

Verdrahtungsrichtlinien für intelligente Meßumformer von Foxboro

Übersicht über die Anforderungen

Table 1 gibt eine Übersicht über die in diesem Dokument enthaltenen Informationen.

Tabelle 1. Übersicht über die Anforderungen

Anforderung	Analoger Meßmodus gespeist vom Netzteil	Analoger Meßmodus gespeist von FBM01, FBM04, FBM43, oder FBM44	Digitaler Meßmodus gespeist von FBM18, FBM39, FBM43, oder FBM44
Meßumformer- versorgung	Siehe die Betriebsanleitung des Meßumformers. Werden beim FBM43 und FBM44 mehrere Regelkreise durch eine externe Versorgung gespeist, ist die Installation eines Kabel-Balun-Moduls P0903SV erforderlich. Ein Gesamtwiderstand von 28 Ohm DC wird dem Regelkreis durch das Kabel-Balun-Modul zugeschaltet. Zur Sicherstellung der Kommunikation muß ein Begleitdraht von der negativen (-) Klemme des Netzteils zur Klemme des Kabel-Balun-Moduls (gekennzeichnet "An negative Klemme des externen Netzteils") gelegt werden.	12,5 V für den Meßumformer erforderlich. Spannungsabfälle in der Schleife von der FBM-Versorgungsspannung von 22 V subtrahieren. Siehe dazu Figure 1 und Figure 2.	Die gesamte Schleifenbürde (ohne Meßumformer, FBM, und HHT oder PC10) darf 450 Ohm nicht überschreiten.
Korrekter Anschluß des HHT oder PC10 in der Schleife zur Erfül- lung der HHT/PC10-Bür- den.	1. Das HHT oder der PC10 müssen immer an eine Impedanz von 200 Ohm angeschlossen werden. 2. Der Gesamtwiderstand zwischen dem HHT oder PC10 und dem Meßumformer darf 350 Ohm nicht überschreiten. Siehe "Anschluß des HHT oder PC10 in einem Meßkreis" on page 9.		
Maximale Kabel- länge	1800 m (6000 ft)	1800 m (6000 ft)	600 m (2000 ft)

Inhaltsverzeichnis

Übersicht über die Anforderungen	1
Zugehörige Dokumente	4
Allgemeines	5
Zweck	5
Anforderungen an die Meßumformer-Versorgung	6
Erforderliche Versorgung bei Einsatz des Meßkreises für digitale Messung	6
Erforderliche Versorgung bei Einsatz des Meßkreises für analoge 4-20 mA-Messung	6
Anforderungen an das digitale Signal	8
Anschluß des HHT oder PC10 in einem Meßkreis	9
Verdrahtungsempfehlungen zur Verminderung von Störeinflüssen	14
Reduzierung von Signalverlusten beim Einsatz gemeinsamer Netzteile	16
Anhang A	20

Tabelle 1. Übersicht über die Anforderungen (Fortsetzung)

Anforderung	Analoger Meßmodus gespeist vom Netzteil	Analoger Meßmodus gespeist von FBM01, FBM04, FBM43, oder FBM44	Digitaler Meßmodus gespeist von FBM18, FBM39, FBM43, oder FBM44
Maximale Kapazität zwischen Drähten eines Doppelleiters	0.3 μ F (Unter Umständen ist weniger zulässig, um die Grenzen für Eigensicherheit einzuhalten.)	0.3 μ F (Unter Umständen ist weniger zulässig, um die Grenzen für Eigensicherheit einzuhalten.)	0.06 μ F (Unter Umständen ist weniger zulässig, um die Grenzen für Eigensicherheit einzuhalten.)
Installation der abgeschirmten Erde	Nur am Netzteil.	Nur am Systemende.	Nur am Systemende.
Erdung nicht verwendeter Leiter.	An einer gut zugänglichen Stelle.	Nur am Systemende.	Nur am Systemende.
Abschirmung: Empfohlen Sehr zufriedenstellend Zufriedenstellend	Alle abgeschirmten und einzeln abgeschirmten verdrehten Doppelleiter. Insgesamt abgeschirmt, jedoch einzeln nicht abgeschirmte verdrehte Doppelleiter. Nicht abgeschirmte verdrehte Doppelleiter.		
Empfohlene Verdrillung: - Abgeschirmte Doppelleiter - Nicht abgesch. Doppelleiter	Mindestens vier Verdrillungen pro 0,3 m. Sechs Verdrillungen pro 0,3 m.		
Erforderlicher Leiterdurchmesser	22 AWG oder höher.		
Maximal zulässige kapazitive Unsymmetrie	20 % zwischen den Leitern.		
Verwendung von Kabelführungen	Wann immer möglich empfohlen.		
Erforderliche Kabelinstallation	Getrennt von rauscherzeugenden Kabeln wie Starkstromleitungen und Steuerleitungen für Hochleistungsgeräte.		

Tabelle 1. Übersicht über die Anforderungen (Fortsetzung)

Anforderung	Analoger Meßmodus gespeist vom Netzteil	Analoger Meßmodus gespeist von FBM01, FBM04, FBM43, oder FBM44	Digitaler Meßmodus gespeist von FBM18, FBM39, FBM43, oder FBM44
Signalkabel- installation	Niederpegelige Signalkabel (4 -20 mA oder digitale Kabel) dürfen nicht parallel zu Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen verlegt werden. Sie dürfen auch nicht parallel zu Schaltschränken verlegt werden. In der Nähe von Schaltschränken sind spezielle Sicherheitsmaßnahmen wie der Einsatz lokaler magnetischer Barrieren vorzusehen.		
Leitungsdurch- gang	Die Leitung muß durchgängig sein. Wo verdrillte abgeschirmte Leitungen unterbrochen werden müssen, ist die nichtverdrillte ungeschirmte Leiterlänge zu minimieren. Ist ein geschirmtes Signalkabel unterbrochen (beispielweise an einem Anschlußkasten), ist die Abschirmdurchgängigkeit aufrechtzuerhalten.		
Erforderliche Schutzrohr- installation	Darf nicht unter Hochspannungsübertragungsleitungen oder in bekannten Erdströmen verlegt werden.		

Zugehörige Dokumente

Dokument	Beschreibung
PSS 21H-2B1 B3	FBM-Übersicht
PSS 21H-2D5 B4	Feldbus-Modul FBM18
PSS 21H-2C4 B4	Feldbus-Modul FBM39
PSS 21H-2D8 B4	Feldbus-Modul FBM43
PSS 21H-2D4 B4	Feldbus-Modul FBM44
B0193AC	Installation der Systemgeräte
B0193AB	Planung des Installationsortes
B0193AE	Hardware-Beschreibungen

Allgemeines

Die intelligenten Meßumformer von Foxboro können entweder für analoge oder digitale Messungen eingesetzt werden.

Bei analogen Messungen liefert der Meßumformer ein dem Meßwert proportionales 4-20 mA-Ausgangssignal. Die Meßkreisversorgung für diesen Meßstrom kann aus einer der folgenden Quellen stammen:

- ◆ einem Netzteil
- ◆ einem 4-20 mA-Empfangsgerät, das Spannung liefern kann,
- ◆ dem I/A Series System
 - einem Feldbus-Modul (FBM) oder durch
 - einen direkten Anschluß an das I/A Series System
(Beispiel: Masse-Durchfluß-Meßumformer)
- ◆ dem Meßumformer, wenn er von Wechselstrom gespeist wird (Beispiel: induktive Durchflußmeßumformer und Massenstrom-Meßumformer)

Bei der analogen Messung erfolgt die gesamte "intelligente" Kommunikation zwischen dem Meßumformer und dem Handterminal HHT, dem Configurator PC10 und/oder dem FBM43/44. Diese Kommunikation basiert auf einer kontinuierlichen Übertragung zwischen dem FBM43/44 und dem intelligenten Meßumformer und/oder durch einen vorübergehenden Anschluß des HHT oder PC10 am analogen Meßkreis. Die "intelligente" Kommunikation zwischen dem Meßumformer und dem HHT, PC10 und/oder FBM43/44 besteht aus einem dem 4-20 mA-Analogmeßwert überlagerten digitalen Signal.

Bei der digitalen Messung werden die Meßwerte nur vom Digitalsignal übertragen. Bei Druck-, Temperatur- und induktiven Durchflußmeßumformern liegt das Digitalsignal auf einem festen Gleichstrom, den in der Regel das FBM liefert. Jedoch können auch wechselstromgespeiste Meßumformer (wie induktive Durchflußmeßumformer) diesen Strom liefern. Da das Digitalsignal bei Masse-Durchfluß-Meßumformern auf dem Nullpunkt basiert, ist eine konstante Stromquelle nicht erforderlich. Bei der digitalen Messung können sowohl das FBM und das HHT oder der PC10 mit dem Meßumformer kommunizieren.

Zweck

Dieses Dokument soll die Anforderungen an die Installation festlegen, damit:

- ◆ der Meßumformer ausreichend versorgt und
- ◆ die Integrität des digitalen Kommunikationssignals gewährleistet ist.

Anforderungen an die Meßumformer-Versorgung

Bei der Versorgung des Meßumformers ist darauf zu achten, daß der Meßkreis nicht zu stark belastet wird, damit eine ausreichende Spannung an den Meßumformerklemmen anliegt.

Die ausreichende Versorgung des Meßumformers bestimmt sich danach, ob der Meßkreis für

- ◆ digitale Messung oder
- ◆ analoge Messung.

verwendet wird. In den folgenden Abschnitten sind die Anforderungen an die Stromversorgung für beide Messungen beschrieben.

Erforderliche Versorgung bei Einsatz des Meßkreises für digitale Messung

Die Frage einer ausreichenden Spannungsversorgung für den Meßumformer in einem digitalen Meßkreis gilt nur einem von FBM18, FBM39, FBM43, FBM44 oder FBM gespeisten Kreis. Bei von FBM gespeisten Kreisen sind die Geräte im Kommunikationskreis der Meßumformer, ein FBM, möglicherweise eine eigensichere Barriere oder ein Digitalmeter und mitunter das HHT oder der PC10. Der Meßumformer hat eine ausreichende Spannung, wenn die gesamte Schleifenbürde ausschließlich der des Meßumformers, FBM sowie des HHT oder PC10 unter 450 Ohm liegt.

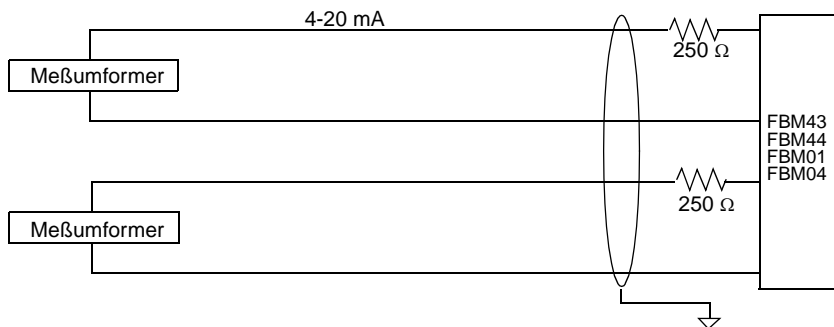
Erforderliche Versorgung bei Einsatz des Meßkreises für analoge 4-20 mA-Messung

Wird die Versorgung für den Meßkreis von einem Empfänger, der Strom liefert, oder von einem AC-netzgespeisten Meßumformer geliefert, finden Sie die Anforderungen und Beschränkungen in der im Anhang A aufgeführten Betriebsanleitung (MI).

Die folgenden Informationen gelten nur für analoge von einem FBM01, FBM04, FBM43, oder FBM44 gespeisten Meßkreis.

1. Der maximale Meßkreisstrom beträgt 20,5 mA und die erforderliche Mindestspannung am Meßumformer 12,5 V. Zur Berechnung der für den Meßumformer verfügbaren Spannung müssen die Spannungsabfälle an den Widerständen aller anderen Geräte im Kreis von der FBM-Versorgungsspannung subtrahiert werden. Bei den Berechnungen für den Spannungsabfall ist von $I = 20,5$ mA auszugehen.
2. Zu den Widerständen gehören: jeder Primärwiderstand anderer 4-20 mA-Geräte im Meßkreis, der gesamte Kreisdrahtwiderstand, jeder Barrierenwiderstand sowie jeder weitere Widerstand.

3. Beispiel: Die FBM-Versorgungsspannung beträgt 22 V bei 20,5 mA und somit der maximale zwischen FBM und Meßumformer zulässige Spannungsabfall $22\text{ V} - 12,5\text{ V} = 9\text{ V}$. Abbildung 1 und Abbildung 2 in den begleitenden Berechnungen zeigen, wie die Spannungsabfälle im Meßkreis bestimmt werden, damit eine Spannung von 12,5 V am Meßumformer zur Verfügung steht.



HINWEIS: Im analogen Modus beträgt die Versorgungsspannung des FBM01 oder FBM04 22 V bei 20,5 mA, die des FBM43/44 23,5 V bei 20,5 mA.

$R = 250\text{ Ohm}$, Abfall an $R = (20,5 \times 10^{-3})(250) = 5,1\text{ V}$

Leiterwiderstand bei 12000 ft mit 20 AWG = 120 Ohm (aus der standardmäßigen Widerstandstabelle),

Abfall 120 Ohm = $(20,5 \times 10^{-3})(120) = 2,46\text{ V}$

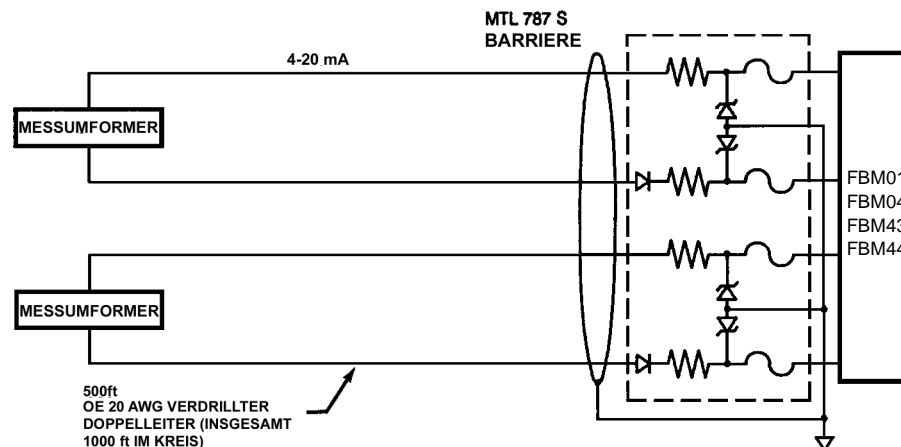
Gesamter Abfall am Widerstand = $5,1\text{ V} + 2,46\text{ V} = 7,56\text{ V}$

$22\text{ V} - 7,56\text{ V} = 14,44\text{ V}$ verbleiben für den Meßumformer.

Beim FBM=43/44: $23,5\text{ V} - 7,56\text{ V} = 15,94\text{ V}$ verbleiben für den Meßumformer.

Der Meßumformer braucht mindestens 12,5 V. Deshalb erfüllt die ohmsche Belastung die Anforderung.

Abbildung 1. Analoge Messung: Berechnung des Spannungsabfalls mit Einzelwiderstand



HINWEIS: Im analogen Modus beträgt die Versorgungsspannung des FBM01 oder FBM04 22 V bei 20,5 mA, beim FBM43/44 23,5 V bei 20,5 mA.

Leiterwiderstand bei 1000 ft mit 20 AWG = 10,2 Ohm (aus der standardmäßigen Widerstandstabelle), Abfall $10,2 \text{ Ohm} = (20,5 \times 10^{-3})(10,2) = 0,21 \text{ V}$

Spannungsabfall bei 20,5 mA für die Barriere der Measurement Technology Limited MTL 787S

340 Ohm + 20 Ohm Gesamtwiderstand (MTL. SPEC.)

Spannungsabfall 360 Ohm = $(20,5 \times 10^{-3})(360) = 7,38 \text{ V}$

Diodenabfall = 0,9 V (MTL. SPEC)

Barrierenabfall = 7,38 V + 0,9 V = 8,28 V

Gesamtabfall = 0,21 V + 8,28 V = 8,49 V

$22 \text{ V} - 8,49 \text{ V} = 13,51 \text{ V}$

13,51 V verbleiben für den Meßumformer.

Beim FBM43/44: $23,5 \text{ V} - 8,49 \text{ V} = 15,01 \text{ V}$ verbleiben für den Meßumformer.

Der Meßumformer braucht mindestens 12,5 V. Deshalb erfüllt die ohmsche Belastung die Anforderung.

Abbildung 2. Analoge Messung: Berechnung des Spannungsabfalls mit Barriere

Anforderungen an das digitale Signal

Folgende Anforderungen werden an das digitale Signal gestellt:

- ◆ Signal zwischen dem HHT oder PC10 und dem Meßumformer, wenn im Meßkreis entweder analoge oder digitale Messungen ausgeführt werden und
- ◆ Signal zwischen einem Meßumformer und FBM18, FBM39, FBM43, oder FBM44 bei digitalen Messungen im Meßkreis.

Folgende Anforderungen gelten, damit die Integrität des digitalen Kommunikationssignals sichergestellt ist:

- ◆ Richtige Anschlußstelle des HHT oder PC10 im Meßkreis, damit die Lastanforderungen erfüllt sind.
- ◆ Verdrahtung solcherart, daß Störungen durch Rauschen reduziert werden.
- ◆ Gängige Versorgungsempfehlungen, um einen Signalverlust und Störeinflüsse zwischen den Meßkreisen bei der Kommunikation des Meßumformers mit dem HHT oder PC10 zu vermindern.

In den folgenden Abschnitten sind der Anschluß des HHT oder PC10 im Meßkreis sowie die Empfehlungen für die Verdrahtungen zur Verminderung von Störeinflüssen und zur Reduzierung eines Signalverlustes beim Einsatz gemeinsamer Netzteile beschrieben.

Anschluß des HHT oder PC10 in einem Meßkreis

Folgende Lastanforderungen gelten beim Anschluß des HHT oder PC10 an den Meßkreis.

1. Das HHT oder der PC10 muß immer über eine Impedanz von 200 Ohm angeschlossen werden.
2. Der Gesamtwiderstand zwischen dem HHT oder PC10 sowie dem Meßumformer darf 350 Ohm nicht überschreiten. Zu den 350 Ohm zählen alle Widerstände an den + und - Klemmen des Meßumformers zum HHT oder PC10, einschließlich des Leiterwiderstands.

Abbildung 3 bis Abbildung 11 sowie die begleitenden Erläuterungen zeigen die Übereinstimmung mit den beiden o.g. Lastanforderungen.

HINWEISE:

1. Ein Netzteil hat in der Regel einen Widerstand von weniger als 1 Ohm.
 2. Ein FBM18 oder FBM39 (digitale Messung) hat eine Impedanz von 250 Ohm.
 3. Ein FBM04 (analoge Messung) hat einen Widerstand von 50 Ohm.
 4. Ein FBM01 (analoge Messung) hat einen Widerstand von 50 Ohm.
 5. Ein FBM43 oder FBM44 hat eine Impedanz von 200 Ohm.
-

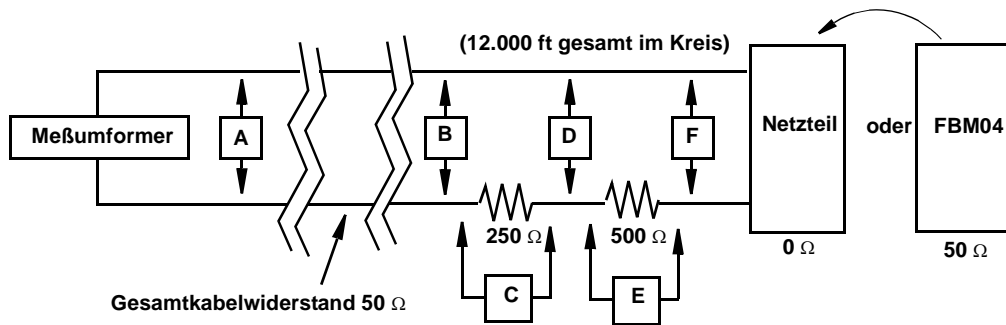
Bestimmen Sie anhand der Tabelle 2 den Widerstand des FBM01 und die Impedanz des FBM43 entsprechend der Anschlußkabel-(Spitzkabel-)Nummer.

Tabelle 2. Bestimmung des FBM01-Widerstands und der FBM43-Impedanz

Anschlußkabel- (Spitzkabel-) Nummer	Widerstand FBM01	Impedanz FBM43
P0700AB	50 Ohm	200 Ohm
P0400HH	50 Ohm	200 Ohm
P0700DJ	50 Ohm	200 Ohm
P0900NN	50 Ohm	200 Ohm

Abbildung 3 zeigt einen 4-20 mA-Analogmeßkreis. Hier sind die Potentialstellen zum Anschluß des HHT oder PC10 mit den Buchstaben A bis F gekennzeichnet. Die 250 und 500 Ohm Widerstände stehen für zusätzliche eventuell im Meßkreis vorhandene Geräte, wie Schreiber, Anzeiger und Regler.

In den folgenden Berechnungen für Abbildung 3 ist jede Potentialstelle für das HHT oder den PC10 auf Übereinstimmung mit den HHT/PC10-Lastanforderungen überprüft worden. Alle Berechnungen erfolgen mit einem Innenwiderstand von 0 Ohm eines typischen Netzteils. Falls jedoch der analoge Kreise von einem FBM gespeist wird, ist der Innenwiderstand des FBM zu benutzen.



**Abbildung 3. HHT oder PC10 in einem 4-20 mA-Analogmeßkreis.
(Positionen A, B, D und E: O.K., Positionen C und F: nicht akzeptabel)**

Tabelle 3. Anschluß des HHT oder PC10 im Meßkreis

Stellung	Anforderung	Meßwert	Schlußfolgerung
A	1. Impedanz am HHT = $50 \text{ Ohm} + 250 \text{ Ohm} + 500 \text{ Ohm} + 0 \text{ Ohm} = 800 \text{ Ohm}$ 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = 0 Ohm .	800 Ohm ist mehr als das erforderliche Minimum von 200 Ohm - OK. 0 Ohm ist weniger als das maximal Zulässige von 350 Ohm - OK.	Stelle (A) ist für das HHT akzeptabel.
B	1. Impedanz am HHT = $250 \text{ Ohm} + 500 \text{ Ohm} + 0 \text{ Ohm} = 750 \text{ Ohm}$. 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = 50 Ohm .	750 Ohm ist mehr als das erforderliche Minimum von 200 Ohm - O.K. 50 Ohm ist weniger als das maximal Zulässige von 350 Ohm - O.K.	Stelle (B) ist für das HHT akzeptabel.
C	1. Impedanz am HHT = 250 Ohm . 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = $500 \text{ Ohm} + 50 \text{ Ohm} + 0 \text{ Ohm} = 550 \text{ Ohm}$.	250 Ohm ist mehr als das erforderliche Minimum von 200 Ohm - O.K. 550 Ohm übertrifft das maximal Zulässige von 350 Ohm, nicht akzeptabel	Das HHT sollte nicht an (C) angeschlossen werden.
D	1. Impedanz am HHT = $500 \text{ Ohm} + 0 \text{ Ohm} = 500 \text{ Ohm}$. 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = $250 \text{ Ohm} + 50 \text{ Ohm} = 300 \text{ Ohm}$.	500 Ohm ist mehr als das erforderliche Minimum von 200 Ohm - O.K. 300 Ohm ist weniger als das maximal Zulässige von 350 Ohm - O.K.	Stelle (D) ist für das HHT akzeptabel.
E	1. Impedanz am HHT = 500 Ohm . 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = $250 \text{ Ohm} + 50 \text{ Ohm} + 0 \text{ Ohm} = 300 \text{ Ohm}$.	500 Ohm ist mehr als das erforderliche Minimum von 200 Ohm - O.K. 300 Ohm ist weniger als das maximal Zulässige von 350 Ohm - O.K.	Stelle (E) ist für das HHT akzeptabel.
F	1. Impedanz am HHT = 0 Ohm . 2. Widerstand zwischen HHT und Meßumformer = $500 \text{ Ohm} + 250 \text{ Ohm} + 50 \text{ Ohm} = 800 \text{ Ohm}$.	0 Ohm ist weniger als das erforderliche Minimum von 200 Ohm, nicht akzeptabel. 800 Ohm ist mehr als das maximal Zulässige von 350 Ohm, nicht akzeptabel.	Das HHT sollte nicht an (F) angeschlossen werden.

Alle Verweise auf das HHT in dieser Tabelle gelten auch für den PC10.

Abbildung 4 zeigt einen 4-20 mA-Analogmeßkreis mit einem FSK-Kanal des FBM43/44, dem Kabel-Balun-Modul, einem externen Netzteil sowie weiteren 250 Ohm, die möglicherweise der Stromabtastrwiderstand für ein Notabschaltssystem sind. Die Anschlußstellen für das HHT oder den PC10 sind mit A bis E gekennzeichnet.

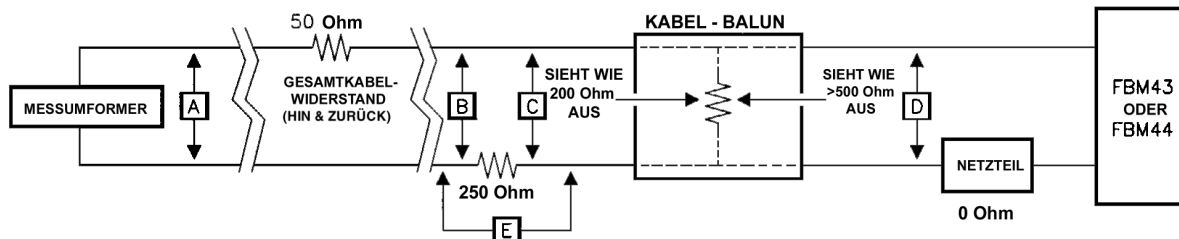


Abbildung 4. Anschluß des FBM43/44 und HHT oder PC10 in einen 4-20 mA-Meßkreis mit Kabel-Balun und externem Netzteil (Positionen A, B, D und E sind OK)

In Abbildung 5 wird der 200-Ohm-Widerstand zur Erfüllung der Anforderung benötigt, daß das HHT oder der PC10 an mindestens 200 Ohm anzuschließen sind. Die Positionen A und B sind akzeptable Anschlußstellen für das HHT oder den PC10.

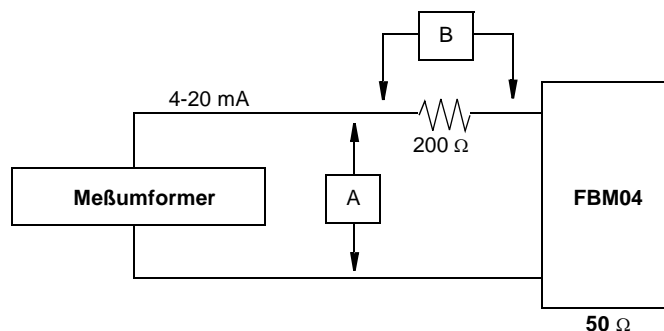


Abbildung 5. Analoge Messung: Anschluß des HHT/PC10, FBM

In Abbildung 6 ist ein Widerstand von 200 Ohm im FBM vorgesehen. Deshalb ist ein externer Widerstand nicht erforderlich.

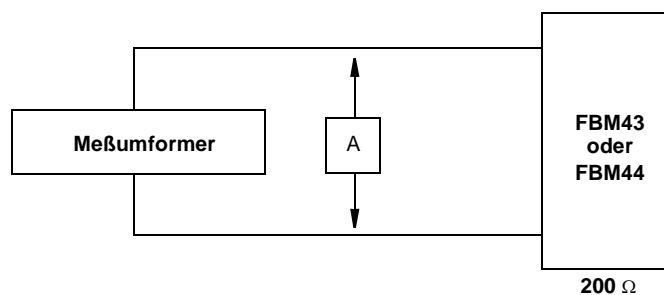


Abbildung 6. Anschluß des FBM43/44 HHT/PC10 für analoge und digitale Messungen

In Abbildung 7 erfüllt die Barriere MTL787S mit 360 Ohm (eigensichere Anwendung) die Mindestlast von 200 Ohm, die für das HHT erforderlich ist. Position A ist die einzig akzeptable Anschlußstelle für das HHT.

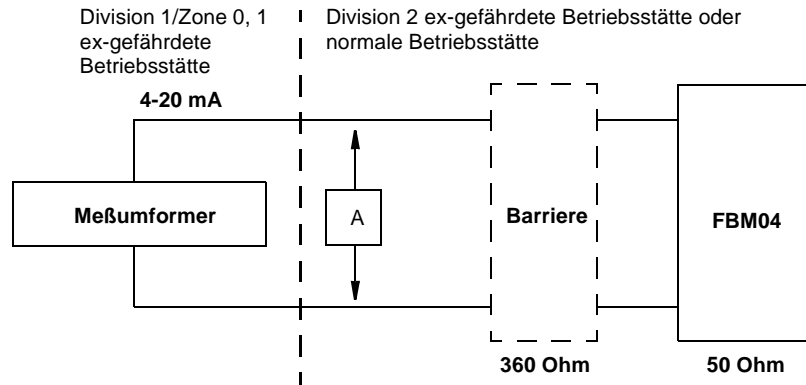


Abbildung 7. Analoge Messung: Anschluß HHT, FBM mit Barriere

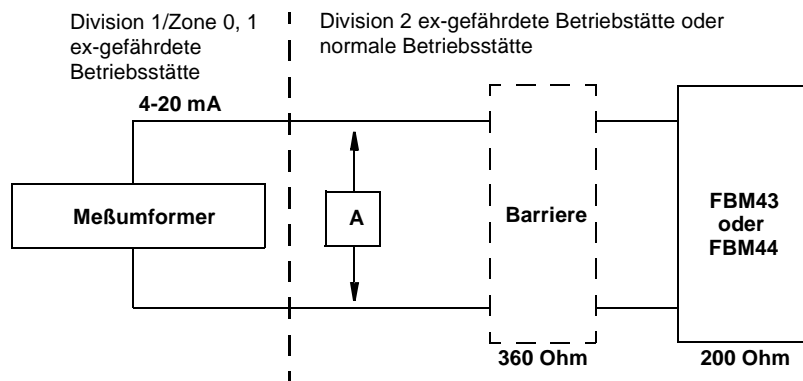


Abbildung 8. FBM43/44 mit Barriere
HHT-Anschluß für analoge und digitale Messungen

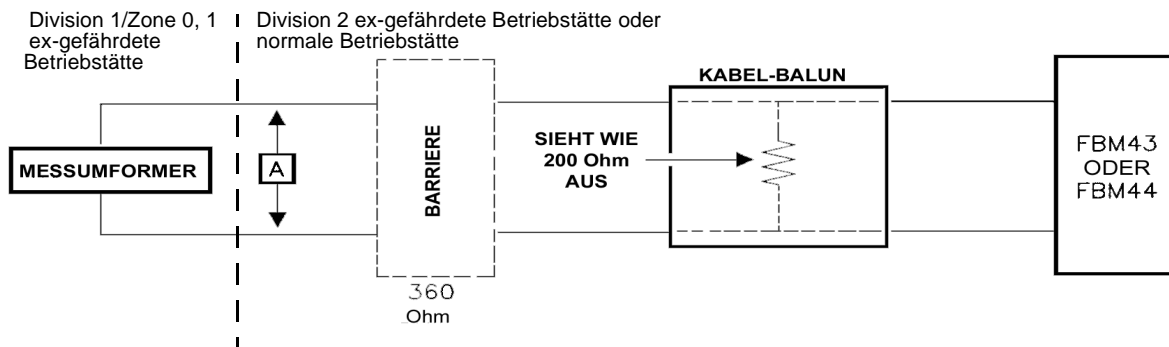


Abbildung 9. FBM43/44 mit Barriere und Kabel-Balun-Modul
HHT-Anschluß für analoge und digitale Messungen

Abbildung 10 und Abbildung 11 zeigen die digitalen Meßkreise. In Abbildung 10 ist die Innenimpedanz des FBM größer als das für dem Anschluß von HHT oder PC10 erforderliche Minimum von 200 Ohm. Deshalb ist eine weitere Belastung nicht erforderlich, und das HHT/PC10 wird wie dargestellt in Position A angeschlossen.

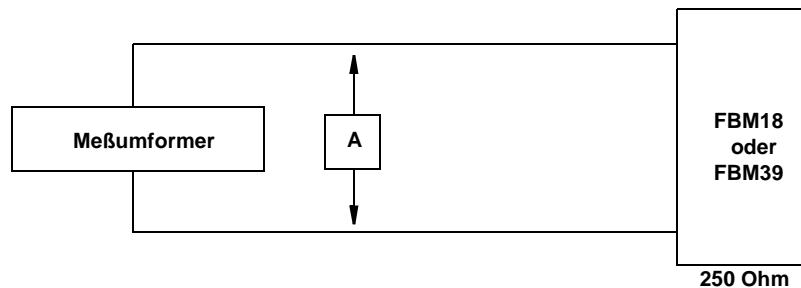


Abbildung 10. Digitale Messung: HHT/PC10-Anschluß, FBM

In Abbildung 11 ist die Last infolge der Barriere (eigensichere Anwendung) größer als das vom HHT geforderte Minimum von 200 Ohm. A ist die einzig akzeptable Anschlußstelle für das HHT. Empfohlen wird die Barriere MTL #787S der Measurement Technology Limited.

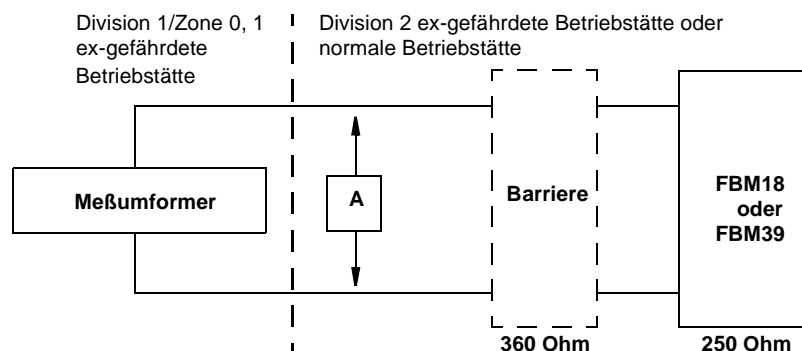


Abbildung 11. Digitale Messung: HHT-Anschluß, FBM mit Barriere

Verdrahtungsempfehlungen zur Verminderung von Störeinflüssen

Die digitalen Kommunikationssignale in einem Meßkreis können von verschiedenen Quellen elektrischen Rauschens in der Anlage sowie von Kommunikationssignalen aus anderen Kreisen beeinflusst werden, mit dem Ergebnis, daß digitale Meldungen verstümmelt werden, wodurch die Geräte jeweils eine erneute Kommunikation versuchen. Gelegentliches Rauschen und gelegentliche Wiederholungsversuche sind normal, können aber, wenn sie zu stark sind bzw. zu häufig auftreten, die Leistung des Systems mindern. Um solche Störeinflüsse zu reduzieren, befolgen Sie bitte folgende Empfehlungen, die den allgemein anerkannten Verdrahtungspraktiken entsprechen:

1. Bevorzugt: einzeln geschirmte verdrehte Doppelleiter.
Akzeptabel: nicht geschirmte verdrehte Doppelleiter.
2. Eine gesamte Abschirmung ist in jedem Falle besser als keine gesamte Abschirmung. Die Abschirmungen dürfen nur am Systemende geerdet werden. Nicht benutzte Leiter sind nur am Systemende zu erden.
3. Die Drilllänge muß mindestens sechs Verdrehungen pro Fuß bei nicht abgeschirmten Doppelleitern und mindestens vier Verdrehungen pro Fuß bei abgeschirmten Doppelleitern betragen.
4. Die maximale Kabellänge beträgt 1800 m (6000 ft) bei analogen und 600 m (2000 ft) bei digitalen Messungen. Die Kabel sind von rauscherzeugenden Leitern wie Starkstrom- und Steuerleitungen für Hochleistungsgeräte getrennt zu verlegen.
5. Die Leiter müssen einen Querschnitt von 22 AWG oder einen größeren Querschnitt haben.
6. Die kapazitive Unsymmetrie zwischen den Leitern muß weniger als 20 % betragen. Die gesamte Kapazität zwischen den Leitern eines Paares muß unter 0.3 μF bei analogen und 0.06 μF bei digitalen Messungen liegen (eine niedrigere Kapazität kann erforderlich sein, um Eigensicherheitsgrenzen zu genügen). Die meisten industriellen Kabel erfüllen diese Anforderung.
7. Wo verdrehte abgeschirmte Leiter unterbrochen werden müssen (z. B. bei Eingangs-/Ausgangsklemmenplatten) ist die nicht verdrehte und nicht abgeschirmte Leiterlänge zu minimieren.
8. Nach Möglichkeit sollten die Leitungen keine Unterbrechung haben.
9. Wird ein abgeschirmtes Signalkabel unterbrochen (z.B. an einem Anschlußkasten), ist die Durchgängigkeit der Abschirmung aufrechtzuerhalten.
10. Niederpegelige Signalkabel (4-20 mA oder digitale Kabel) dürfen nicht parallel zu Starkstrom- oder Hochspannungsleitungen verlegt werden.
11. Wenn Signalkabel in der Nähe von Schaltschränken verlegt werden, sind spezielle Sicherheitsmaßnahmen vorzusehen (z.B. eine magnetische Barriere vor Ort).
12. Kabelschutzrohre dürfen nicht unter Hochspannungs-Energieübertragungsleitungen oder, bei bekannten Erdströmen, unter der Erde verlegt werden.
13. Zu verwenden ist eine Kabelführung. In Bereichen mit hohen Störeinflüssen dürfen die Kabel nicht verlegt werden. Sind zwei Kabel mit Signalen verschiedener Klassifizierung zu kreuzen, so hat dies im Winkel von 90 ° anstatt in einem sehr spitzen Winkel zu erfolgen.

Reduzierung von Signalverlusten beim Einsatz gemeinsamer Netzteile

In vielen ausgeführten Installationen werden mehrere 4-20mA-Meßkreise von einem gemeinsamen Netzteil gespeist. Die folgenden Empfehlungen sollen dazu beitragen, beim Einsatz von gemeinsamen Netzteilen höchste Leistung zu erzielen.

Die 250 Ohm-Widerstände in Abbildung 12 und Abbildung 13 sind erforderlich, um die für das HHT oder PC10 geforderte Mindestlast von 200 Ohm zu erzeugen.

Zur Vermeidung von Störeinflüssen zwischen den Meßkreisen ist eine kapazitive Symmetrie aufrechtzuerhalten. Werden mehrerer Meßkreise von einem gemeinsamen Netzteil wie in Abbildung 12 gespeist, unterbricht der gemeinsame Anschlußpunkt die kapazitive Symmetrie zwischen den Kreisen.

In diesem Fall ist es am besten, die einzelnen Doppelleiter abzuschirmen. Können einzelne Doppelleiter nicht abgeschirmt werden, ist eine Kompensation erforderlich, die sich am besten erreichen läßt, indem man einen 50 Ohm-„Symmetrie“-Widerstand in jedem Meßkreis an dem Punkt einfügt, an dem die Meßkreise miteinander verbunden sind. Siehe dazu Abbildung 13.

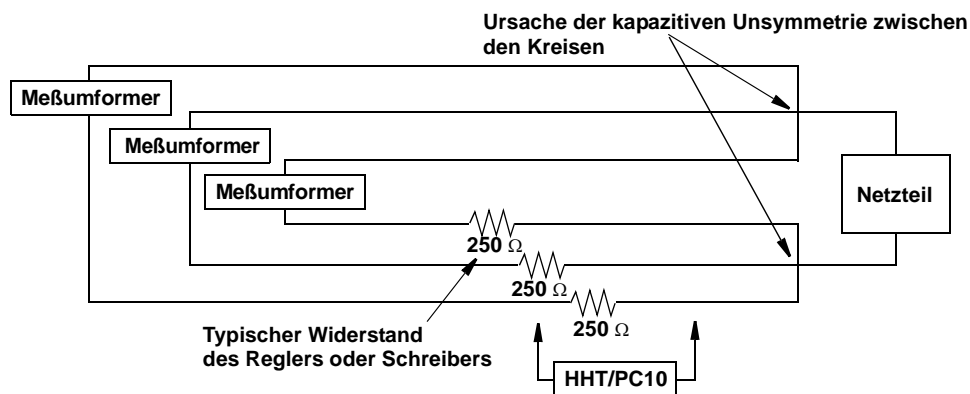


Abbildung 12. Gemeinsames Netzteil: kapazitive Unsymmetrie

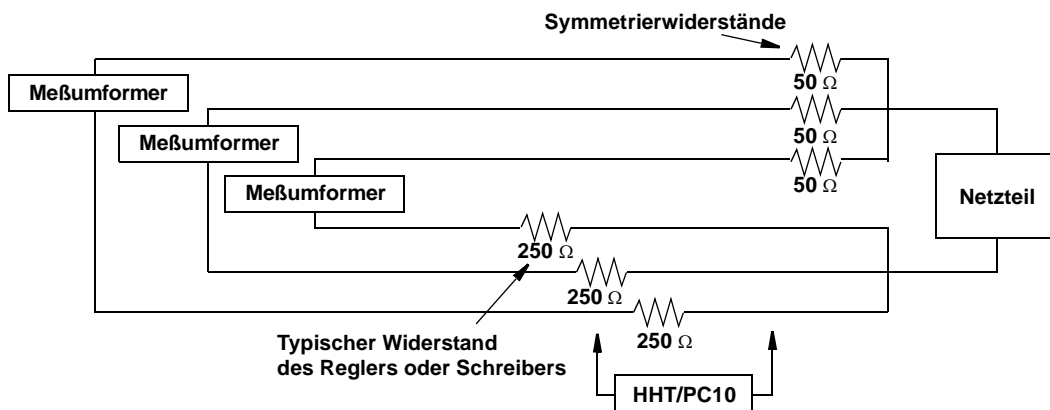


Abbildung 13. Gemeinsames Netzteil: Ausgleich der kapazitiven Unsymmetrie

Werden mehrere Meßkreise von einem gemeinsamen Netzteil gespeist, so haben alle Meßkreise eine gemeinsame Impedanz zwischen dem Netzteil und dem Punkt, an dem die Kreise miteinander verbunden sind. Dies kann bewirken, daß ein in einem Meßkreis erzeugtes Teilsignal auch in den anderen Kreisen erscheint und Störungen verursacht.

Siehe Abbildung 14. R_c steht für jede gemeinsame eventuell vorhandene Impedanz. Typische Impedanzen sind die von Netzteil, der Sicherung und dem Leiterwiderstand.

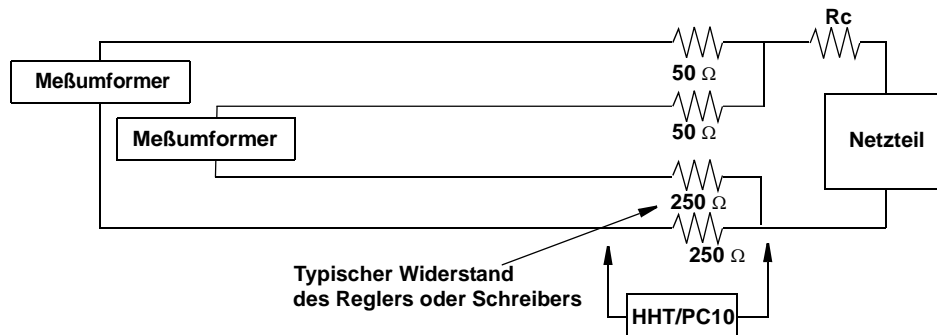


Abbildung 14. Gemeinsames Netzteil: gemeinsame Impedanz

Um gemeinsame Impedanzen zu vermeiden, sind folgende Empfehlungen einzuhalten:

- ◆ Die Sicherungen sollten sich in einzelnen Kreisen statt in einem gemeinsamen Zweig befinden.
- ◆ Die gemeinsame Impedanz sollte im Frequenzbereich von 3 kHz bis 20 kHz weniger als 2 Ohm betragen.
- ◆ Die Netzteile müssen einen Ausgangs-Bypass von mindestens 20 μF im Frequenzbereich von 3 kHz bis 20 kHz haben. Die meisten industriellen Netzteile erfüllen diese Anforderungen. Wenn nicht, ist ein 20 μF -Bypass-Kondensator zuzuschalten.

Abbildung 15 zeigt die Anordnung der Sicherungen und die Bypass-Kapazität zur Minimierung der gemeinsamen Impedanz.

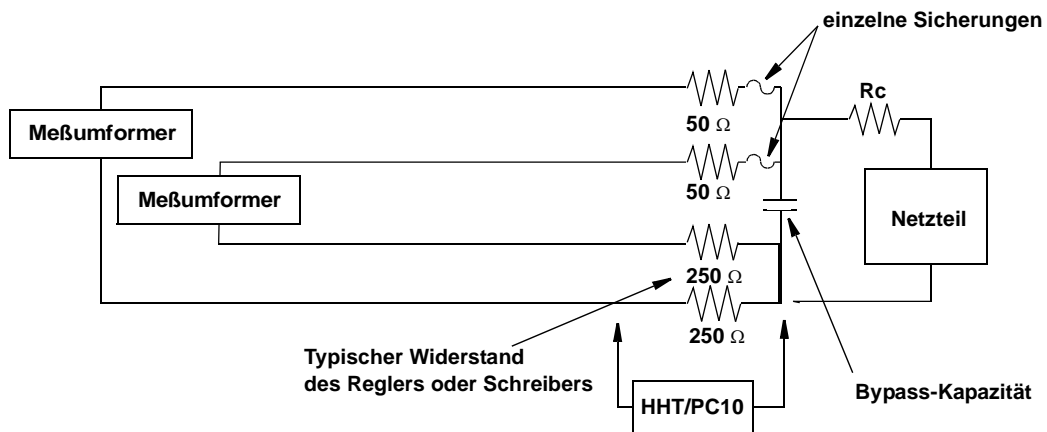


Abbildung 15. Gemeinsames Netzteil: Minimierung der gemeinsamen Impedanz

FBM43 und FSBM44 erlauben zusammen mit dem Kabel-Balun-Modul die Versorgung mehrerer intelligenter 4-20 mA-Meßumformerkreise mit einem externen Netzteil. Jeder FBM-Kanal erfaßt das digitale FSK-Signal (600 Baud) aus dem Meßumformer und ignoriert das gleichzeitige 4-20 mA-Signal, das es aber weiterleitet. Bei einem FBM43/44-Kanal im Meßkreis ist kein externer Widerstand erforderlich, um die Mindestlast für das HHT/PC10 zu erzeugen oder die kapazitive Symmetrie aufrechtzuerhalten.

Abbildung 16 zeigt die Kommunikation eines FBM43 und FBM44 mit einem intelligenten, im analogen Modus über das Kabel-Balun-Modul betriebenen Meßumformer.

Anhang A

Tabelle 4. Weitere Dokumente für die verschiedenen Meßumformertypen

Meßumformertyp	Modell	Betriebsanleitung
Druck	IAP10	MI 020-404
	IDP10	MI 020-403
	IFL10	MI 020-406
	IGP10	MI 020-404
	IGP20	MI 020-404
	IPS10/IPS20	MI 020-407
	821AL	MI 020-401
	821AM/GM	MI 020-344
	821GH	MI 020-402
	823DP	MI 020-345
	823MP/EP	MI 020-347
	827DF	MI 020-348
	861AM/GM	MI 020-470
	863DP	MI 020-471
	863MP/EP	MI 020-472
867DF/EF	MI 020-473	
Induktiver Durchfluß- meßumformer	IMT20	MI 021-382
	IMT25	MI 021- 387
Temperatur- meßumformer	RTT10	MI 020-459
	RTT20	MI 020-453
Massenstrom- Meßum- former	CFT10	MI 019-121
	CFT15	MI 019-127
Vortex-Wirbelzähler	83F-D, 83W-D	MI 019-194

Foxboro, I/A Series und d/p Cell sind eingetragene Warenzeichen der Foxboro Company.

Invensys ist ein eingetragenes Warenzeichen der Invensys, plc.

HART ist ein Warenzeichen der Hart Communications Foundation.

Copyright 1999 bei The Foxboro Company und Foxboro Eckardt GmbH

Alle Rechte vorbehalten

Änderungen vorbehalten - Nachdruck, Vervielfältigung und Übersetzung nicht gestattet. Die Nennung von Waren oder Schriften erfolgt in der Regel ohne Erwähnung bestehender Patente, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen. Das Fehlen eines solchen Hinweises begründet nicht die Annahme, eine Ware oder ein Zeichen sei frei.

FOXBORO ECKARDT GmbH

Postfach 50 03 47

D-70333 Stuttgart

Tel. # 49(0)711 502-0

Fax # 49(0)711 502-597



invensys
An Invensys company