

Bettis RPE-Serie

SIL Sicherheitshandbuch



Inhaltsverzeichnis

Abschnitt 1: Einführung

Abschnitt 2: Funktionale Spezifikation

Abschnitt 3: Konfiguration des Produkts

Abschnitt 4: Einschränkungen der Servicebedingung (Nutzungsbeschränkung)

Abschnitt 5: Erwartete Lebensdauer

Abschnitt 6: Fehlermodi und geschätzte Fehlerraten

Abschnitt 7: Installations- und Standortakzeptanzverfahren

Abschnitt 8: Periodischer Test und Wartungsanforderungen

8.1	Allgemeines	9
8.2	Vollhub-Test.....	9
8.3	Teilhubtest.....	12
8.4	Wiederholungstest und regelmäßige Wartung	15

Abschnitt 9: Architektonische Einschränkungen

Abschnitt 10: Häufige Ursachefaktoren

Abschnitt 11: Mittlere Reparaturzeit

Abschnitt 12: Systematische Fähigkeit

Abschnitt 1: Einführung

Dieses in Übereinstimmung mit IEC 61508-2, Anhang D, verfasste Sicherheitshandbuch stellt dem Systemintegrator alle notwendigen Informationen für die korrekte Verwendung des Produktes in sicherheitsgerichteten Systemen für SIL-klassifizierte Anwendungen bereit.

Abschnitt 2: Funktionale Spezifikation

Die Sicherheitsfunktion für den pneumatischen Antrieb der Bettis RPE-Serie ist wie folgt definiert:

Double-Acting-Szenario:

- a. Wenn in einer Anlage ein unsicherer Zustand durch einen Prozesssensor erfasst wird, steuert die Steuerung über das Stellantriebssteuersystem den Aktuator an, um das Abschaltventil zu schließen, druckentlastet (wenn unter Druck) die Öffnungsseite des Aktuators und druckbeaufschlagt die Schließseite des Aktors.
- b. Wenn in einer Anlage ein unsicherer Zustand durch einen Prozesssensor festgestellt wird, steuert die Steuerung über das Stellantriebssteuersystem den Aktuator an, um das Ablassventil zu öffnen, druckbeaufschlagt (wenn unter Druck) die Schließseite des pneumatischen Aktuators und druckbeaufschlagt die Öffnungsseite des pneumatischen Antriebs.

Single-Acting-Szenario:

- a. Wenn ein unsicherer Zustand in einer Anlage durch einen Prozesssensor erfasst wird, treibt die Steuerung über das Aktuatorsteuersystem den Aktuator an, um sich mit ausreichendem Drehmoment zu drehen, um ein Ventil in seinen ausfallsicheren Zustand zu bewegen, wenn der Haltepositionsluftdruck freigegeben wird.

Das Auswahlverfahren der Marke Bettis bietet eine Funktionsdefinition mit spezifischen Informationen zu Eingangsvariablen und Leistung.

In jedem Fall liegt die Wahl der zu realisierenden Sicherheitsfunktion in der Verantwortung des Systemintegrators.

Abschnitt 3: Konfiguration des Produkts

Die Bettis RPE-Serie sind pneumatisch betätigte Stellantriebe, die für den Betrieb von Kugelhähnen/ Kükenhähnen/ Absperrklappen, die Automatisierung von Jalousien und Luftklappen und die Automatisierung von jede Art Vierteldrehungs-Mechanismen.

Sowohl die doppelwirkende als auch die einfachwirkende Version (Federrückstellung) der pneumatischen Antriebe der RPE-Serie von Bettis sind so konstruiert, dass außen (mit Ausnahme der Stellungsanzeige) keine beweglichen Teile vorhanden sind. Dies macht sie sicher, einfach zu installieren und praktisch wartungsfrei.

Weitere Einzelheiten zu den Stellantriebskonfigurationen finden Sie in den Produktdatenblättern der Bettis RPE-Serie, im Sicherheitshandbuch und im Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch.

Abschnitt 4: Einschränkungen der Servicebedingung (Nutzungsbeschränkung)

Die Betriebsfähigkeiten sind unten aufgeführt:

- Maximaler Betriebsdruck:
 - Pneumatischer Service
 - Bis zu 120 psig (8,3 barg)

- Umgebungstemperatur:

Temperaturextreme erfordern unterschiedliche Lösungen, um die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Antriebs aufrechtzuerhalten. Für jeden Antrieb der Bettis RPE-Serie gibt es drei verschiedene Temperaturexekutionen.

 - -20°C bis +80°C (-4°F bis +176°F) Standardtemperatur
 - -10°C bis +120°C (+14°F bis +250°F) Hochtemperatur
 - -40°C bis +80°C (-40°F bis +176°F) Tieftemperatur

- Drehmoment Ausgangsbereich:
 - Doppeltwirkende Antriebe der Bettis RPE-Serie, die einen Druck in beide Richtungen benötigen, sind mit einem Drehmomentbereich zwischen 4,8 Nm erhältlich (44 lbf.in) und 6.490 Nm (59000 lbf.in)
 - Die Federrücklauf-Modelle der RPE-Serie von Bettis benötigen Druck in nur einer Bewegungsrichtung und eignen sich für Luftausfall- und Luftausfall-Anwendungen ohne Änderung. Diese Modelle sind mit einem Drehmoment von 2 Nm (20 lbf.in) und 2394 Nm (21000 lbf.in) erhältlich.

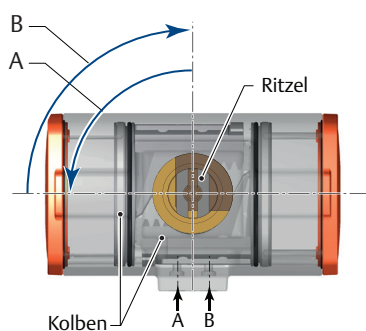
- Sicherheitsfunktion:

Bei Federrücklauf-Modellen erfolgt die Sicherheitsfunktion selbstverständlich durch die Federn. Die Sicherheitsfunktion von doppelt wirkenden Modellen sollte von der A-Kammer für sicherheitsbezogene Systeme durchgeführt werden.

Abbildung 1 Verwenden Sie die A-Kammer für sicherheitsrelevante Systeme an doppelt wirkenden Stellantrieben

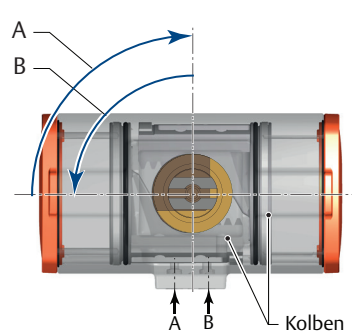
Baugruppen-Code: CW

= Sicherheitsfunktion ist Drehung gegen den Uhrzeigersinn



Baugruppen-Code: CC

= Sicherheitsfunktion ist Drehung im Uhrzeigersinn



- Verwendung der Handnotbetätigung:
Die Verwendung der Handnotbetätigung wird in SIL-klassifizierten Anwendungen nicht empfohlen, da sie zu einer Umgehung der Sicherheitsfunktion führt. Falls die Handnotbetätigung dennoch verwendet wird, müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden, um den Verlust der Zertifizierung für die funktionale Sicherheit zu vermeiden:
 - Die Handnotbetätigung muss vor unzulässiger Betätigung geschützt werden (z. B. durch eine abschließbare Verriegelung in Verbindung mit wirksamen Unternehmenskontrollen).
 - Die für den Betrieb des Antriebs autorisierten Benutzer müssen Fachkräfte sein.
 - Die maximale Dauer der Handnotbetätigung muss festgelegt sein.
 - Falls notwendig müssen Kompensationsmaßnahmen festgelegt werden, um den sicheren Betrieb des Prozesses zu ermöglichen (Verantwortung des Endanwenders).
- Wenn Prüfungs- oder Bypasseinrichtungen Teil der sicherheitsgerichteten Systeminstrumentierung (SIS) sind, müssen diese mit Folgendem konform sein:
 - Die sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS) muss gemäß den in der Sicherheitsanforderungsspezifikation (SRS) definierten Wartungs- und Prüfanforderungen ausgelegt sein.
 - Der Bediener sollte über den Bypass von Abschnitten der sicherheitsgerichtete Systeminstrumentierung (SIS) mithilfe eines Alarms oder eines Betriebsverfahrens alarmiert werden. Vor Auswahl des Fernsteuerungs-Betriebsmodus des Antriebs muss die Handnotbetätigung gemäß der zutreffenden Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung deaktiviert werden.

Die gewählte Position (externe/automatische Steuerung oder lokale/manuelle Steuerung) kann mit einer spezifischen technischen Lösung erreicht werden, die keine Mittelstellung von Hebeln zulässt und eine unbeabsichtigte Aktivierung vermeidet.

Die Aktivierung der Handnotbetätigung sollte gemäß der Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung zumindest lokal signalisiert werden. Als optionale Anforderung des Endanwenders kann zur Ermittlung, ob die Handnotbetätigung aktiviert ist, ein elektrisches Signal mittels Kontaktschaltung bereitgestellt werden, um den Status an die Leitwarte zu übertragen.

- Verlust der Versorgung:
Für doppelt wirkende Konfigurationen, die bei Verlust der Versorgung (z. B. des elektrischen Stroms oder der Druckluft) nicht in den sicheren Zustand übergehen, sollten ein System für das Erkennen und Melden des Versorgungsverlustes und der Schaltkreisintegrität der sicherheitsgerichteten Systeminstrumentierung implementiert werden (z. B. End-of-Line-Überwachung, Messung des Versorgungsdrucks) und gemäß Teil 11.3 von IEC 61511-1 Maßnahmen ergriffen werden.

Abschnitt 5: Erwartete Lebensdauer

Die Lebensdauer des Aktuators (für die die in Par. 5 angegebenen Ausfallraten gewährleistet sind) hängt stark davon abunter Betriebsbedingungen.

Für normale Betriebsbedingungen können die Antriebe der Bettis RPE-Serie in gutem Zustand sein auch nach mehr als 10 Jahren mit geplantem minimalem Wartungsaufwand. Normales Arbeitsleben ist 500.000 Zyklen. Die Bettis RPE-Serie hat eine Garantiezeit von:

- 18 Monate nach Lieferung bei ordnungsgemäßer Lagerung unter den von uns angegebenen Bedingungen
- 12 Monate nach der Installation vor Ort.

Abschnitt 6: Fehlermodi und geschätzte Fehlerraten

Tabelle 1. Fehlermodi und geschätzte Fehlerraten - Bettis RPE-Serie Aktuator

Aufbau	Sicherheitsfunktion	λ_{DU} [1/h]	λ_{DD} [1/h]	λ_S [1/h]
F- Keine PST	1	2,55E-08	0,00E+00	0,00E+00
F - Mit PST	1	2,29E-09	2,32E-08	0,00E+00

HINWEIS:

- Dieses Produkt verfügt über keine internen Diagnosefunktionen.
- Die obigen Ausfallraten sind für Folgendes garantiert:
 - Für die in Abschnitt 4 angegebenen Betriebsbedingungen.
 - Für die in Abschnitt 5 angegebene erwartete Lebensdauer.
 - Unter Berücksichtigung der regelmäßigen Prüfung und Wartung gemäß Abschnitt 8.

Die Ausfallraten werden durch die Ausführung einer FMEDA-Analyse basierend auf den Ausfallraten der Komponenten, die aus industriellen Datenbanken (NPRD-2016/ FMD97/2016, EXIDA E&MCRH und NSWC-2011) stammen, ermittelt und mit Feedback aus dem Feld unter Verwendung des statistischen Bayesian-Ansatzes, der in IEC 61508-2 Teil 7.4.4.3.3 erwähnt wird, integriert.

Das System für die Meldung von Ausfällen ist basiert auf dem Rückmeldungen von Endverbrauchern und schließt Folgendes ein:

- Identifizierung der Beanstandung/des Ausfalls
- Analyse der Grundursache, um Grund des und Zuständigkeit für den Ausfall zu identifizieren
- Identifizierung der möglichen Auswirkung des Ausfalls auf die Sicherheitsfunktion
- Klassifizierung des Ausfalls unter Berücksichtigung der Ausfallkategorien von IEC 61508-2 (sicher, gefährlich, ohne Auswirkung) Kundendienst-, Qualitäts- und technische Abteilung sind gemäß der jeweiligen Funktion für das Verfahren verantwortlich.

Abschnitt 7: Installations- und Standortakzeptanzverfahren

Alle notwendigen Installations - und Standortakzeptanzverfahren werden erklärt im Bettis Stellantriebe der RPE-Serie Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch.
Das Installations-, Bedienungs- und Wartungshandbuch definiert die Ausübung des Antriebs nach der Installation und definiert Tests nach der Wartung.

Abschnitt 8: Periodischer Test und Wartungsanforderungen

8.1 Allgemeines

Bitte beachten Sie, dass die Informationen in diesem Abschnitt nur in Bezug auf relevant sind Zuverlässigkeitstests; siehe Dok. Installations-, Bedienungs- und Wartungsanleitung für detaillierte Informationen über Produktpflege, Handhabung und Lagerung.

Diagnosetests können vorgenommen werden, um die Systemzuverlässigkeit zu erhöhen (Vollhub- oder Partial-Stroke-Test). "Vor Ort" Tests hängen von den Anforderungen des Projekts / der Anlagen ab; Allerdings muss ein Funktionstest erfolgen Vor Ort vor Inbetriebnahme des Antriebs ausgeführt.

8.2 Vollhub-Test

The "Full Stroke Test" ("On-line") must be performed to satisfy the PFD_{AVG} (average probability of failure on demand) value.

Die Häufigkeit der Durchführung des Vollhubtests wird vom Systemintegrator basierend auf dem definierten PFD_{AVG} -Wert festgelegt, der erreicht werden soll.

- Verfahren:
 - Die Baugruppe Antrieb/Ventil für zwei vollständige Zyklen öffnen/schließen, wobei das Ventil komplett geschlossen wird.
 - Die korrekte Ausführung des Manövers für Öffnen/Schließen innerhalb der erforderlichen Betriebszeiten (z. B. die korrekte Bewegung von Antrieb/Ventil lokal oder automatisch über Logikbaustein prüfen) prüfen.
 - Ergebnisse mit denen vergleichen, die während Abnahmeprüfungen (SAT) gespeichert wurden.
 - Prüfungsergebnisse in der Datenbank der Sicherheitsfunktion (SIF) Ihres Unternehmens aufzeichnen.
 - Normalbetrieb wiederherstellen.

Unter Berücksichtigung der Anwendung des vorstehend beschriebenen Verfahrens für den Vollhubtest kann davon ausgegangen werden, dass im Falle eines automatischen Verfahrens die „Abdeckung der Prüfung“ mehr als 99 % beträgt.

Beim manuellen Verfahren sollte die „Abdeckung der Prüfung“ ebenso die Fehlerhaftigkeit der Prüfung sowie die Zuverlässigkeit/Kompetenz des Bedieners berücksichtigen.

HINWEIS:

- Beim automatischen Test ist die Abdeckung der Prüfung die Abdeckung der Abnahmeprüfung (PTC), kann jedoch auch als Abdeckung der Diagnose (DC) betrachtet werden.
- Beim manuellen Test ist die Abdeckung der Prüfung die Abdeckung der Abnahmeprüfung (PTC), kann jedoch nicht als Abdeckung der Diagnose (DC) betrachtet werden.

Das Verfahren kann manuell und automatisch durchgeführt werden. Nachfolgend sind für beide Fälle die folgenden Punkte angegeben:

- Parameter, die gemessen werden sollen
- Instrumente, die verwendet werden sollen
- Erkannte Ausfallmodi
- Parameter für Abdeckung der Diagnose/Abnahmeprüfung

Parameters die gemessen werden sollen:

Die folgenden Parameter müssen für einen wirksamen Vollhubtest gemessen werden:

- Winkelstellung der Welle;
 - Zeit, die notwendig ist, um die Endposition zu erreichen;
 - Abtriebsmoment (als indirektes Maß durch die Druckmessung in der Zylinderkammer)
-

HINWEIS:

Es werden nicht alle Parameter benötigt, jedoch können die folgenden Kombinationen verwendet werden:

1. Messung der Winkelstellung als Zeitfunktion (Druckmessung ist optional)
 2. Messung des Zylinderkammerdrucks als Zeitfunktion
 3. Verifizierung des Erreichens der Endposition in der festgelegten maximalen Zeit
-

Tabelle 2. Instrumente/Geräte, die für die Prüfung verwendet werden sollen

Anzahl	Instrumente/Geräte	
	Automatisches Verfahren	Manuelles Verfahren
Winkelstellung der Welle	Fall A Verwendung eines Logikbausteins: 1. Endschalterkasten oder 4÷20 mA-Stellungsrückmelder 2. Digitales/analogen Eingangsmodule sind im Logikbaustein inbegriffen 3. Funktion der Anwendungssoftware (um den gegenwärtigen Trend mit den während der Abnahmeprüfung (SAT) gespeicherten zu vergleichen) Fall B Verwendung des Teilhub-Testgerätes: 1. Endschalterkasten oder 4÷20 mA-Stellungsrückmelder 2. Teilhub-Testgerät mit integrierter Softwarefunktion	1. Endschalterkasten und/oder visuelle Anzeige 2. Geschultes Fachpersonal
Notwendige Zeit für das Erreichen der Endposition	Wie oben	1. Endschaltergehäuse und/oder visuelle Anzeige 2. Chronometer 3. Geschultes Fachpersonal
Abtriebsmoment (Druck im Zylinder)	Fall A Verwendung eines Logikbausteins: 1. An der Zylinderkammer angeschlossener Druckmessumformer 2. Analoges Eingangsmodule, das im Logikbaustein inbegriffen ist 3. Funktion der Anwendungssoftware (um den gegenwärtigen Trend mit den während der Abnahmeprüfung (SAT) gespeicherten zu vergleichen) Fall B Verwendung des Teilhub-Testgerätes: 1. An der Zylinderkammer angeschlossener Druckmessumformer 2. Teilhub-Testgerät mit integrierter Softwarefunktion	Geschultes Fachpersonal (um auf hörbares teilweises Hängenbleiben zu überprüfen)

Tabelle 3. Durch Test erkennbarer Ausfallmodus

Komponente	Erkennbare Ausfallmodi	
	Automatisches Verfahren	Manuelles Verfahren
Gehäuse	Bruch	Wie beim automatischen Verfahren
Enddeckel	Bruch	
Kolben	Bruch Hängenbleiben	
Zahnstange	Bruch Klemmung	
Ritzel	Bruch Klemmung	
Feder	Bruch Geschwächt	
Hubverstellung	Bruch Gebogen	

HINWEIS:

- Die vorstehend angegebenen Punkte sind die hauptsächlichen Ausfallmodi der Hauptkomponenten
 - Beim manuellen Verfahren sind die erkennbaren Ausfallmodi dieselben wie beim automatischen Verfahren. Die Abdeckung der Prüfung ist aufgrund der menschlichen Komponente niedriger als die für den automatischen Modus.
 - Das manuelle Verfahren kann nicht als Diagnose angesehen werden.
-

8.3 Teilhubtest

Der "Partial Stroke Test" ("Online") kann durchgeführt werden, um den PFD_{AVG} -Wert zu verbessern.

Für einen Teilhubtest führt der Antrieb einen Zyklus mit teilweise Öffnen und teilweise Schließen aus. Dies ist gewöhnlich eine Ventildrehung von 15 bis 25 Grad, um die korrekte Funktionsweise des Antriebs und die korrekte Bewegung des Ventils zu überprüfen (nicht hängend und in der Lage, sich zu bewegen).

Der „Teilhubtest“ („Online-Test“) kann durchgeführt werden, um die Anforderungen für den PFD_{AVG} -Wert (mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderungsfall) zu erfüllen.

- Empfohlenes Testintervall = 1 bis 3 Monate.
- Verfahren:
 - Den Antrieb für zwei teilweise Zyklen öffnen/schließen, um die korrekte Funktionsweise der Baugruppe Antrieb/Ventil zu prüfen;
 - Prüfen, ob das Teilhubmanöver korrekt und innerhalb der erwarteten Zeit ausgeführt wurde;
 - Die korrekte Ausführung des Teilhubbetriebs innerhalb der erwarteten Zeit prüfen (z. B. lokal oder automatisch über Logikbausteine oder über das Teilhub-Testsystem die korrekte Bewegung der Antrieb/Ventil-Baugruppe überprüfen)
 - Die Antriebskomponenten auf (interne und externe) Leckagen prüfen.
- Das Verfahren kann manuell und automatisch durchgeführt werden. Nachfolgend sind für beide Fälle die folgenden Punkte angegeben:
 - Parameter, die gemessen werden sollen – Instrumente, die verwendet werden sollen
 - Erkannte Ausfallmodi
 - Abdeckung der Diagnose/Abnahmeprüfung Die oben aufgeführten zu überprüfenden

Parameter hängen vom verfügbaren Teilhub-Testsystem ab. Abhängig von der Anwendung des oben beschriebenen Teilhubtests beträgt die „Abdeckung der Diagnose“ mehr als 90 %. Beim manuellen Verfahren sollte die „Abdeckung der Prüfung“ ebenso die Fehlerhaftigkeit der Prüfung sowie die Zuverlässigkeit/Kompetenz des Bedieners berücksichtigen.

HINWEIS:

- Beim automatischen Test kann die Abdeckung der Prüfung auch als DC betrachtet werden.
- Beim manuellen Test kann die Abdeckung der Prüfung nicht als DC betrachtet werden.

Parameter, die gemessen werden sollen:

Die folgenden Parameter müssen für einen wirksamen Teilhubtest gemessen werden:

- Winkelstellung der Welle;
 - Zeit, die notwendig ist, um die Endposition zu erreichen;
 - Abtriebsmoment (als indirektes Maß durch die Druckmessung in der Zylinderkammer)
-

HINWEIS:

Es werden nicht alle Parameter benötigt, jedoch können die folgenden Kombinationen verwendet werden:

1. Messung der Winkelstellung als Zeitfunktion (Druckmessung ist optional)
2. Messung des Zylinderkammerdrucks als Zeitfunktion
3. Verifizierung des Erreichens der Endposition in der festgelegten maximalen Zeit.

Die zu messenden Parameter hängen vom verfügbaren Teilhub-Testsystem ab.

Instrumente/Geräte, die für die Prüfung verwendet werden sollen: Der Teilhubtest kann auf folgende Weise ausgeführt werden:

1. Mittels eines gewerblichen Teilhub-Testgerätes folgende Messungen/Verifizierungen durchführen:
 - a) Messung der Winkelstellung als Zeitfunktion
 - b) Messung des Zylinderkammerdrucks als Zeitfunktion (optional)
 - c) Verifizierung des Erreichens der Endstellung in der festgelegten maximalen Zeit.
 2. Mittels eines Logikbausteins folgende Messungen/Verifizierungen durchführen:
 - a) Messung der Winkelstellung als Zeitfunktion
 - b) Messung des Zylinderkammerdrucks als Zeitfunktion (optional)
 - c) Verifizierung des Erreichens der Endstellung in der festgelegten maximalen Zeit.
-

Tabelle 4. Instrumente/Geräte, die für die Prüfung verwendet werden sollen

Anzahl	Instrumente/Geräte	
	Automatisches Verfahren	Manuelles Verfahren
Winkelstellung der Welle	<p>Fall A Verwendung eines Logikbausteins: 1. Endschalterkasten oder 4÷20 mA-Stellungsrückmelder 2. Digitales/analogen Eingangsmodule sind im Logikbaustein inbegriffen 3. Funktion der Anwendungssoftware (um den gegenwärtigen Trend mit den während der Abnahmeprüfung (SAT) gespeicherten zu vergleichen)</p> <p>Fall B Verwendung des Teilhub-Testgerätes: 1. Endschalterkasten oder 4÷20 mA-Stellungsrückmelder 2. Teilhub-Testgerät mit integrierter Softwarefunktion</p>	<p>1. Endschalterkasten und/oder visuelle Anzeige 2. Geschultes Fachpersonal</p>
Notwendige Zeit für das Erreichen der Endposition	Wie oben	<p>1. Endschaltergehäuse und/oder visuelle Anzeige 2. Chronometer 3. Geschultes Fachpersonal</p>
Abtriebsmoment (Druck im Zylinder)	<p>Fall A Verwendung eines Logikbausteins: 1. An der Zylinderkammer angeschlossener Druckmessumformer 2. Analoges Eingangsmodule, das im Logikbaustein inbegriffen ist 3. Funktion der Anwendungssoftware (um den gegenwärtigen Trend mit den während der Abnahmeprüfung (SAT) gespeicherten zu vergleichen)</p> <p>Fall B Verwendung des Teilhub-Testgerätes: 1. An der Zylinderkammer angeschlossener Druckmessumformer 2. Teilhub-Testgerät mit integrierter Softwarefunktion</p>	<p>Geschultes Fachpersonal (um auf hörbares teilweises Hängenbleiben zu überprüfen)</p>

Tabelle 5. Durch Test erkennbarer Ausfallmodus

Komponente	Erkennbare Ausfallmodi	
	Automatisches Verfahren	Manuelles Verfahren
Gehäuse	Bruch	Wie beim automatischen Verfahren
Enddeckel	Bruch	
Kolben	Bruch Hängenbleiben	
Zahnstange	Bruch Klemmung	
Ritzel	Bruch Klemmung	
Feder	Bruch Geschwächt	
Hubverstellung	Bruch Gebogen	

HINWEIS:

- Die vorstehend angegebenen Punkte sind die hauptsächlichen Ausfallmodi der Hauptkomponenten
 - Beim manuellen Verfahren sind die erkennbaren Ausfallmodi dieselben wie beim automatischen Verfahren. Die Abdeckung der Prüfung ist aufgrund der menschlichen Komponente niedriger als die für den automatischen Modus.
 - Das manuelle Verfahren kann nicht als Diagnose angesehen werden. Die Prüfung kann als „nicht perfekte Abnahmeprüfung“ angesehen und bei der Schätzung des PFD_{AVG} -Wertes in Betracht gezogen werden, während sie für die Schätzung des Anteils ungefährlicher Ausfälle (SFF) nicht in Erwägung gezogen wird.
-

8.4 Wiederholungstest und regelmäßige Wartung

Wir empfehlen, bei jedem Prüfintervall, das den Vorschriften des Landes der endgültigen Installation entspricht, die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- Überprüfen Sie das gesamte Ventilbetriebssystem visuell.
- Stellen Sie sicher, dass die druckführenden Teile nicht undicht sind.
- Überprüfen Sie die pneumatischen Anschlüsse auf Dichtheit. Ziehen Sie die Rohrverschraubungen nach Bedarf fest.
- Überprüfen Sie, ob die manuelle Übersteuerung (wo vorgesehen) regelmäßig erfolgt.
- Prüfen, ob die Filterkartusche (wo vorgesehen) einwandfrei ist und der Filtertopf (wo vorgesehen) ordnungsgemäß gereinigt wurde.
- Überprüfen Sie die Einstellung der Überdruckventile (wo vorgesehen).
- Sicherstellen, dass der Druck des Versorgungsdruckes des Kraftfluids innerhalb des erforderlichen Bereichs liegt.
- Entfernen Sie angesammelten Staub und Schmutz von allen Antriebsflächen.
- Überprüfen Sie die Lackierung des Stellantriebs auf Beschädigungen, um einen anhaltenden Korrosionsschutz zu gewährleisten. Nach Bedarf entsprechend den geltenden Lackspezifikationen ausbessern.
- Bedienen Sie die Baugruppe Antrieb / Ventil für 2 Zyklen zum Öffnen / Schließen mit vollständigem Schließen des Ventils.
- Überprüfen Sie die korrekte Ausführung der Öffnungs- / Schließvorgänge (z. B. Überprüfung der korrekten Bewegung des Stellantriebs vor Ort oder automatisch über den Logik-Solver).

Das Installations-, Bedienungs- und Wartungshandbuch definiert ein Mindestwartungsintervall nach 500.000 Zyklen für die Bettis RPE-Serie. Dies betrifft Komponenten, die altersbedingt beeinträchtigt sein können. Nach Ablauf des Wartungsintervalls ist eine komplette Überholung des Antriebs erforderlich.

Abschnitt 9: Architektonische Einschränkungen

Für die Beurteilung der Konformität gemäß den Anforderungen für die architekturbedingten Einschränkungen der Sicherheitsintegrität der Hardware basierend auf der Norm IEC 61508 werden sowohl Route 1_H als auch Route 2_H verwendet.

Route 1_H

- Das Produkt verfügt über eine Einkanalkonfiguration, Hardware-Fehlertoleranz (HFT) = 0
- Anteil ungefährlicher Ausfälle λ_s :
 - Einfach wirkende Antriebe: Gemäß den Definitionen von IEC 65108 (insbesondere den Definitionen 3.6.8 und 3.6.13 von IEC 61508-4) sind in einem einfach wirkenden Antrieb keine ungefährlichen Ausfälle möglich. Jeder Ausfallmodus des Antriebs selbst muss als „gefährlich“ oder „ohne Auswirkungen“ klassifiziert werden (Ausfälle, welche den fehlerhaften Betrieb der Sicherheitsfunktion erzeugen können, sind nur zum Antrieb selbst extern oder gehören zu Komponenten, die „bei der Implementierung der Sicherheitsfunktion keine Rolle spielen“, z. B. Komponenten des pneumatischen Zylinders). Deshalb können sie gemäß der Definition 3.6.13 von IEC 61508- 4 nicht für die Berechnung des Anteils ungefährlicher Ausfälle (SFF) verwendet werden. Daher ist für jeden einfach wirkenden Antriebstyp $\lambda_s = 0$.
 - Doppelt wirkende Antriebe: Gemäß den Definitionen von IEC 65108 (insbesondere den Definitionen 3.6.8 und 3.6.13 von IEC 61508-4) sind in einem doppelt wirkenden Antrieb keine ungefährlichen Ausfälle möglich. Jeder Ausfallmodus des Antriebs selbst muss als „gefährlich“ oder „ohne Auswirkungen“ klassifiziert werden (Ausfälle, welche den fehlerhaften Betrieb der Sicherheitsfunktion erzeugen können, sind nur zum Antrieb selbst extern, und im Falle eines Verlusts der Stromversorgung verbleibt der Antrieb in seiner Position). Deshalb können sie gemäß der Definition 3.6.13 von IEC 61508- 4 nicht für die Berechnung des Anteils ungefährlicher Ausfälle (SFF) verwendet werden. Daher ist für jeden doppelt wirkenden Antriebstyp $\lambda_s = 0$.

Aus diesem Grund gilt gemäß Definition 3.6.15 von IEC 61508-4 Folgendes:

- Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF) = 0 ohne externe Diagnoseprüfungen;
- Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF) > 0 mit externen Diagnoseprüfungen, die gemäß Definition 3.8.7 von IEC 61508-4 und den oben in Abschnitt 6 angegebenen Punkten (siehe gleichen Absatz für den erreichbaren Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)/die Abdeckung der Diagnose (DC)) ausgeführt werden.

Route 2_H

- Die Anwendung von Route 2_H („Feedback vor Ort“) wird bewertet.
- Da das Produkt als „Typ A“ klassifiziert ist, sind für Route 2_H keine Anforderungen für den Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF) gegeben.

Schlussfolgerung:

Das Produkt kann in folgenden Einkanalkonfigurationen verwendet werden (bis zu):

- SIL 2 ohne externe Diagnoseprüfungen
- SIL 3 unter Berücksichtigung von externen Diagnoseprüfungen

Abschnitt 10: Häufige Ursachefaktoren

Das Produkt verfügt über eine Einkanalkonfiguration, Hardware-Fehlertoleranz (HFT) = 0.

Die β -Faktoren können verwendet werden, wenn eine PFD_{AVG} -Berechnung für redundante Architekturen ausgeführt wird.

Die bei der Verwendung des Produktes in redundanten Konfigurationen relevanten gemeinsamen Ursachefaktoren sind: $\beta = \beta_D = 0,05$

HINWEIS:

- Der obige Wert gilt für 1oo2-Architekturen. Die Werte für andere Architekturen sollten gemäß IEC 61508 Teil 6, Tabelle D.5, berechnet werden.
 - Der obige Wert wird in der Hypothese der Redundanz ohne Vielfalt berechnet.
-

Abschnitt 11: Mittlere Reparaturzeit

Die mittlere Reparaturzeit des Geräts beträgt 1 Stunde.

BEACHTEN

Die mittlere Reparaturzeit wird unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal für Wartung, Ersatzteile und angemessener Werkzeuge und Materialien vor Ort geschätzt (dh es umfasst die effektive Reparaturzeit und die Zeit bis zur Wiederinbetriebnahme der Komponente).

Verfahren zum Reparieren oder Ersetzen der Bettis RPE-Serie-Aktuatoren finden Sie im jeweiligen Installations-, Betriebs- und Wartungshandbuch. In der Installations-, Betriebs- und Wartungsanleitung finden Sie alle Werkzeuge, die für die Reparatur und den Austausch benötigt werden, sowie die erforderliche Kompetenz der Techniker. Die Wartung und die nachfolgenden Testverfahren sind ebenfalls im Handbuch für Installation, Betrieb und Wartung enthalten. Alle vom Endnutzer bei Wartungs-, Reparatur- oder Nachweisprüfungen festgestellten Fehler, die die funktionale Sicherheit der Bettis RPE-Serie beeinträchtigen könnten, sollten an den Kundendienstkoordinator von Actuation Technologies gemeldet werden.

Abschnitt 12: Systematische Fähigkeit

Die systematische Fähigkeit des Gerätes ist 3.

Diese systematische Fähigkeit ist nur gewährleistet, wenn der Benutzer:

1. Verwenden Sie das Gerät gemäß der Bedienungsanleitung und dem vorliegenden Handbuch.
2. Verwenden Sie das Gerät in der entsprechenden Umgebung (Nutzungsbeschränkung).

World Area Configuration Centers (WACC) bieten unseren globalen Kunden Verkaufsunterstützung, Service, Inventarisierung und Inbetriebnahme. Wählen Sie das WACC oder Verkaufsbüro in Ihrer Nähe:

NORD- UND SÜDAMERIKA

19200 Northwest Freeway
Houston TX 77065
USA
T +1 281 477 4100

Av. Hollingsworth
325 Iporanga Sorocaba
SP 18087-105
Brasilien
T +55 15 3413 8888

ASIEN/PAZIFIK

No. 9 Gul Road
#01-02 Singapur 629361
T +65 6777 8211

No. 1 Lai Yuan Road
Wuqing Development Area
Tianjin 301700
Volksrepublik China
T +86 22 8212 3300

NAHER OSTEN UND AFRIKA

P. O. Box 17033
Dubai
Vereinigte Arabische Emirate
T +971 4 811 8100

P. O. Box 10305
Jubail 31961
Saudi Arabien
T +966 3 340 8650

24 Angus Crescent
Longmeadow Business Estate East
P.O. Box 6908 Greenstone
1616 Modderfontein Extension 5
Südafrika
T +27 11 451 3700

EUROPA

Holland Fasor 6
Székesfehérvár 8000
Ungarn
T +36 22 53 09 50

Strada Biffi 165
29017 Fiorenzuola d'Arda (PC)
Italien
T +39 0523 944 411

www.emerson.com/bettis

©2019 Emerson. Alle Rechte vorbehalten.

Das Emerson-Logo ist eine Marke und Dienstleistungsmarke der Emerson Electric Co. Bettis™ ist eine Marke eines Unternehmens der Emerson-Gruppe. Alle anderen Marken sind Eigentum ihres jeweiligen Inhabers.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung dient nur zu Informationszwecken; obwohl große Sorgfalt zur Gewährleistung ihrer Exaktheit aufgewendet wurde, können diese Informationen nicht zur Ableitung von Garantie- oder Gewährleistungsansprüchen, ob ausdrücklicher Art oder stillschweigend, hinsichtlich der in dieser Publikation beschriebenen Produkte oder Dienstleistungen oder ihres Gebrauchs oder ihrer Verwendbarkeit herangezogen werden. Für alle Verkäufe gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Wir behalten uns das Recht vor, die Gestaltung oder Spezifikationen unserer Produkte jederzeit und ohne Ankündigung zu ändern.

Eine vollständige Liste aller Vertriebs- und Fertigungsstandorte finden Sie unter www.emerson.com/actuationtechnologieslocations oder kontaktieren Sie uns unter info.actuationtechnologies@emerson.com

BETTIS™


EMERSON™