

Tekniska bestämmelser för elektrisk utrustning Rubrik / Title Fältmonterad processinstrumentering	Beteckning / Document TBE 104:2
	Utgåva / Issue 5 (S)
	Datum / Date 2015-10-07
	Ersätter / Supersedes 4 (S)

Innehåll

1	Allmänt	2
2	Definitioner	2
3	Generella produktkrav	3
3.1	Standardisering	3
3.2	Generella tekniska krav	3
3.3	Testbarhet	4
3.4	Processinstrumentering	4
3.5	Övriga tekniska krav	6
4	Tilläggskrav för utrustning innehållande programvara	6
4.1	Produktkrav	7
4.2	Hjälpmedel	7
5	Dokumentation	7
5.1	Produktdokumentation	7
5.2	Konstruktionsdokumentation	7
5.3	Underhållsdokumentation	8
5.4	Driftdokumentation	8
5.5	Kontrolldokumentation	8
6	Överenskommelse mellan Tillverkare/Leverantör och Beställare	9

Dokument	Utgåva	Datum	Ersätter
TBE 104:2	5 (S)	2015-10-07	4 (S)

1 Allmänt

Dessa Tekniska Bestämmelser anger allmänna krav på instrument-, elektronik-, kontroll- och processmätutrustning som är fritt monterad i anläggningen. Kraven avser konstruktion, utförande och dokumentation. Vissa krav är därför tillämpliga endast för viss typ av utrustning.

Tilläggskrav för utrustning innehållande programvara anges i kapitel 4.

Utrustningen ska uppfylla kraven i gällande EU-direktiv.

Syftet med denna handling är att ge allmänna krav på utrustning för mätning, indikering, signalering och skydd samt manöver- och reglering.

Utöver bestämmelserna i detta dokument, gäller kraven i TBE 100:1 "Gemensamma Tekniska Bestämmelser och förklaringar", i tillämpliga delar.

Krav som anges i Tekniska Bestämmelser för Mekanisk utrustning (TBM) gäller, när hänvisning görs till dem i Teknisk Specifikation.

Detaljerade tekniska data för utrustningen finns angiven i Teknisk Specifikation (TS). Om kraven i olika handlingar skiljer sig från varandra ska Teknisk Specifikation gälla i första hand.

2 Definitioner

För generella definitioner se TBE 100:1 och KBE 100.

Maskinvara. *Physical equipment used in data processing, as opposed to computer programs, Procedures, rules, and associated documentation (IEEE, ISO).*

MTBF=Mean Time Between Failure

MTTR=Mean Time To Repair

Programmerbar elektronik (PE). *Based on computer technology which may be comprised of hardware, software and inputs/ outputs.*

Example The following are all programmable electronic devices:

- *microprocessors*
- *application specific integrated circuits (ASICs)*

Programvara. *A set of ordered instructions and data that specify operations in a form suitable for execution by a digital computer (IEC 60880).*

SIL Safety integrity level

Discrete level (one out of a possible four) for specifying the safety integrity requirements of the safety functions to be allocated to the E/E/PE safety-related systems, where safety integrity level 4 has the highest level of safety integrity and safety integrity level 1 has the lowest

NOTE – The target failure measures (see 3.5.13) for the four safety integrity levels are specified in tables 2 and 3 of IEC 61508-1.

3 Generella produktkrav

3.1 Standardisering

Refererade standarder:

IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable safety related systems. - Part 1-4
EN 837-1	Pressure gauges – Bourdon tube pressure gauges – dimensions, metrology, requirements and testing
SMS 1560	Tryckmätare – Visare med visarhylsa för skaltavlor med centrisk skala.
EN 472	Pressure gauges - Vocabulary
IEC 60751	Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors.
IEC 60584-1/2/3	Thermocouples, Extension and compensating cables – Reference tables, Tolerances and identification system.
DIN 43772	Control – Protective tubes and extension tubes.

Övriga krav på standarder återfinns i den Tekniska Specifikationen.

Leverantören/Tillverkaren ska i Anbudet redovisa hur föreskrifterna och tillämpliga produktstandards uppfylls.

3.2 Generella tekniska krav

Eftersom största möjliga enhetlighet i anläggningen är önskvärd ska Leverantören/Tillverkaren välja fabrikat och typ av apparater och komponenter i samråd med Beställaren.

Allmänna krav på processinstrumentering såsom mätområde, upplösning, inställningsvärde och maximal felvisning innefattande hysteres, repeterbarhet, noggrannhet, etc, framgår av Teknisk Specifikation.

Leverantören/Tillverkaren ska ange de aktuella svarstiderna för olika funktioner. Svarstider ska verifieras genom test.

Tillförlitlighet

Utrustningens tillförlitlighet ska anges av Leverantören/Tillverkaren. Uppgifter om MTBF och MTTR värden ska anges. Leverantören/Tillverkaren ska ange hur dessa värden tagits fram t.ex. genom beräkning eller via drifterfarenhet.

Komponenter

Leverantören/Tillverkaren ska verifiera att i utrustningen ingående komponenter såsom temperaturgivare, tryckgivare, nivåvakter etc. är provade och kontrollerade i enlighet med tillämplig standard.

En förteckning över komponenternas ingående delar med uppgift om tekniska data såsom typ, partnummer, tillverkare, värde och tolerans etc. ska kunna tillhandahållas efter begäran av beställaren. Ursprungstexten på ingående delar får ej avlägsnas

Kontaktdata

Brytförmågan för kontakter ska följa IEC 60947-5-1. För kontakter med högst 110V likspänning gäller kategori DC 13 och för kontakter för 220/230V växelspanning gäller kategori AC 15. Annan av beställaren godkänd standard kan accepteras.

In- och utgångskretsar

Ingångs- och utgångskretsar får ej skadas vid kortslutning eller ledningsbrott i ansluten utrustning.

3.3 Testbarhet

Leverantören/Tillverkaren ska redovisa hur utrustningen ska verifieras efter reparation, uppgradering eller i samband med återkommande provning.

Viktiga funktioner som specificeras i Teknisk Specifikation, ska kunna verifieras (simuleras).

3.4 Processinstrumentering

Material i kontakt med mediet ska väljas med hänsyn till medium och mätområde. De krav som anges i Tekniska Bestämmelser för Mekanisk utrustning (TBM) ska gälla när hänvisning till dem görs i Teknisk Specifikation.

Kvicksilver

Utrustning innehållande kvicksilver är ej tillåten.

Tryck- och tryckdifferensmätare

Tryckmätare ska överensstämja med EN 837-3, SMS 1560 och EN 472.

Material och typ av mätelemt ska vara anpassat till specificerat tryckområde och processmedium.

Media i tryckförmedlare ska redovisas för Beställarens godkännande.

Tryckdifferensmätare ska kunna motstå ensidig provtryckning utan att skadas. Provtryckningstrycket är normalt 1,5 gånger konstruktionstrycket som anges i Teknisk Specifikation.

Inline instrumentering

För tryckbärande utrustning gäller, enligt krav i Teknisk Specifikation, tillämpliga delar av TBM ”Tekniska Bestämmelser för Mekaniska anordningar” och KBM ”Kvalitets Bestämmelser för Mekaniska anordningar”.

Temperaturgivare

Isolationsresistansen mellan uttag och hölje (jord) ska vara större än 1 000 Mohm vid mätning med 250V likspänning om ej annat specificerats.

Motståndsgivare ska vara Pt100 enligt IEC 60751, klass anges i Teknisk Specifikation. Varje givare ska ha egen mätkrets om ej annat framgår av Teknisk Specifikation.

Termoelement ska vara av typen NiCr-NiAl enligt IEC 60584 om ej annat specificerats. Varma lödstället ska normalt vara isolerat från eventuell mantel med isolationsresistans enligt ovan.

Mätfickor för temperaturgivare ska vara utförda enligt DIN 43772. Material i mätfickor framgår av Teknisk Specifikation.

Vakter för temperatur, nivå, tryck och flöde

Kontaktfunktionen ska vara antingen en växlande kontakt eller en slutande och en brytande kontakt. Kontaktfunktionen ska vara distinkt.

Specifika krav såsom mätområde, inställningsvärde och maximal felvisning innefattande hysteres, repeterbarhet, noggrannhet, etc., framgår av Teknisk Specifikation.

Fyllningsmedia i ev. tryckförmedlare eller kapillärsystem ska redovisas för Beställarens godkännande.

Ex-klassade komponenter

Utrustningen ska uppfylla kraven enligt EG-Direktiv 94/9/EC (ATEX-direktivet).

Lägesgivare för ventiler och spjäll samt ventillägesregulator

Utrustningen ska utformas så att den medger passage av inställt gränsläge utan att inställningen ändras och utan att risk för skada uppstår.

Vid utformningen av fastsättningsanordningarna ska inverkan av värmestrålning och värmeledning från närbelägna varma detaljer beaktas så att indikeringarna inte uppnår för höga temperaturer.

Fastsättningsanordningarna ska vara utformade så att förekommande service- och underhållsarbeten på ventiler och spjäll underlättas. Om anordningarna måste demonteras vid underhållsarbete, ska detta kunna ske på ett enkelt sätt. Eventuell injustering av indikeringsanordningarna efter återmontage ska likaså kunna utföras på ett enkelt sätt och utan försämring av utrustningens noggrannhet eller prestanda.

Mekaniska indikeringar

Tillhörande överförings- och fästanordningar ska vara mekaniskt stabila. Kontaktfunktionen ska vara distinkt. Miljöpåverkan inom specificerade gränser får ej ge upphov till oavsiktlig slutning, brytning, kontaktvibration eller kontaktstuds när brytaren befinner sig i ett av vilolägena.

Lägesbrytare ska ha antingen en växlande kontakt eller både en slutande och en brytande kontakt.

3.5 Övriga tekniska krav

Manövrering, trimning, kalibrering och felsökning

Allt på komponenten av betydelse för manöver, provning, kalibrering, trimning eller felsökning ska vara märkt, lätt åtkomligt och ha mätuttag eller vara anslutna till indikerande instrument.

Komponenten ska vara försedd med robusta skydds- eller låsanordningar, som förhindrar ändring av inställda värden vid oavsiktlig påverkan. En stängd dörr eller lock kan anses som sådan anordning. Manöver- och trimningsanordningar ska ej heller påverkas av stötar och vibrationer som kan förekomma i specificerad användarmiljö.

Mätuttag med toppspänning över 250V ska ha spänningsdelare.

Justerområdet för manöver- och trimningsanordning ska inom hela området vara så avpassat att inställning av värde med erforderlig noggrannhet enkelt kan göras.

Utrustningen ska vara så konstruerad med avseende på kretslösning och komponentval att inställt värde är stabilt.

Placering av apparater och komponenter

Utrustningen ska placeras så att de är väl skyddade mot vibrationer, stora temperaturändringar, nedsmutsning och vattenstänk. Kablar och ledningar ska skyddas mot värme från värmeavgivande utrustning.

Utbytbarhet

Identiska utrustningsdelar ska normalt vara fritt utbytbara, både inbördes och mot motsvarande reservdelar, utan att mätnoggrannhet eller prestanda på något sätt påverkas. Ny intrimning av utrustningen vid byte accepteras.

Utbytesintervall ska anges för komponenter med begränsad livslängd, t.ex. elektrolytkondensatorer.

4 Tilläggskrav för utrustning innehållande programvara

Dessa tilläggskrav ska tillämpas på alla komponenter och utrustningar där funktionen realiseras med programvara för att samla in data, omvandla data eller styra annan utrustning.

För denna typ av utrustning konfigureras tillämpningen genom att sätta vissa parametrar, vanligen med knappar, vred på fronten eller med separat hjälpmedel.

Exempel på utrustning kan vara transmittar, vakter, omvandlare och givare.

Utrustning innehållande programvara får endast ha fast applikation.

Utrustningen får endast samla in en eller ett fåtal signaler samt omvandla dessa till definierade utsignaler i form av en viss storhet exempelvis mA, V alternativt logisk nivå.

Om tvåvägs datakommunikation är möjlig hos utrustningen ska denna blockeras.

Om något av ovanstående krav inte uppfylls ska TBE 106:2 användas.

Leverantören/Tillverkaren ska definiera vilka lägen/värden utgångarna på utrustningen erhåller under uppstartssekvensen.

4.1 Produktkrav

Framtagning av produkten ska ha skett enligt IEC 61508, SIL 2. samt komplettering med dokumenterade spårbara drifterfarenheter. Om annan av motsvarande nivå dokumenterad och granskningsbar utvecklingsmodell använts, ska Leverantören/Tillverkaren beskriva denna.

Dokumenterade och spårbara drifterfarenheter kan till viss del kompensera brister i framtagningsmetodiken.

Leverantören/Tillverkaren ska uppvisa en konfigurationsstyrning som ger underlag för att definiera, styra och spåra krav under konstruktionsprocessen samt dokumentation och versioner av programvara.

4.2 Hjälpmedel

Hjälpmedel som används för konfigurerings, parametrering, test, felsökning etc. ska vara utvärderade och godkända av Leverantören/Tillverkaren.

5 Dokumentation

Utöver krav på dokumentation enligt TBE 100:1 gäller följande krav.

5.1 Produktdokumentation

Produktbeskrivningen ska innehålla en Teknisk beskrivning av produkten inklusive datablad och specifikation.

För PE-utrustning ska programvarans funktion beskrivas, programvarans versions-/revisionsnummer ska anges.

Leverantören/Tillverkaren ska redovisa vilka potentiella IT-säkerhetsrisker som finns i samband med användning av hjälpmedel eller hos andra möjliga anslutningar och kommunikationsmöjligheter.

5.2 Konstruktionsdokumentation

Beskrivning över hur utrustningar och komponenter kopplas ihop elektriskt och innehåller normalt:

- Inre och yttre förbindningar
- Kretsschema
- Plintanslutningar
- Komponentförteckning
- Måttuppgifter
- Montageanvisning
- Blockschema

Signalföljning ska kunna göras genom entydiga hänvisningar inom funktionsschemat och till kretsschema samt till övriga anslutna system.

För PE-utrustningar gäller dessutom:

Lista på använda variabler bör finnas. In- och utgångar presenteras i kretsschema och behöver inte ingå i listan såvida de inte har speciella egenskaper.

Logikschema beskriver översiktligt utrustningens funktion. Det kan som regel inte ersättas av funktionsschema då detta är utformat med så hög detaljeringsgrad att det blir olämpligt för att beskriva funktionen vid normal drift.

5.3 Underhållsdokumentation

Underhållshandledningen beskriver:

- Fellokalisering
- Felavhjälpning
- Förebyggande underhåll (kontroller, kalibreringar, rengöring, utbyte av komponenter med begränsad livslängd) mm
- Ändring av parametrar
- Utrustning för att utföra ovanstående

För PE-utrustningar gäller dessutom:

- Koppling mellan versions-/ revisionsnummer för:
 - * maskinvara
 - * programvara
 - * hjälpmedel

Instruktion för hur kopiering och återladdning av programvaror ska ske.

5.4 Driftdokumentation

Dokumentation som används för dagligt handhavande ska vara skriven på svenska.

5.5 Kontrolldokumentation

Leverantören/Tillverkaren ska redovisa använd kontrollplan med tillhörande redovisning från Typkontroll och kontroll under tillverkning.

Se även KBE 100.

För PE-utrustningar gäller dessutom:

Leverantören/Tillverkaren ska skriftligen visa att den åberopade utvecklingsmodellen/rutinerna för programvarans framtagning uppfyllts. Beställaren ska ges möjlighet att granska Leverantörens/Tillverkarens framtagningsmetodik.

6 Överenskommelse mellan Tillverkare/Leverantör och Beställare

Nedanstående checklista bör tjäna som underlag för genomgång mellan Tillverkare/Leverantör och Beställare i samband med offert eller beställning.

1	Genomgång och komplettering av Teknisk Specifikation.	
2	Genomgång och komplettering av kontrollplan	
3	Seismisk verifiering	
4	Separationskrav - isolationsnivå	
5	Tillämpbar produktstandard för ingående enheter.	
6	Tillämpbar teststandard för ingående enheter.	
7	Materialspecifikation	
8	Kapslingsklass	
9	In- och utsignal	
10	Processanslutning	
11	Åtkomlighet för underhåll.	
12	Kabeltyper	
13	Kabel och ledningsdragning.	
14	Val av komponenter t ex omkopplare, signalsystem, signallampor etc.	
15	Redovisning av framtagningsmodell (PE)	
16	Hjälpmedel utvärderade och godkända (PE)	
17	Aktuell programversion (PE)	
18	Utrustningens tillförlitlighet. Uppgifter + referenser	
19	Prestanda Svarstider + verifiering vid test Mätområden, noggrannhet, felvisning, bitupplösning Tidsupplösning (PE)	
20	Dokumentation, språk	
21	Redovisning av dokumentstruktur	
22	Produktdokumentation	
23	Konstruktionsdokumentation	
24	Underhållsdokumentation	
25	Driftdokumentation	
26	Kontrolldokumentation	
27	Drifterfarenheter	
28	IT-säkerhetsrisker	
29	Mekaniska krav enligt TBM	