

Tekniska bestämmelser för elektrisk utrustning Rubrik/Title Skåp- och panelmonterad kontrollutrustning	Beteckning/Document TBE 104:1
	Utgåva/Issue 5 (S)
	Datum/Date 2017-05-22
	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	Övriga tekniska krav	4
4	Tilläggskrav för utrustning innehållande programvara	6
4.1	Produktkrav	6
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 104:1	5 (S)	2017-05-22	4 (S)

1 Allmänt

Dessa Tekniska Bestämmelser anger allmänna krav på instrument-, elektronik-, kontroll- och processmätutrustning monterad i skåp, paneler och lådor. 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 reglerutrustning.

Utöver bestämmelserna i detta dokument gäller kraven i TBE100:1 "Gemensamma Tekniska Bestämmelser och förklaringar" i tillämpliga delar.

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)

Safety Integrity Level (SIL)

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.

E/E/PE = electrical/electronic/programmable electronic

3 Generella produktkrav

3.1 Standardisering

Refererade standarder:

IEC 60947-5-1	Low-voltage switchgear and controlgear-Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – electromechanical control circuit devices
IEC 60297-3	Dimensions of mechanical structures of the 19 inch series
IEC 60447	Basic and safety principles for Man-machine interface, Marking and identification - Actuating principles
IEC 61812-1	Specified time relays for industrial use – Part 1: Requirements and tests
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems - Part 1-4

Övriga krav på standarder återfinns i den Tekniska Specifikationen.

Tillverkaren/Leverantörenska i Anbudet redovisa hur föreskrifter och tillämpliga produktstandarder uppfylls.

3.2 Generella tekniska krav

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

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

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

Tillförlitlighet

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

Komponenter

Tillverkaren/Leverantörens ska verifiera att i utrustningen ingående komponenter såsom reläer, kretskort, indikatorer, regulatorer, gränsvärdesdon etc. är provade och kontrollerade i enlighet med tillämpbar 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 110 V likspänning gäller kategori DC 13 och för kontakter för 220/230 V 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.

Kylning

Utrustningen ska vara så uppbyggd att forcerad kylning ej erfordras. Om forcerad kylning med fläktar måste tillämpas ska fel i en individuell enhet i fläkt eller kylsystemet inte påverka utrustningens tillgänglighet. Alternativt ska fläktarna kunna bytas under drift utan avställning av utrustningen.

Fel i kylning eller ventilation som kan medföra sådan temperaturstegring att det kan skada utrustningen ska utlösa larm.

3.3 Testbarhet

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

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

3.4 Övriga tekniska krav

Skåp, ramverk och chassier

Skåp, ramverk och chassier ska om ej annat anges vara av 19 tums typ i enlighet med IEC 60297-3. Typ av skåp framgår av Teknisk Specifikation.

Panelinstrument, skrivare och dataloggers

Glasytor ska vara antireflexbehandlade. Instrument och skrivare ska vara utförda i material som inte medverkar till uppladdning av statisk elektricitet. Visarinstrument ska ha nolljusteringsskruv på framsidan.

Skalor ska normalt vara linjära. För vissa tillämpningar, t.ex. konduktivitets- och aktivitetmätning, kan icke-linjära skalor godkännas.

Utrustning avsedd för registrering av mätdata ska vara utformad så att informationen är lätt avläsbar med skalmarkeringar som överensstämmer med registrerad storhet.

Om flera olika mätdata visas på samma vy ska varje registrering ha separat skala för varje storhet med färg som överensstämmer med motsvarande registrerad storhet. Val av färger görs i samråd med Beställaren.

Reläer

Hjälpreläer ska tillverkas och provas enligt IEC 60947-5-1 eller annan av Beställaren godkänd standard.

Tidreläer ska tillverkas och provas enligt IEC 61812-1 eller annan av Beställaren godkänd standard.

Strömställare

Strömställare ska vara stabilt monterade och ha distinkta kopplingslägen. Strömställare i kretsar med spänning under 40 V och ström under 30 mA ska vara dammtätt kapslade och ha självrensande kontakter. Material i kontaktelement väljs med beaktande av kraven i TBE 100:1.

Vridströmställares lägen ska överensstämma med IEC 60447. En styranordning ska finnas så att ratten endast kan monteras i rätt läge.

Vippströmställare med till-/frånfunktion ska monteras så att lägena överensstämmer med IEC 60447.

Indikeringsenheter

Ljuskällor för indikeringsenheter ska företrädesvis vara av lysdiodstyp.

Avbrott eller kortslutning i en indikeringsenhet får ej påverka anslutna apparaters funktion. Lampbyte i strömställare eller indikering ska kunna utföras utan risk för oavsiktlig manöver eller kortslutning.

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.

Instrument ska ordnas i grupper så att det är lätt att göra avläsningar. Justerings- och kalibreringsanordningar ska vara lätt åtkomliga utan fara för underhållspersonalen.

Utrymmet i skåp och lådor ska vara väl tilltaget och utrustningens placering ska vara sådan att apparater och komponenter lätt kan underhållas och bytas ut utan störning av intilliggande utrustning.

Säkringar ska placeras på lätt åtkomliga ställen och anordnas så att utbyte kan ske utan fara.

Komponenter, uttag och andra utrustningsdelar ska vara så placerade, att alla anslutningar och manöver- och justeringsanordning är lätt åtkomliga under drift utan användning av specialverktyg.

Manövrering, trimning, kalibrering och felsökning

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

Komponentens uttag ska vara försedda med en robust skydds- eller låsanordning, som förhindrar ändring av inställda värden genom oavsiktlig påverkan. En stängd dörr eller ett stängt lock kan anses utgöra sådan anordning. Manöver- och justeringsanordningar ska ej heller påverkas av stötar och vibrationer som kan förekomma i specificerad användarmiljö.

Mättuttag med toppspänning över 250 V ska ha spänningsdelare.

Justerområdet för manöver- och justeringsanordning ska inom hela området vara så avpassat att inställning av värde med erforderlig noggrannhet enkelt kan göras. Utrustningen ska vara så konstruerad att inställt värde är stabilt.

Utbytbarhet

Identiska utrustningsdelar ska normalt vara fritt utbytbara, både inbördes och mot motsvarande reservdelar, utan att mätnoggrannhet, funktion 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 omvandlare och reläer. 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. Trådlös datakommunikation tillåts ej utan Beställarens godkännande.

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

Onormala förhållanden, orimliga signaler från processen eller IT-attacker ska ge larm och medföra säkert läge eller väljas bort om utrustningen eller det övriga systemet möjliggör detta.

Tillverkaren/Leverantören ska definiera vilka lägen/värden utgångarna på utrustningen erhåller under hela 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 Tillverkaren/Leverantören beskriva denna.

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

Tillverkaren/Leverantörenska 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 konfigurering, parametrisering, test, felsökning etc. ska vara utvärderade och godkända av Tillverkaren/Leverantören.

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. Den tekniska beskrivningen ska även beskriva programvarans funktion.

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

Tillverkaren/Leverantörenska 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:

Parameterlista som specificerar applikationsspecifika parametrar t.ex. tider, gränsvärden m.m. In- och utgångar presenteras i kretsschema och behöver inte ingå i listan såvida de inte har speciella egenskaper.

Logikskemat och blockskemat beskriver översiktligt utrustningens funktion. Det kan som regel inte ersättas av funktionsskemat då detta är utformat med så hög detaljeringsgrad och informationstäthet, att det blir olämpligt för att beskriva funktionen vid normal drift. Information om bit- och tidsupplösning skall också redovisas.

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 funktion

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

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

Se även KBE 100.

För PE-utrustningar gäller dessutom:

Tillverkaren/Leverantörens ska skriftligen visa att den åberopade utvecklingsmodellen/rutinerna för programvarans framtagning uppfyllts. Beställaren ska ges möjlighet att granska Tillverkarens/Leverantörens 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	Typ av ventilation alternativt kylning.	
11	Processanslutning	
12	Åtkomlighet för underhåll.	
13	Kabeltyper	
14	Kabel och ledningsdraging.	
15	Val av komponenter t ex omkopplare, signalsystem, signallampor etc.	
16	Skyltar på skåp	
17	Skyltar på grupp	
18	Redovisning av framtagningsmodell (PE)	
19	Hjälpmedel utvärderade och godkända (PE)	
20	Aktuell programversion (PE)	
21	Utrustningens tillförlitlighet. Uppgifter + referenser	
22	Prestanda <ul style="list-style-type: none"> • Svarstider + verifiering vid test • Mätområden, noggrannhet, felvisning • Bitupplösning, Tidsupplösning (PE) 	
23	Dokumentation, språk	
24	Redovisning av dokumentstruktur	
25	Produktdokumentation	
26	Konstruktionsdokumentation	
27	Underhållsdokumentation	
28	Driftdokumentation	
29	Kontrolldokumentation	
30	Drifterfarenheter	
31	IT-säkerhetsrisker	