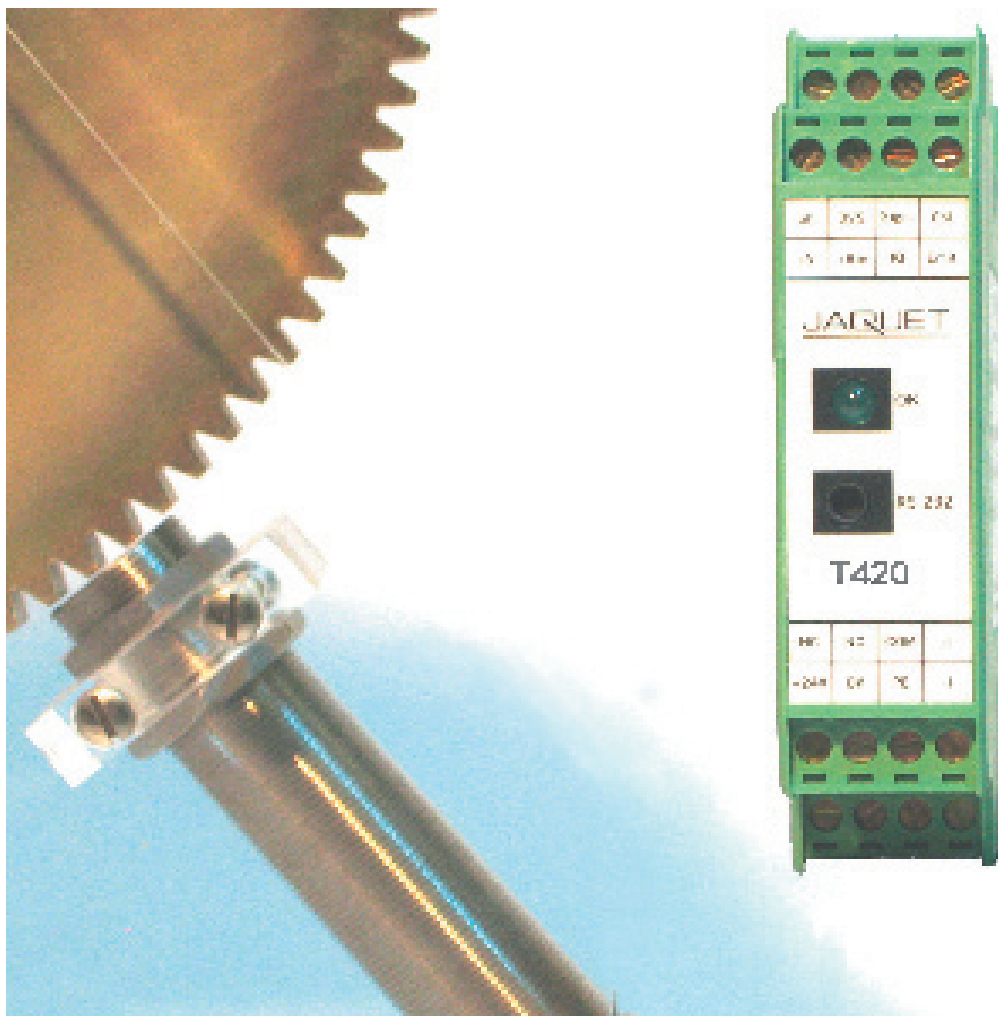


Sicherheits Messkette IQ-Sensor + T420



Sicherheits Messkette IQ-Sensor + Relaisgerät T420

Gemäss IEC 61508 "SAFETY Integrity Level 2"

1 Einführung

Diese Anwendungsbeschreibung behandelt die funktionale Kombination von zwei JAQUET AG Geräten: Dem intelligenten Drehzahlsensor IQ in Kombination mit dem Schaltrelais T420. Daraus ergibt sich eine Sicherheitsmesskette für anspruchsvolle Aufgaben.

Der IQ Sensor übernimmt die eigentliche Messaufgabe und liefert bereits das OK bzw. Alarm-Signal. Die Einbindung dieses Trip-Signals in eine übergeordnete Steuerung oder Messumgebung gelingt auf einfachste Weise dank der Relaisstufe im T420.

Sicherheitsmessketten sind so ausgelegt, dass sie im normalen Betrieb nicht ansprechen. Ihre Aufgabe ist es gefährliche Betriebszustände der Anlage zu erkennen, und diese Information an die übergeordnete Steuerung weiterzuleiten. Die lückenlose Verfügbarkeit dieser Funktion wird durch zwei integrierte Testsequenzen sichergestellt:

- Integrierten Selbsttest, RAM / ROM Tests, Sensor-Monitoring, Watchdog
- Eine periodische Testroutine, durchgeführt durch das Wartungspersonal

Sowohl der Drehzahlsensor IQ als auch das T420 sind unter den Anforderungen der IEC 61508 SIL 2 entwickelt und dokumentiert worden.

2 Beschreibung der Messkette

Die Prozessmonitoring Messkette kann auf allen verfügbaren IQ-Funktionen aufgebaut werden. Damit werden Funktionen wie Überdrehzahl, Unterdrehzahl, Drehregelmässigkeit, Drehrichtung Temperatur usw. (siehe Datenblatt des IQ-Sensors) abgedeckt. In all diesen Anwendungen liefert der IQ einen Alarmwert als LO-Signal während die Normalfunktion als HI-Wert ausgegeben wird (Fail-Safe Signaldefinition).

Das digitale Alarmsignal das durch den IQ geliefert wird, wird mit dem IQ-Eingang des T420 verbunden. Die im T420 eingebaute Relaisstufe überträgt den Wert des IQ Sensors und liefert ein einfach zu integrierendes Signal durch potentialfreie Kontakte.

Um den Anforderungen von SIL2 gerecht zu werden muss ein regelmässiger Funktionstest ausgeführt werden. Es ist das Ziel dieses Tests mindestens einmal pro Jahr sicherzustellen, dass die Messkette Fehlerzustände richtig erkennt und entsprechend darauf reagiert.

2.1 IQ Konfiguration

Dieser Abschnitt gibt die Beschreibung und Definition für den IQ-Sensor wieder wenn dieser in einer SIL 2 Messkette verwendet wird. Die IQ Konfiguration wird durch die nachfolgende Liste bestimmt:

A1 : Nicht verwendet.

A2 : Alarmfunktion gemäss der IQ-Verwendung:

Unterer bzw. oberer Grenzwert angewendet auf einen der folgenden Prozesswerte:

- Drehzahl
- Drehregelmässigkeit
- Drehrichtung
- Temperatur
- Andere kundenspezifische Werte

Polarität des Signals : Kein Alarm : High
 Alarm : low

A3 : Testfunktion. In dieser Funktion wird A3 als Input, getrieben durch einen potentialfreien Kontakt definiert.

Testfrequenz = 1111 Hz.

A4 : Nicht verwendet

Mehr Informationen bezüglich der möglichen Funktionen sind auf dem Datenblatt des IQ verfügbar.

2.2 Funktion des T420

2.2.1 Sicherheitspfad des T420 :

Wird das T420 in einer SIL 2 Messkette betrieben, dupliziert das eingebaute Relais den Alarmzustand des IQ Sensorausgangs:

Kein Alarm : Relais erregt
Alarm : Relais unerregt (Fail-Safe Definition)

Dieses Signal kann als Eingang für die Prozessüberwachung verwendet werden. Die Relaiskontakte sind potentialfrei.

2.2.2 T420 Alarmsignal :

Der Open Kollektor Ausgang des T420 ist als Systemalarm definiert. Solange die internen Tests eine einwandfrei funktionierende Einheit erkennen bleibt der Alarmausgang auf niedriger Impedanz, wird ein Fehler festgestellt wechselt er auf hohe Impedanz.

Keine internen Fehler festgestellt : Niedrige Impedanz
Interner Fehler erkannt : Hohe Impedanz

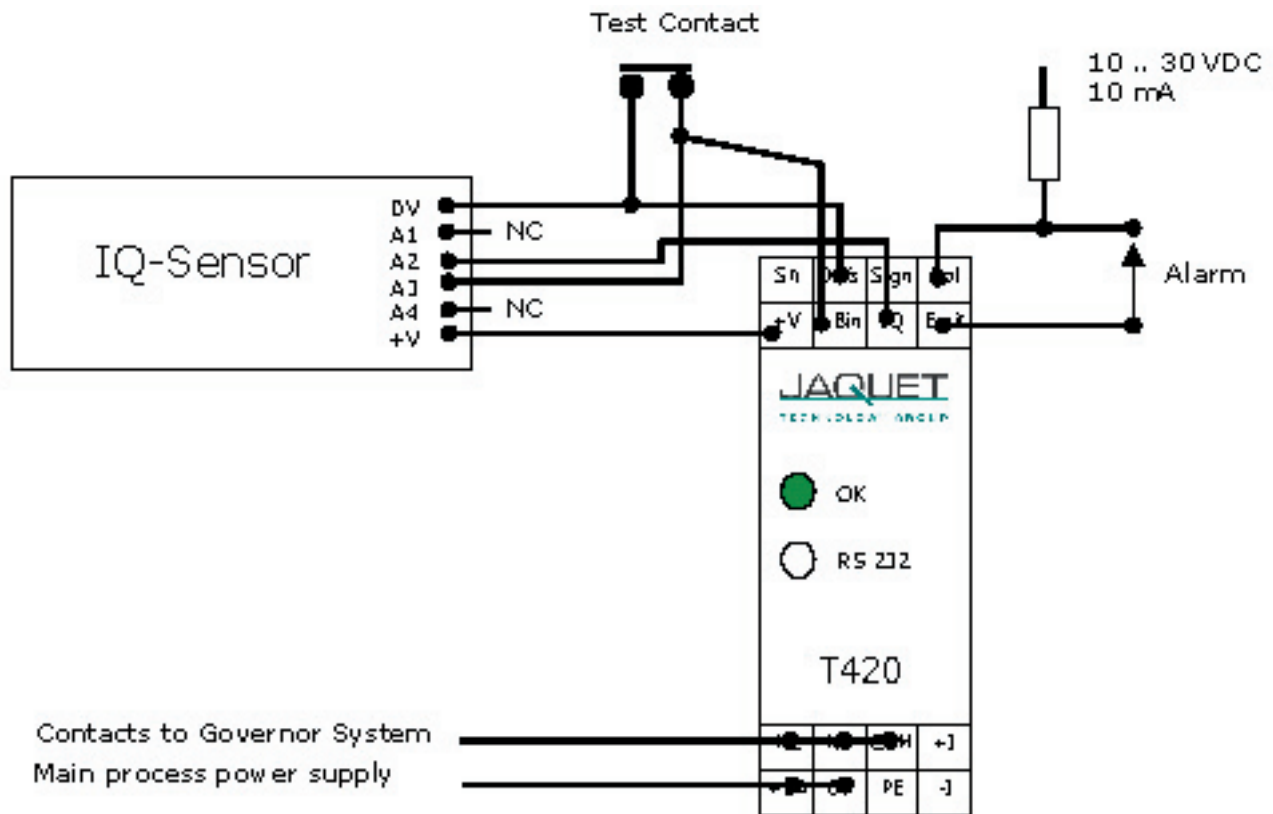
2.2.3 LED auf der Frontplatte

Die grün leuchtende LED zeigt eine normal funktionierende Messkette an:

System Integrität OK : LED leuchtet grün

2.3 T420 – IQ Verdrahtung

IQ und T420 werden gemäss dem nachfolgenden Schema zusammengeschaltet:



Versorgung: Die Speisespannung ist auf das T420 verdrahtet (0V; + 24VDC). Die Spannungsversorgung des IQ Sensors erfolgt durch das T420. Diese Versorgung ist galvanisch vom Netz getrennt.

Signalpfad: Der IQ liefert durch seinen A2 Ausgang die Prozessinformation. Dieser Sensoranschluss wird auf den Eingang IQ des T420 angeschlossen.

Testpfad: Dieser Pfad wird verwendet um die periodischen Tests durchzuführen. Testfunktionen sind sowohl im IQ als auch auf dem T420 vorhanden deshalb ist der Testpfad eine gemeinsame Verdrahtung der beiden Geräte und der Test findet auch gleichzeitig in beiden Geräten statt. Ausgelöst wird der Test sowohl im T420 als auch im IQ durch ein Kurzschliessen der jeweiligen Eingänge mit dem Referenzsignal 0V (nicht 0V der Speisespannung). Diese Aktivierung muss durch potentialfreie Kontakte z.B. eines passiven Tasters oder durch Relaiskontakte erfolgen.

Alarmpfad: Der Open Kollektor Ausgang des T420 ist potentialfrei und kann mit 10 .. 30 VDC gespeissen werden. Dafür kann das selbe Netz wie für die Speisung des Gerätes Verwendung finden. Der Strom I_c sollte dabei, durch Verwendung eines entsprechenden Pullup Widerstandes, auf einen Nominalwert von 10 mA eingestellt werden. Dieser Ausgang wird aktiviert wenn der Selbsttest eine Fehlfunktion festgestellt hat.

2.4 Eingebauter Selbsttest

Diese Tests laufen im Hintergrund, sie werden nicht von den Bedienungsorganen gestartet. Folgende Tests sind im T420 integriert:

- Überwachung der Stromaufnahme des IQ Sensors über den +V Anschluss.
- T420 interne Selbsttests im RAM, ROM und in der CPU um falsche Signalverarbeitung und/oder ungültige Parameter zu vermeiden.
- Watchdog um Realtime oder andere Zeitprobleme zu eruieren.

2.5 Periodischer Test

Dieser Test wird durch eine Bedienungsperson ausgelöst und wird als periodischer Test bezeichnet. Der Test muss mindestens einmal jährlich durchgeführt werden um die SIL 2 Konformität für die Anwendung aufrecht zu erhalten.

Vergleiche auch Punkt «Verhalten während dem Test».

3 Verhalten der Messkette

3.1 Inputs und Outputs

Messketten Inputs :

- Inputs sind die Ereignisse der zu messenden Anlage erfasst durch den IQ-Sensor.
- Die Testaufforderung generiert durch das Bedienungspersonal.

Messketten Outputs : Alle Outputs beziehen sich auf das T420.

- Trip signal : Schalten des Relais im T420
- Alarm : Open Kollektor Ausgang
- System OK : LED auf der Frontplatte

Der Output Status ist durch die folgende Tabelle definiert :

Output	Output Aktiv	Output Inaktiv
Relais	Unerregt	Erregt
Alarm, Open Koll.	Hohe Impedanz	Tiefe Impedanz

3.2 Normale Funktion

Solange der IQ-Sensor kein Fehlverhalten des Prozesses feststellt und keine internen Systemfehler erkannt werden sind die Outputs aktiv und die LED auf der Frontplatte leuchtet.

Wird ein Prozessfehler entdeckt und keine internen Systemfehler sind aufgetreten, wird:

- Das Trip Signal aktiv
- Das Alarm Signal inaktiv
- Die LED auf der Frontplatte leuchtet.

Wird kein Prozessfehler gemeldet aber ein interner Fehler erkannt, wird:

- Das Trip Signal inaktiv
- Das Alarm Signal aktiv
- Die LED auf der Frontplatte leuchtet nicht

3.3 Merkmale und Reaktionszeiten

Die Eigenschaften und Reaktionszeiten hängen von den gewählten IQ Funktionen ab. Die Reaktionszeit des IQ Sensors ist so bemessen, dass nach Eintreten eines Ereignisses nicht mehr als 100 ms benötigt werden bis die Information über den Ausgang A2 zum T420 gelangt.

Beispiele. Gewählte Funktion ist Unterdrehzahl mit einer Limite von 5 Hz
Zeit für das erwartete Prozessereignis = 200 ms
IQ-Reaktionszeit = 100 ms
Totale Reaktionszeit der Messkette = 300 ms

 Gewählte Funktion ist Drehregelmässigkeit bei 500 Hz, 50 Messungen
Zeit für das erwartete Prozessereignis: 50 Perioden à 2 ms = 100 ms
IQ Reaktionszeit = 100 ms
Totale Reaktionszeit der Messkette = 200 ms

Die Durchsatzzeit vom IQ Input am T420 bis zur Schalten des Relais beträgt weniger als 20 ms. Diese Zeit muss noch zur IQ Prozesszeit hinzugezählt werden.

3.4 Verhalten während des periodischen Tests

Dieser Test wird ausgelöst durch das Umschalten des entsprechenden Eingangs der beiden Einheiten. Während dieses Tests wird der Prozess nicht überwacht. Aus diesem Grunde sollte die Testzeit so kurz wie möglich gehalten werden. Eine minimale Zeit von 2 Sekunden wird jedoch benötigt, um alle internen Tests ablaufen zu lassen und die Resultate an den Ausgängen sichtbar zu machen.

Während dieses Tests liefert der IQ ein Referenzsignal zum T420 über den Ausgang A2. Das T420 verifiziert die Amplitude und Frequenz dieses Testsignals. Es werden die Zeitgeber in beiden Einheiten verglichen. Die CPU-Verfügbarkeit beider Einheiten wird ebenfalls getestet. Damit wird die ganze interne Verdrahtung sowohl des Sensors als auch des T420 überprüft.

Dieser Test muss mindestens 1 Mal pro Jahr ausgeführt werden.



Output-Verhalten abhängig vom Testresultat:

Output	Test ok	Test nicht ok
Relais	aktiv	inaktiv
Alarm Ausgang	inaktiv	aktive
LED	leuchtet	leuchtet nicht