

KAS



APPARATDESIGN TIL VIBRATIONS- OG CHOKKRAV

Enkle overslagsberegninger, formler, eksempler og regler

Bjørn Baruël Petersen

Maj 1987

DELTA
Dansk Elektronik,
Lys & Akustik

Venlighedsvej 4
DK-2970 Hørsholm
Danmark

Tlf. (+45) 45 86 77 22
Fax (+45) 45 86 58 98
www.delta.dk

DELTA
Er et uafhængigt
institut for teknologisk
udvikling og service

Divisioner:
Elektroniktest
Mikroelektronik
Datateknik
Lys & Optik
Akustik & Vibration

ECR-205
3. oplag – nov. 1999

GENERELT

- * **Opspænding:** For hvilke "angrebspunkter" på apparatet gælder specifikationen ? Er der tale om et specielt beslag for apparatet ? Gælder kravene ydersiden af en emballage ?
- * **Mekanisk konfiguration:** Kan apparatet være i forskellige mekaniske tilstande, transportbeslag, -skruer osv. ? Hvilken konfiguration under test ?
- * **Orientering af apparatet under vibration/chok:** I visse tilfælde kan det være vigtigt at få fastslået, om apparatet skal være retvendt under en eksponering, dvs. om det må vendes på hovedet, siden osv. i forhold til tyngdekraften.
- * **Testakser:** De mekaniske påvirkninger har altid en retning. Apparatet siges at have 3 akser og 6 retninger. Check de relevante akser/retninger og check om testvarigheder er anvendt pr. akse eller i alt for de relevante akser/retninger.
- * **Funktion under eksponering:** Skal apparatet være slukket, stand-by, tændt, under løbende funktion og da i hvilken "mode" ? Tilsluttede enheder ? Tolerancer for funktionen ?
- * **System af forbundne apparater/komponenter:** Check relevans og tolkning af krav for hver komponent/del. Specifikationer er ofte opstillet i en sammenhæng, hvor den endelige udformning af system og dele var mere eller mindre ukendt.
- * **Flere testmetoder** er specificerede, vibration, random, sinus, bump, chok: Check om der er overlapning: 30 g, 6 ms chok kan måske glemmes, hvis der også er krævet bump 40 g, 6 ms.

FIG. 2.1 Checkliste for specifikation af mekaniske tests.

SINUS VIBRATION

- * Check frekvensområdet, nedre og især øvre grænsefrekvens er vigtige parametre for stregheden.
- * Check niveauet, det kan være angivet i acceleration, hastighed eller udsving, hvilket blot benyttes til at angive en variation med frekvensen i forskellige frekvensområder.
- * **Proceduren:** Der kan enten sweep'les frem og tilbage i frekvensområdet, eller frekvensen kan fastholdes på en resonans i apparatet. I sidstnævnte tilfælde skal apparatets kritiske resonansfrekvenser være målt inden egentlig test.
- * **Varighed, sweep-test:** Hvor mange frekvenssweep eller hvor længe skal der sweep'les ? Sweep-hastigheden er normalt givet ved reference til standard, ellers må den også være angivet.
- * **Varighed, resonanstest:** Hvor længe skal man "køre" på hver resonans ? Der kan i visse tilfælde være kriterier for udvælgelsen af resonanser, men det er uvist hvor mange, der optræder i hver akse.

RANDOM VIBRATION

- * **Frekvensområde,** check øvre og nedre frekvens.
- * **PSD-niveau:** Power Spectral Density, (eller ASD for Acceleration-...). Dette angiver, hvorledes "energien" i middel fordeler sig over frekvensområdet. Niveauet angives altid i den samme enhed, g^2/Hz eller m^2/s^3 , som funktion af frekvensen, og eventuel variation med frekvensen angives med et antal dB/oktav.
- * **rms-niveau:** Til vurdering af testens streghed er det nødvendigt at kende den til PSD-kurven svarende samlede rms-værdi af accelerationen. rms-værdien er kvadratroden af arealet under PSD-kurven.

FIG. 2.2 Checkliste for specifikation af vibrationstest.