

<b>Kontrollmoment</b>  Rubrik / Title <b>Factory Acceptance Test (FAT) av utrustning med programmerbar elektronik</b>	Beteckning / Document <b>KBE EP-185</b>
	Utgåva / Issue <b>1 (S)</b>
	Datum / Date <b>2015-10-07</b>
	Ersätter / Supersedes <b>KBE EP-185-2 Utgåva 3 (S) &amp; KBE EP-185-3 Utgåva 2 (S)</b>

## 1 Omfattning

Detta kontrollmoment tillämpas vid genomförandet av FAT i samband med leveransk kontroll av färdigt system baserat på programmerbar elektronik.

## 2 Syfte

Tillverkaren/Leverantören ska utifrån ett provprogram verifiera

- korrekt integration av moduler, applikationsprogram, hjälpmedel och maskinvara till ett helt system som uppfyller systemspecifikationen.
- funktionssamverkan mellan produkten och den simulerade processen.
- kontroll av hjälpmedel.
- användardokumentationen.

Detta kontrollmoment är en del av valideringen enligt IEC 60880, IEC 61508 eller ISO/IEC 90003.

## 3 Metod

### Förutsättningar

Tillverkaren/Leverantören ansvarar för framtagandet av en agenda.

Tillverkaren/Leverantören ansvarar för framtagande av provprogram som ska delges Beställaren minst 2 veckor innan FAT och godkännas av Beställaren.

Under FAT ska det finnas möjlighet för Beställaren att göra egna kontroller och verifieringar.

Tillverkaren/Leverantören ansvarar för lokal, provutrustning och dokumentering av utförda kontroller och verifieringar.

Innan FAT ska utrustningen vara uppställd och ha genomgått en fullständig kontroll m.a.p. funktion och prestanda i överenskommen konfiguration. Denna kontroll ska finnas dokumenterad och tillgänglig för Beställaren inför start av FAT.

Tillverkaren/Leverantören ansvarar för att provningspersonal finns närvarande.

Då dokumentationen är godkänd ska den låsas och får inte ändras utan att processen backas tillbaka till det skede då framtagning av dokumentationen ännu inte är avslutad. Det erfordras sålunda en ny granskning och hantering enligt Tillverkarens/Leverantörens principer för dokumentationsstyrning.

Följande kontroller ska vara utförda:

- Verifiering av systemspecifikationen
- Verifiering av programvaruspecifikationen (applikationsprogram)
- Verifiering av programvarans konfigurerings
- Kretskontroll på ramverk- och skåpnivå
- Fullständig funktionskontroll (Integrated System Verification) utförd av Tillverkaren/Leverantören enligt kontrollplan.
- FAT-procedur, innehållande provningsmetodik och acceptanskrav, framtagen av Tillverkaren/Leverantören, granskad och godkänd av Beställaren.
- Testsystemet ska vara kalibrerat. Dessutom ska efterliknelsen av processen vara verifierad i full omfattning.

FAT utgör en del av Leveranskontroll enligt KBE EP-191.

### Utförande

Under FAT ska en delmängd av momenten i den kompletta provningen upprepas enligt framtaget provprogram och demonstreras för Beställaren.

Att Beställaren deltar i FAT friger inte Tillverkaren/Leverantören från hans kontraktsåtagande och det ansvar denne har för produktens kvalitet och genomförandet av provningen.

Som ovan nämnts ska FAT verifiera korrekt implementering av systemkraven. FAT instruktion ska utarbetas med funktionsspecifikationen som grund.

Verifieringen utförs enligt FAT provningsprocedur, även innehållande acceptanskrav.

Produkten ska påverkas av statisk och dynamisk simulering av ingångssignaler motsvarande normal drift, onormal drift och haveri.

För de utvalda delmomenten ska kontrollerna:

- Täcka alla signaler och ett antal värden inom hela mätområdet för respektive signal.
- Täcka all majoritetslogik (2/3 eller 3/4) och övriga logiska funktioner.
- Utföras för alla utlösning- och skyddsfunktioner.
- Bekräfta att krav på noggrannhet och svarstider innehålls.
- Bekräfta att fel i produkten, ett enskilt fel eller flera fel i kombination, resulterar i korrekt åtgärd (säkert läge plus larm).
- Bekräfta att systemet reagerar på felaktiga insignaler på ett förväntat sätt.

- Omfatta de eventuella hjälpmedel som erfordras för hantering av systemet.

För att uppnå ovanstående måste FAT-proceduren minst innehålla följande.

#### Kontroll av elementära funktioner

- Kontroll av logiska funktioner
- Kontroll av reglerfunktioner (dynamiska test)
- Kontroll av beräkningsalgoritmer (korrekt, noggrannhet)
- Genomförande av föreskrivna periodiska tester för driftklarhetsverifiering
- Genomförande av normala och onormala operatörsingrepp
- Genomförande av parameterjusteringar
- Genomförande av normalt underhållsarbete (kortbyte, batteribyte)

#### Kontroll av egenövervakning

Verifiera förekommande egenövervakning av minnesinnehåll, databasinnehåll, programexekvering, dataöverföring etc. Kontroll av korrekt funktion hos produkten.

#### Kontroll av prestanda

Prestanda ska kontrolleras i två steg.

- 1 Systemet belastat motsvarande normal drift av anläggningen
- 2 Systemet belastat med hög last motsvarande störning i anläggningen

Produkten ska belastas maximalt genom att simulera det värsta fallet och låta erforderligt antal ingångar ändra läge samtidigt och i förväntad sekvens. I det senare fallet ska mätvärden variera stokastiskt inom sina mätområden. Det ska verifieras att produktens specificerade prestanda innehålls.

För godkänt resultat ska minst följande utföras och uppfylla uppsatta krav.

- Svarstider och förväntade svar verifieras.
- Kontroll av att databaser och program inte felaktigt modifierats.
- Processorlast och stackinnehåll mäts eller beräknas.

#### Fel i produkten

Kontroll av att systemet går till säkert läge och ger förväntade larm vid olika felfall.

#### Fel i anslutande system

Kontroll av att produkten reagerar korrekt även om signaler får ogiltiga värden eller kommer i orimliga kombinationer eller sekvenser.

### Analys av täckningsgrad

För att bedöma testernas täckningsgrad ska dessa analyseras eller om möjligt loggas avseende hur stor del av programvaran som exekveras under testerna. Målet är att verifiera att all programvara omfattas av testerna och att detektera eventuella oanvända programdelar.

### Kontroll av kommunikationsgränssnitt

Kontrollen ska verifiera att ett avbrott under informationsöverföring hanteras korrekt och att den information som skulle överföras förblir opåverkad.

### Kontroll av hjälpmedel

Funktionen hos använda programmeringshjälpmedel ska verifieras. T.ex. vid kontroll av systemet genererade ritningar och listor ska dessa tas fram via hjälpmedlet och jämföras med systemspecifikationen. Vid test av parameterändringar ska dessa utföras via hjälpmedlet och resultatet verifieras.

### Kontroll av påverkan vid korta spänningsavbrott

Påverkan av kortvariga spänningsavbrott ska verifieras genom prov.

### Kontroll utförd av Beställaren

Beställaren ska ges möjligheter att utföra egna prov.

## **4 Acceptanskriterier**

Avvikelser gentemot ställda krav i FAT ska redovisas för Beställaren och vara dokumenterade. Vid varje sådant fall måste Beställaren göra bedömning om FAT ska avbrytas eller fortsätta. Det ska också framgå om utrustningen måste åtgärdas innan leverans får ske.

Efter åtgärdad avvikelse ska FAT göras om. Om det kan visas att rättelsen är begränsad och att modulariseringen är så strikt att rättelsen endast kan påverka en viss avgränsad programdel kan det vara tillräckligt att endast kontrollera denna del. Detta beslutas i samråd med Beställaren och motivering dokumenteras.

Kontrollera att:

- Utrustningen klarar FAT enligt framtaget provprogram
- Avvikelser har dokumenterats, omhändertagits av Tillverkare/Leverantör för åtgärd eller godkänts av Beställaren
- Resultatet av genomförd FAT har dokumenterats.

## 5 Dokumentation

Genomförd FAT ska dokumenteras av Tillverkaren/Leverantören i en rapport där minst följande uppgifter ska framgå:

- Kontrollerat objekt (system, program etc.)

Produkt, beteckning eller annan identifiering samt hänvisning till Beställarens ordernummer ska anges.

- Granskningsprocedur

Referens till provprogram med eventuella checklistor. Använda hjälpmedel t.ex. mätinstrument och verktyg ska vara identifierade.

- Resultat

Det ska framgå i vilken utsträckning objektet har uppfyllt ställda krav.

- Restpunkter, avvikelser

Beskrivning av restpunkter/avvikelser ska sammanställas och pekas ut. Det ska framgå hur, av vem och tidpunkt för när restpunkterna ska vara åtgärdade.

- Tillverkarens/Leverantörens och Beställarens representanter

Datum och signering av genomförd FAT

- Godkännande

Dokumentet ska vara granskat och godkänt enligt Tillverkarens/Leverantör interna QA/QC-instruktioner och av kvalitetsansvarig instans. Rapporten signeras av Tillverkaren/Leverantören och Beställaren om FAT godkänts.

Övriga krav på dokumentation framgår i TBE 100:1 och KBE 100.