

TYPPROVNINGSFÖRESKRIFTER

3.

Allmänna föreskrifter för typprovning

3.1

Ändamål

3.1.1

Typprovningen har till ändamål att genom olika prov kontrollera att materielen uppfyller de krav som angivits i utvecklingsprogram, tekniska bestämmelser och kontrakt. Vid typprovningen undersöks sålunda materielens elektriska prestationsförmåga och övriga egenskaper vid påkänningar som liknar dem som materielen utsätts för vid transport och handhavande under växlande miljöförhållanden. Typprovningen skall även vara en kontroll av driftsäkerheten och livslängden. Eftersom den tid som i allmänhet står till förfogande för genomförandet av typproven är starkt begränsad är proven av accelererad art, dvs driftförhållandena under typproven är hårdare än de som materielen normalt utsätts för. Typproven är upplagda på sådant sätt att man erhåller underlag för bedömning av de säkerhetsfaktorer som erfordras för att materielen skall fylla sin uppgift.

Omfattning

3.1.2

Föreskrifterna omfattar ett antal typprov, såväl elektriska, klimatiska som mekaniska med sådan svårighetsgrad att de bedöms motsvara den förslitning som materielen normalt utsätts för under sin livslängd.

I program och kontrakt angivna tekniska bestämmelser kontrolleras genom typprovningen. Därvid tar man hänsyn till den avsedda användningen och anpassar typprovens svårighetsgrad här efter. I nedanstående sammanställning anges de moment som normalt ingår i typprovningen. Materielens olika egenskaper och användning gör det icke möjligt att inrymma alla prov i denna sammanställning. Inom parentes anges de föreskrivna proven.

1. Kontroll av yttre och inre uppbyggnad, utförande, skyddsanordningar (2.7), apparatlådan (8.1.2), täthetsprov (3.10.3), manöver- och kontrollorgan.
2. Vikt och dimensioner, dels för själva apparaten, dels för varje tillbehör (3.2).
3. Kontroll av service- och reparationsmöjligheter (3.2).
4. Kontroll av trimningsmöjligheterna, märkning, åtkomlighet, mätinstrument, mätuttag, konstanter (3.2).
5. Antennegenskaper, strålningsdiagram, anpassning.
6. Kontroll av att rekommenderade rörtyper och komponenter använts, märkning, åtkomlighet, fastsättning, belastningsförhållanden.
7. Kontroll av ledningsdragning (9.5), färgkodutnyttjning, lödning (9.6), ledningsmärkning, märkning av enheter.
8. Driftprov vid normala nät- eller batterispänningar, spännings- och nätfrekvensvariationer, nättransienter, kontroll av data vid driftgränserna (2.3), (3.3).
9. Kontroll av icke önskvärd strålning och ledningsbunden störning (10).
10. Kontroll av icke önskvärda signaler (10).
11. Funktionskontroll vid anslutning till ett apparatsystem, fältprov.
12. Kontroll av komponentmarginaler, inkl elektronrör och halvledare (4), (3.3), (4.17).
13. Temperaturprov (3.4).
14. Stabilitetsprov, trimning, frekvens.
15. Fuktprov (3.5), vattenprov, regnprov (3.10).
16. Chockprov (3.8), vibrationsprov (3.6), skakprov (3.7), funktionsprov under vibration och skakning (3.7.3). Vibrationsdämparnas resonansfrekvenser, resonansförstärkning.
17. Höjdprov (3.9).
18. Slitprov på manöverorgan.
19. Livslängdsprov (3.11).
20. Spänningsprov och isolationsprov.

Standardatmosfär

3.1.3

Om inte annat föreskrivs utgör standardatmosfären följande kombination av temperatur, fukt och lufttryck inom angivna gränser:

- rumstemperatur: $+ 15^{\circ} \text{C} + 35^{\circ} \text{C}$
- relativ fukthalt: $45 \% - 75 \%$
- lufttryck: $860 \text{ mbar} - 1\,060 \text{ mbar}$

Temperatur och fukthalt bör hållas relativt konstanta under provningen. Vid mätningarna bör rumstemperaturen anges. I det fall att temperatur och tryck har väsentlig inverkan på resultatet bör mätvärdena korrigeras till följande referensvärden:

- temperatur: $+ 20^{\circ} \text{C}$
- lufttryck: $1\,013 \text{ mbar}$

Temperaturjämvikt

3.1.4

Temperaturjämvikt (fortfarighetstillstånd) anses ha uppnåtts då temperaturvariationen på en viss mätplats under närmast föregående timme har sjunkit under 10% av den temperaturstegring eller — sänkning som uppträtt under den första timmen. Är därvid temperaturändringen mindre än 1°C anses temperaturjämvikt ha inträtt.

Omgivningstemperatur

3.1.5

Om annat inte anges bestäms omgivningstemperaturen på följande sätt. På ett avstånd av $0,5 \text{ m}$ från apparatens vertikala sidor och mitt för sidornas centrum placeras fyra termometrar. Dessa skall vara skyddade mot direkt värmestrålning från apparaten.

På apparater som har fläktkylning i förbindelse med omgivningen placeras termometern $0,5 \text{ m}$ framför luftintaget.

Den omgivande luften får icke sättas i rörelse med fläktar eller på annat sätt.

Omgivningstemperaturen utgör medelvärdet av de på termometrarna avlästa gradtalen.

3.1.6 Sammanställning av typprov

3.1.6.1 Innan typprovning företas skall stabilisering utföras enligt följande *åldringsprocess*. Apparaten är därvid inte i drift. Åldringsprocessen består av minst två cykler, av vilka var och en omfattar

- köldprov, $- 30^{\circ} \text{C}$
- värmeprov, $+ 70^{\circ} \text{C}$
- skakprov, 35 g, 1 000 slag vid rumstemperatur (skakprov 4, 3.7.4).

Snabb temperaturväxling erfordras icke.

Typprovens omfattning framgår av nedanstående sammanställningar för olika materielslag. Vid typprovningen utförs dessutom prov som speciellt är inriktade på kontroll av egenskaperna hos konstruktionselement som i vissa hänseenden kan vara behäftade med svagheter eller om vilka man saknar erfarenhet.

Exempel härpå är provning av komponenters ingjutning i plastmaterial i syfte att kontrollera att temperaturväxlingar icke orsakar brott eller sprickbildning på plastmaterialet eller skada på komponenterna.

Bärbar materiel

3.1.6.2

Prov	Moment	Beskrivning
Okulärkontroll	3.2	
Eldatamätning	3.3	Rumstemperatur, egenuppvärmningsprov
Störningskontroll	10.	
Temperatur-cykling	3.4.1	+ 80°C, -- 40°C. Apparaten ej i drift
Driftprov vid temperaturgränser	3.4.2	Kontroll vid högsta och lägsta omgivnings-temp. Apparaten i drift.
Fuktprov	3.5.3	+ 55°C, 100 % rel fuktighet, 48 h. Apparaten ej i drift.
Höjdprov	3.9	275 mm Hg. Apparaten ej i drift.
Skakprov	3.7.1	50 g, 20 000 slag. Apparaten ej i drift.
Funktionsprov vid skakning	3.7.3	Apparaten i drift.
Chockprov	3.8.1	Fall fr 1 m höjd, 6 fall
Täthetsprov	3.10.4 3.10.5	Över- eller undertrycksprov
Vadprov	3.10.3	Nedsänkt 1 m under vattenyta
Livslängdsprov	3.11	Enligt i tekniska bestämmelser angivna grunder

3.1.6.3 Fordonstransporterad materiel

Prov	Moment	Beskrivning
Okulärkontroll	3.2	
Eldatamätning	3.3	Rumstemperatur. Egenuppvärmningsprov
Störningskontroll	10.	
Temperaturcykling	3.4.1	+ 80°C, – 40°C, Apparaten ej i drift
Driftprov vid temperaturgränser	3.4.2	Kontroll vid högsta och lägsta omgivnings-temperatur
Fuktprov	3.5.3	+ 55°C, 100 % relativ fukt, 48 h. Apparaten ej i drift
Höjdprov	3.9	275 mm Hg. Apparaten ej i drift
Skakprov	3.7.1	50 g, 20 000 slag. Apparaten ej i drift
Funktionsprov vid skakning	3.7.3	Apparaten i drift, med vibrationsdämpare
Chockprov	3.8.1	Fall fr 1 m höjd, 6 fall
Täthetsprov	3.10.4 3.10.5	Över- eller undertrycksprovning
Livslängdsprov	3.11	Enligt i tekniska bestämmelser angivna grunder

Materiel för stationär uppställning

3.1.6.4

Prov	Moment	Beskrivning
Okulärkontroll	3.2	
Eldatämätning	3.3	Rumstemperatur. Egenuppvärmningsprov
Störningsmätning	10.	
Driftprov vid temperaturgränser	3.4.2	Kontroll vid högsta och lägsta omgivningstemperatur
Fuktprov	3.5.3	+ 55°C, 100 % relativ fuktighet, 48 h. Apparaten ej i drift.
Skakprov av ingående enheter	3.7.1	50 g, 20 000 slag. Ej i drift.
Chockprov av transportlåda	3.8.1	Fall fr 1 m höjd, 6 fall
Livslängdsprov	3.11	Enligt i tekniska bestämmelser angivna grunder

3.2 Okulärkontroll

3.2.1 Allmänt

Vid okulärkontrollen tillses att apparaten är ändamålsenligt utförd samt att givna föreskrifter följts.

3.2.2 *Dimensioner och vikt* bestämmas även genom mätning och vägning av varje separat enhet (tillbehör).

3.2.3 *Fäst- och bäranordningars* utförande kontrolleras.

Lådans (höljets) utförande, tätningsutförandet, fuktindikatorns reaktionsegenskaper, lock, lås, beslag, vibrations- och chockdämpare kontrolleras.

Tillbehörens ändamålsenlighet och *packning* kontrolleras.

3.2.4 *Ytbehandling och mätning*, kulörer och märkning av lådan kontrolleras.

3.2.5 *Frontplattans* utförande kontrolleras enligt nedan.

3.2.5.1 *Manöverorganens* (vred, rattar, tryckknappar, omkopplare etc) utformning placering, åtkomlighet manöverriktning lägesmarkering axelfastsättning dödgång låsning, friktion och märkning

3.2.5.2 *Inställningsorganens* (skalors) läsbarhet manöverriktning skalindelning indexutformning parallax belysning och märkning

Anslutningskontakternas

3.2.5.3

typval
 placering
 åtkomlighet
 oförväxelbarhet
 låsning
 dragavlastning
 kabelföring och
 märkning

Frontplattans (apparatens)

3.2.5.4

inpassning och fastsättning i lådan
 styrpinnar
 fästorganens åtkomlighet, oförlorbarhet och märkning (röd ring)
 belysning, ljusavskärmning
 text på skyltar
 fastsättning av skyltar
 säkringar, säkringshållare
 skallampor, lamphållare
 instrument

Stommen (chassiet) kontrolleras beträffande

3.2.6

utförande (stommen skall kunna placeras i vilket läge som
 fastsättning vid frontplattan | helst utan att skada uppstår på
 rörtyper | ömtåliga delar, t ex rör)
 rörskyltar
 låsning av rör
 åtkomlighet för rörbyte
 åtkomlighet av trimrar och trimpunkter
 montering av komponenter
 märkning av komponenter, läsbarhet
 låsning av skruvar och muttrar
 ledningstyp
 ledningsdragning, färgkod på ledningar
 lödning
 märkning av enheter och plintar

Kontroll av att *standard* följts. Härvid sker en kritisk genomgång av 3.2.7
 komponenterna i anslutning till kopplingsschema och detaljlistor.

3.2.8 **Kontroll av service- och reparationsmöjligheterna**

Härvid görs en detaljerad undersökning av förfarandet vid kontroll av spänningar och strömmar (ev kurvform) hos ingående enheter och komponenter för underlättande av felsökning, och i samband därmed provas möjligheterna till reparation och ersättning av felaktiga detaljer. Mätpunkter skall finnas märkta i apparaten eller på annat sätt identifierade. Erforderliga instrument och verktyg för arbetets utförande skall fastställas.

I samband med undersökningen skall därjämte fastställas de enheter som måste hållas i reserv för att användas vid reparation. Åtgärder som underlättar utbytet av dylika enheter skall genomgå, bl a skall åtkomligheten beaktas, anslutningspunkter märkas. Reservenheter skall vara försedda med materielmärkning enligt fastställd kod samt om möjligt ha etikett (skylt), eventuellt på förpackningen, på vilken anges erforderlig instruktion för utbytet.

I undersökningsprotokoll skall anges

- åtgärder som vidtagits eller bör vidtas för underlättande av service- och reparation
- instrument och verktyg som erfordras utöver normal serviceutrustning
- beskrivning av förfarandet i komplicerade fall
- angivande av reservenheter utöver komponenter av standardkaraktär för bedömning av erforderlig reservdelshållning.

Elektrisk typprovning

3.3

Allmänt

3.3.1

Elektrisk typprovning används för att fastslå att i program, kontrakt etc uppställda prestanda innehålles.

Tillverkaren skall, om beställaren så fordrar, till dennes förfogande ställa de mätanordningar och övrig utrustning som behövs för provens genomförande.

För typprovningen skall tillverkaren överlämna:

- kopplingsschema
- trimningsschema
- kort beskrivning över handhavandet
- protokoll över utförda mätningar och undersökningar
- komponenter som inte är av militär standard, med uppgift om tillverkare samt de specialundersökningar som fabrikanten och tillverkaren utfört.

Tillverkaren skall också uppge om apparaten genomgått föreskriven åldringsprocess.

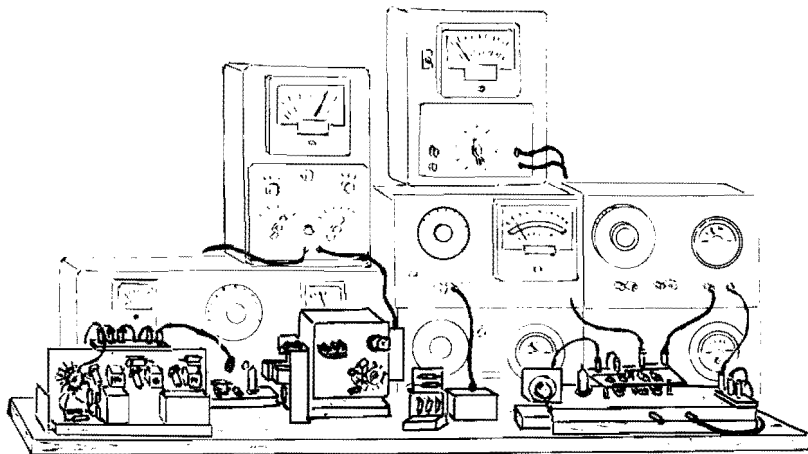


Bild 3.3.1-1. Elektrisk typprovning

3.3.2 Undersökning av rörbestyckningen

Innan den elektriska typprovningen sätts igång skall de elektronrör med vilka apparaten är bestyckad mätas. Härvid mäts brantheten och övriga värden med de för rörtyper i provningsföreskrifterna angivna elektrodspänningarna.

De för apparaten ifråga angivna data hänför sig till elektronrör med brantheter som ligger inom området bogie- (median) värdet minus 10 %.

Vad som ovan sägs om elektronrör gäller även för transistorer och andra förstärkande komponenter.

Anm: Elektronrör med s k »toppbrantheter» får sålunda icke användas vid bestämning av garanterade data.

3.3.3 Kontroll av driftspänningar

De i tekniska bestämmelserna angivna prestanda gäller drift med *normaldriftspänningar* (se *driftgränser*, 2.3). Vid torrbatteridrift används därvid medelspänningar. När normaldriftspänning används kontrolleras elektronrörens arbetsspänningar. Vid seriekoppling av glödtrådar kontrolleras glödtrådsspänningen på varje rör, såväl under tillslag av driftspänningen som under drift.

Apparaten skall dessutom kontrolleras vid *gränsdriftspänningar* och därvid köras under så lång tid att jämviktstillstånd inträtt. Inverkan på apparatens funktion skall mätas vid driftspänningsundersökningen. Apparaten undersöks dessutom, där så är befogat, i fråga om inverkan av *nätspänningstransienter* (se 2.3).

I förekommande fall undersöks elektronrörens (transistorernas) arbetsspänningar vid alternativ drift med 400 Hz, exempelvis med kurvform som skiljer sig från sinusform.

3.3.4 Mätning av garanterade data

Garanterade data mäts

1. vid normaldriftspänning (medelspänning vid torrbatteridrift)
2. vid normal driftfrekvens
3. vid rumstemperatur

4. med elektronrör (transistorer) med data som undersökts enligt 3.3.2
5. under övriga förhållanden som kan finnas angivna i de tekniska bestämmelserna

Förutom provning under dessa *normaliserade* förhållanden underkastas apparaten andra prov för att man skall kunna konstatera att den uppfyller uppställda krav vid inverkan av faktorer som kan påverka apparatens funktion och driftsäkerhet.

Kontroll av frekvensstabilitet

3.3.5

Frekvensstabiliteten hos oscillatorer kontrolleras som funktion av rördataba, egenuppvärmning (se även 3.4.2), omgivningstemperaturer, driftspännings- och driftfrekvensvariationer. Dessutom bestäms korttids- och långtidsstabiliteten.

3.3.5.1

Inställningsnoggrannheten för frekvens undersöks vid ökande resp minskande inställning av manöverorganet. Provet görs av flera personer, varefter resultatet bearbetas statistiskt.

3.3.5.2

Frekvenskontroll utförs i samband med *funktionsprov* vid *mekaniska påkänningar* (se 3.7). Frekvensdeviationen uppmätes. I samband härmed bestäms eventuell amplitudmodulation, mikrofoneffekt och övriga störningar av funktionen.

3.3.5.3

Marginalkontroll

3.3.6

Vid marginalkontrollen undersökes

hur rördataba inverkar på apparatens funktion. Apparaten bestyckas stegvis med rör med gränsdatabrantheter, varvid inverkan på funktionen mäts. Apparaten provas även med rörtyper av olika fabrikat. Vid undersökning av oscillatorer skall därjämte bestämmas frekvens- och amplitudvariation vid ändring av glödtråds- och anodspänningar hos rören. Provet skall utsträckas så långt att upplysning erhålles om de inställningar då oscillatorn slutar och börjar svänga. Gränsdiagram uppritas med gränsbrantheter, amplituder, frekvenser som parametrar som funktion av driftspänningen.

3.3.6.1

3.3.6.2 att tillfredsställande *nedgradning av märkdata* hos komponenter skett. Därvid mäts ström och spänning (effekt) hos varje komponent.

3.3.6.3 att apparatens funktion inte nämnvärt försämras genom att *åldringstoleranserna* hos komponenterna utnyttjas. Detta sker genom att komponenterna byts ut mot sådana som befinner sig på åldringstoleransgränsen. Undersökningen bör begränsas till sådana komponenter som bedöms vara betydelsefulla för funktionen.

Anm: Med *åldringstoleransgränsen* förstås den (uppskattade) förskjutning av data utanför komponenternas toleransvärden som inträffar vid längre tids användning av apparaten.

3.3.7 Trimningskontroll

Tillverkarens trimningsschema bildar underlag för undersökningen. Trimningsförfarandet skall vara entydigt och medge bekväm inställning.

Angivna trimningspunkter vrids ur sina lägen. Med hjälp av trimningsschemat och angiven mätutrustning skall förfaringsättet vid trimningen genomgås. Föreligger någon svårighet att trimma apparaten eller anses förfarandet olämpligt skall detta anges.

De erhållna trimningslägena får icke helt utnyttja trimningsområdet.

I mätpunkterna uppmätta värden (oscilloskopfigurer) noteras. Felsignalanordningar kontrolleras. Mätjackarnas (mätpunkternas) ändamålsenlighet, placering och utmärkning kontrolleras.

3.3.8 Kontroll av anslutningsimpedanser

Mätning utförs över det aktuella frekvensområdet. I förekommande fall bestäms även fasvinkeln.

För sändare och antennavstämningenheter bestäms tillåtna anslutningsimpedanser.

Kontroll av reläfunktioner

3.3.9

Reläfunktionerna kontrolleras vid olika omgivningstemperatur, driftspänning och driftfrekvens (gränsdata).

Reläts tillslags- och fränslagsgränser vid gränstemperaturer mäts för bestämning av förfogbar marginal.

Spänningstoppar över lindningen vid fränslag av strömmen mäts.

Kontroll görs av att gnistskyddet är tillfredsställande.

Kontroll görs av att felaktig funktion av reläkontakterna icke åstadkommer skada på andra komponenter.

Kontroll av förhållandena vid kortslutning och avbrott

3.3.10

a) Kontrollen gäller både in- och utgångar. Vid kortslutningsprovet undersöks inverkan av olika grader av »kortslutning» (kortslutningsimpedanser). Uppmärksamhet bör ägnas förekomsten av självsvängningar. I förekommande fall undersöks följderna av kortvariga kortslutningar eller avbrott, speciellt beträffande eventuella skadliga transienter (ström- eller spänningstoppar med snabba förlopp). Undersökningen bör vid växelström göras med olika värden på strömvinkeln.

b) Kortslutningar eller avbrott inuti apparatens kretsar bör på lämpliga ställen utföras för kontroll av att eventuella skador blir begränsade och att förefintligt skydd fungerar tillfredsställande. (Kortslutningar kan uppstå mellan rörelektroder, i kondensatorer, mellan lindningar; avbrott kan uppstå i motstånd, i lindningar m m).

Kontroll av skydd mot överbelastning och felmanövrering

3.3.11

Funktionen hos förekommande skydd mot överbelastning och felmanövrering kontrolleras.

Apparaten skall icke ta skada vid dylika påkänningar.

Bortfall av en styrfunktion får icke orsaka skador på därav beroende funktionsenheter; om t ex styrningen i ett klass C-sändarslutsteg faller bort får detta icke medföra att slutsteget blir överansträngt.

Vid drift med likström (ackumulator) kontrolleras att felpolning icke skadar apparaten.

3.3.12 Kontroll av säkringsskydd

Med denna undersökning avser man att bestämma i vilken utsträckning skydd finnes med hänsyn till säkringarnas egenskaper. Kontroll görs därvid genom *kortslutningar* av de komponenter i apparaten, som bör påverka skyddet (transformatorns sekundärlindningar, filterkondensatorer m m)

Nättransformatorns sekundärsida belastas för kontroll av inverkan av ofullständiga kortslutningar. Härvid mäts primärström och lindningstemperatur. Uppsök det strömvärde som ger största temperaturstegringen.

3.3.13 Kontroll av personalskyddet

Yttre anslutningspunkter kontrolleras beträffande farliga spänningar vid normaldrift.

Skyddsanordningarnas ändamålsenliga placering och funktion kontrolleras.

Kondensatorjordningen kontrolleras.

Kontrollera att manöveraxlar är effektivt elektriskt förbundna med stommen.

I övrigt skall undersökas om apparaten har skydd som förhindrar att farliga spänningar uppstår på anslutna mikrofoner, hörtelefoner och ledningar vid fel i apparaten. Spänningsprovning av nättransformatorns nätsida till stommen utföres. (Skall utan glimning hålla för lägst 2 500 V växelspanning 50 Hz under 1 minut.)

På separat provtransformator bestäms spänningen vid glimning och vid genomslag.

Kontrollera att apparatens metallhölje vid installationen blir effektivt jordat till installationens jordsystem (bl a effektiv överbrygning av gummibuffertar).

Mätning av icke önskvärda signaler och störningar

3.3.14

Mätningar utförs i förekommande fall i enlighet med föreskrifterna för störningsmätningar (10).

Se även »Utstrålning från rundradiomottagare SEN R 4703».

Störande ljud och vibrationer

3.3.15

Härvid uppmärksammas störande ljud från fläktar och transmissioner. Störande ljud mäts på ett avstånd av 1 m från apparatens yttre del. Mätningen utförs i olika riktningar. Maximal tillåten ljudnivå mätt på 1 m avstånd är 55 dB (0,114 μ bar).

Temperaturprovning

3.4

Allmänt

3.4.0

Temperaturklasser. De omgivningstemperaturer vid vilka materielen skall fungera indelas i ett antal temperaturklasser med temperaturintervall, vilkas gränser anges i nedanstående tabell.

Temperaturklass	Lägsta omgivningstemperatur T_1 °C	Högsta omgivningstemperatur T_2 °C
1	0	+ 40
2	— 30	+ 40
3	— 30	+ 55
4	— 40	+ 40
5	— 50	+ 55

Anm. Tabellen anger omgivningstemperaturgränser för apparaten i drift. För transport och förrådsförvaring kan fordras att apparaten utan att vara i drift skall kunna uthärda lägre temperaturer.

Omgivningstemperaturen anses uppnådd då temperaturen i varje del av apparaten skiljer sig från den föreskrivna med högst $\pm 1^\circ \text{C}$.

Före ett temperaturprov skall materielen, om så föreskrivs, genomgå ett åldringsprov (se 3.4.4.), för att de ingående kretsarna skall få mekanisk och elektrisk stabilitet. Detta kontrolleras genom temperaturprov 1 (temperaturcyklingsprovet).

3.4.1 Temperaturprov 1 — Temperaturcyklingsprov

Apparaten ej i drift

Apparaten skall fungera normalt efter följande temperaturcyklning:

- 3.4.1.1 Apparaten förvaras i ett kylrum med en temperatur av $T_1^{\circ}\text{C}$ (se tabell) under 1 dygn. Om i program, kontrakt etc en lägre förråds- eller transporttemperatur anges skall denna tillämpas.

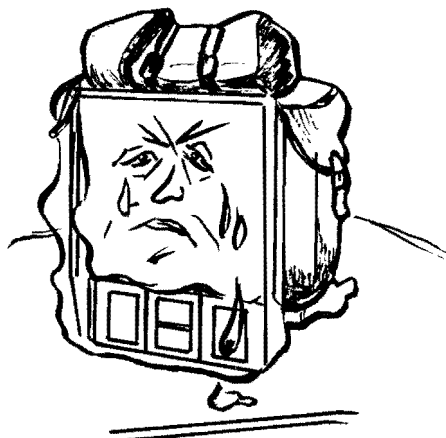


Bild 3.4.1-1. Laboratieprov. Värme-, köld- och fuktprov

- 3.4.1.2 Efter 1 dygn i kylrummet skall apparaten omedelbart utsättas för en omgivningstemperatur av $+70^{\circ}\text{C}$ under minst 1 h efter det att apparaten antagit omgivningstemperaturen. I program, kontrakt etc angiven annan temperatur skall då tillämpas.
- 3.4.1.3 Apparaten skall därefter stå i rumstemperatur ($+20^{\circ}\text{C}$) tills den antagit denna temperatur.
- 3.4.1.4 Härpå sätts apparaten i drift i rumstemperatur, varvid man undersöker hur temperaturcyklningen påverkat apparatens funktion.

Att iakttä vid detta prov:

- a) Mät kvarstående förändringar av drifttegenskaperna (exempelvis frekvensändringar, förstärkningsändringar).
- b) Kontrollera tätheten hos hermetiskt tillslutna enheter, undersök utflytning av impregneringsmedel, deformation av plastdetaljer.
- c) Kontrollera manöver- och inställningsorgan samt övriga mekaniska anordningars funktion (speciellt i köld).
- d) Efterjustera trimningen och anteckna eventuella ändringar i data.

Temperaturprov 2 — Driftprov

3.4.2

Apparaten i drift

Temperaturklasser, se tabellen i avsnitt 3.4.0.

Apparaten körs i normal drift. Under proven får någon trimning eller justering icke göras. Endast de inställningsorgan som normalt avses för betjäning av apparaten användes.

Ändringar i erhållna mätvärden skall antecknas för kontroll av att i program och kontrakt angivna toleranser innehålls.

Temperaturcykeln skall genomgå i följande ordning (se bild 3.4.2-1).

Egenuppvärmningsprov (se bild 3.4.2-2)

3.4.2.1

Data mäts vid rumstemperatur ($+20^{\circ}\text{C}$) och vid olika omgivningstemperaturer och jämförs sinsemellan. Mätningen pågår till dess att fortfarighetstillstånd inträtt i apparaten.

Omgivningstemperaturen bestäms enligt 3.1.5. Temperaturen kontrolleras i olika delar av apparatens inre, speciellt på glaskolvar och transistorer. Temperaturerna avläses med lämpligt tidsintervall.

Under igångsättningsperioden mäts frekvens, uteffekt, förstärkning eller andra för apparaten karakteristiska data, varvid provet fortgår så länge att fortfarighetstillstånd inträtt.

Om beredskapsläge finns skall egenuppvärmningsprov utföras även i detta läge. Provet utförs dels vid normala driftspänningar, dels vid maximala driftspänningar.

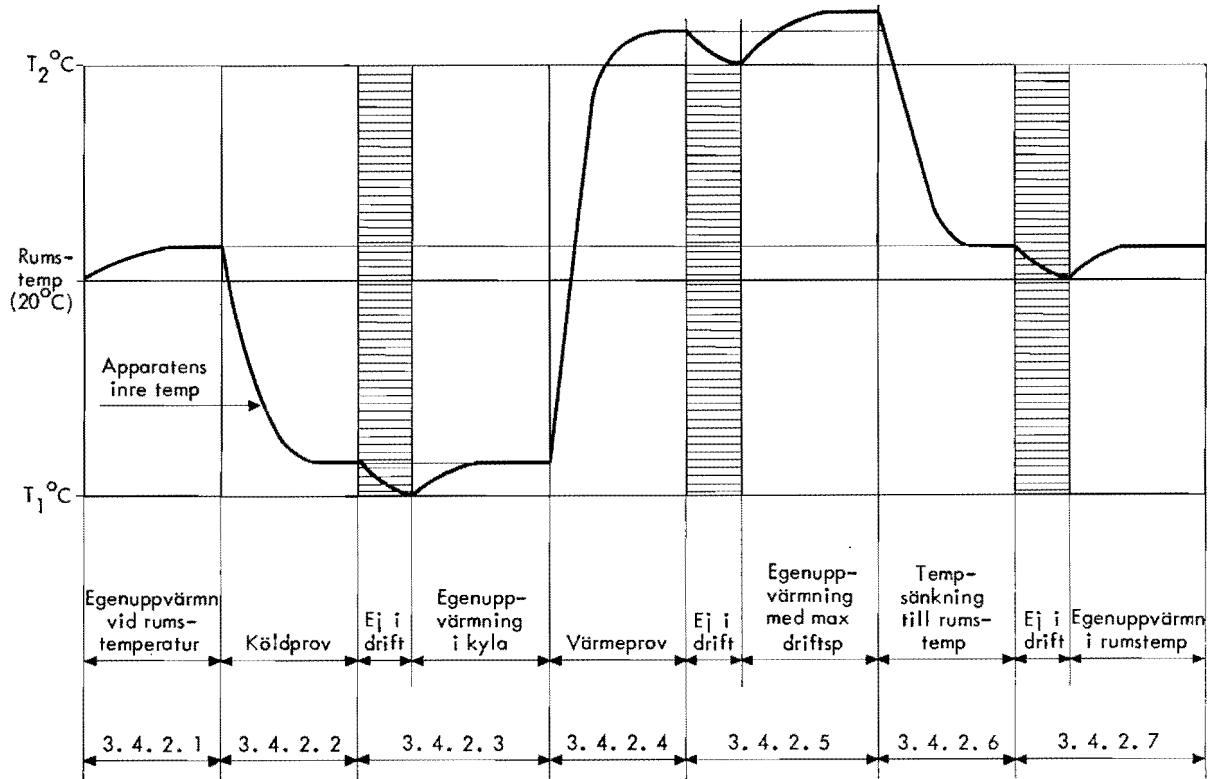


Bild 3.4.2-1. Driftprov

Vid provet används kontinuerlig maximal uteffekt (full utmodulering) eller annan inställning som kan anses verka försvårande.

Apparaten nedkyls under drift till $T_1^{\circ}\text{C}$ under 24 h eller så lång tid att temperaturfortfarighetstillstånd inträder. Under nedkylningen upptas mätvärden som funktion av yttre och inre temperatur. 3.4.2.2

När fortfarighetstillstånd inträtt slås driftspänningen ifrån, och apparaten kyls ned till omgivningstemperaturen $T_1^{\circ}\text{C}$. 3.4.2.3

Sedan apparaten antagit omgivningstemperatur sätts den i drift. Mätvärden noteras under egenuppvärmningen i kyla.

Omgivningstemperaturen höjs gradvis till $T_2^{\circ}\text{C}$, och mätning utförs under uppvärmningen. När omgivningstemperaturen uppnått sitt högsta värde körs apparaten under minst 4 h eller så länge att temperaturen stabiliseras. 3.4.2.4

Fortfarande under inverkan av omgivningstemperaturen $T_2^{\circ}\text{C}$ kopplas apparaten ifrån och får anta omgivningstemperaturen. När detta skett slås apparaten till med högsta driftspänning, och förloppet vid egenuppvärmningen vid $T_2^{\circ}\text{C}$ kontrolleras. 3.4.2.5

Omgivningstemperaturen sänks till rumstemperatur medan apparaten är i drift. Mätvärden upptas. 3.4.2.6

Apparaten tas därefter ur drift och får anta rumstemperatur. Egenuppvärmningsprov i likhet med under 3.4.2.1 utföres. 3.4.2.7

Därvid mätta värden jämförs med enligt 3.4.2.1 erhållna värden för kontroll av om kvarstående dataändringar (temperaturhysteresis) inträffat.

Att iaktta vid dessa prov:

- a) Omgivningstemperatur och inre temperatur som funktion av tiden antecknas.
- b) Gränstemperaturerna skall hållas med en tolerans av $\pm 2^{\circ}\text{C}$.
- c) Köldprovet skall utföras i ett kylrum med tillräcklig kapacitet, så att temperaturen i rummet inte nämnvärt påverkas av värmeutvecklingen från apparaten i drift.

- d) Apparaten körs med sina vanliga höljen påsatta.
- e) Temperaturen mäts på kritiska ställen i apparaten och registreras under provningsförloppet. Av speciellt intresse är temperaturen hos glaskolvar på effektsteg och på effekttransistorer.
- f) Under provet kontrolleras in- och uteffekter, frekvensdrift, reläfunktioner och övriga data som skall innehållas.
- g) Vid batteri- eller ackumulatordrift bör provet ordnas så, att apparatens energikällor parallellkopplas med energikällor som har rumstemperatur.

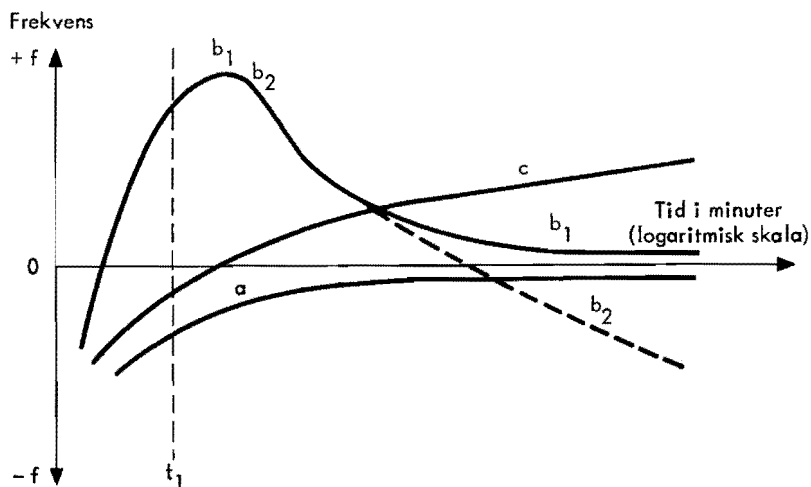


Bild 3.4.2-2. Egenuppvärmningsprov.

Exempel på frekvensglidning som funktion av tiden

Kurva a visar en tillfredsställande frekvensgång.

Kurva b_1 visar att temperaturkompensationen sätter in vid en senare tidpunkt.

Kurva b_2 visar samma egenskap som i b_1 , men med överkompensation.

Kurva c visar att jämviktsläget inträder vid en för sen tidpunkt (frekvensen fortsätter att glida).

Tidpunkten t_1 (tex 3 minuter efter tillslag) är den tidpunkt från vilken frekvensvariationen räknas.

Temperaturprov 3 — Kombinerat fukt- och köldprov 3.4.3

Apparaten får stå i fuktskåp enligt prov 3.5 (+ 55° C, 100 % rel fukt) under 16 h. Höljen skall vara avtagna så att fukten får fritt tillträde till innanmätet. Apparaten är inte i drift. 3.4.3.1

Apparaten tas ut ur fuktskåpet och placeras omedelbart i köldskåp med en temperatur av — 30° C och hålls där så länge att temperaturjämvikt inträder. 3.4.3.2

Fortfarande nedkyld kontrolleras apparaten beträffande mekaniska och elektriska funktioner.

Att iakttä vid detta prov

- a) Kontrollera att manöver- och inställningsorgan fungerar utan anmärkning. (Isbildning kan försvåra funktionen.)
- b) Kontrollera reläfunktioner, omkopplarkontakter, anslutningskontakter (isbildning på kontaktytor förhindrar säker elektrisk kontakt).

Temperaturprov 4 — Åldringsprov 3.4.4

Kombinerat temperatur- och skakprov.

Ändamål 3.4.4.1

Genom successiva temperatur- och mekaniska påkänningar utjämnar man eventuella mekaniska spänningar, varigenom de elektriska egenskaperna stabiliseras. Denna konstgjorda åldring är av särskild betydelse för apparater i vilka frekvensbestämmande kretsar ingår. En dylik åldring skall av tillverkaren göras före sluttrimningen av apparaten.

Vid typprovningsen kontrolleras att stabilisering ernåtts.

Provets utförande 3.4.4.2

1. Före provet mäts karakteristiska egenskaper hos apparaten (t ex frekvens, bandbredd) vid rumstemperatur.
2. Apparaten nedkyls sedan till — 30° C. Apparaten är inte i drift.

3. Apparaten får anta rumstemperatur. Apparaten skak provas med 35 g, 1 000 slag (skakprov 4).
4. Apparaten får stå i en omgivningstemperatur av $+ 70^{\circ}\text{C}$ under så lång tid att temperaturjämvikt inträder. Apparaten är inte i drift.
5. Apparaten får därefter anta rumstemperatur.

Ovanstående utgör 1 cykel. Apparaten skall genomgå minst 2 cykler. Efter varje fullbordad cykel sätts apparaten i drift, och elektriska data mätes.

Att iaktta vid detta prov:

1. Efter varje cykel noteras hur data förändrats i förhållande till före provet.
2. Det är särskilt viktigt att fastslå om datavärdena inte stabiliserats efter varje cykel. I så fall får apparaten genomgå ännu en cykel.
3. Efter varje prov (kyla, värme) är det lämpligt att undersöka dataändringar för att konstatera eventuell temperaturhysteresis (ändringar i data, orsakad av den temperatur apparaten utsatts för).

3.5

Fuktprovning

3.5.1

Fuktskåpet

Fuktprovet utförs i ett fuktskåp. Detta består av dels ett inre skåp, i vilket fukten alstras eller dit den förs, dels ett yttre skåp, som omsluter det inre. Båda skåpen kan tätt tillslutas. Det inre skåpet skall ha en relativ fuktighet av 95–100 %, och mellanrummet mellan skåpen skall ha en temperatur av $+ 55 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Fuktalstringen skall försiggå utan bildning av dimma. Båda skåpen förses med fläktar som jämnt fördelar såväl fukt som värme. Genom den yttre uppvärmningen av det inre skåpet förhindras att luftens fuktighet kondenseras på fuktrumets väggar.

Temperaturen regleras med termostat.

Det yttre skåpet förses lämpligen med en termosäkring, som avbryter provet om temperaturen av någon orsak överstiger $+ 65^{\circ}\text{C}$. Anvisningar för fuktskåpets utförande kan erhållas från KATF/Ellab.

Konditionering

3.5.2

Innan provet påbörjas skall apparatens funktion kontrolleras och data mätas. Alltefter avsikten med provet görs därjämte erforderliga isolationsmätningar och spänningsprov.

Apparaten förvaras därefter med frånslagen driftspänning i standardatmosfär under minst 6 h.

Fuktprovning av med packningar tätade apparater skall utföras med öppnad kåpa. Orsaken till denna föreskrift är

1. att dylika apparater vid vissa tillfällen öppnas utan att luften vid tillslutning ersätts med torkad luft, varför kravet på fuktresistens hos innanmätet måste innehållas, och
2. att här beskrivet fuktprov är av accelererad typ och sålunda inte kan ge utslag på tätningens kvalitet.

Anm: Under fuktprovet får ingen värme alstras i den undersökta apparaten (se dock 3.5.4 och 3.5.6).

Beträffande *täthetsprov* se 3.10.

Fuktprov 1

3.5.3

Apparaten sätts in i fuktskåpet och utsätts därefter för fukt under 48 h. Apparaten är ej i drift.

Fuktprov 2

3.5.4

Apparaten sätts in i fuktskåpet och utsätts därefter för fukt under 48 h. Apparaten sätts i drift medan den förvaras i fuktskåpet under 30 minuter efter 16, 24, 40 och 48 h.

Fuktprov 3

3.5.5

Utföres som fuktprov 1 enligt 3.5.3, men under en tid av 72 h.

3.5.6 **Fuktprov 4**

Utföres som fuktprov 2 enligt 3.5.4, men under en tid av 72 h. Apparaten sätts i drift jämväl efter 64 och 72 h.

3.5.7 Efter avslutade fuktprov tas apparaten ut ur fuktskåpet, varvid eventuella vattendroppar avskakas eller avtorkas. (Torkning med tryckluft är icke tillåten!)

15 minuter efter det att apparaten tagits ut provas den med normal driftspänning. Härvid kontrolleras driftegenskaperna och jämförs med dem som apparaten hade före fuktprovet.

Härvid skall

- a) apparaten fungera normalt, varvid dock någon försämring av data i förhållande till vad som uppmätts före provet i allmänhet kan accepteras.
- b) känsligheten hos en radiomottagare icke har försämrats mer än 4 gånger värdet före fuktprovet (— 12 dB)
- c) uteffekten hos en radiosändare utgöra minst 50 % av värdet före fuktprovet (— 3 dB)
- d) inga genomslag eller överslag erhållas för en provspänning som är 90 % av spänningen före fuktprovet. Provspänningen skall ligga på under 1 minut
- e) vid fuktprov på *roterande maskiner och transformatorer för kraftändamål* under 15 minuter en mätspänning påläggas mellan lindning och gods eller mellan lindningar, vilken är 1,5 gånger normala driftspänningen. Läckströmmen mäts kontinuerligt under provet och får icke visa tendens att öka. Isolationsresistansen bör icke understiga 0,1 megohm vid detta prov.

Vidare undersöks

- f) att korrosion inte uppstått
- g) att svällning eller deformation av isolationsmaterial inte föreligger
- h) att missfärgning eller fuktangrepp (blåsor, flagnings) inte uppträder på färgade eller isolerade ytor.

Efter de i 3.5.7 utförda proven skall apparaten med fränkopplade spänningskällor lämnas i rumstemperatur under en tid av 4 h efter uttagandet ur fuktskåpet. 3.5.8

Apparatens driftegenskaper skall omedelbart därefter undersökas; de skall vara desamma som före fuktprovet. Skulle detta krav inte uppfyllas undersöker man apparaten på nytt 24 h efter uttagandet ur fuktskåpet för att kontrollera om försämringen av data orsakats av fuktprovet.

Kommentarer till fuktprovet

3.5.9

Kontrollmätningen 15 min efter apparatens uttagande ur fuktskåpet, varvid vattendroppar o d får avlägsnas, har till ändamål att undersöka apparatens känslighet för ytfuktighet.

Kontrollmätningen 4 h efter uttagandet, under vilken tid man kan förutsätta att ytfuktigheten haft tillfälle att avgå, har till ändamål att undersöka om fukten kunnat tränga in i den använda isolationen och därigenom försämra driftegenskaperna. Erfarenheten har visat att denna konditionering under 4 h i huvudsak kvarhåller dylik inträngande fuktighet.

Vibrationsprovning

3.6

Särskilda provningsföreskrifter är under utarbetande. Prov får t v utföras enligt gällande praxis.

3.7

Skakprovning

Allmänt

Skakprovning har till ändamål att genom upprepade stötpåkänningar åstadkomma utmattningspåkänningar.

Genom stötverkan åstadkommes egenresonanser hos apparatens detaljer. Skakprovningen utgör en laboratoriemässig reproduktion av de påkänningar som förekommer vid transport av markmateriel.

Skakprovningen utförs i skakmaskin, bestående av ett i vertikalled styrt bord, på vilket materielen är fastspänd, som lyfts till en viss höjd och därifrån får fritt falla mot ett underlag med specificerade fjädrande egenskaper. Underlaget har en viss dämpning, varför studshöjden blir ungefär halva fallhöjden. Vid anslaget mot underlaget sker en hastig uppbromsning, som anges i g-enheter i förhållande till jordaccelerationen ($1\text{ g} = 9,81\text{ m/sek}^2$).

Det därvid erhållna toppvärdet anges som g-värde. Det tidsintervall varunder kontakt sker mot underlaget kallas kontakttid, och denna har ett variationsområde 4–6 millisekunder.

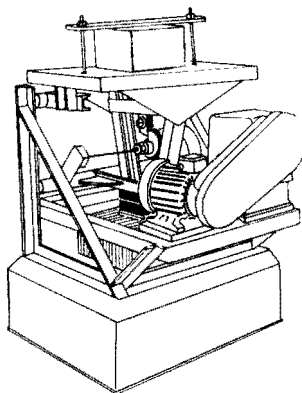


Bild 3.7-1. Skakmaskin

En skakmaskin av standardtyp kan belastas med en vikt av 75 kg, vilket inkluderar vikten hos fästanelordningarna. Apparaten skall fästas säkert vid skakmaskinens bord för att påkänningarna skall överföras på apparaten.

Kalibrering

För sin grundfunktion skall skakmaskinen lyda för denna gällande fysikaliska lagar. Vid installation av skakmaskinen skall denna noggrant kontrolleras beträffande sin funktion. Är installationen tillfredsställande företas kalibrering, varvid g-värdet erhålls som funktion av fallhöjd och apparatvikt.

Föreskrifter för kontroll och kalibrering av skakmaskin kan erhållas från KATI/NB, Stockholm 80.

Skakprovning utförs

- a) som utmattningsprov, 50 g, *skakprov 1*
- b) som utmattningsprov, 35 g, *skakprov 2*
- c) vid funktionsprov av elektronisk materiel, 50 g, *skakprov 3*
- d) som mekanisk åldring i samband med temperaturprov 4, 35 g, *skakprov 4*

Skakprov 1 (50 g)

3.7.1

Detta skakprov är standard för materiel som transporteras med markfordon, nämligen 3.7.1.1

- a) bärbar materiel
- b) materiel som normalt ingår i fordonsutrustning
- c) materiel som i transportlådor transporteras på fordon
- d) komponenter

Detta skakprov sker normalt utan drittspänningar. Det är dock tillåtet att förse apparat (komponent) med ström för indikering av uppträdande fel. Apparaten skall vara bestyckad med rör och övrig normal utrustning. Den skall normalt stå i sin transportlåda. Eventuella vibrationsstötdämpare måste vara effektivt blockerade, men vibrationsskydd för ömtåliga detaljer inuti apparaten skall vara verksamma. Innehåller apparaten roterande detaljer, såsom motorer, skall den roterande delen under provet hållas i långsam rotation (härigenom vill man undvika t ex punktvisa deformationer i kullager). Efter provets avslutande bör en ingående undersökning av lagren göras.

Apparat eller komponent skall sättas fast med till apparaten (komponenten) hörande normala fästanordningar. Anslutningskablar placeras så att apparatens rörelser inte hindras; lämpligen fästes de vid bordet.

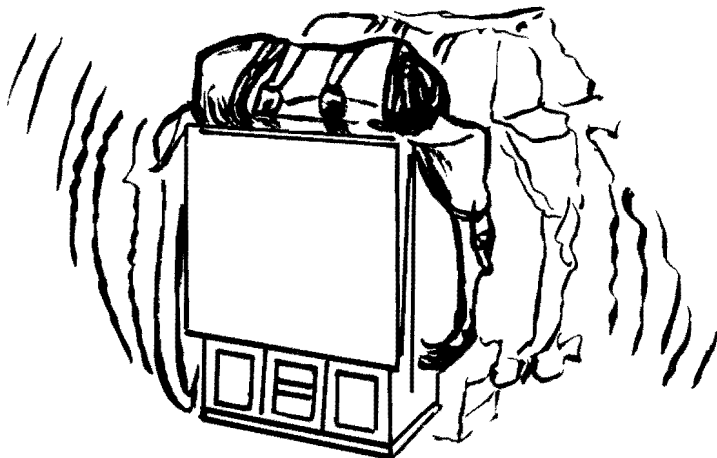


Bild 3.7.1-1. Skakprov

Apparatens vikt och tyngdpunktsläge skall bestämmas före provet.

Apparaten spänns fast säkert vid bordet och så att dess tyngdpunkt befinner sig över bordets mittpunkt.

Fallhöjden ställs in för en toppacceleration av 50 g, varvid korrektion skall göras för apparatens vikt.

Skakmaskinens hastighet ställs in så, att bordet i det närmaste kommer att stå stilla före nästa lyft.

- 3.7.1.2 Apparaten spänns fast i normalläge, och skakmaskinen körs 10 000 slag.
- 3.7.1.3 Efter prov enligt 3.7.1.2 placeras apparaten i ryggsläge, och skakmaskinen körs 5 000 slag.
- 3.7.1.4 Efter prov enligt 3.7.1.3 placeras apparaten på ena gavelnsida, och skakmaskinen körs 5 000 slag.

Ann. Vid prov med komponenter är det lämpligast att använda minst tre sådana och placera dessa i nämnda tre riktningar på bordet. Provet skall då omfatta 20 000 slag.

Vid lämpliga intervall, exempelvis efter 1 000, 2 000, 5 000 och 10 000 slag, stannas maskinen och apparaten undersöks om den företer några felaktigheter. Uppehåll skall även göras då detaljer lossnat, som kan skada andra detaljer i apparaten (sekundära fel). Tillfälliga reparationer bör därvid göras för att provet skall kunna slutföras. 3.7.1.5

Apparaten skall anses godkänd om reparationer eller förbättringar gjorda före nedanstående antal slag visat sig hålla provet ut, nämligen 3.7.1.6

för prov 3.7.1.2 före 2 000 slag

» » 3.7.1.3 » 1 000 »

» » 3.7.1.4 » 1 000 »

Felaktigheter hos elektronrör skall räknas som fel, om det kan visas att de orsakats genom slag mot närliggande väggar eller detaljer.

Apparaten funktionsprovas efter skakprovet och skall därvid fungera utan anmärkning.

Att *iakta* vid provets genomförande:

- a) Kontrollera under provets gång att apparaten är säkert fäst vid bordet och följer dess rörelser.
- b) Anteckna hur många slag som avverkats när skador uppstår och reparationer företes; gör upp skisser.
- c) Ge akt på losskakade detaljer, så att dessa inte förorsakar sekundära skador.
- d) Mät vibrationsamplituderna hos detaljer som vibrerar kraftigt.
- e) Undersök om sprickbildning och deformation uppstått på stomdelar och fästianordningar.
- f) Undersök om ledningarnas isolering skadats genom nötning.

3.7.2 Skakprov 2 (35 g)

Detta skakprov är standard för

- a) stationär materiel
- b) komponenter speciella för dylik materiel

Föreskrifterna för detta skakprov är desamma som för skakprov 1, med den skillnaden att skakapparaten ställs in för en topp-acceleration av 35 g.

Att *iakttä* vid detta prov: se skakprov 1.

3.7.3 Skakprov 3 (50 g) — Funktionsprovning

Skakprov 3 utförs vid funktionsprovning. Det är avsett för materiel som skall användas under sådana förhållanden att den utsätts för vibrationer, t ex i fordon under rörelse. Dylik materiel är normalt försedd med vibrationsskydd.

- 3.7.3.1 Apparaten placeras i normalläge och fästes vid skakmaskinens bord med vibrations- och chockskydd i funktion. Apparaten körs med normala driftspänningar. In- och utdata kontrolleras under provets gång.

- 3.7.3.2 Skakmaskinen ställs in för en acceleration av 50 g. Man ställer härvid in fallhöjden på ett värde som motsvarar det som gäller för blockerade vibrationsskydd.

Under detta prov kommer sålunda apparaten att utsättas för en påkänning med ett g-värde som reduceras genom vibrations-skydden.

- 3.7.3.3 Apparaten skakas med det antal slag som erfordras för att konstatera eventuella funktionsstörningar förorsakade av skakprovet. Apparaten körs i olika driftlägen. Om så anses erforderligt mäts apparatens vibrationsamplituder i förhållande till skakbordet.

I samband med prov enligt 3.7.3.2 kontrolleras *resonansfrekvensen* hos apparatens vibrationsdämpare. Resonansfrekvensen mäts i de tre principalaxlarna (normalläge, ryggläge och sidoläge). 3.7.3.4

Vid typprovning av *vibrationsdämpare*, se föreskrifter 4.25. 3.7.3.5

Att *iakta* vid detta prov:

- a) funktionsstörningar i form av mikrofoni, frekvensmodulation, amplitudmodulation, distorsionsökningar, kontaktstörningar i reläer m m
- b) ändringar hos inställningsorgan på grund av mekanisk obalans eller för låg friktion, dödgång, vibrerande instrumentvisare, som försvårar inställning på rätt skalstreck
- c) vibrationsskyddens funktion tillfredsställande
- d) resonansfrekvensen hos vibrationsdämparna — skall för armémateriel vara 25 ± 4 Hz

Skakprov 4 (35 g)

3.7.4

Detta prov är avsett att utjämna och stabilisera mekaniska inre spänningar som uppstår i samband med tillverkningsprocessen. Bortglömda lödningar, dåligt tilldragna skruvar och lödloppor avslöjas vid detta prov.

Detta skakprov används

- a) i samband med temperaturprov 4 såsom *åldringsprov*, se 3.4.4
- b) i samband med *driftsäkerhetsprovning*, se 3.11
- c) i övrigt vid *tillverkningskontroll*

Apparaten spänns fast i normalläge vid skakbordet på sätt som anges för skakprov 1. 3.7.4.1

Skakmaskinen ställs in för en acceleration av 35 g. Apparaten underkastas 1 000 slag i normalläge. 3.7.4.2

3.8 Chockprovning

Vid chockprovning underkastas materielen påkänningar av chockkaraktär, dvs kortvariga påkänningar med hög amplitud.

Chockprovning görs normalt på transportlådor och förpackningar för kontroll av att transportskyddet är effektivt.

Man kan räkna med att chockamplituden kan uppgå till 500–600 g under ca 10 millisekunder, varmed transportskyddets ytterdel påverkas. Inte endast transportskyddet utan också apparatens hållfasthet mot påkänningar i samband med reparation och service (bänkprov) kontrolleras genom chockprovning, som normalt utförs som fallprov.

3.8.1 Fallprov 1 — Fallhöjd 1 m

Fallprov utförs

- när en apparatlåda samtidigt tjänar som transportlåda
- när materielen är förpackad i transportlåda

Provet används även för tillbehör, rörhäckar, rör förpackade i kartonger eller annat skydd.

3.8.1.1 Fallet sker mot ett stabilt cementgolv, som täckts med 2" tjocka furuplankor. Plankorna skall överallt ligga väl an mot golvet.

3.8.1.2 På lämpliga ställen kontrollerar man apparatens maximalrörelse i förhållande till lådans innervägg genom att där anbringa modeller (plastellin). Rörelsens storlek kan då bestämmas genom mätning av det intryck som lådan gör i modell-leran.

3.8.1.3 Apparaten får falla fritt från 1 m höjd mot plankgolvet. Provet utförs så, att anslag sker mot lådans botten, översida, fram- och baksida samt gavelsidor, inalles 6 fall.

Om apparatens tyngdpunkt är symmetriskt placerad i förhållande till fästpunkterna för chockskyddet kan antalet fall begränsas till 3 fall.

3.8.1.4 Efter utfört prov undersöks låda, chockskydd, fästansordningar samt apparat. Provet godkänns om ingen skada uppstått.

Att *iakttä* vid detta prov:

- a) Kontrollera genom att mäta intrycket att chockskyddet inte slagit i botten genom överbelastning i slutläget.
- b) Kontrollera att chockskyddet inte skadats.
- c) Kontrollera att inga deformationer uppstått på fästanordningarna.
- d) Eventuellt kan det vara erforderligt att placera en accelerometer i apparaten. Accelerationen får icke överskrida 70 g.

Fallprov 2 — Fallhöjd 4 m

3.8.2

Fallprov 2 används för kontroll av emballage för materiel som skall landsättas med fallskärm.

Emballaget med innehåll får falla fritt från 4 m höjd mot ett stadigt cementgolv, belagt med 2" furuplank. Planken skall ligga väl an mot golvet.

3.8.2.1

Provet utförs så, att anslag sker mot emballagets botten, sida och gavel, inalles 3 fall.

3.8.2.2

Provet godkänns om apparaten inte tagit skada.

3.8.2.3

Att *iakttä* vid prov: I förekommande fall kan det vara lämpligt att ersätta apparaten med en attrapp som har samma vikt, dimensioner och tyngdpunktsläge som apparaten. I attrappen insätts en accelerometer. Accelerationen får icke överskrida 70 g.

Fallprov 3 — Bänkprov

3.8.3

Fallprov 3 används för kontroll av hållfastheten hos en apparat med avtagna höljen. Genom provet vill man fastslå om apparaten tål behandlingen vid service och reparation.

När höljen tagits bort i den utsträckning som erfordras för service ställs apparaten på en av sina kanter på en stadig träbänk och får därefter fritt falla ner mot bänken. Apparaten skall falla så alla dess sidor utsätts för påkänningar, även frontpanelen.

3.8.3.1

Provet godkänns om apparaten och detaljer i denna inte tagit skada.

3.8.3.2

3.9 Höjdprovning

Särskilda provningsföreskrifter är under utarbetande. Prov får t v utföras enligt gällande praxis.

3.10 Täthetsprovning

3.10.1 Allmänt

Under fältmässig användning skall materielen och dess komponenter uppfylla olika krav på täthet. Vanligen vill man förhindra att fukt, vatten, snö och damm tränger in.

Följande tätningsmetoder används:

a) *Hermetisk tillslutning*

a 1) Komponenter med gasinnehåll (vakuum)

Exempel: Halvledare såsom dioder, transistorer av germanium och kisel.

Prov: Temperaturcyklingsprov 3.4.1, 15 cykler

Fuktprov 3 (3.5.5)

72 h, + 55° C, 100 % relativ fukt

Kontroll av fuktkänsliga parametrar

a 2) Hölje med fast impregneringsinnehåll

Exempel: Papperskondensatorer, hoplödda burkar med komponentinnehåll.

Prov: Temperaturprov

+ 70° C, temperaturjämvikt 3.1.4

Kontroll av läckning av impregneringsmedlet

Fuktprov 3 (3.5.5)

72 h, + 55° C, 100 % relativ fukt

Kontroll av fuktkänsliga parametrar

a 3) Kompoundingjutna enheter

Exempel: Selenlikriktare, aralditingjutna enheter.

Prov: Temperaturcyklingsprov 3.4.1, 15 cykler

Fuktprov 3 (3.5.5)

72 h, + 55° C, 100 % relativ fukt

Kontroll av fuktkänsliga parametrar

a 4) Hölje med oljeinnehåll

Exempel: Komponenter, t e kondensatorer. Höljet är försett med yttre eller inre expansionsutrymme.

Prov: Komponenten körs i en omgivningstemperatur av + 65° C under 8 h vid maximal driftgräns eller så länge att fortfarighetstillstånd inträder

Kontroll av läckning och eventuell deformation

b) Tillslutning genom packningar

b 1) Hölje med luftinnehåll

Exempel: Komponenter, apparater.

Prov: Täthetsprov 3 och 4 (3.10.4, 3.10.5)

Täthetskontroll genom övertryck eller undertryck

Täthetsprov 2 (3.10.3)

Vattentäthet vid 1 m vattenpelare (vadprov)

Täthetsprov 5 (3.10.6)

Vattentäthet vid 6 m vattenpelare (dykprov)

b 2) Hölje med oljeinnehåll

Prov: som a 4

c) Regnskyddade men öppna för lufttillträde

Exempel: Roterande maskiner, apparater.

Prov: Fuktprov 1 (3.5.3)

48 h, + 55° C, 100 % relativ fukt

Täthetsprov 1, regnprov (3.10.2)

d) *Dammtätade men öppna för lufttillträde*

Exempel: Apparater med dammfilter.

Prov: Fuktprov 1 (3.5.3)

48 h, + 55° C; 100 % relativ fukt

Täthetsprov 6, dammprov (3.10.7)

3.10.2 **Täthetsprov 1 — Regnprov**

3.10.2.1 **Provningsanordning**

Apparaten placeras på en roterbar platta med vertikal axel i en lämplig kammare. Vattenledningsvatten med en temperatur som avviker högst 10° C från rumstemperatur sprutas vid ett tryck av 3—3,8 kp/cm² mot apparaten från åtta strilmunstycken. Varje strilmunstycke skall bestå av en plan, icke rostande platta, 1,6 mm tjock, i vilken 36 hål med 1 mm diameter uppborrats och jämnt fördelats i koncentriska cirklar enligt nedanstående:

16 hål med en delningsdiameter av 51 mm	
8 » » » » » »	38 »
8 » » » » » »	25 »
4 » » » » » »	13 »

Sprutmunstyckena placeras på ett avstånd av 500—800 mm från hörn eller sidor på apparaten. Fyra sprutmunstycken är riktade nedåt i 45° vinkel mot apparatens fyra övre hörn, och de övriga fyra är riktade horisontellt mot mitten av de fyra vertikala sidorna.

3.10.2.2 **Provning**

Apparaten provas i två lägen, vardera under en tid av 1 h. I det ena läget är apparatens översida vänd uppåt, i det andra är frontpanelen vänd uppåt.

Under proven skall den roterbara skivan, på vilken apparaten är placerad, kontinuerligt rotera med ett varvtal av 12—20 r/m. Apparaten placeras mitt över skivans rotationsaxel.

3.10.2.3 Efter varje provs slut kontrolleras apparaten med normala driftspänningar under det att skivan står stilla, dock med vatten påsläppt (K 114).

Täthetsprov 2 — Vadprov

3.10.3

Typprovning

3.10.3.1

Apparaten hålls nedsänkt i vatten till ett djup av 1 m under 2 h.

Djupet räknas till det horisontalplan som motsvarar apparatens översida. Omedelbart före provet skall apparaten ha en temperatur som är 20° C högre än vattnets. Vattentanken skall ha en sådan volym att temperaturen på vattnet kan hållas $\pm 1^\circ \text{C}$ från begynnelsestemperaturen. Efter provet torkas apparaten utvändigt och provas.

Invändigt skall ingen läckning ha uppstått. (U S A — P M P) (K 114).

Täthetsprov 3 — Övertrycksprov

3.10.4

Apparaten skall öppnas och stängas till igen på sådant sätt att tätningsanordningarna öppnas och sluts. Omedelbart därefter pressas genom en öppning in luft som torkats med silikagel. Sedan apparaten sålunda åter fyllts med torkad luft ökas trycket till 1,35 kp/cm² (inre övertryck 0,35 kp/cm²), varefter lufttillförseln avstängs. Efter 15 timmar får trycket sjunka till lägst 1,21 kp/cm² (inre övertryck 0,21 kp/cm²). (Engl.)

Täthetsprov 4 — Undertrycksprov

3.10.5

Med apparaten förfärs som vid täthetsprov 3 (3.10.4). Apparaten utsätts därefter för ett atmosfärtryck som är 53 mm Hg lägre än det omgivande atmosfärtrycket. Efter avstängning av pumpen skall apparaten stå i 1 minut, varefter tryckändringen får uppgå till högst 5 mm Hg. Mätapparaturen skall ha sådan noggrannhet att en tryckändring på 5 mm med säkerhet kan konstateras. (U S A — P M P.)

Täthetsprov 5 — Dykprov

3.10.6

Apparaten med skyddshöljen tätt åtdragna placeras i en övertryckskammare. Sedan sänks den ner i vatten, och ett tryck av 1 200 mm Hg (övertryck 440 mm Hg) appliceras, motsvarande vattentrycket på ca 6 m djup.

Provet skall pågå under en tid av 7 dygn. Efter provet tas apparaten ut ur övertryckskammaren och avtorkas eller torkas i cirkulerande varmluft. Det är tillåtet att därvid ta loss inproppade enheter för separat torkning enligt ovan.

Återhämtningstiden inklusive torktiden får icke överstiga 3 h. Efter denna tid skall apparaten sättas ihop och kontrolleras med normala driftspänningar. Apparaten skall icke ha tagit skada av provet. (K 114.)

3.10.7 **Täthetsprov 6 — Dammprov**

Detta prov är f n icke fastställt.

3.11 **Accelererat livslängdsprov, driftsäkerhetsprov**

3.11.1 **Ändamål**

Avsikten med provet är att låta materielen utsättas för sådana påkänningar att dess driftsäkerhet kan bedömas. Eftersom den tid som står till förfogande härför är rätt begränsad nödgas man ge påkänningarna en sådan svårighetsgrad som under materielens normala livslängd endast tidvis förekommer. En metod att på konstlad väg minska livslängden för undersökning av driftsäkerheten är att utsätta materielen för ökad omgivningstemperatur. Vid driftsäkerhetsprovet bör därjämte hänsyn tas till den ökade förslitning som härrör från mekanisk påkänning, fuktangrepp, till- och fränslagning av apparaten samt varierande nätspänningar. Vid provets genomförande skall hänsyn tas till de föreskrifter som anges i KATF/EA/Ellab protokoll A 349, *Driftsäkerhetskontroll av elektronisk materiel*.

3.11.2 **Förutsättningar för provets genomförande**

Normalt provas minst två apparater samtidigt. Provet genomförs såsom *sekvensprovning* med bestämning av tidsintervallen mellan uppkomna fel.

I protokoll A 349 angivna *procedurregler* samt regler för *klassificering av fel* bör följas.

Provets uppbyggnad

3.11.3

Driftsäkerhetsprovet uppdelas på dagcykler och nattcykler. Dagcykeln omfattar 5 h och nattcykeln 19 h. I dagcykeln ingår kontrollmätningar, fuktprov, köldprov och mekaniska prov. Nattcykeln, som är programstyrd, är uppdelad i 6 subcykler, omfattande vardera 3 h, se bild 3.11.5.

Dagcykeln (5 h, kl 1000—1500) omfattar:

- a) kontrollmätningar, bl a av den programstyrda kontrollutrustningen, ca 1 h
- b) skakprov, 35 g, 200 slag i normalläge med blockerade vibrationsskydd, varaktighet ca $1\frac{1}{2}$ h, däri inberäknat tiden för montering och demontering
- c) fuktprov vid $+ 55^{\circ}\text{C}$, 100 % relativ fukt, varaktighet $1\frac{1}{2}$ h
- d) köldprov $- 25^{\circ}\text{C}$ under $1\frac{1}{2}$ h. Apparaten tas direkt ur fukt-skåpet och placeras i köldskåpet
- e) kontrollmätning, ca $1\frac{1}{2}$ h, rumstemperatur

Under dagcykeln företas *slitprov* på mekaniska detaljer, såsom manöverorgan. Provet utförs lämpligen varannan dag under tiden för proven b—d, då den andra apparaten genomgår dessa. Härunder skall apparaten inte vara i drift. Vid fuktprovet (c) och köldprovet (d) skall apparatens höljen vara avtagna men delta i proven.

Under dagcykeln får de organ som normalt betjänas av stationspersonalen injusteras. Vidtagna justeringar skall dock antecknas med angivande av tidpunkten.

Nattcykeln (19 h, kl 1500—1000) omfattar:

- 1 igångsättningscykel, $1\frac{1}{2}$ h, funktionskontroll
- 6 subcykler om 3 h
- 1 kontrollcykel ca $1\frac{1}{2}$ h

Härvid kontrolleras den programmerade styrningen och data-mätningen. Nattcykeln försiggår vid en konstant omgivnings-temperatur, som normalt är $+ 40^{\circ}\text{C}$.

Subcykeln (3 h) omfattar:

1. drift vid nominella nätspänningar (100 %), 1 h
2. » » 110 % av nominell nätspänning $\frac{1}{2}$ h
3. » » 90 % » » $\frac{1}{2}$ h
4. » » 110 % » » $\frac{1}{2}$ h
5. driftavbrott, $\frac{1}{2}$ h.

Mellan faserna 1 och 2 och 2 och 3 slås nätspänningen ifrån under 5 min.

Apparaterna skall under proven köras med fulla in- och utdata.

Anm. Subcykeln kan ändras alltefter apparatens driftegenskaper.

Vid bärbara stationer t ex är det önskvärt att subcykeln uppdelas i sändnings- och mottagningspass (exempelvis sändning i 1 minut, mottagning i 5 minuter, $S/M = \frac{1}{5}$). Nätspänningsfaserna kan därvid utföras vid högsta respektive lägsta batterispänning.

3.11.4 Att iaktta vid dessa prov

- a) Provet skall styras av en programapparat, och dessutom skall förloppen samt väsentliga data hos apparaten registreras.
- b) Uppkomna felaktigheter och tidpunkten för dessa skall antecknas i protokollet. Tidsintervallet mellan fel bestämmes.
- c) Reparation får företas av tillverkaren. Tidpunkterna för provets avbrytande och igångsättning skall antecknas. Likaså utförda reparationer och eventuella ändringar.
- d) Temperaturmätningssinstrument skall vara placerade på kritiska punkter i apparaten. Noggrann beskrivning med skiss skall ange placering av temperaturmätinstrumenten.
- e) Drifttiden bestäms och utgörs av hela nattcykeln (19 h) jämte halva dagcykeln ($\frac{5}{2}$ h), således per dygn $21\frac{1}{2}$ h.

3.11.5 Livslängdsprov

Se bild 3.11.5-1.

