Kabelverschraubungen empfohlen.

Kommunikation:

- Die Feldbarriere verursacht auf der Feldbusein- und ausgangsseite ein Rauschen im Datensignal (siehe Oszillogramme „Signalformen“). Dies wird lt. Hersteller von der integrierten DC/DC-Wandlerelektronik verursacht, Einflüsse auf die Kommunikation wurden aber nicht festgestellt.

Anmerkung des Herstellers:

*„Aufgrund der Schaltflanken der internen DC/DC Wandlung ergeben sich hochfrequente Nadelimpulse im Eingangskreis. Diese Nadelimpulse verursachen ein Eingangsrauschen an den Trunkline-Klemmen der Multibarriere. Die Frequenz dieses Rauschens liegt oberhalb von etwa 5MHz und hat keinen Einfluss auf die Kommunikation.“*

- Der Interoperabilitätstest am Profibus PA mit 5 Feldbarrieren, 20 Feldgeräten und 200 m Verbindungskabeln zwischen den Feldbarrieren, ein 48 Stunden Dauertest ergab keine Kommunikationsprobleme.
- Der Interoperabilitätstest am Foundation Fieldbus mit 4 Feldbarrieren und 16 Feldgeräten ergab keine Kommunikationsprobleme.

### Ex-Begutachtung:

- Die Ex-Begutachtung ergab keine Beanstandungen.

### Bedienung:

- Eine Projektierung im Prozessleitsystem ist nicht nötig.
- Kurzschlüsse auf den Ex-i Abgängen werden durch LED's signalisiert. Eine „Power-LED„ zur Anzeige der Betriebsbereitschaft fehlt allerdings. Somit kann nicht ohne weiteres festgestellt werden, ob die Barriere unter Spannung steht.
- Der hohe Einschaltstrom (~1,2A) der Feldbarriere kann am Markt erhältliche Power-Conditioner und Segmentkoppler in die Strombegrenzung treiben und muss bei der Auswahl der Power-Conditioner / Segmentkoppler beachtet werden.

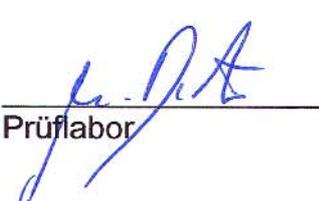
### Montage:

- Die Anschlussklemmen sind gut sichtbar gekennzeichnet.
- Ex-e- und Ex-i-Klemmen sind durch eine herausschraubbare Abdeckung voneinander getrennt.

### Kennzeichnung:

- Der Prüfling hatte keine Seriennummer, da das Gerät aus der Nullserie stammt.

gez. Dietz

  
Prüflabor

gez. Seintsch

  
Fachreferent



Gerät: Multibarriere  
Typ: MDB-4.../Ex

Firma: Turck

## Kurztest / Funktionstest

### Kurzbeschreibung:

Test der Turck Multibarriere mit dem Segmentkoppler SK 3 der Fa. Pepperl+Fuchs. Der beim Zuschalten eines mit Feldbusbarrieren verdrahteten Segmentes entstehende Einschaltstromimpuls kann über der bei der Projektierung ermittelten Stromaufnahme des Segmentes liegen. In diesem Fall greift die Strombegrenzung des Segmentkopplers. Das Segment kann evtl. nicht anlaufen.

Der Test soll klären, ob die Kombination Turck Multibarriere / SK3 davon betroffen ist.

### Aufbau:

Segmentkoppler SK3 mit Power Supply (HD2-FBPS-1.500), Nennwerte:  $U = 28 - 30 \text{ V}$ ,  
 $I = 500 \text{ mA}$ .

Ein Strang mit 5 Multibarrieren.

Kabel Hauptleitung  $1,5 \text{ mm}^2$ : je 200 m zwischen Segmentkoppler und der ersten Barriere  
und zwischen den einzelnen Barrieren insg. 1000 m

Kabel Stichleitung  $0,75 \text{ mm}^2$ : je 30 m ein Feldgerät pro Stich

## Prüfablauf:

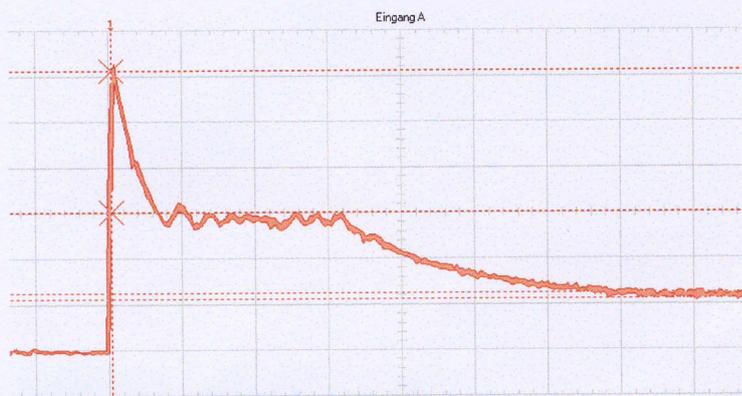
a)

Der Einschaltstrom wird über einen Shunt in der Trunkleitung gemessen und mit dem Oszilloskop aufgezeichnet.

Grundstromaufnahme des Segmentes (incl. 7 Ohm Shunt) : ca. 340 mA

Einschaltstromimpuls des Segmentes (über 7 Ohm Shunt): ca. 1700 mA

Dauer bis Grundstromaufnahme ca. 70 msec



Einschaltstromimpuls

## Ergebnis:

Das Segment läuft problemlos an.

b)

Weitere Strombelastung des Segments durch 4 Kurzschlussbrücken an den Spurs.

Grundstromaufnahme des Segmentes (incl. 1 Ohm Shunt) : ca. 470 mA

Einschaltstromimpuls des Segmentes (über 1 Ohm Shunt): ca. 2300 mA

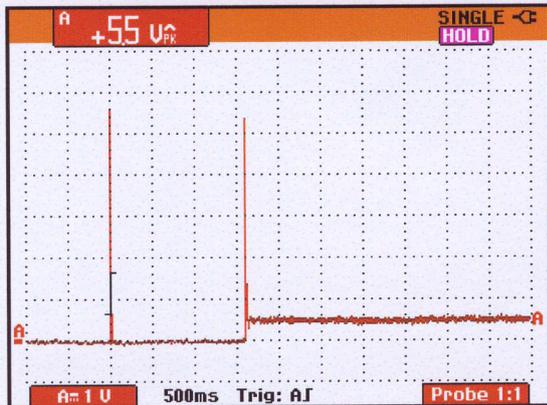
Dauer bis Grundstromaufnahme ca. 120 msec

## Ergebnis:

Das Segment läuft problemlos an, wobei der Einschaltvorgang etwas länger dauert.

c)  
Aufbau im Labor ohne Leitungslängen, Strombelastung des Segments durch 12 Kurzschlussbrücken an den Spurs.

Grundstromaufnahme des Segmentes (incl. 1 Ohm Shunt) :	ca. 508 mA
Einschaltstromimpuls des Segmentes (über 1 Ohm Shunt):	ca. 5500 mA
Dauer bis Grundstromaufnahme	ca. 1500 msec



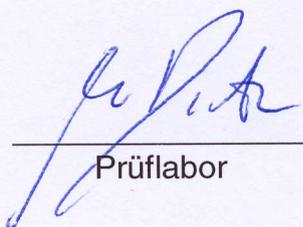
Stromimpulse

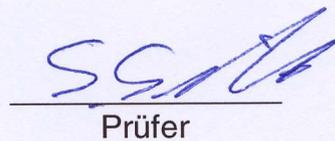
Ergebnis:

Die Strombegrenzung des Power Supply greift und schaltet ab (erster Impuls). Beim automatischen Wiederanlauf (zweiter Impuls) läuft das Segment an.

Abschlussbetrachtung:

Bei den durchgeführten Versuchen konnten die geprüften Turck Multibarrieren am SK3 betrieben werden. Die Einschaltstromimpulse verhinderten ein Anlaufen des Segmentes nicht.

  
\_\_\_\_\_  
Prüflabor

  
\_\_\_\_\_  
Prüfer