

# Teknisk beskrivning

## Så implementerar du ett nödstopp, kategori 1, med en ACS580-frekvensomriktare



I det här dokumentet beskrivs hur en säkerhetsfunktion med nödstopp, kategori 1, kan utformas och implementeras med ACS580-standardfrekvensomriktare tillsammans med andra säkerhetsanordningar från ABB. Säkerhetsfunktionen implementeras enligt maskinstandarderna EN/IEC 62061, EN ISO 13849-1, EN/IEC 60204-1, EN ISO 13850 och EN/IEC 61800-5-2. Nödvändiga SIL/PL-beräkningar görs med ABB:s designverktyg för funktionssäkerhet.

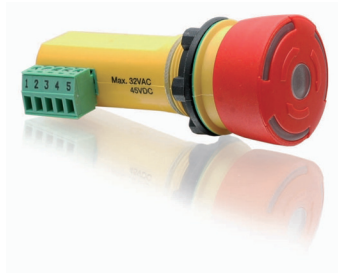
### Säkrare maskiner med drivenhetsbaserad funktionssäkerhet

Drivsystem med inbyggd säkerhetsfunktion används i applikationer som har krav på minskad risk, t.ex. från oväntade eller farliga rörelser. Syftet är att utforma maskiner som är säkra att använda. Det här exemplet på en säkerhetsfunktion avser specifika frekvensomriktare och säkerhetsanordningar, men funktionerna kan implementeras med andra frekvensomriktare från ABB med få modifieringar.

Standardfrekvensomriktaren ACS580 har en integrerad safe torque off-säkerhetsfunktion (STO) som standard. STO eliminerar behovet av kontaktorer. Det innebär att strömmen inte bryts till frekvensomriktaren under säkra stopp, vilket möjliggör snabb omstart av frekvensomriktaren och maskinen. STO finns även som standard i många ABB-frekvensomriktartyper för smidig integration av funktionssäkerhet.



ACS580 R1-frekvensomriktare



INCA 1-nödstoppsknapp



RT7-säkerhetstidsrelä

## Effektiv och tillförlitlig nödstoppsfunktionalitet för drivsystems-applikationer

### Information om nödstoppsfunktion

Krav enligt  
EN/IEC 60204-1  
och EN ISO  
13850

#### Nödstopp

- Åsidosätter alla övriga funktioner och drifter oavsett läge och vid alla tillfällen
- Spänningsmatning till maskinens manöverdon som kan utgöra fara ska stängas av
- Återställning får inte initiera en omstart
- Nödstoppsfunktionen får inte användas som ersättning för skyddsåtgärder och andra säkerhetsfunktioner, utan ska utformas som en kompletterande skyddsåtgärd

#### Stoppkategori 1

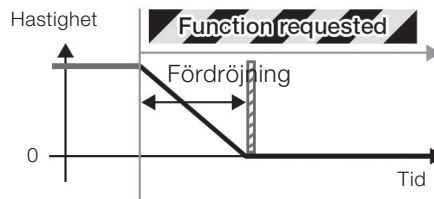
Ett kontrollerat stopp med spänningsmatning tillgängligt till maskinens manöverdon för att utföra stoppet och sedan avstängning av elen efter stoppet.

Säkerhets-  
integritetsnivå

SIL 3 (EN/IEC 62061),  
PL e (EN ISO 13849-1)

### Översikt över säkerhetsfunktionen

Nödstopp, stoppkategori 1 (figur 1), stoppar frekvensomriktaren med en kontrollerad retardationsramp innan frekvensomriktarens uteffekt till motorn stängs av. I det här exemplet är retardationsrampen tidsövervakad. Säkerhetsfunktionen kan till exempel användas i en tillämpning där ett synkroniserat stopp av flera axlar krävs.



Figur 1: Typiskt motorvarvtal med ett stopp i stoppkategori 1.

### Säkerhetsfunktionens utformning

Utformningen av nödstoppet, stoppkategori 1, utgörs av en nödstoppsknapp som aktiveringsbrytare, ett säkerhetstidsrelä som logikenhet och en safe torque off-krets (STO) i ACS580-frekvensomriktaren. Frekvensomriktaren fungerar som ett manöverdon som tar motorn till ett momentfritt tillstånd efter retardationen. Se kretsschemat (figur 2) för anslutningsinformation.

### Säkerhetsfunktionens drift

När nödstoppsknappen trycks ned registrerar säkerhetsreläet signalen från knappen och dess icke-fördröjda kontakter öppnas för att informera frekvensomriktaren om att ramparner

hastigheten. Samtidigt startas reläets timer för tidsreläkontakterna. Efter att tidsfördröjningen gått ut öppnas kontakterna så att STO-funktionen aktiveras och frekvensomriktarens kraftmatning till motorn stängs av.

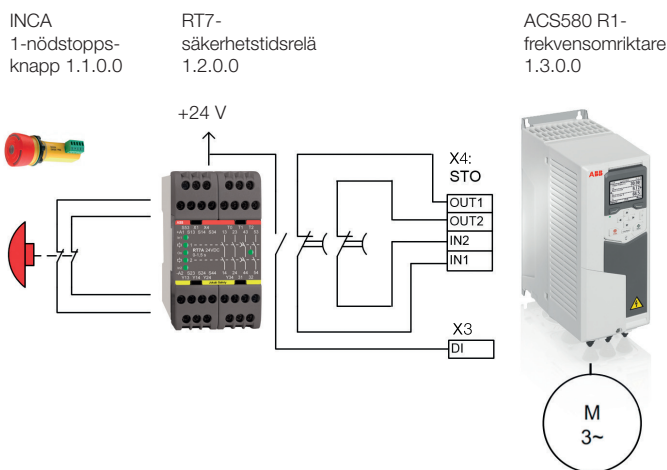
För att fortsätta driva frekvensomriktaren efter ett nödstopp frigörs nödstoppsknappen (dras ut ur sitt låsta läge), så att reläets kontakter sluts. Då inaktiveras STO-funktionen. Frekvensomriktaren startas om med ett separat startkommando. Frekvensomriktaren är konfigurerad så att den inte startar automatiskt.

Säkerhetsreläet används eftersom det tillhandahåller diagnostik för nödstoppsknappens ledningar. Reläet möjliggör även användning av en separat återställningsknapp, om sådan krävs (återställningsknappen visas inte i det här exemplet eftersom sådan inte krävs enligt standarden).

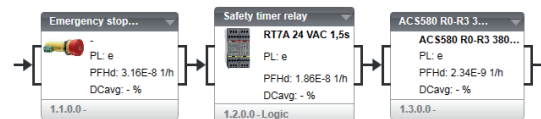
### Säkerställa den säkerhetsnivå som krävs

Säkerhetsfunktionen måste uppfylla den säkerhetsnivå som krävs enligt en riskbedömning. ABB:s designverktyg för funktionssäkerhet (FSDT-01) används för att utforma den önskade säkerhetsfunktionen. Detta utförs enligt följande steg:

1. **Utvärdera riskerna** för att fastställa önskad säkerhetsnivå (SIL/PL-nivå) för säkerhetsfunktionen.



Figur 2: Exempel på koppling av nödstoppfunktion med ACS580. Knapp för återställning av nödstopp används inte i det här exemplet.



Properties of: Emergency stop, stop category 1, with STO

Target PL: e Current PL: e Total PFHd: 5.25E-8 1/h

Breakdown by subsystems:

Component ID	Name	PL	PFHd	Cat	MTTFd	DCavg	Contribution to total PFHd	Lifetime
1.1.0.0	Emergency stop button	e	3.16E-8 1/h	4	-	-	60.14 %	20 years
1.2.0.0	Safety timer relay	e	1.86E-8 1/h	4	-	-	35.4 %	20 years
1.3.0.0	ACS580 R0-R3 380V	e	2.34E-9 1/h	3	-	-	4.45 %	20 years

Figur 3: Säkerhetsberäkning och utformning av nödstoppfunktionen enligt EN ISO 13849-1 (kan även göras enligt EN/IEC 62061). Utformningen är gjord med designverktyget för funktions säkerhet.

2. **Utforma** säkerhetsfunktionens slinga och **verifiera** uppnådd nivå (PL) eller säkerhetsintegritetsnivån (SIL) för denna (enligt EN ISO 13849-1 respektive EN/IEC 62061) utifrån anordningens säkerhetsdata och tillämpnings-specifika egenskaper.

3. **Skapa en rapport** för maskindokumentationen. Rapporten ska innehålla samtliga beräkningsresultat såväl som alla antaganden som gjorts under tillämpningens utformning.

I figur 3 visas utformningen av nödstoppet med ACS580-frekvensomriktare. Nödstoppfunktionen i det här dokumentet uppnår PL e (SIL 3). Beräkningar görs med standardsäkerhetsdata tillgängliga för säkerhetsanordningarna.

### Verifiering och validering av säkerhetsfunktionerna

Utöver säkerhetsberäkningarna för uppnådd säkerhetsnivå (SIL/PL) måste även säkerhetsfunktionerna funktionsprovats.

Slutligen valideras den implementerade säkerhetsfunktionerna gentemot riskbedömningen för att säkerställa att den aktuella risken faktiskt minskar.

### Allmänt att tänka på

För att åstadkomma maskinsäkerhet krävs en systematisk metod utöver den fysiska implementeringen av en säkerhetsfunktion. Hela maskinsäkerheten omfattar vanligen följande områden:

- **Planering** för och hantering av funktions säkerheten under maskinens livscykel
- **Säkerställande av överensstämmelse** med lokala lagar och krav (till exempel maskindirektiv/ CE-märkning)
- **Bedömning av maskinrisker** (analys och utvärdering)
- **Planering av riskminskning** och fastställande av säkerhetskrav
- **Utformning** av säkerhetsfunktionerna
- **Implementering och verifiering** av säkerhetsfunktionerna
- **Validering** av säkerhetsfunktionerna
- **Dokumentation** av de implementerade funktionerna och resultat av riskbedömning, verifiering och validering

För mer information om funktions säkerhet och designverktyget för funktions säkerhet, se [www.abb.com/safety](http://www.abb.com/safety) och ABB:s tekniska guide nr 10.

Förkortningar		
Förk.	Referens	Beskrivning
DC <sub>avg</sub>	EN ISO 13849-1	diagnostik täckning
MTTF <sub>d</sub>	EN ISO 13849-1	medeltid till farlig felfunktion
PFH <sub>d</sub>	EN/IEC 62061	sannolikhet för farliga felfunktioner per timme
PL	EN ISO 13849-1	säkerhetsnivå: motsvarar SIL, nivåer a–e
SIL	EN/IEC 62061	säkerhetsintegritetsnivå

**Obs:** Detta är ett vägledande exempel. Relevanta installations-, design- och säkerhetsberäkningar måste göras specifikt för varje systemimplementering enligt standarder för maskinsäkerhet (EN/IEC 62061, EN ISO 13849-1, EN ISO 13850, EN/IEC 61800-5-2 och EN/IEC 60204-1) samt lokala lagar och föreskrifter. ABB ansvarar inte för tillförlitligheten hos uppgifter i det här dokumentet och förbehåller sig rätten till ändringar utan vidare meddelande. Kontakta närmaste ABB-representant för utförlig information om implementering av säkerhetsfunktionerna.

# Kontakta oss

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)  
[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

© Copyright 2016 ABB. Alla rättigheter förbehålles.  
Specifikationer kan ändras utan meddelande.



Webbsida om frekvens-  
omriktarbaserad  
funktionssäkerhet

3AUJA0000195842 REV A SV 15.4.2016