2026/1075

22.5.2026

Kun de originale FN/ECE-tekster har retlig virkning i henhold til folkeretten. Dette regulativs nuværende status og ikrafttrædelsesdato bør kontrolleres i den seneste version af FN/ECE's statusdokument TRANS/WP.29/343, der findes på adressen: https://unece.org/transport/road-transport/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

FN-regulativ nr. 94 — Ensartede forskrifter for godkendelse af køretøjer for så vidt angår beskyttelse af fører og passagerer i tilfælde af frontal kollision [2026/1075]

Omfattende al gældende tekst frem til:
Supplement 1 til ændringsserie 05 — ikrafttrædelsesdato: 12. juni 2025

Dette dokument er udelukkende et dokumentationsredskab. De autentiske og juridisk bindende tekster er:

ECE/TRANS/WP.29/2018/132
ECE/TRANS/WP.29/2020/54
ECE/TRANS/WP.29/2020/107
ECE/TRANS/WP.29/2021/115
ECE/TRANS/WP.29/2023/47
ECE/TRANS/WP.29/2023/107
ECE/TRANS/WP.29/2024/132

INDHOLDSFORTEGNELSE

Regulativ

1. Anvendelsesområde
2. Definitioner
3. Ansøgning om godkendelse
4. Godkendelse
5. Specifikationer
6. Brugervejledning til køretøjer med airbag
7. Ændringer af køretøjstypen og udvidelse af godkendelsen
8. Produktionens overensstemmelse
9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse
10. Endeligt ophør af produktionen
11. Navne og adresser på de tekniske tjenester, der er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningerne, og på de typegodkendende myndigheder
12. Overgangsbestemmelser

Bilag

1. Meddelelse
2. Udformning af godkendelsesmærker
3. Prøvningsprocedure
4. Belastningsindeks for hovedet (Head Performance Criterion, HPC) og for 3 ms-acceleration af hovedet
5. Placering og montering af prøvedukker og justering af fastholdelsessystemer
6. Procedure for bestemmelse af »H-punktet« og den faktisk torsovinkel for siddepladser i motorkøretøjer

Tillæg 1 — Beskrivelse af den tredimensionale »H«-punktmaskine (3-D H-maskine)

Tillæg 2 — Tredimensionalt referencesystem

Tillæg 3 — Referencedata for siddepladser

7. Prøvningsmetode med vogn

   Tillæg - Ækvivalenskurve — toleranceområde for kurven $\Delta V = f(t)$

8. Måleteknik i måleprøvninger: Instrumentering

9. Definition af den deformerbare barriere

10. Certificeringsprocedure for prøvedukkens underben og fod

11. Prøvningsprocedurer for køretøjer udstyret med elektriske fremdriftssystemer

12. Prøvningsbetingelser og -procedurer for vurdering af brintbrændstofsystemets integritet efter kollision

1. Anvendelsesområde

Dette regulativ finder anvendelse på køretøjer i klasse M_1 ([1]) med en tilladt totalmasse på højst 3 500 kg og på køretøjer i klasse N_1 med en tilladt totalmasse på højst 2 500 kg. Andre køretøjer kan godkendes på fabrikantens anmodning.

2. Definitioner

I dette regulativ forstås ved:

2.1. »beskyttelsessystem«: indvendigt udstyr og anordninger, der er beregnet til at fastholde personerne i køretøjet, og som medvirker til overholdelse af de i punkt 5 nedenfor fastlagte krav

2.2. »type beskyttelsessystem«: en kategori beskyttelsessystemer, som indbyrdes ikke frembyder væsentlige forskelle med hensyn til:

teknologi

form

materialer.

2.3. »køretøjets bredde«: afstanden mellem to planer, der er parallelle med køretøjets vertikale midterplan i længderetningen, og som berører køretøjet på hver side af dette plan, men hverken omfatter udvendige anordninger til indirekte udsyn, sidemarkeringslygter, dæktryksindikatorer, retningsviserblinklygter, parkeringslygter, bøjelige stænklapper eller den udstående del af dæksiden umiddelbart over anlægsfladen med vejbanen.

2.4. »overlapning«: den procentdel af køretøjets bredde, som befinder sig direkte over for barrierens forside

2.5. »deformerbar barriereforside«: en eftergivende del monteret på forsiden af en stiv blok

2.6. »køretøjstype«: en kategori af motordrevne køretøjer, der indbyrdes ikke afviger på så væsentlige punkter, at det indvirker negativt på resultatet af den i dette regulativ foreskrevne kollisionstest med hensyn til:

a) køretøjets længde og bredde

b) konstruktion, mål, form og materialer for den del af køretøjet, der befinder sig foran det vertikale tværplan gennem førersædets »R«-punkt

c) kabinens form og indvendige mål og typen af beskyttelsessystemer

d) motorens placering (front-, hæk- eller centermotor) og orientering (tværstillet eller langstillet)

e) køretøjets masse (ulastet)

f) de anordninger eller andet ekstraudstyr, som er leveret af fabrikanten

g) placeringen af det genopladelige elektriske energilagringssystem (REESS) ([2])

h) den basale konfiguration og de vigtigste karakteristika ved lagringssystemet til komprimeret brint.

([1]) Som defineret i den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7 - https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

([2]) Se punkt 2.14.

2.7. Kabinen

2.7.1. »passagerkabine for så vidt angår beskyttelse af fører og passagerer«: det rum, hvor fører og passagerer opholder sig, afgrænset af taget, gulvet, sidevæggene, dørene, udvendige ruder, den forreste skilleplade og planet for kabinens bageste skilleplade eller planet for bageste ryglænsbeslag

2.7.2. »passagerkabine for så vidt angår vurdering af elektrisk sikkerhed og/eller brintsikkerhed«: det rum, hvor fører og passagerer opholder sig, afgrænset af taget, gulvet, sidevæggene, dørene, udvendige ruder, den forreste og bageste skillevæg eller bagklap samt af de elektriske beskyttelsesbarrierer og indkapslinger til beskyttelse af fører og passagerer mod direkte kontakt med strømførende højspændingsdele

2.8. »R-punkt«: et referencepunkt, som for hver siddeplads er fastlagt af fabrikanten i forhold til køretøjets opbygning, som angivet i bilag 6

2.9. »H-punkt«: et referencepunkt, som for hver siddeplads fastlægges af den tekniske tjeneste, der er ansvarlig for godkendelsen, efter den metode, der er beskrevet i bilag 6

2.10. »masse ulastet«: køretøjets masse, når dette er køreklart, uden fører, passagerer eller last, men med fyldte brændstof-, køle- og smøremiddelbeholdere, samt med værktøjssæt og reservehjul (såfremt sådanne leveres som standardudstyr af køretøjets fabrikant)

2.11. »airbag«: en anordning, der er monteret som supplement til sikkerhedsseler og fastholdelsesanordninger i motordrevne køretøjer, dvs. systemer, som i tilfælde af et kraftigt sammenstød automatisk indskyder en smidig struktur, der gennem sammentrykning af den indeholdte gas begrænser den påvirkning, som kan påføres en eller flere kropsdele på en person i køretøjet ved berøring med passagerkabinens inderside

2.12. »passager-airbag«: en airbag, der er beregnet til at beskytte passager(er) på andre sæder end førersædet i tilfælde af en frontal kollision

2.13. »højspænding«: klassifikation af en elektrisk komponent eller et kredsløb, hvis arbejdsspænding er > 60 V og ≤ 1 500 V jævnstrøm (DC) eller > 30 V og ≤ 1 000 V vekselstrøm (AC), kvadratisk middelværdi (rms)

2.14. »genopladeligt elektrisk energilagringssystem (REESS)«: det genopladelige energilagringssystem, der leverer elektrisk energi til elektrisk fremdrift.

Et batteri, hvis primære anvendelse er at levere strøm til start af motoren og/eller belysning og/eller andre af køretøjets hjælpesystemer, betragtes ikke som et REESS.

REESS kan omfatte de nødvendige systemer til fysisk støtte, varmestyring, elektronisk styring og indkapsling

2.15. »elektrisk beskyttelsesbarriere«: den del, der giver beskyttelse mod direkte kontakt med strømførende højspændingsdele

2.16. »elektrisk fremdriftssystem«: det elektriske kredsløb, som omfatter elektrisk(e) drivmotor(er), og som også kan omfatte REESS-systemet, det elektriske energiomdannelsessystem, elektroniske omdannere, tilhørende ledninger og stik og tilkoblingssystemet til opladning af REESS-systemet

2.17. »strømførende dele«: ledende del(e), der under normale driftsforhold er beregnet til at føre elektrisk energi

2.18. »blotlagt ledende del«: den ledende del, som kan berøres, jf. bestemmelserne om beskyttelsesgraden IPXXB, og normalt ikke fører energi, men som i tilfælde af svigtende isolering kan afgive elektrisk spænding. Dette omfatter dele under et dække, der kan fjernes uden brug af værktøj

2.19. »Direkte kontakt«: personers kontakt med strømførende højspændingsdele

2.20. »indirekte kontakt«: personers kontakt med blotlagte ledende dele

2.21. »beskyttelsesgrad IPXXB«: beskyttelse mod kontakt med strømførende højspændingsdele i form af enten en elektrisk beskyttelsesbarriere eller en indkapsling, og som er prøvet med en prøvefinger med led (IPXXB) som beskrevet i punkt 4 i bilag 11

2.22. »arbejdsspænding«: den højeste kvadratiske middelværdi (rms) af en spænding i et elektrisk kredsløb angivet af fabrikanten, som kan forekomme mellem alle ledende dele ved åbne kredsløbsforhold eller ved normale driftsforhold. Hvis det elektriske kredsløb er opdelt ved galvanisk isolering, defineres arbejdsspændingen for hvert af de opdelte kredsløb

2.23. »tilkoblingssystem til opladning af det genopladelige elektriske energilagringssystem (REESS)«: det elektriske kredsløb, der anvendes til opladning af REESS-systemet fra en ekstern elektrisk strømforsyning, herunder tilkoblingen på køretøjet

2.24. »stel«: et sæt ledende dele, som er elektrisk forbundne, hvis elektriske potentiale anvendes som reference

2.25. »elektrisk kredsløb«: en samling indbyrdes forbundne strømførende dele, som er bestemt til at føre elektrisk energi under normale driftsforhold

2.26. »elektrisk energiomdannelsessystem«: et system (f.eks. brændselsceller), der producerer og leverer elektrisk energi til elektrisk fremdrift

2.27. »elektronisk omdanner«: en anordning, der muliggør styring og/eller omdannelse af strøm til elektrisk fremdrift

2.28. »indkapsling«: den del, der omslutter de interne enheder og yder beskyttelse mod enhver direkte kontakt

2.29. »højspændingsbus«: det elektriske kredsløb, herunder tilkoblingssystemet til opladning af REESS-systemet, som drives af højspænding.

Hvis elektriske kredsløb er galvanisk forbundet med hinanden og opfylder den specifikke spændingstilstand, klassificeres kun de komponenter eller dele af det elektriske kredsløb, der drives af højspænding, som en højspændingsbus

2.30. »massiv isolering«: den isolerende beklædning på ledninger, der skal dække strømførende højspændingsdele og forhindre enhver direkte kontakt

2.31. »automatisk frakobling«: en anordning, der, når den udløses, galvanisk adskiller den elektriske energi fra resten af højspændingskredsløbet i det elektriske fremdriftssystem

2.32. »traktionsbatteri af åben type«: en batteritype, der kræver påfyldning af væske, og som genererer brintgas, som frigives til atmosfæren

2.33. »automatisk aktiveret dørlåsningssystem«: et system, der låser dørene automatisk ved en bestemt hastighed eller under enhver anden betingelse, som defineret af fabrikanten

2.34. »forskydningsanordning«: en anordning, hvormed sædet eller dele deraf kan forskydes og/eller drejes uden faste mellemstillinger, med det formål at lette passagerernes adgang til og fra området bag det pågældende sæde

2.35. »stelramme«: et stel bestående af to langsgående skinner, der er forbundet på tværs med tværbjælker, og hvor kabinen, der er fremstillet af paneler, er forbundet til sådanne skinner

2.36. »vandig elektrolyt«: er en elektrolyt baseret på vandopløsningsmiddel til forbindelserne (f.eks. syrer og baser), som leverer ledende ioner efter dissociation

2.37. »elektrolytudslip«: udslip af elektrolytter fra REESS i væskeform

2.38. »ikkevandig elektrolyt«: en elektrolyt, som ikke er baseret på vand som opløsningsmiddel

2.39. »normale driftsforhold«: omfatter driftstilstande og driftsforhold, som med rimelighed kan forventes under typisk drift af køretøjet, herunder kørsel ved forskriftsmæssig skiltet hastighed, parkering og standsning i trafikken, samt opladning ved hjælp af ladestandere, der er kompatible med de specifikke ladeterminaler, der er monteret på køretøjet. Det omfatter ikke forhold, hvor køretøjet er beskadiget enten som følge af et sammenstød, vejaffald eller hærværk, udsat for brand eller nedsænkning i vand eller er i en stand, hvor service og/eller vedligeholdelse er nødvendig eller igangværende

2.40. »specifik spændingstilstand«: den betingelse, at den maksimale spænding i et galvanisk forbundet elektrisk kredsløb mellem en strømførende jævnstrømsdel og enhver anden strømførende del (DC eller AC) er ≤ 30 V AC (rms) og ≤ 60 V DC.

Bemærkning 1: Når en strømførende jævnstrømsdel af et sådant elektrisk kredsløb er forbundet til stellet, og den specifikke spændingstilstand finder anvendelse, er den maksimale spænding mellem enhver strømførende del og stel ≤ 30 V AC (rms) og ≤ 60 V DC.

Bemærkning 2: Ved pulserende jævnspændinger (vekselspænding uden ændring af polaritet) anvendes jævnstrømstærsklen.

2.41. »ladningstilstand (SOC)«: den disponible elektriske ladning i et REESS-system udtrykt som en procentdel af dens nominelle kapacitet

2.42. »brand«: flammer, der udsendes fra køretøjet. Gnister og buedannelse betragtes ikke som flammer

2.43. »eksplosion«: pludselig frigivelse af en energi, der er tilstrækkelig til at forårsage trykbølger og/eller udkastning af genstande, der kan medføre strukturelle og/eller fysiske skader på køretøjets omgivelser.

2.44. »lagringssystem til komprimeret brint«: et system, der er konstrueret til at lagre komprimeret brintbrændstof til et brintdrevet køretøj, og som består af en beholder, eventuelt beholdertilbehør og de primære stopanordning(er), der isolerer den oplagrede brint fra resten af brændstofsystemet og omgivelserne

2.45. »beholder« (til brintlagring): den trykbærende komponent på køretøjet, som lagrer den primære mængde brintbrændstof enten i et enkelt kammer eller i flere permanent sammenkoblede kamre

2.46. »beholdertilbehør«: ikke-trykbærende komponenter, der er fastgjort til beholderen, og som leverer supplerende funktioner til og/eller beskyttelse af beholderen, og som kun kan afmonteres midlertidigt med henblik på vedligeholdelse og/eller inspektion og kun ved hjælp af værktøj

2.47. »brintdrevet køretøj«: ethvert motorkøretøj, der bruger komprimeret gasformig brint som brændstof til fremdrift af køretøjet, herunder køretøjer med brændselscelle og forbrændingsmotor. Brintbrændstof til køretøjer er specificeret i ISO 14687:2019 og SAE J2719_202003

2.48. »stopventil (brintdrevet køretøj)«: en ventil mellem beholderen og køretøjsbrændstofsystemet, der som standard skal befinde sig i den »lukkede« position, hvis den ikke er tilsluttet en strømkilde

3. Ansøgning om godkendelse

3.1. Ansøgning om godkendelse af en køretøjstype hvad angår beskyttelsen af personer på forsædet ved en frontalkollision (prøvning mod forskudt deformerbar barriere) skal indgives af køretøjets fabrikant eller dennes behørigt befuldmægtigede repræsentant.

3.2. Ansøgningen skal ledsages af nedenfor nævnte dokumenter i tre eksemplarer og følgende oplysninger:

3.2.1. detaljeret beskrivelse af køretøjstypen hvad angår dens opbygning, mål, udformning og anvendte materialer

3.2.2. fotografier og/eller diagrammer og tegninger af køretøjet, der viser køretøjstypen set forfra, fra siden og bagfra samt nærmere oplysninger om den forreste dels konstruktion

3.2.3. nærmere oplysninger om køretøjets masse ulastet

3.2.4. kabinens form og indvendige mål

3.2.5. beskrivelse af den indvendige indretning og beskyttelsessystemer monteret i køretøjet

3.2.6. en generel beskrivelse af den elektriske strømkildetype, dennes placering og det elektriske fremdriftssystem (f.eks. hybrid, elektrisk).

3.3. Ansøgeren er berettiget til at fremlægge alle oplysninger og prøvningsresultater, som godtgør, at der med tilstrækkelig sikkerhed kan opnås overensstemmelse med forskrifterne.

3.4. Et køretøj, som er repræsentativt for den køretøjstype, der ansøges om godkendelse for, skal indleveres til den tekniske tjeneste, som forestår godkendelsesprøvningen.

3.4.1. Et køretøj, der ikke omfatter alle de komponenter, som er normale på denne type, kan accepteres til prøvning, hvis det kan bevises, at fraværet af de udeladte komponenter ikke har en negativ indvirkning på resultatet af prøvningen, hvad angår forskrifterne i dette regulativ.

3.4.2. Det er ansøgerens ansvar at bevise, at anvendelsen af punkt 3.4.1 kan forenes med overholdelsen af forskrifterne i dette regulativ.

4. Godkendelse

4.1. Hvis den køretøjstype, der ansøges om godkendelse af i henhold til dette regulativ, opfylder forskrifterne i regulativet, meddeles der godkendelse for den pågældende køretøjstype.

4.1.1. Den tekniske tjeneste, der er udpeget i overensstemmelse med punkt 12 nedenfor, kontrollerer, at de påkrævede betingelser er opfyldt.

4.1.2. I tvivlstilfælde skal der ved efterprøvning af køretøjets overensstemmelse med forskrifterne i dette regulativ tages hensyn til alle oplysninger og prøvningsresultater, som forelægges af fabrikanten, og som kan tages i betragtning ved vurdering af den godkendelsesprøvning, som er foretaget af den tekniske tjeneste.

4.2. Hver type, der er godkendt i henhold til overenskomstens fortegnelse 4 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3), tildeles et godkendelsesnummer.

4.3. En meddelelse om godkendelse eller nægtelse af godkendelse af en køretøjstype i henhold til dette regulativ skal fremsendes af de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en formular svarende til modellen i bilag 1 til dette regulativ

4.4. Ethvert køretøj, som er i overensstemmelse med en type, som er godkendt efter dette regulativ, skal på et let synligt og let tilgængeligt sted, der er angivet i godkendelsesattesten, være påført et internationalt godkendelsesmærke bestående af følgende:

4.4.1. En cirkel, der omgiver bogstavet »E« efterfulgt af kendingsnummeret for det land, der har meddelt godkendelsen ([3]).

4.4.2. Nummeret på dette regulativ efterfulgt af bogstavet »R«, en bindestreg og godkendelsesnummeret til højre for den cirkel, der er foreskrevet i punkt 4.4.1 ovenfor.

4.5. Er køretøjet i overensstemmelse med en køretøjstype, som i henhold til et eller flere andre af de til overenskomsten vedføjede regulativer er godkendt i samme stat, som har meddelt godkendelse efter dette regulativ, behøver det i punkt 4.4.1 ovenfor foreskrevne symbol ikke gentages. I så fald anbringes regulativets nummer og typegodkendelsesnummeret samt yderligere symboler for alle regulativer, i henhold til hvilke typegodkendelse er meddelt i det land, som har meddelt typegodkendelse i henhold til dette regulativ, i lodrette kolonner til højre for det mærke, der er beskrevet i punkt 4.4.1.

4.6. Godkendelsesmærket skal være let læseligt og må ikke kunne slettes.

4.7. Godkendelsesmærket skal anbringes tæt ved eller på den fabrikationsplade, fabrikanten har anbragt på køretøjet.

4.8. Bilag 2 til dette regulativ indeholder eksempler på udformningen af godkendelsesmærker.

5. Specifikationer

5.1. Generelle specifikationer for alle prøvninger

5.1.1. »H«-punktet for hvert sæde skal bestemmes i overensstemmelse med den metode, der er beskrevet i bilag 6.

5.1.2. Hvis beskyttelsessystemet for forsædepladserne omfatter seler, skal selernes dele opfylde forskrifterne i regulativ nr. 16.

5.1.3. Siddepladser, hvor der er monteret en prøvedukke, og hvis beskyttelsessystem omfatter seler, skal være forsynet med forankringspunkter i overensstemmelse med regulativ nr. 14.

5.2. Specifikationer

Køretøjsprøvning udført i overensstemmelse med den metode, der er beskrevet i bilag 3, anses for tilfredsstillende, hvis alle betingelserne i punkt 5.2.1 til 5.2.7 nedenfor er opfyldt samtidigt.

Desuden skal køretøjer udstyret med et elektrisk fremdriftssystem opfylde kravene i punkt 5.2.8. Dette kan opfyldes ved en særskilt slagprøvning på fabrikantens anmodning og efter godkendelse ved den tekniske tjeneste, såfremt de elektriske komponenter ikke har indflydelse på køretøjstypens beskyttelse af personer som defineret i punkt 5.2.1 til 5.2.5 i dette regulativ. I den forbindelse skal kravene i punkt 5.2.8 kontrolleres i overensstemmelse med de metoder, der er fastsat i bilag 3 til dette regulativ, undtagen punkt 2, 5 og 6 i bilag 3. En prøvedukke, der svarer til specifikationerne for Hybrid III (jf. fodnote 1 i bilag 3), som monteres i en vinkel på 45° og opfylder indstillingsspecifikationerne, skal installeres i hver yderplads på forsæderne.

([3]) Kendingsnumrene for de kontraherende parter i 1958-overenskomsten er angivet i bilag 3 til den konsoliderede resolution om køretøjers konstruktion (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7 - https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

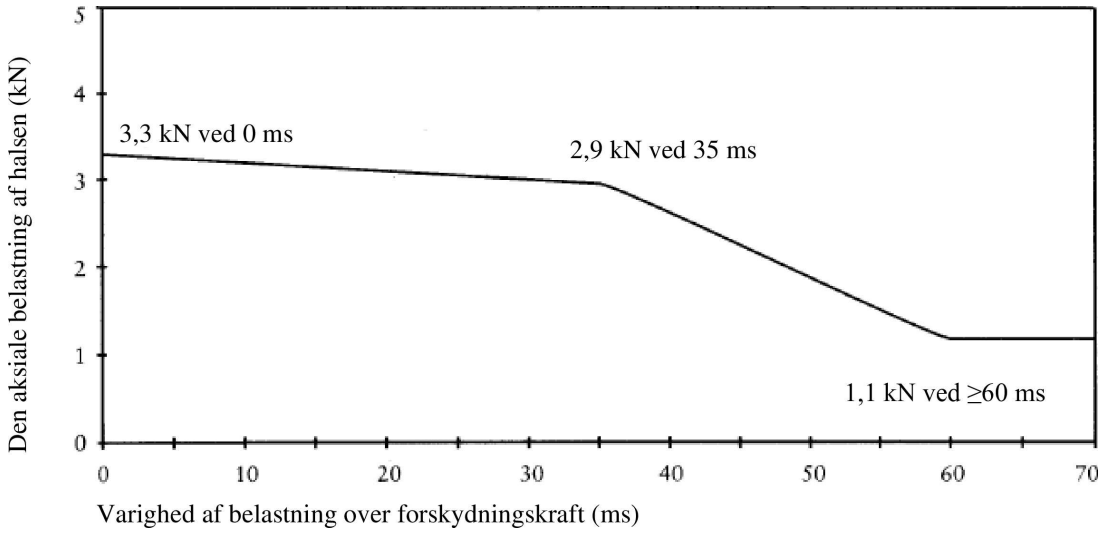
5.2.1. Belastningsindeksene for prøvedukkerne på de yderste pladser på forsædet efter bilag 8 skal opfylde følgende krav:

5.2.1.1. Hovedets belastningsindeks (HPC) må ikke overstige 1 000, og den tilsvarende acceleration af hovedet må ikke overstige 80 g i mere end 3 millisekunder. Sidstnævnte svarer til en kumulativ beregning, som ikke tager hensyn til hovedets tilbageslag.

5.2.1.2. Halsens belastningsindeks (NIC) må ikke overstige de i figur 1 og 2 anførte værdier ([4]).

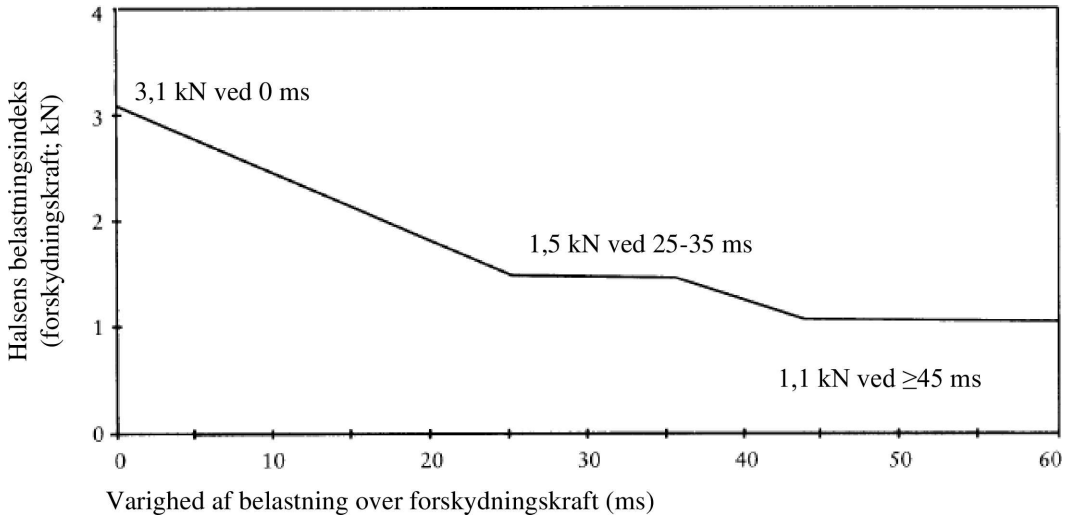
Figur 1

Halsens belastningsindeks (træk)



Figur 2

Halsens belastningsindeks (forskydningskraft)



([4]) Indtil den 1. oktober 1998 udgør værdierne for halsen ikke et kriterium for, om et produkt opfylder typegodkendelseskravene. De opnåede resultater anføres i prøvningsrapporten og registreres af den typegodkendende myndighed. Efter denne dato skal de værdier, der er angivet i dette punkt, anvendes som kriterium for, om et produkt opfylder kravene, medmindre eller indtil alternative værdier vedtages.

5.2.1.3. Halsens bøjningsmoment omkring y-aksen må ikke overstige 57 Nm i forlængelse[4].

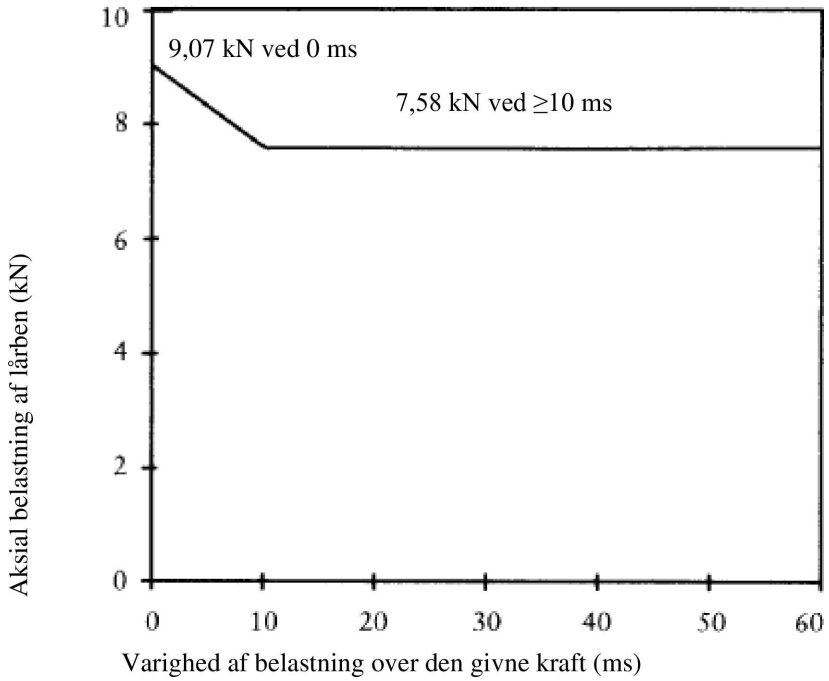
5.2.1.4. Brystkassens trykbelastningsindeks (THCC) må ikke overstige 42 mm.

5.2.1.5. Indeks for viskøs belastning (V * C) for brystkassen må ikke overstige 1,0 m/s.

5.2.1.6. Lårbenets belastningsindeks (FFC) må ikke overstige den i figur 3 anførte værdi.

Figur 3

Lårbenets belastningsindeks



5.2.1.7. Skinnebenets trykbelastningsindeks (TCFC) må ikke overstige 8 kN

5.2.1.8. Skinnebenets indeks (TI) målt på hvert skinnebens øverste og nederste del må intetsteds overstige 1,3.

5.2.1.9. Knæleddets glidende bevægelse må ikke overstige 15 mm.

5.2.2. Ved prøvningen må forskydningen af ratstammens øverste punkt i forhold til centrum ikke overstige 80 mm vertikalt opad og 100 mm horisontalt bagud.

5.2.3. Under prøvningen må ingen af dørene åbne sig.

5.2.3.1. I tilfælde af automatisk aktiverede dørlåsningssystemer, som er installeret på frivillig basis, og/eller som kan deaktiveres af føreren, skal dette krav verificeres ved hjælp af en af følgende to prøvningsprocedurer, efter fabrikantens valg:

5.2.3.1.1. Hvis prøvningen finder sted i henhold til bilag 3, punkt 1.4.3.5.2.1, skal fabrikanten desuden til den tekniske tjenestes tilfredshed godtgøre (f.eks. ved hjælp af fabrikantens interne data), at ingen af dørene i mangel af systemet, eller når systemet deaktiveres, vil åbnes ved kollision.

5.2.3.1.2. Prøvningen udføres i overensstemmelse med bilag 3, punkt 1.4.3.5.2.2.

5.2.4. Efter kollisionen skal sidedørene i låses op.

5.2.4.1. I tilfælde af køretøjer, der er udstyret med automatisk aktiverede dørlåsningssystemer, skal dørene være låst inden kollisionstidspunktet og låses op efter kollisionen.

5.2.4.2. I tilfælde af køretøjer med automatisk aktiverede dørlåsningssystemer, som er installeret på frivillig basis, og/eller som kan deaktiveres af føreren, skal dette krav verificeres ved hjælp af en af følgende to prøvningsprocedurer, efter fabrikantens valg:

5.2.4.2.1. Hvis prøvningen finder sted i henhold til bilag 3, punkt 1.4.3.5.2.1, skal fabrikanten desuden til den tekniske tjenestes tilfredshed godtgøre (f.eks. ved hjælp af fabrikantens interne data), at der ikke i mangel af systemet, eller når systemet deaktiveres, vil forekomme låsning af sidedørene under kollisionen.

5.2.4.2.2. Prøvningen udføres i overensstemmelse med bilag 3, punkt 1.4.3.5.2.2.

5.2.5. Efter kollisionen skal det uden brug af værktøj, bortset fra nødvendigt værktøj til at understøtte prøvedukkens vægt, være muligt:

5.2.5.1. at åbne mindst én dør pr. sæderække. Hvis en sådan dør ikke forefindes, skal det være muligt at evakuere alle personer i køretøjet ved om nødvendigt at aktivere sædernes forskydningsanordninger. Dette gælder ikke for åbne køretøjer, hvor taget let kan åbnes for at muliggøre evakuering af passagererne.

Dette forhold skal vurderes for alle konfigurationer eller den værst tænkelige konfiguration for antallet af døre på hver side af køretøjet og for både venstre- og højrestyrede køretøjer, hvis det er relevant.

5.2.5.2. at frigøre dukkerne af fastholdelsessystemet, som, hvis det er låst, skal kunne åbnes ved en påvirkning på højst 60 N i midten af udløsningsanordningen

5.2.5.3. at tage dukkerne ud af køretøjet uden at foretage nogen regulering af sæderne.

5.2.6. Ved køretøjer, som drives af flydende brændstof, må der under og efter kollisionen kun optræde let utæthed i brændstoftilførselssystemet.

5.2.6.1. Såfremt der efter kollisionen er en kontinuerlig udsivning af væske fra brændstoftilførselssystemet, må udsivningen ikke overstige 30 g/min; sker der blanding af væsken fra brændstoftilførselsanordningen med væske fra de øvrige systemer, og er det ikke på en nem måde muligt at skille og identificere de forskellige væsker, skal al opsamlet væske medregnes ved bedømmelsen af den kontinuerlige udsivning.

5.2.7. Hvis der er tale om køretøjer drevet med komprimeret brint, skal det påvises, at punkt 5.2.7.1 til 5.2.7.3 er overholdt.

5.2.7.1. Hydrogenlækageraten (V_{H2}), bestemt i overensstemmelse med enten punkt 4 i bilag 12 for hydrogen eller punkt 5 i bilag 12 for helium, må ikke overstige et gennemsnit på 118 NL pr. minut for tidsintervallet Δt minutter efter kollisionen

5.2.7.2. Rumfangskoncentrationen af gas (hhv. hydrogen eller helium) målt i luft beregnet for passagerkabine og bagagerum i overensstemmelse med punkt 6 i bilag 12, må ikke overstige 4,0 % for brint eller 3,0 % for helium på noget tidspunkt under hele måleperioden på 60 minutter efter kollisionen. Kravet er opfyldt, hvis det bekræftes, at hver stopventil til lagringssystemet til komprimeret brint er blevet lukket inden for fem sekunder efter køretøjets første kontakt med barrieren, og det ikke lækker fra brintlagringssystemet(-erne).

5.2.7.3. Lagringsbeholderen(-erne)(for brint) skal fortsat være fastgjort til køretøjet i mindst ét fastgørelsespunkt.

5.2.8. Efter prøvningen, som udføres i overensstemmelse med proceduren i bilag 3 til dette regulativ, skal det elektriske fremdriftssystem, som drives af højspænding, og højspændingssystemer, som er galvanisk forbundet med det elektriske fremdriftssystems højspændingsbus, opfylde følgende krav:

5.2.8.1. Beskyttelse mod elektrisk stød

Efter kollision skal højspændingsbusserne mindst opfylde et af de fire kriterier, der er anført i punkt 5.2.8.1.1 til 5.2.8.1.4.2 nedenfor.

Hvis køretøjet har en automatisk frakobling eller anordning(er), som konduktivt opdeler det elektriske fremdriftssystem under kørslen, gælder mindst et af nedenstående kriterier for det afbrudte kredsløb eller hvert enkelt afbrudt kredsløb, efter at afbryderfunktionen er aktiveret.

Dog gælder kriterierne i punkt 5.2.8.1.4 nedenfor ikke, hvis mere end ét potentiale af en del af højspændingsbussen ikke er beskyttet i henhold til betingelserne for beskyttelsesgraden IPXXB.

Hvis kollisionsprøvningen udføres på den betingelse, at en eller flere dele af højspændingssystemet ikke er strømførende og med den undtagelse, at et eventuelt tilkoblingssystem til opladning af REESS ikke er strømførende under kørslen, skal beskyttelsen mod elektrisk stød dokumenteres ved enten punkt 5.2.8.1.3 eller punkt 5.2.8.1.4 nedenfor for de(n) relevante del(e).

5.2.8.1.1. Ingen højspænding

Højspændingsbussernes spænding U_b, U_1 og U_2 skal inden for 60 s efter kollisionen være lig med eller mindre end 30 VAC eller 60 VDC, når den måles som angivet i punkt 2 i bilag 11.

5.2.8.1.2. Lav elektrisk energi

Den samlede energi (TE) ved højspændingsbusserne skal være mindre end 0,2 joule, når den måles i henhold til prøvningsproceduren i punkt 3 i bilag 11 med formlen (a). Alternativt kan den samlede energi (TE) beregnes ved hjælp af højspændingsbussens målte spænding U_b og kapacitansen af X-kondensatorerne (C_x) som angivet af fabrikanten i henhold til formel (b) i punkt 3 i bilag 11.

Den energi, som lagres i Y-kondensatorerne (TE_{y1}, TE_{y2}), skal også være mindre end 0,2 joule. Dette beregnes ved måling af spændingerne U_1 og U_2 for højspændingsbusserne og stel og kapacitansen af Y-kondensatorerne som angivet af fabrikanten i henhold til formel (c) i punkt 3, bilag 11.

5.2.8.1.3. Fysisk beskyttelse

Ved beskyttelse mod direkte kontakt med strømførende højspændingsdele skal der ydes beskyttelsesgraden IPXXB.

Vurderingen skal udføres i overensstemmelse med punkt 4 i bilag 11.

For at beskytte mod elektrisk stød, som kan opstå ved indirekte kontakt, skal modstanden mellem alle blotlagte ledende dele med elektriske beskyttelsesbarrierer/indkapslinger og stel desuden være lavere end 0,1 Ω, og modstanden mellem to blotlagte ledende dele, der kan nås samtidig, og som har elektriske beskyttelsesbarrierer/indkapslinger, placeret med en afstand på under 2,5 m, skal være lavere end 0,2 Ω ved strømstyrker på mindst 0,2 A. Denne modstand kan beregnes ved hjælp af de individuelt målte modstande af de relevante elektrisk ledende dele.

Disse krav er opfyldt, hvis den galvaniske forbindelse er sikret ved svejsning. I tvivlstilfælde, eller hvis forbindelsen etableres på anden måde end ved svejsning, foretages målingerne gennem en af de prøvningsprocedurer, der er beskrevet i punkt 4.1 i bilag 11.

5.2.8.1.4. Isolationsmodstand

Kriterierne i punkt 5.2.8.1.4.1 og 5.2.8.1.4.2 nedenfor skal være opfyldt.

Målingerne skal udføres i overensstemmelse med punkt 5 i bilag 11.

5.2.8.1.4.1. Elektrisk fremdriftssystem bestående af separate DC- eller AC-busser

Hvis AC-højspændingsbusserne og DC-højspændingsbusserne er galvanisk isolerede fra hinanden, skal isolationsmodstanden mellem højspændingsbusserne og stel (R_i, som defineret i punkt 5 i bilag 11) have en mindsteværdi på 100 Ω/V af arbejdsspændingen for DC-busser og en mindsteværdi på 500 Ω/V af arbejdsspændingen for AC-busser.

5.2.8.1.4.2. Elektrisk fremdriftssystem bestående af kombinerede jævnstrøms- og vekselstrømsbusser

Hvis AC-højspændingsbusserne og DC-højspændingsbusserne er elektrisk forbundne, skal de opfylde et af følgende krav:

a) Isolationsmodstanden mellem højspændingsbussen og stelforbindelsen skal have en mindsteværdi på 500 Ω/V af arbejdsspændingen.

b) Isolationsmodstanden mellem højspændingsbussen og stelforbindelsen skal have en mindsteværdi på 100 Ω/V af arbejdsspændingen, mens AC-bussen opfylder den fysiske beskyttelse, jf. punkt 5.2.8.1.3.

c) Isolationsmodstanden mellem højspændingsbussen og stelforbindelsen skal have en mindsteværdi på 100 Ω/V af arbejdsspændingen, mens AC-bussen opfylder betingelsen om fraværet af højspænding, jf. punkt 5.2.8.1.1.

5.2.8.2. Elektrolytudslip

5.2.8.2.1. Hvis der er tale om REESS med vandig elektrolyt.

I perioden fra kollisionens indtræden til 60 minutter efter kollisionen må der ikke være elektrolytudslip fra REESS ind i passagerkabinen, og uden for passagerkabinen må udslippet højst udgøre 7 volumenprocent af REESS-elektrolytten og højst 5,0 l. Den udsivede elektrolytmængde kan måles ved hjælp af de sædvanlige teknikker til bestemmelse af væskevolumener efter opsamlingen. For beholdere, der indeholder stoddard, farvet kølemiddel og elektrolyt, skal væskerne kunne adskilles ved densitetsmåling.

5.2.8.2.2. Hvis der er tale om REESS med ikkevandig elektrolyt.

I perioden fra kollisionens indtræden til 60 minutter efter kollisionen må der ikke være flydende elektrolytudslip fra REESS ind i passagerkabinen eller bagagerummet og ingen flydende elektrolytudslip til ydersiden af køretøjet. Dette krav kontrolleres ved visuel inspektion uden afmontering af køretøjsdele.

5.2.8.3. REESS-fastholdelse

REESS skal forblive fastgjort til køretøjet med mindst én komponentforankring, et beslag eller anden struktur, der overfører belastninger fra REESS til køretøjkonstruktionen, og et REESS, der er placeret uden for passagerkabinen, må ikke komme ind i passagerkabinen.

5.2.8.4. Brandfare for REESS

I en periode fra kollisionen til 60 minutter efter kollisionen må der ikke være tegn på brand eller eksplosion i REESS-systemet

5.3. Særlige bestemmelser

5.3.1. Køretøjer i klasse M_1 med en tilladt totalmasse på over 2 500 kg, som er baseret på køretøjstyper i klasse N_1 med en tilladt totalmasse på over 2 500 kg, anses for at opfylde kravene i punkt 5, hvis kravene i FN-regulativ nr. 137 er opfyldt fuldt ud, og mindst en af følgende betingelser er opfyldt:

a) den spidse vinkel alfa (α), målt mellem et vandret plan, der går gennem forakslens midterlinje, og et vinkeltværplan, som går gennem forakslens midterlinje og førersædets R-punkt (se figur 4 nedenfor), som vist nedenfor, er mere end 22°

b) eller forholdet mellem afstanden fra førerens R-punkt til midten af bagakslen (L101-L114) og midten af forakslen og førerens R-punkt (L114) er mindre end 1,30 (se figur 4 nedenfor).

Dette skal kontrolleres af den tekniske tjeneste med forbehold af afgørelsen fra den typegodkendende myndighed, og anføres under punkt 8.2 i godkendelsesmeddelelsen i bilag 1.

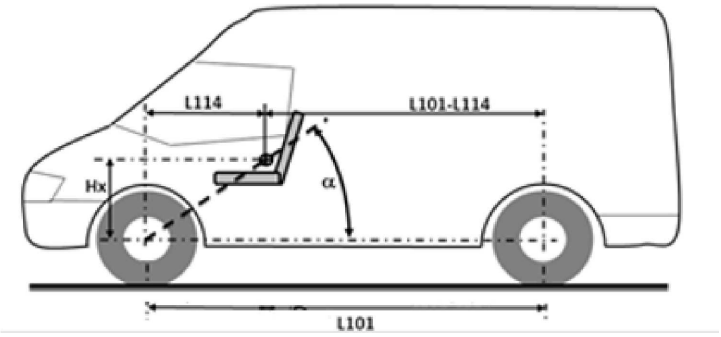
5.3.2. Køretøjer i klasse N_1 med en tilladt totalmasse på over 2 250 kg, men ikke over 2 500 kg anses for at opfylde kravene i punkt 5, når deres strukturelle opbygning er en stelramme og kravene i FN-regulativ nr. 137 er opfyldt fuldt ud, og mindst en af følgende betingelser er opfyldt:

a) den spidse vinkel alfa (α), målt mellem et vandret plan, der går gennem forakslens midterlinje, og et vinkeltværplan, som går gennem forakslens midterlinje og førersædets R-punkt (se figur 4 nedenfor), som vist nedenfor, er mere end 22°

b) eller forholdet mellem afstanden fra førerens R-punkt til midten af bagakslen (L101-L114) og midten af forakslen og førerens R-punkt (L114) er mindre end 1,30 (se figur 4 nedenfor).

Dette skal kontrolleres af den tekniske tjeneste med forbehold af afgørelsen fra den typegodkendende myndighed, og anføres under punkt 8.2 i godkendelsesmeddelelsen i bilag 1.

Figur 4



6. Brugervejledning til køretøjer med airbag

6.1. For et køretøj udstyret med airbags, der skal beskytte føreren og andre passagerer end føreren, skal der for nye køretøjstyper fra 1. september 2020 påvises overensstemmelse med punkt 8.1.8 til 8.1.9 i FN-regulativ nr. 16 som ændret ved ændringsserie 08. Inden denne dato finder de relevante krav fra de forrige ændringsserier anvendelse.

7. Ændringer af køretøjstypen og udvidelse af godkendelsen

7.1. Enhver ændring af køretøjstypen for så vidt angår dette regulativ skal meddeles til den typegodkendende myndighed, som har godkendt køretøjstypen. Den typegodkendende myndighed kan da enten:

a) efter høring af fabrikanten beslutte, at der skal meddeles en ny typegodkendelse, eller

b) anvende proceduren i punkt 7.1.1 (revision) og, hvis relevant, proceduren i punkt 7.1.2 (udvidelse).

7.1.1. Revision

Når detaljerne i oplysningsskemaerne ændres, og den typegodkendende myndighed mener, at ændringerne næppe vil have mærkbar ugunstige virkninger, og køretøjet under alle omstændigheder stadig opfylder kravene, betegnes ændringen som en »revision«.

I så fald udsteder den typegodkendende myndighed de reviderede rettelsesblade til oplysningsskemaerne, idet hvert enkelt rettelsesblad mærkes tydeligt med ændringens art og datoen for den nye udstedelse. En samlet, ajourført version af oplysningsskemaerne ledsaget af en nøjagtig beskrivelse af ændringens art anses for at opfylde dette krav.

7.1.2. Udvidelse

Ændringen betegnes som en »udvidelse«, hvis der ud over ændringen af de oplysninger, der er registreret i en informationsmappe,

a) kræves yderligere inspektioner eller prøvninger, eller

b) er foretaget ændringer i meddelelsesformularen (bortset fra bilagene), eller

c) anmodes om godkendelse af en senere ændringsserie efter dens ikrafttræden.

7.1.2.1. Enhver ændring af køretøjet, der berører dets generelle form eller konstruktion, og/eller enhver forøgelse af massen med mere end 8 %, som efter den tekniske tjenestes skøn vil få mærkbar indvirkning på resultaterne af prøvningen, skal medføre gentagelse af prøvningen som beskrevet i bilag 3.

7.1.2.2. Hvis ændringerne kun omfatter den indvendige indretning, hvis massen ikke er øget med mere end 8 %, og hvis det oprindelige antal forsæder i køretøjet er uændret, foretages følgende:

7.1.2.2.1. En forenklet prøvning som beskrevet i bilag 7 og/eller

7.1.2.2.2. En delvis prøvning, som den tekniske tjeneste fastlægger ud fra de foretagne ændringer.

7.2. Meddelelse om godkendelse, udvidelse eller nægtelse skal gives de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, efter proceduren i punkt 4.3 ovenfor. Desuden skal det til meddelelsesformularen i bilag 1 vedlagte indeks over oplysningsskemaer og prøvningsrapporter ændres i overensstemmelse hermed, således at datoen for den seneste ændring eller udvidelse fremgår.

8. Produktionens overensstemmelse

Procedurerne til sikring af produktionens overensstemmelse skal svare til de i overenskomstens skema 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) anviste, og følgende krav skal være opfyldt:

8.1. Alle køretøjer, der godkendes i henhold til dette regulativ, skal være fremstillet, så de er i overensstemmelse med den godkendte køretøjstype og opfylder kravene i punkt 5 og 6.

8.2. Den typegodkendende myndighed, som har meddelt godkendelse, kan til hver en tid efterprøve de metoder til overensstemmelsesprøvning, som anvendes på de enkelte produktionsanlæg. Der foretages normalt en inspektion hvert andet år.

9. Sanktioner i tilfælde af produktionens manglende overensstemmelse

9.1. Godkendelser meddelt for en køretøjstype efter dette regulativ kan inddrages, hvis kravene i punkt 7.1 ikke er opfyldt.

9.2. Hvis en kontraherende part i overenskomsten, der anvender dette regulativ, inddrager en godkendelse, som den tidligere har meddelt, skal den straks underrette de øvrige parter i overenskomsten, der anvender dette regulativ, herom gennem en kopi af godkendelsesformularen, som i slutningen med store typer er forsynet med den underskrevne og daterede påskrift »GODKENDELSEN INDDRAGET«.

10. Endeligt ophør af produktionen

Hvis indehaveren af godkendelsen helt ophører med at fremstille den køretøjstype, der er godkendt i henhold til regulativet, skal han meddele dette til den typegodkendende myndighed, der har meddelt godkendelsen. Ved modtagelse af den relevante meddelelse skal den pågældende myndighed meddele dette til de øvrige parter i 1958-overenskomsten, der anvender dette regulativ, ved hjælp af en kopi af godkendelsesformularen, som i slutningen med store typer er forsynet med den underskrevne og daterede påskrift »PRODUKTIONEN OPHØRT«.

11. Navne og adresser på de tekniske tjenester, der er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningerne, og på de typegodkendende myndigheder

De kontraherende parter, som anvender dette regulativ, meddeler FN's sekretariat navne og adresser på de tekniske tjenester, som er ansvarlige for udførelse af godkendelsesprøvningerne, på de fabrikanter, der har bemyndigelse til at gennemføre prøvninger, og på de typegodkendende myndigheder, som meddeler godkendelse, og til hvem formularer med attestering af godkendelse, udvidelse, nægtelse eller inddragelse af godkendelser, som er udstedt i andre stater, skal fremsendes.

12. Overgangsbestemmelser

12.1. Efter den officielle ikrafttrædelsesdato for ændringsserie 05 kan ingen af de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, nægte at meddele eller nægte at anerkende typegodkendelse i henhold til dette regulativ som ændret ved ændringsserie 05.

12.2. Fra den 1. september 2027 er de kontraherende parter, der anvender dette regulativ, ikke forpligtet til at anerkende typegodkendelser af køretøjer i henhold til den forudgående ændringsserie, som først blev udstedt efter 1. september 2027.

12.3. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, skal fortsat anerkende typegodkendelser af køretøjer i henhold til den forudgående ændringsserie, der er udstedt første gang inden den 1. september 2027, forudsat at overgangsbestemmelserne i disse respektive tidligere ændringsserier giver mulighed herfor.

12.4. Kontraherende parter, der anvender dette regulativ, kan meddele typegodkendelser efter en af de forudgående ændringsserier til dette regulativ.

12.5. Kontraherende parter, som anvender dette regulativ, meddeler fortsat udvidelse af eksisterende typegodkendelser i henhold til tidligere ændringsserier til dette regulativ.

12.6. Uanset ovenstående overgangsbestemmelser er kontraherende parter, der først begynder at anvende dette regulativ efter ikrafttrædelsen af den seneste ændringsserie, ikke forpligtede til at anerkende typegodkendelser, som er meddelt i henhold til tidligere ændringsserier til dette regulativ.

BILAG 1

Meddelelse

(største format: A4 (210 × 297 mm))



Udstedt af: Myndighedens navn:
……
……
……

Vedrørende (2): Meddelelse af godkendelse
Udvidelse af godkendelse
Nægtelse af godkendelse
Inddragelse af godkendelse
Endeligt ophør af produktionen

for en køretøjstype hvad angår beskyttelsen af fører og passagerer i tilfælde af frontal kollision, i henhold til regulativ nr. 94.

Godkendelse nr.: …… Udvidelse nr.: ……

1. Motorkøretøjets fabriks- eller handelsbetegnelse ……

2. Køretøjstype ……

3. Fabrikantens navn og adresse ……

……

4. Navn og adresse på fabrikantens eventuelle repræsentant

……

……

5. Kort beskrivelse af køretøjstypen med hensyn til konstruktion, mål, udformning og materialer ……

……

5.1. Beskrivelse af det beskyttelsessystem, der er monteret i køretøjet ……

……

5.2. Beskrivelse af indvendig indretning og udrustning, som kan påvirke prøvningsresultaterne ……

……

5.3. Den elektriske strømkildes placering ……

6. Motorens placering: front/hæk/center (2)

7. Træk: forhjuls-/baghjulstræk (2)

(1) Kendingsnummer for det land, der har meddelt/udvidet/nægtet/inddraget typegodkendelsen (se godkendelsesbestemmelserne i regulativet).
(2) Det ikke gældende overstreges.

8. Køretøjets masse

8.1. Masse af det køretøj, som er indleveret til prøvning:

På foraksel: .....

På bagaksel: .....

I alt: .....

8.2. Når punkt 5.3.1 eller 5.3.2 finder anvendelse:

Tilladt totalmasse .....

Bevis for overensstemmelse med FN-regulativ nr. 137 (dvs. typegodkendelsesnummer eller prøvningsrapport):

9. Køretøjet indleveret til godkendelse den .....

10. Teknisk tjeneste, som er ansvarlig for udførelse af godkendelsesprøvningen .....

11. Dato på rapport udstedt af den pågældende tekniske tjeneste .....

12. Nummer på rapport udstedt af denne tjeneste .....

13. Godkendelse meddelt/nægtet/udvidet/inddraget ([2])

14. Godkendelsesmærkets placering på køretøjet .....

15. Sted .....

16. Dato .....

17. Underskrift .....

18. Følgende dokumenter, der er forsynet med ovennævnte godkendelsesnummer, er vedlagt som bilag: .....

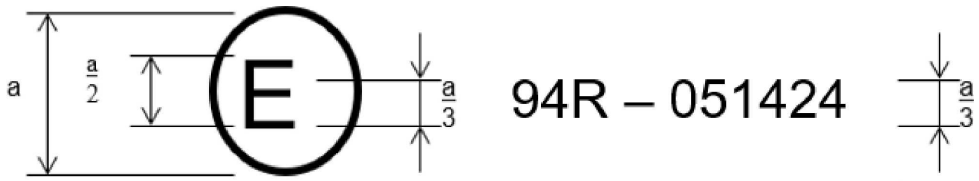
(Fotografier og/eller diagrammer og tegninger, der muliggør den basale identifikation af køretøjstypen (typerne) og eventuelle varianter heraf, som er omfattet af godkendelsen).

BILAG 2

Udformning af godkendelsesmærker

MODEL A

(Se punkt 4.4 i dette regulativ)

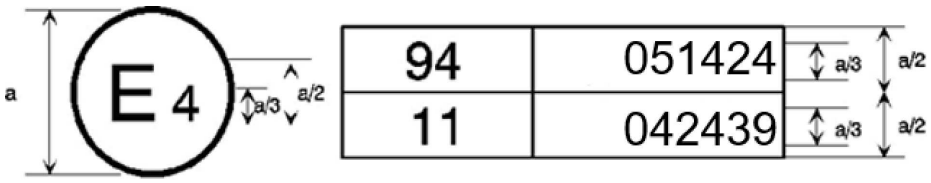


a = min. 8 mm

Ovenstående godkendelsesmærke påført et køretøj viser, at køretøjstypen, hvad angår beskyttelsen af fører og passagerer ved en frontalkollision, er godkendt i Nederlandene (E4) i henhold til FN-regulativ nr. 94 med godkendelsesnummeret 051424. Godkendelsesnummeret angiver, at godkendelsen er meddelt efter forskrifterne i regulativ 94 som ændret ved ændringsserie 04.

MODEL B

(se punkt 4.5 i dette regulativ)



a = min. 8 mm

De to første cifre i godkendelsesnummeret angiver, at FN-regulativ nr. 94 på godkendelsesdatoen indeholdt ændringsserie 05, og FN-regulativ nr. 11 indeholdt ændringsserie 04.

BILAG 3

Prøvningsprocedure

1. Montering og klargøring af køretøjet

1.1. Prøvningsområde

Prøvningsområdet skal være tilstrækkeligt stort til at rumme tilløbsbane, barriere og de for prøvningen nødvendige tekniske installationer. Den sidste del af prøvebanen — mindst 5 m før barrieren — skal være vandret, plan og jævn.

1.2. Barrieren

Barrierens forside består af en deformerbar konstruktion som defineret i bilag 9 til dette regulativ. Den deformerbare konstruktions forside skal være placeret vinkelret ± 1° på køretøjets køreretning. Barrieren skal være fastgjort til en masse på mindst 7×10^4 kg, hvis forside skal være lodret inden for ± 1°. Denne masse skal være fastgjort til jorden, om nødvendigt med ekstra stopanordninger, der begrænser dens bevægelse.

1.3. Barrierens orientering

Barrieren skal være således orienteret, at køretøjets første berøring med den finder sted i den side, hvor ratstammen sidder. Er der mulighed for at vælge mellem at foretage prøven med et højrestyret eller et venstrestyret køretøj, skal prøven udføres med det køretøj, der af den tekniske tjeneste, der er ansvarlig for prøvningen, anses for at være mindst gunstigt.

1.3.1. Køretøjets placering i forhold til barrieren

40 % ± 20 mm af køretøjet skal overlappe barriereforsiden.

1.4. Køretøjets tilstand

1.4.1. Almindelig beskrivelse

Prøvningskøretøjet skal være repræsentativt for serieproducerede køretøjer, skal være monteret med alt udstyr, som normalt forefindes, og skal være i normal, køreklar stand. Nogle komponenter kan erstattes med tilsvarende masser, såfremt denne erstatning ikke har mærkbar indvirkning på måleresultaterne under punkt 6.

Det er tilladt efter aftale mellem fabrikanten og den tekniske tjeneste at ændre brændstofsystemet, således at en passende mængde brændstof kan anvendes til at drive motoren eller det elektriske energiomdannelsessystem.

1.4.2. Køretøjets masse

1.4.2.1. Ved prøvningen skal køretøjets masse være massen ulastet.

1.4.2.2. Brændstoftanken skal være påfyldt vand af en masse svarende til 90 % af massen af den fulde brændstofkapacitet, således som denne angives af fabrikanten, med en tolerance på ± 1 %.

Dette krav gælder ikke for brintbrændstoftanke.

1.4.2.3. Alle øvrige systemer (bremse- og kølesystem mv.) kan være tomme; i så fald skal der nøje kompenseres for massen af de pågældende væsker.

1.4.2.4. Hvis massen af måleapparaturet i køretøjet overstiger de tilladte 25 kg, kan der kompenseres herfor ved reduktioner, som er uden mærkbar indvirkning på de resultater, der måles efter punkt 6 nedenfor.

1.4.2.5. Måleapparaturets masse må ikke for nogen aksel ændre referenceakseltrykket med over 5 % eller med over 20 kg.

1.4.2.6. Køretøjets masse som defineret i punkt 1.4.2.1 ovenfor angives i rapporten.

1.4.3. Justering af kabinen

1.4.3.1. Rattets position

Er rattet indstilleligt, skal det være anbragt i sin normale position som angivet af fabrikanten; i mangel af sådan angivelse fra fabrikantens side anbringes det midt mellem grænserne for indstillingsområdet (-områderne). Ved afslutningen af køretøjets fremdrevne bevægelse må rattet ikke være blokeret, og dets eger skal stå i den stilling, der ifølge fabrikanten svarer til ligeudkørsel.

1.4.3.2. Ruder

Ruder, som kan åbnes, skal være lukkede. Af hensyn til prøvningsmålingerne og efter aftale med fabrikanten kan ruderne dog være rullet ned, men betjeningshåndtagets stilling skal svare til lukket position.

1.4.3.3. Gearstang

Gearstangen skal være anbragt i frigearsstilling. Hvis køretøjet fremdrives af sin egen motor, skal gearstangens stilling defineres af fabrikanten.

1.4.3.4. Pedaler

Pedalerne skal være i normal hvilestilling. Hvis de kan indstilles, skal de anbringes i midtstilling, medmindre en anden indstilling er angivet af fabrikanten.

1.4.3.5. Døre

Dørene skal være lukket, men ikke låst.

1.4.3.5.1. I tilfælde af køretøjer, der er udstyret med automatisk aktiveret dørlåsningssystem, skal systemet aktiveres ved begyndelsen af køretøjets fremdrift for at kunne låse dørene automatisk inden kollisionstidspunktet. Efter fabrikantens valg skal dørene være låst manuelt før starten på fremdrift af køretøjet.

1.4.3.5.2. I tilfælde af køretøjer, der er udstyret med automatisk aktiveret dørlåsningssystem, som er installeret på frivillig basis, og/eller som kan deaktiveres af føreren, anvendes en af følgende to fremgangsmåder efter fabrikantens valg:

1.4.3.5.2.1. Systemet aktiveres ved begyndelsen af køretøjets fremdrift for at kunne låse dørene automatisk inden kollisionstidspunktet. Efter fabrikantens valg skal dørene være låst manuelt før starten på fremdrift af køretøjet.

1.4.3.5.2.2. Sidedørene i påkørselssiden skal være ulåste, og systemet skal tilsidesættes for disse døre; for sidedøre i den ikke påkørte side kan systemet aktiveres med henblik på automatisk låsning af disse døre inden kollisionstidspunktet. Efter fabrikantens valg skal disse døre være låst manuelt før starten på fremdrift af køretøjet.

1.4.3.6. Oplukkeligt tag

Har køretøjet oplukkeligt eller aftageligt tag, skal dette være på plads og lukket. Dog kan det af hensyn til prøvningsmålingerne og efter aftale med fabrikanten være åbent.

1.4.3.7. Solskærme

Solskærme skal være klappet op.

1.4.3.8. Førerspejl

Det indvendige førerspejl skal være i normal driftsstilling.

1.4.3.9. Armlæn

Er armlænene ved for- eller bagsædepladser bevægelige, skal de være i sænket position, medmindre dette forhindres af prøvedukkernes placering i køretøjet.

1.4.3.10. Hovedstøtter

Hovedstøtter, som kan indstilles i højden, skal være anbragt i en passende position som defineret af fabrikanten. I mangel af særlige anbefalinger fra fabrikanten skal hovedstøtterne være anbragt i højeste position.

1.4.3.11. Sæder

1.4.3.11.1. Forsædernes position

Sæder, som kan indstilles i længderetningen, skal anbringes således, at deres »H«-punkt, der bestemmes efter fremgangsmåden i bilag 6, er i midtpunktet mellem positionen længst fremme og længst tilbage eller i den låste stilling, der er nærmest derved, og i den af fabrikanten angivne højdeindstilling (hvis højden kan indstilles selvstændigt). Er sædet et bænkesæde, skal referencepunktet være førerpladsens »H«-punkt.

1.4.3.11.2. Forsæderyglænenes position

Hvis ryglænene er indstillelige, skal de indstilles således, at den resulterende hældning af dukkens torso er så nær som muligt den stilling, der angives af fabrikanten til normal brug, eller, hvis sådanne angivelser ikke findes, så tæt som muligt til 25° bagudhældning fra lodret.

1.4.3.11.3. Bagsæder

Bagsæderne eller det bageste bænkesæde skal anbringes så langt tilbage som muligt, hvis de/det er indstillelige(-t).

1.4.4. Justering af det elektriske fremdriftssystem

1.4.4.1. Procedurer for justering af ladningstilstand (SOC)

1.4.4.1.1. Justering af SOC skal foretages ved en omgivende temperatur på 20 ± 10 °C.

1.4.4.1.2. SOC justeres i henhold til en af følgende procedurer, alt efter hvad der er relevant. Hvis forskellige opladningsprocedurer er mulige, oplades REESS-systemet efter den procedure, der giver den højeste SOC:

a) For et køretøj med et REESS-system, der er konstrueret til ekstern opladning, skal REESS-systemet oplades til den højeste SOC i overensstemmelse med den procedure, som fabrikanten har angivet for normal drift, indtil opladningsprocessen afsluttes normalt.

b) For et køretøj med et REESS-system, der er konstrueret til kun at blive opladet af en energikilde på køretøjet, skal REESS-systemet oplades til den højeste SOC, som kan opnås ved normal drift af køretøjet. Fabrikanten skal rådgive om, hvilken driftstilstand der kræves for at opnå denne SOC.

1.4.4.1.3. Når køretøjet prøves, skal SOC være mindst 95 % af SOC nævnt i punkt 1.4.4.1.1 og 1.4.4.1.2 for REESS-systemer, der er konstrueret til ekstern opladning, og må ikke være mindre end 90 % af SOC nævnt i punkt 1.4.4.1.1 og 1.4.4.1.2 for REESS-systemer, der er konstrueret til kun at blive opladet af en energikilde på køretøjet. SOC'en bekræftes ved hjælp af en metode angivet af fabrikanten.

1.4.4.2. Det elektriske fremdriftssystem skal strømfødes med eller uden anvendelse af de oprindelige elektriske energikilder (f.eks. motor/generator, REESS eller elektrisk energiomdannelsessystem), idet følgende dog overholdes:

1.4.4.2.1. Ved aftale mellem den tekniske tjeneste og fabrikanten skal det være tilladt at udføre prøvningen uden strømfødning af hele det elektriske fremdriftssystem eller dele af dette, for så vidt dette ikke indvirker negativt på prøvningsresultatet. For dele af det elektriske fremdriftssystem, som ikke strømfødes, skal beskyttelsen mod elektrisk stød bevises enten ved fysisk beskyttelse eller isolationsmodstand og yderligere relevant dokumentation.

1.4.4.2.2. Hvis der findes en automatisk frakobling, skal der på fabrikantens anmodning gives tilladelse til at udføre prøvningen, hvor den automatiske frakobling udløses. I dette tilfælde skal det påvises, at den automatiske frakobling ville have fungeret under kollisionsprøvningen. Dette omfatter det automatiske aktiveringssignal samt den galvaniske separation, afhængigt af forholdene under kollisionen.

2. Prøvedukker

2.1. Forsæder

2.1.1. Efter forskrifterne i bilag 5 placeres på hver yderplads på forsædet en prøvedukke ([1]), der svarer til specifikationerne for en Hybrid III 50-percentil mandlig dukke, udstyret med en ankel på 45°, indstillet svarende til Hybrid III's specifikationer. Dukkens ankel skal certificeres efter procedurerne i bilag 10.

2.1.2. Køretøjet prøves med de af fabrikanten leverede fastholdelsessystemer.

3. Køretøjets fremdrift og retning

3.1. Køretøjet fremdrives enten ved egen kraft eller ved en anden fremdriftsanordning.

3.2. I kollisionsøjeblikket må køretøjet ikke længere være under påvirkning af nogen ekstra styre- eller fremdriftsanordning.

([1]) De tekniske specifikationer for og detaljerede tegninger af Hybrid III, der svarer til de vigtigste mål for en 50-percentil mandlig borger i USA, samt specifikationerne for justering heraf er deponeret hos FN's generalsekretær og kan på anmodning konsulteres i sekretariatet for Den Økonomiske Kommission for Europa (ECE), Palais des Nations, Geneve, Schweiz.

3.3. Køretøjets retning skal være således, at den opfylder forskrifterne i punkt 1.2 og 1.3.1 ovenfor.

4. Prøvningshastighed

Køretøjets hastighed skal på kollisionstidspunktet være 56 -0/+1 km/h. Hvis prøven er udført ved en højere kollisionshastighed, og køretøjet har overholdt forskrifterne, skal prøven dog anses for tilfredsstillende.

5. Målinger på prøvedukke på forsædepladser

5.1. Alle nødvendige målinger til kontrol af belastningsindekset foretages ved hjælp af målesystemer svarende til de i bilag 8 fastsatte specifikationer.

5.2. Registrering af de forskellige parametre skal ske gennem uafhængige datakanaler af følgende CFC (kanalfrekvensklasser):

5.2.1. Målinger i prøvedukkens hoved

Accelerationen (a), henført til tyngdepunktet, beregnes på grundlag af accelerationens tre-aksede komponenter, målt med en CFC på 1 000.

5.2.2. Målinger i prøvedukkens hals

5.2.2.1. Den aksiale belastning (trækkraft) og den fremad- og tilbagegående belastning (forskydningskraft) på berøringsfladen mellem halsen og hovedet måles med en CFC på 1 000.

5.2.2.2. Bøjningsmomentet omkring den laterale akse på berøringsfladen mellem halsen og hovedet måles med en CFC på 600.

5.2.3. Målinger i prøvedukkens brystkasse

Indbøjningen af brystkassen mellem brystbenet og rygraden måles med en CFC på 180.

5.2.4. Målinger i prøvedukkens lårben og skinneben

5.2.4.1. Den aksiale kompressionskraft og bøjningsmomentet måles med en CFC på 600.

5.2.4.2. Skinnebenets forskydning i forhold til lårbenet måles i knæleddet med en CFC på 180.

6. Målinger på køretøjet

6.1. For at gøre det muligt at udføre den forenklede prøve, der er beskrevet i bilag 7, bestemmes det tidsmæssige forløb af konstruktionens deceleration på grundlag af måleværdierne fra accelerometrene i længderetningen på »B«-stolpen i køretøjets anslagsside med en CFC på 180 ved hjælp af datakanaler, der opfylder kravene i bilag 8.

6.2. Det tidsmæssige hastighedsforløb, der skal anvendes i den i bilag 7 beskrevne prøvningsprocedure, fås fra accelerometrene i længderetningen på »B«-stolpen i anslagssiden.

BILAG 4

Belastningsindeks for hovedet (Head Performance Criterion, HPC) og for 3 ms-acceleration af hovedet

1. Belastningsindeks for hovedet (HPC_{36})

1.1. Med hensyn til belastningsindeks for hovedet (HPC_{36}) anses kriteriet for opfyldt, hvis hovedet under prøven ikke kommer i berøring med nogen del af køretøjet.

1.2. Hvis der under prøven er kontakt mellem hovedet og en køretøjskomponent, foretages en beregning af HPC på grundlag af accelerationen (a) målt i overensstemmelse med bilag 3, punkt 5.2.1, ved hjælp af følgende formel:

$$HPC = (t_2 - t_1)\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2.5}$$

hvor:

1.2.1. »a« svarer til accelerationen målt i overensstemmelse med bilag 3, punkt 5.2.1. Denne værdi udtrykkes i tyngdeenheder, g (1 g = 9,81 m/s^2)

1.2.2. Hvis begyndelsestidspunktet for hovedets berøring kan fastlægges tilstrækkeligt sikkert, er t_1 og t_2 de to tidspunkter, angivet i sekunder, der afgrænser det interval mellem begyndelsen af hovedets berøring og registreringens afslutning, hvor størrelsen af HPC er maksimal.

1.2.3. Hvis begyndelsestidspunktet for hovedets berøring ikke kan fastlægges, er t_1 og t_2 de to tidspunkter, angivet i sekunder, der afgrænser det tidsinterval mellem begyndelsen og afslutningen af registreringen, hvor størrelsen af HPC er maksimal.

1.2.4. Ved beregning af maksimumsværdien ses bort fra de værdier af HPC, for hvilke tidsintervallet ($t_1 - t_2$) er større end 36 ms.

1.3. Værdien af den kumulative acceleration for hovedet under den fremadgående bevægelse, der overskrides i 3 ms, beregnes på grundlag af accelerationen for hovedet målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.1.

2. Halsens belastningsindeks

2.1. Dette indeks bestemmes som den aksiale kompressionskraft, den aksiale belastning (trækkraft) og den fremad- og tilbagegående belastning (forskydningskraft) på berøringsfladen mellem halsen og hovedet, udtrykt i kN og målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.2, idet varigheden af disse kræfter udtrykkes i millisekunder.

2.2. Halsens bøjningsmoment bestemmes som bøjningsmomentet omkring en lateral akse på berøringsfladen mellem halsen og hovedet, udtrykt i Nm og målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.2.

2.3. Halsens bøjningsmoment udtrykt i Nm registreres.

3. Brystkassens trykbelastningsindeks (THCC) og indeks for viskøs belastning (V * C)

3.1. Ved brystkassens trykbelastningsindeks forstås den absolutte størrelse af deformationen af brystkassen i mm, målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.3.

3.2. Indeks for viskøs belastning (V * C) beregnes som det øjeblikkelige resultat af kompressionsbelastningen og indbøjningen af brystbenet, målt som foreskrevet i punkt 6 i dette bilag samt i punkt 5.2.3 i bilag 3.

4. Lårbenets belastningsindeks (FFC)

4.1. Dette bestemmes som den kompressionsbelastning i kN, som aksialt påføres hvert af prøvedukkens lårben, målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.4, idet varigheden af kompressionsbelastningen udtrykkes i millisekunder.

5. Skinnebenets trykbelastningsindeks (TCFC) og indeks (TI)

5.1. Skinnebenets trykbelastningsindeks bestemmes som den kompressionskraft (Fz) udtrykt i kN, som aksialt påføres hvert af prøvedukkens skinneben, målt som foreskrevet i bilag 3, punkt 5.2.4.

5.2. Skinnebenets belastningsindeks beregnes på grundlag af bøjningsmomenterne (M_x og M_y), målt som foreskrevet i punkt 5.1, efter følgende formel:

$$TI = | M_R / (M_C)_R | + | F_Z / (F_C)_Z |$$

hvor:

M_X = bøjningsmoment omkring x-aksen

M_Y = bøjningsmoment omkring y-aksen

$(M_C)_R$ = det kritiske bøjningsmoment, sat til 225 Nm

F_Z = den aksiale kompressionskraft i retningen z

$(F_C)_Z$ = den kritiske kompressionskraft i retningen z, sat til 35,9 kN og

$$M_R = \sqrt{(M_X)^2 + (M_Y)^2}$$

Skinnebenets indeks beregnes øverst og nederst på hvert skinneben; F_Z måles dog kun i ét af disse punkter. Resultatet anvendes til beregninger af indeks for skinnebenet (TI) øverst og nederst. Begge momenter, M_x og M_y, måles separat på hvert sted.

6. Metode til beregning af viskøs belastning (V * C) for Hybrid III-prøvedukke

6.1. Indekset for viskøs belastning beregnes som øjebliksværdien af produktet af kompressionen og brystbenets indbøjningshastighed. Begge værdier afledes af målinger af brystbenets indbøjning.

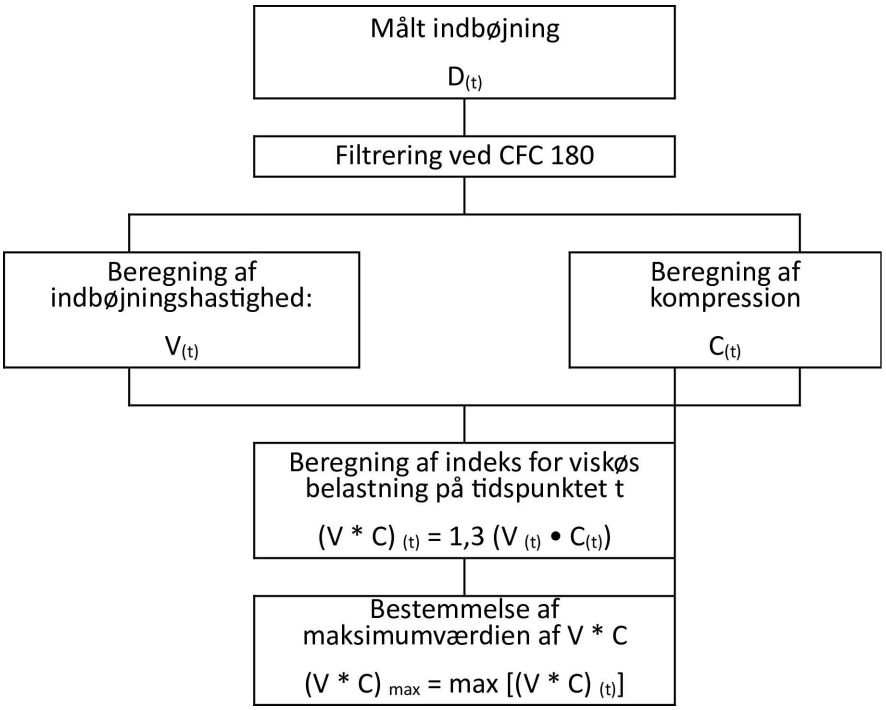
6.2. Signalet fra brystbenets indbøjning filtreres én gang ved CFC 180. Kompressionen på tidspunktet t beregnes ud fra det filtrerede signal som:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.229}$$

Brystbenets indbøjningshastighed til tidspunktet t beregnes ud fra den filtrerede indbøjning ved udtrykket:

$$V_{(t)} = \frac{8\left(D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right) - \left(D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right)}{12\partial t}$$

hvor D(t) er indbøjningen på tidspunktet t i meter, og ∂t er tidsintervallet i sekunder mellem målingerne af indbøjningen. Værdien af ∂t skal være 1,25 × 10-4 s. Beregningsmåden er vist i nedenstående skema:



BILAG 5

Placering og montering af prøvedukker og justering af fastholdelsessystemer

1. Anbringelse af prøvedukker

1.1. Separate sæder

Prøvedukkens symmetriplan skal være sammenfaldende med sædets vertikale midterplan.

1.2. Udelt forsæde (bænkesæde)

1.2.1. Fører

Prøvedukkens symmetriplan skal ligge i et vertikalt plan gennem centrum af rattet og parallelt med køretøjets midterplan i længderetningen. Hvis siddepladsens position er bestemt ved bænkens udformning, skal en sådan siddeplads betragtes som et separat sæde.

1.2.2. Passageren på den yderste siddeplads

Prøvedukkens symmetriplan skal være symmetrisk med førerdukkens omkring køretøjets midterplan i længderetningen. Hvis siddepladsens position er bestemt ved bænkens udformning, skal en sådan siddeplads betragtes som et separat sæde.

1.3. Bænkesæde for forsædepassagerer (føreren undtaget)

Prøvedukkernes symmetriplaner skal falde sammen med siddepladsernes midterplaner, således som disse er fastlagt af fabrikanten.

2. Opstilling af prøvedukker

2.1. Hoved

Hovedets tværgående instrumentplatform skal være vandret inden for 2,5 °. Indstilling af prøvedukkens hoved i køretøjer med oprette sæder og ikke-indstillelige ryglæn skal foretages på følgende måde i den angivne rækkefølge: Først bringes »H«-punktet inden for de i punkt 2.4.3.1 angivne grænser, således at den tværgående instrumentplatform i prøvedukkens hoved er i niveau. Bringes hovedets tværgående instrumentplatform ikke derved i niveau, indstilles prøvedukkens hoftevinkel inden for de i punkt 2.4.3.2 angivne grænser. Er hovedets tværgående instrumentplatform stadig ikke i niveau, foretages den mindst mulige justering af prøvedukkens halsbeslag, således at hovedets tværgående instrumentplatform er vandret inden for 2,5°.

2.2. Arme

2.2.1. Fører-prøvedukkens overarme skal ligge an mod torsoen, og deres midterlinjer skal være så nær lodret som muligt.

2.2.2. Passager-prøvedukkens overarme skal berøre sædets ryglæn og siderne af torsoen.

2.3. Hænder

2.3.1. Fører-prøvedukkens håndflader skal berøre ydersiden af rattet i dettes vandrette midterlinje. Tommelfingrene skal være over ratkransen og skal være tapet let fast til denne, således at det er muligt at løsne hånden fra ratkransen ved at trykke hånden opefter med en kraft på mindst 9 N og højst 22 N.

2.3.2. Passagerprøvedukkens håndflader skal berøre lårets yderside. Lillefingeren skal berøre sædehynden.

2.4. Torso

2.4.1. I køretøjer udstyret med bænkesæder skal fører- og passager-prøvedukkernes overkrop hvile mod ryglænet. Fører-prøvedukkens midtsagittalplan skal være lodret og parallelt med køretøjets midterlinje i længderetningen og skal gå gennem centrum af ratkransen. Passager-prøvedukkens midtsagittalplan skal være lodret og parallelt med køretøjets midterlinje i længderetningen og skal have samme afstand til køretøjets midterlinje i længderetningen som fører-prøvedukkens midtsagittalplan.

2.4.2. På køretøjer med separate sæder skal fører- og passagerprøvedukkernes overkrop hvile mod ryglænet. Fører- og passagerprøvedukkernes midtsagittalplan skal være lodret og skal falde sammen med det separate sædes/de separate sæders midterlinje i længderetningen.

2.4.3. Underkroppen

2.4.3.1. »H«-punkt

Fører- og passager-prøvedukkernes »H«-punkt skal inden for 13 mm i både lodret og vandret retning falde sammen med et punkt 6 mm under det »H«-punkt, der er bestemt efter metoden i bilag 6, idet dog længden af underben og lår, som benyttes i »H«-punkt-apparatet, skal indstilles til henholdsvis 414 og 401 mm i stedet for henholdsvis 417 og 432 mm.

2.4.3.2. Hoftevinkel

Vinklen bestemmes ved brug af hoftevinkelmåler (GM), tegning 78051-532, indføjet ved henvisning i del 572, som indføres i hullet til lokalisering af prøvedukkens »H«-punkt; målt fra vandret på målerens 76,2 mm (3 tommer) facet skal vinklen være 22,5° ± 2,5°.

2.5. Ben

Fører- og passager-prøvedukkernes lår skal berøre sædehynden i det omfang, føddernes placering tillader det. Begyndelsesafstanden mellem den udvendige side af ansatsen på knæenes gaffelbolte skal være 270 mm ± 10 mm. Fører-prøvedukkens venstre ben og begge passager-prøvedukkens ben skal så vidt muligt befinde sig i lodrette planer i længderetningen. Fører-prøvedukkens højre ben skal så vidt muligt befinde sig i et lodret plan. Det kan tillades, at der foretages en efterjustering for at anbringe fødderne som angivet i punkt 2.6 for forskellige udformninger af kabinen.

2.6. Fødder

2.6.1. Fører-prøvedukkens højre fod skal hvile mod den ikke nedtrådte gaspedal, idet hælens bageste punkt hviler mod gulvoverfladen i pedalens plan. Kan foden ikke anbringes på gaspedalen, anbringes den vinkelret på skinnebenet og så langt fremme som muligt i retning af pedalens midterlinje, idet hælens bageste punkt hviler mod gulvoverfladen. Venstre fods hæl anbringes så langt fremme som muligt og skal hvile mod vognbunden. Venstre fod anbringes så fladt som muligt mod fodbrættet. Venstre fods midterlinje i længderetningen anbringes så vidt muligt parallelt med køretøjets midterlinje i længderetningen. I køretøjer, der er udstyret med fodstøtte, skal det efter anmodning fra fabrikanten være muligt at placere venstre fod på fodstøtten. I dette tilfælde er venstre fods position defineret af fodstøtten.

2.6.2. Hælene på begge passager-prøvedukkens fødder anbringes så langt fremme som muligt og skal hvile mod vognbunden. Begge fødder skal anbringes så fladt som muligt mod fodbrættet. Føddernes midterlinje i længderetningen anbringes så vidt muligt parallelt med køretøjets midterlinje i længderetningen.

2.7. De monterede måleinstrumenter må ikke på nogen måde få indvirkning på prøvedukkernes bevægelse under kollisionen.

2.8. Prøvedukkernes og målesystemets temperatur skal stabiliseres før prøvningen og så vidt muligt holdes mellem 19 °C og 22,2 °C.

2.9. Påklædning

2.9.1. De instrumenterede prøvedukker iklædes tætsiddende beklædning af strækbomuld med korte ærmer og benlængde svarende til midten af læggen som specificeret i FMVSS 208, tegning 78051-292 og 293, eller tilsvarende.

2.9.2. Prøvedukken skal på begge fødder have sko i størrelse 11XW i henhold til specifikationerne i amerikansk militærstandard MIL S 13192, version P, for sammensætning, størrelse og tykkelse af sål og hæl, og skoen skal have en vægt på 0,57 ± 0,1 kg.

3. Justering af fastholdelsessystemet

Prøvedukkens beslag skal være monteret i en position, hvor det nederste bolthul i halsbeslaget og anfangningshullet i prøvedukkens beslag er i samme position. Med prøvedukken i den siddestilling, som er specificeret i punkt 2.1-2.6 og 3.1-3.6, lægges selen omkring prøvedukken og spændes. Hofteselen strammes til. Overkropsselen trækkes vandret ud af rullen i en position i forhold til prøvedukkens centrum, og det tillades, at selen trækkes ind. Dette gentages fire gange. Diagonalselen skal være i en position i det område, hvor den ikke overskrider skulderkanten og samtidig ikke kommer i berøring med halsen. Sikkerhedsselen skal være anbragt: for en Hybrid III 50-percentil mandlig prøvedukke, så hullet i den ydre side i prøvedukkens beslag ikke er fuldstændigt dækket af sikkerhedsselen. Hofteselen udsættes for et træk på 9-18 N. Hvis selesystemet er forsynet med en aflastningsanordning, gøres overkropsselen så slap, som dette i køretøjets instruktionsbog anbefales af fabrikanten til normal brug. Har selesystemet ingen aflastningsanordning, lader man rullen fjerne den overskydende længde af skuldergjorden.

Såfremt sikkerhedsseler og sikkerhedsseleforankringer er placeret således, at selen ikke ligger som krævet ovenfor, kan sikkerhedsselen indstilles manuelt og fastholdes med tape.

BILAG 6

Procedure for bestemmelse af »H-punktet« og den faktisk torsovinkel for siddepladser i motorkøretøjer ([1])

Tillæg 1 — Beskrivelse af den tredimensionale »H«-punktmaskine (3-D H-maskine) ([1])

Tillæg 2 — Tredimensionalt referencesystem ([1])

Tillæg 3 — Referencedata for siddepladser ([1])

([1]) Denne procedure er beskrevet i bilag 6 til fælles resolution nr. 1 (M.R.1) (dokument ECE/TRANS/WP.29/1101/Amend.5), se https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

BILAG 7

Prøvningsmetode med vogn

1. Prøvningsopstilling og -metode

1.1. Vognen

Vognen skal være konstrueret således, at der ikke fremstår permanent deformering efter prøvningen. Den skal have en styring, der sikrer, at den i kollisionsfasen ikke afviger mere end 5° i det lodrette plan og 2° i det vandrette plan.

1.2. Konstruktionens tilstand

1.2.1. Generelt

Det prøvede eksemplar af konstruktionen skal være repræsentativt for de pågældende serieproducerede køretøjer. Visse komponenter kan udskiftes eller fjernes, hvis det er sikkert, at sådan udskiftning eller fjernelse ikke har indflydelse på prøvningsresultaterne.

1.2.2. Justeringer

Justeringer skal være i overensstemmelse med justeringerne beskrevet i punkt 1.4.3 i dette regulativs bilag 3, under hensyntagen til det i punkt 1.2.1 ovenfor anførte.

1.3. Fastgørelse af konstruktionen

1.3.1. Konstruktionen skal være godt fastgjort til vognen, således at der ikke forekommer nogen relativ forskydning under prøvningen.

1.3.2. Den metode, der anvendes til fastgørelse af konstruktionen til vognen, må ikke medføre en forstærkning af sædeforankringerne eller fastholdelsesanordningerne, og må ikke frembringe en unormal deformation af konstruktionen.

1.3.3. Der anbefales en fastgørelsesanordning, hvormed konstruktionen hviler på understøtninger placeret tilnærmelsesvis i hjulenes akse eller, hvis det er muligt, hvormed konstruktionen fastgøres til vognen ved hjælp af hjulophængets befæstelser.

1.3.4. Vinklen mellem køretøjets længdeakse og prøvevognens bevægelsesretning skal være 0° ± 2°.

1.4. Prøvedukker

Prøvedukkerne og deres anbringelse skal svare til specifikationerne i bilag 3, punkt 2.

1.5. Måleudstyr

1.5.1. Konstruktionens deceleration

Transducerne, der måler konstruktionens deceleration under kollisionen, skal være placeret parallelt med løbevognens længdeakse i overensstemmelse med specifikationerne i bilag 8 (CFC 180).

1.5.2. Målinger på prøvedukkerne

Alle målinger, der er nødvendige til bestemmelse af de foreskrevne belastningsindekser, er angivet i bilag 3, punkt 5.

1.6. Konstruktionens decelerationskurve

Konstruktionens decelerationskurve i kollisionsfasen skal være således, at kurven »hastighedens variation i forhold til tiden«, som fremkommer ved integration, ikke i noget punkt afviger mere end ± 1 m/s fra det pågældende køretøjs referencekurve for hastighedens variation med tiden, som er fastlagt i tillægget til dette bilag. Ved forskydning af referencekurven i forhold til tidsaksen kan konstruktionens hastighed i korridoren beregnes.

1.7. Referencekurve $\Delta V = f(t)$ for det pågældende køretøj

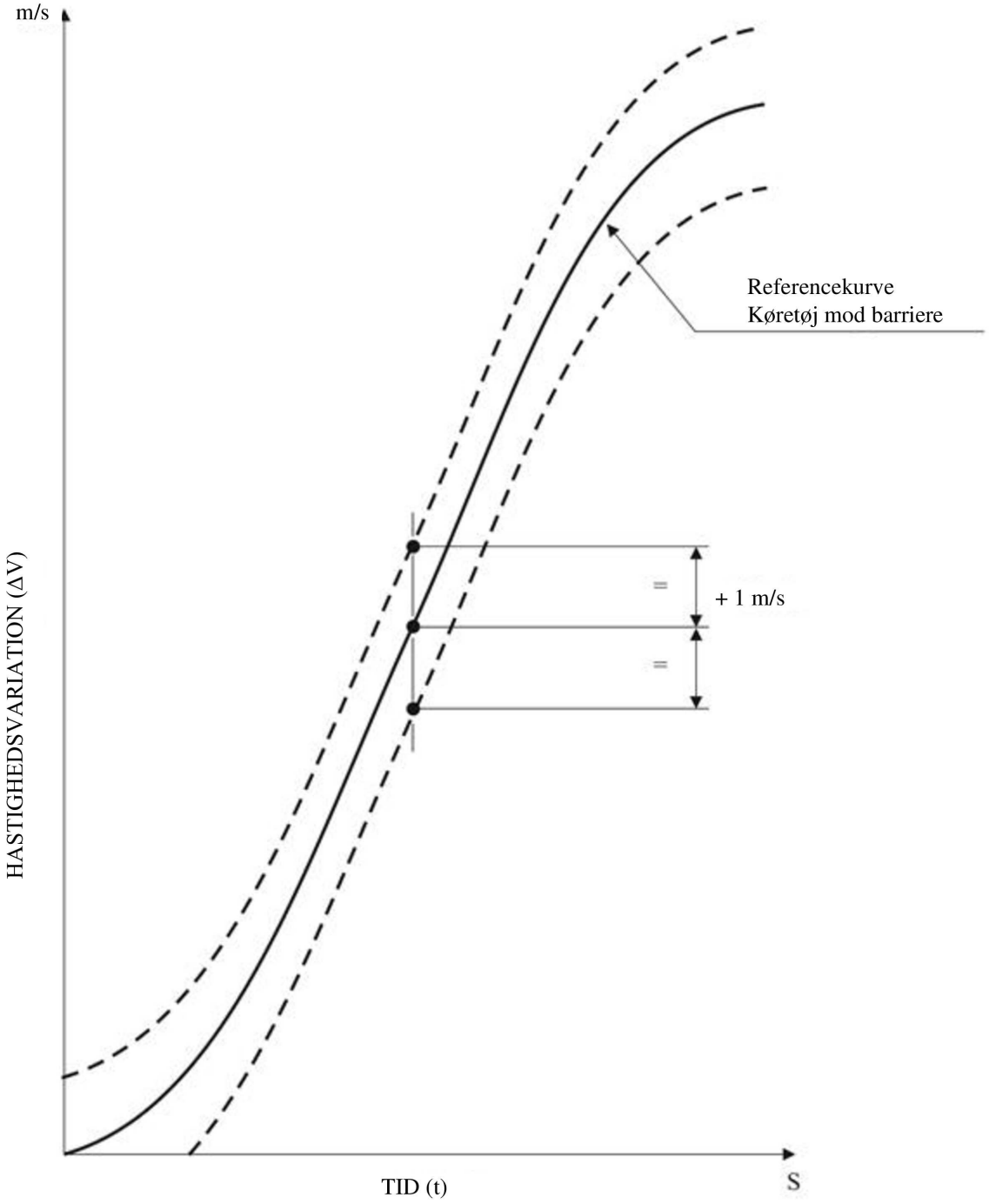
Denne referencekurve dannes ved integration af decelerationskurven for det pågældende køretøj, målt under den frontale kollisionstest mod en barriere, som angivet i bilag 3, punkt 6, i dette regulativ.

1.8. Ækvivalent metode

Prøven kan udføres på anden måde end ved deceleration af en vogn, for så vidt den pågældende metode opfylder de i punkt 1.6 ovenfor angivne krav til hastighedsvariationen.

Bilag 7 — tillæg

Ækvivalenskurve — toleranceområde for kurven ΔV = f(t)



BILAG 8

Måleteknik i måleprøvninger: Instrumentering

1. Definitioner

1.1. Datakanal

En datakanal omfatter alle instrumenter fra en transducer (eller flere transducere, hvis udgange er kombineret på nærmere angivet måde) til og med eventuelle analyseprocedurer, der kan ændre frekvens- eller amplitudeindholdet af data.

1.2. Transducer

Den første anordning i en datakanal, der konverterer den fysiske målestørrelse til en anden størrelse (f.eks. en elektrisk spænding), der kan behandles af den øvrige del af kanalen.

1.3. Kanalamplitudeklasse: CAC

Betegnelsen for en datakanal, der opfylder visse amplitudekarakteristika som angivet i dette bilag. CAC-nummeret er numerisk lig måleområdets øvre grænseværdi.

1.4. De karakteristiske frekvenser F_H, F_L, F_N

Disse frekvenser er defineret i figur 1 i dette bilag.

1.5. Kanalfrekvensklasse: CFC

Kanalens frekvensklasse kendetegnes ved et tal, som angiver, at kanalens frekvenskarakteristik er inden for de i figur 1 i dette bilag angivne grænser. Dette tal er numerisk lig frekvensen F_H i Hz.

1.6. Følsomhedskoefficient

Hældningen af den rette linje, der er den bedste tilnærmelse til kalibreringsværdierne, bestemt ved mindste kvadrats metode inden for kanalens amplitudeklasse.

1.7. Kalibreringsfaktor for datakanal

Gennemsnittet af følsomhedskoefficienterne, beregnet over frekvenser, som er jævnt fordelt over en logaritmisk skala mellem F_L og $F_H/2.5$.

1.8. Linearitetsfejl

Den største forskel, i procent, mellem kalibreringsværdien og den tilhørende værdi, aflæst på den i punkt 1.6 ovenfor definerede rette linje ved kanalamplitudeklassens øvre grænse.

1.9. Krydsfølsomhed

Forholdet mellem udgangs- og indgangssignal, når transduceren påvirkes af et anslag vinkelret på måleaksen. Det udtrykkes som procentdel af følsomheden i måleaksens retning.

1.10. Faseforsinkelsestid

Faseforsinkelsestiden for en datakanal er lig faseforsinkelsen (i radianer) af et sinussignal, divideret med det pågældende signals vinkelhastighed (i radianer/s).

1.11. Miljø

Den samlede virkning i et givet øjeblik af alle de ydre vilkår og påvirkninger, som datakanalen er underkastet.

2. Præstationskrav

2.1. Linearitetsfejl

Den absolutte størrelse af linearitetsfejlen af en datakanal ved en vilkårlig frekvens i CFC må over hele måleområdet højst være 2,5 % af CAC.

2.2. Amplitude mod frekvens

En datakanals frekvensrespons skal ligge inden for de i figur 1 i dette bilag angivne grænsekurver. Linjen nul dB er bestemt ved kalibreringsfaktoren.

2.3. Faseforsinkelsestid

Faseforsinkelsestiden mellem indgangs- og udgangssignaler for en datakanal skal bestemmes og må ikke variere med mere end 0,1 F_H sekunder i intervallet mellem 0,03 F_H og F_H.

2.4. Tid

2.4.1. Tidsreference

Der skal registreres en tidsreference med et interval på mindst 1/100 s målt med en nøjagtighed på 1 %.

2.4.2. Relativ tidsforsinkelse

Den relative tidsforsinkelse mellem signalet fra to eller flere datakanaler må, uanset disses frekvensklasse, ikke overstige 1 ms, fraregnet forsinkelse som følge af faseskiftet.

To eller flere datakanaler, hvis signaler er kombineret, skal have samme frekvensklasse, og deres relative tidsforsinkelse må ikke overstige 1/10 F_H s.

Kravet gælder såvel analoge signaler som synkroniseringsimpulser og digitale signaler.

2.5. Krydsfølsomhed af transducere

Transducerens krydsfølsomhed skal være mindre end 5 % i enhver retning.

2.6. Kalibrering

2.6.1. Generelt

En datakanal skal mindst én gang årligt kalibreres mod referenceudstyr, der kan spores til kendte standarder. Den metode, hvormed sammenligning med referenceudstyr finder sted, må ikke give anledning til fejl større end 1 % af CAC. Brugen af referenceudstyr er begrænset til det frekvensområde, til hvilket det er kalibreret. Delsystemer af en datakanal kan evalueres individuelt og resultaterne indregnes i nøjagtigheden af den samlede datakanal. Dette kan for eksempel ske ved hjælp af et elektrisk signal af kendt amplitude, som simulerer transducerens udgangssignal, hvorved det er muligt at kontrollere datakanalens forstærkningsfaktor, transduceren undtaget.

2.6.2. Nøjagtigheden af referenceudstyr, som anvendes til kalibrering

Referenceudstyrets nøjagtighed skal være certificeret eller attesteret af en officiel metrologisk tjeneste.

2.6.2.1. Statisk kalibrering

2.6.2.1.1. Acceleration

Fejlen skal være under ± 1,5 % af CAC.

2.6.2.1.2. Kræfter

Fejlen skal være under ± 1 % af CAC.

2.6.2.1.3. Forskydninger

Fejlen skal være under ± 1 % af CAC.

2.6.2.2. Dynamisk kalibrering

2.6.2.2.1. Acceleration

Fejlen i referenceacceleration, udtrykt som procent af CAC, skal under 400 Hz være mindre end ± 1,5 %, mellem 400 Hz og 900 Hz være mindre end ± 2 % og over 900 Hz være mindre end ± 2,5 %.

2.6.2.3. Tid

Den relative fejl i referencetiden skal være mindre end 10^{-5}.

2.6.3. Følsomhedskoefficient og linearitetsfejl

Følsomhedskoefficienten og linearitetsfejlen bestemmes ved måling af datakanalens udgangssignal ved forskellige kendte indgangssignaler. Kalibreringen af datakanalen skal dække hele amplitudeklassens område.

For bidirektionelle kanaler skal både de positive og de negative størrelser anvendes.

Såfremt kalibreringsudstyret ikke er i stand til at frembringe det nødvendige indgangssignal som følge af meget store måleværdier, skal kalibrering finde sted inden for grænserne af kalibreringsstandarderne, og disse grænser skal angives i prøvningsrapporten.

Den samlede datakanal skal kalibreres ved en frekvens eller ved et sæt frekvensværdier med en signifikant størrelse mellem F_L og $F_H/2.5$.

2.6.4. Kalibrering af frekvensrespons

Responskurverne for fase og amplitude mod frekvens bestemmes ved måling af fase og amplitude af datakanalens udgangssignaler ved forskellige kendte indgangssignaler mellem F_L og 10 gange CFC, dog højst 3 000 Hz.

2.7. Påvirkning fra miljøet

Der skal regelmæssigt foretages kontrol til påvisning af eventuelle påvirkninger fra det omgivende miljø (såsom magnetisk flux, kabelhastighed mv.). Dette kan for eksempel ske ved registrering af udgangssignalet fra reservekanaler, der er udstyret med attraptransducere. Hvis signifikante udgangssignaler registreres, skal der træffes korrigerende foranstaltninger, for eksempel udskiftning af kabler.

2.8. Valg og betegnelse af datakanal.

CAC og CFC definerer en datakanal.

CAC skal være 1, 2 eller 5 i tiende potens.

3. Transducernes montering

Transducerne skal være stift fastgjort, så målingerne påvirkes mindst muligt af vibrationer. Enhver montering med laveste resonansfrekvens lig mindst fem gange frekvensen F_H af den pågældende datakanal anses for gyldig. Navnlig skal accelerationstransducere monteres således, at den oprindelige vinkel mellem den faktiske måleakse og den tilsvarende akse i referenceaksesystemet ikke er større end 5°, medmindre der foretages en analytisk og eksperimentel vurdering af opstillingens indvirkning på de indsamlede data. Ved måling af multiaksial acceleration i et punkt skal hver accelerationstransducers akse passere dette punkt i en afstand af højst 10 mm, og centrum af hvert accelerometers seismiske masse skal være inden for en afstand af 30 mm fra punktet.

4. Databehandling

4.1. Filtrering

Filtrering svarende til frekvenserne af datakanalens klasse kan finde sted enten under registreringen eller under behandlingen af data. Før registrering bør analog filtrering ved et niveau højere end CFC imidlertid finde sted for at udnytte mindst 50 % af recorderens dynamiske område og mindske risikoen for, at høje frekvenser medfører mætning af recorderen eller giver anledning til fejl i digitaliseringsprocessen som følge af et utilstrækkeligt antal datapunkter.

4.2. Digitalisering

4.2.1. Samplingfrekvens

Samplingfrekvensen skal mindst være 8 F_H. Benyttes der analog registrering, når registrerings- og aflæsningshastighederne er forskellige, kan samplingfrekvensen divideres med hastighedsforholdet.

4.2.2. Amplitudeopløsning

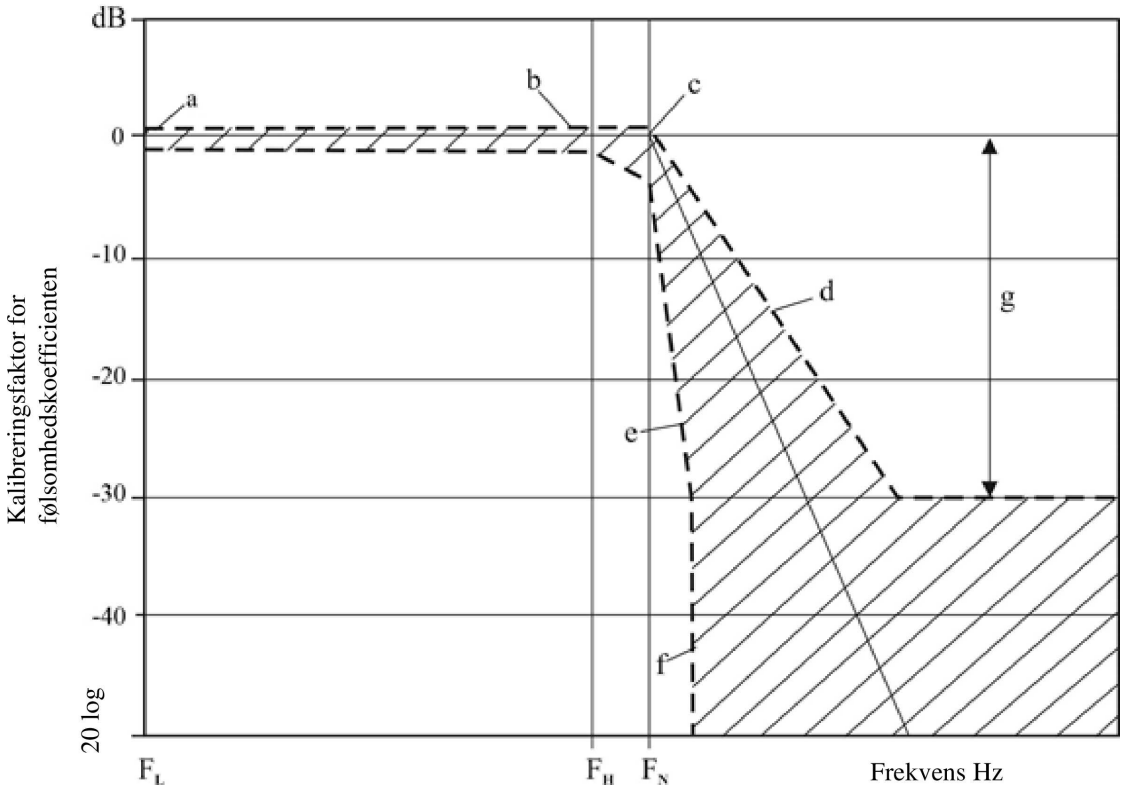
Digitale ord skal bestå af mindst 7 bit og 1 paritetsbit.

5. Fremlæggelse af resultater

Resultaterne skal forelægges på papir i A4-format (ISO/R 216). Til resultater i diagramform skal der som målestok på aksernes benyttes et passende multiplum af den valgte enhed (f.eks. 1, 2, 5, 10, 20 mm). Der skal anvendes SI-enheder, bortset fra køretøjets hastighed, hvor km/h kan benyttes, og den af kollisionen forårsagede acceleration, hvor g kan anvendes (g = 9,8 m/s²).

Figur 1

Frekvensresponskurve



CFC	F_L Hz	F_H Hz	F_N Hz
1 000	≤ 0,1	1 000	1 650
600	≤ 0,1	600	1 000
180	≤ 0,1	180	300
60	≤ 0,1	60	100

N	Échelle logarithmique		
a	±	0,5	dB
b	+	0,5; -1	dB
c	+	0,5; -4	dB
d	-	9	dB/oktav
e	-	24	dB/oktav
f		∞	
g	-	30	

BILAG 9

Definition af den deformerbare barriere

1. Komponent- og materialespecifikationer

Barrierens mål er vist i figur 1 i dette bilag. Målene for barrierens enkeltkomponenter er anført separat nedenfor.

1.1. Hovedblok med honeycomb-struktur

Mål:

Højde:	650 mm (i honeycomb-ribbernes retning)
Bredde:	1 000 mm
Dybde:	450 mm (i honeycomb-cellernes længderetning)

Alle ovenstående dimensioner er med en tolerance på ± 2,5 mm

Materiale:	Aluminium 3003 (ISO 209, del1)
Folietykkelse:	0,076 mm ± 15 %
Cellestørrelse:	19,1 mm ± 20 %
Massefylde:	28,6 kg/m^3 ± 20 %
Sammentrykningsstyrke:	0,342 MPa + 0 % -10 % ([1])

1.2. Kofangerelement

Mål:

Højde:	330 mm (i honeycomb-ribbernes retning)
Bredde:	1 000 mm
Dybde:	90 mm (i honeycomb-cellernes længderetning)

Alle ovenstående dimensioner er med en tolerance på ± 2,5 mm

Materiale:	Aluminium 3003 (ISO 209, del1)
Folietykkelse:	0,076 mm ± 15 %
Cellestørrelse:	6,4 mm ± 20 %
Massefylde:	82,6 kg/m^3 ± 20 %
Sammentrykningsstyrke:	1,711 MPa + 0 % -10 %[1]

1.3. Bagplade

Mål

Højde:	800 mm ± 2,5 mm
Bredde:	1 000 mm ± 2,5 mm
Tykkelse:	2,0 mm ± 0,1 mm

([1]) Ifølge certificeringsproceduren i dette bilags punkt 2.

1.4. Beklædningsplade

Mål

Længde:	1 700 mm ± 2,5 mm
Bredde:	1 000 mm ± 2,5 mm
Tykkelse:	0,81 ± 0,07 mm
Materiale:	Aluminium 5251/5052 (ISO 209, del 1)

1.5. Kofangerfrontplade

Mål

Højde:	330 mm ± 2,5 mm
Bredde:	1 000 mm ± 2,5 mm
Tykkelse:	0,81 mm ± 0,07 mm
Materiale:	Aluminium 5251/5052 (ISO 209, del 1)

1.6. Lim

Det klæbemiddel, der skal anvendes i alle tilfælde, skal være en tokomponent polyurethan (f.eks. »Ciba-Geigy XB5090/1 harpiks« med XB5304-hærder) eller tilsvarende.

2. Certificering af aluminium-honeycomb

NHTSA TP-214D indeholder en komplet prøvningsprocedure for certificering af aluminium-honeycomb. Nedenfor følger et sammendrag af proceduren, som den anvendes for materiale med sammentrykningsstyrke 0,342 MPa og 1,711 MPa til brug på barrieren til frontal kollision.

2.1. Prøveudtagningssteder

For at sikre en ensartet sammentrykningsstyrke over hele barriereforsiden udtages der otte prøver fra fire steder jævnt fordelt over honeycomb-blokken. En blok kan kun certificeres, hvis syv af de otte prøver opfylder sammentrykningskravene i det følgende.

Prøveudtagningsstedernes placering afhænger af honeycomb-blokkens størrelse. Først udskæres der fire prøver på hver 300 mm × 300 mm × 50 mm af blokken af beklædningsmaterialet til barriereforsiden. Det er vist i figur 2 i dette bilag, hvor disse sektioner findes på honeycomb-blokken. Hver af disse større prøver udskæres i prøveemner til certificeringsprøvning (150 mm × 150 mm × 50 mm). Certificeringen baseres på prøvning af to prøveemner fra hvert af de fire prøvesteder. De øvrige to emner kan udleveres til ansøgeren på dennes anmodning.

2.2. Prøvernes størrelse

Til prøvningen benyttes prøveemner af følgende størrelse:

Længde:	150 mm ± 6 mm
Bredde:	150 mm ± 6 mm
Tykkelse:	50 mm ± 2 mm

Overskårne cellevægge langs prøveemnets rand afskæres således:

I W-retningen må kanterne ikke være større end 1,8 mm (se figur 3 i dette bilag).

I L-retningen skal der mindst være en halv cellevæg (i ribberetningen) på hver ende af prøven (se figur 3 i dette bilag).

2.3. Måling af areal

Prøveemnets længde måles tre steder, 12,7 mm fra hver ende og midt på, og registreres som L_1, L_2 og L_3 (figur 3 i dette bilag). På samme måde måles og registreres bredden som W_1, W_2 og W_3 (figur 3 i dette bilag). Målingerne foretages midt på emnet i forhold til tykkelsen. Sammentrykningsarealet beregnes dernæst således:

$$A = \frac{(L_1 + L_2 + L_3)}{3} \times \frac{(W_1 + W_2 + W_3)}{3}$$

2.4. Sammentrykningshastighed og -vej

Prøveemnet sammentrykkes med en hastighed på mindst 5,1 mm/min. og højst 7,6 mm/min. Sammentrykningsvejen skal være mindst 16,5 mm.

2.5. Opsamling af data

Der opsamles data for kraft mod indbøjning i enten analog eller digital form for hvert enkelt prøveemne. Opsamles der analoge data, skal der foreligge en måde, hvorpå de kan konverteres til digitale data. Alle digitale data skal opsamles med en frekvens på mindst 5 Hz (5 punkter pr. sekund).

2.6. Bestemmelse af sammentrykningsstyrke

Der ses bort fra alle data før 6,4 mm sammentrykning og efter 16,5 mm sammentrykning. De øvrige data opdeles i tre sektioner (n = 1, 2, 3) (se figur 4 i dette bilag) som følger:

1) 6,4 mm til og med 9,7 mm,

2) 9,7 mm til 13,2 mm,

3) 13,2 mm til og med 16,5 mm.

Gennemsnittet for hver sektion beregnes som følger:

$$F(n) = \frac{\left(F(n)1 + F(n)2 + ... + F(n)m\right)}{m};\ m = 1, 2, 3$$

hvor m er antallet af datapunkter målt i hvert af de tre intervaller. Sammentrykningsstyrken i hver sektion beregnes som følger:

$$S(n) = \frac{F(n)}{A};\ n = 1, 2, 3$$

2.7. Krav til prøvens sammentrykningsstyrke

For at en honeycomb-prøve kan certificeres, skal den opfylde følgende krav:

0,308 MPa ≤ S(n) ≤ 0,342 MPa for materiale med en nominel sammentrykningsstyrke på 0,342 MPa

1,540 MPa ≤ S(n) ≤ 1,711 MPa for materiale med en nominel sammentrykningsstyrke på 1,711 MPa

n = 1, 2, 3.

2.8. Krav til blokkens sammentrykningsstyrke

I alt otte prøveemner fra fire steder jævnt fordelt over blokken underkastes prøvning. For at en blok kan certificeres, skal syv af de otte prøver opfylde kravene til sammentrykningsstyrke i forrige sektion.

3. Fremgangsmåde ved limning

3.1. Umiddelbart inden limningen renses aluminiumsfladerne omhyggeligt med et egnet opløsningsmiddel, f.eks. 1,1,1-trichlorethan. Rengøringen foretages mindst to gange eller efter behov, så fastsiddende fedt og snavs fjernes. Dernæst slibes de rensede flader med slibepapir korn 120. Der må ikke benyttes slibepapir med metal- eller siliciumcarbid. Fladerne skal slibes omhyggeligt med hyppig udskiftning af slibepapiret for at undgå tilstopning af dette, hvilket kan give en polerende effekt. Efter slibningen rengøres fladerne atter omhyggeligt som beskrevet ovenfor. Fladerne skal renses med opløsningsmiddel mindst fire gange i alt. Alt slibestøv mv. skal fjernes, da limningens styrke ellers vil blive forringet.

3.2. Limen påføres kun på den ene flade med en riflet gummirulle. Ved limning af honeycomb på aluminiumsplade påføres limen kun på aluminiumspladen.

Der påføres højst 0,5 kg/m^2 jævnt fordelt over hele fladen, hvilket giver en maksimal filmtykkelse på 0,5 mm.

4. Konstruktion

4.1. Hovedblokken af honeycomb-materiale limes på bagpladen med cellernes længdeakse vinkelret på pladen. Beklædningspladen limes på honeycomb-blokkens forside. Beklædningspladens over- og underside må ikke limes fast til honeycomb-blokken, men skal ligge tæt op ad den. Beklædningspladen limes fast til bagpladen ved monteringsflangerne.

4.2. Kofangerelementet limes fast til beklædningspladens forside, således at cellernes længdeakse er vinkelret på pladen. Kofangerelementets underkant skal flugte med undersiden af beklædningspladen. Kofangerfrontpladen limes fast på kofangerelementets forside.

4.3. Kofangerelementet deles dernæst i tre lige store sektioner med to vandrette snit. Disse snit skal gå gennem kofangerelementet i hele dets tykkelse og bredde. Snittene frembringes med en sav; snitbredden, som bestemmes af savklingens bredde, må højst være 4,0 mm.

4.4. Til montering af barrieren bores der frihuller i monteringsflangerne (se figur 5 i dette bilag). Hullernes diameter skal være 9,5 mm. Der bores fem huller i den øverste flange 40 mm fra overkanten og fem i den nederste flange 40 mm fra underkanten. Hullerne skal være 100 mm, 300 mm, 500 mm, 700 mm og 900 mm fra barrierens ene ende. Alle huller skal placeres med en nøjagtighed på ± 1 mm. Disse placeringer af hullerne er kun vejledende. Alternative placeringer kan anvendes, hvis de giver mindst samme monteringsstyrke og sikkerhed som ovenstående anvisninger.

5. Fastgørelse

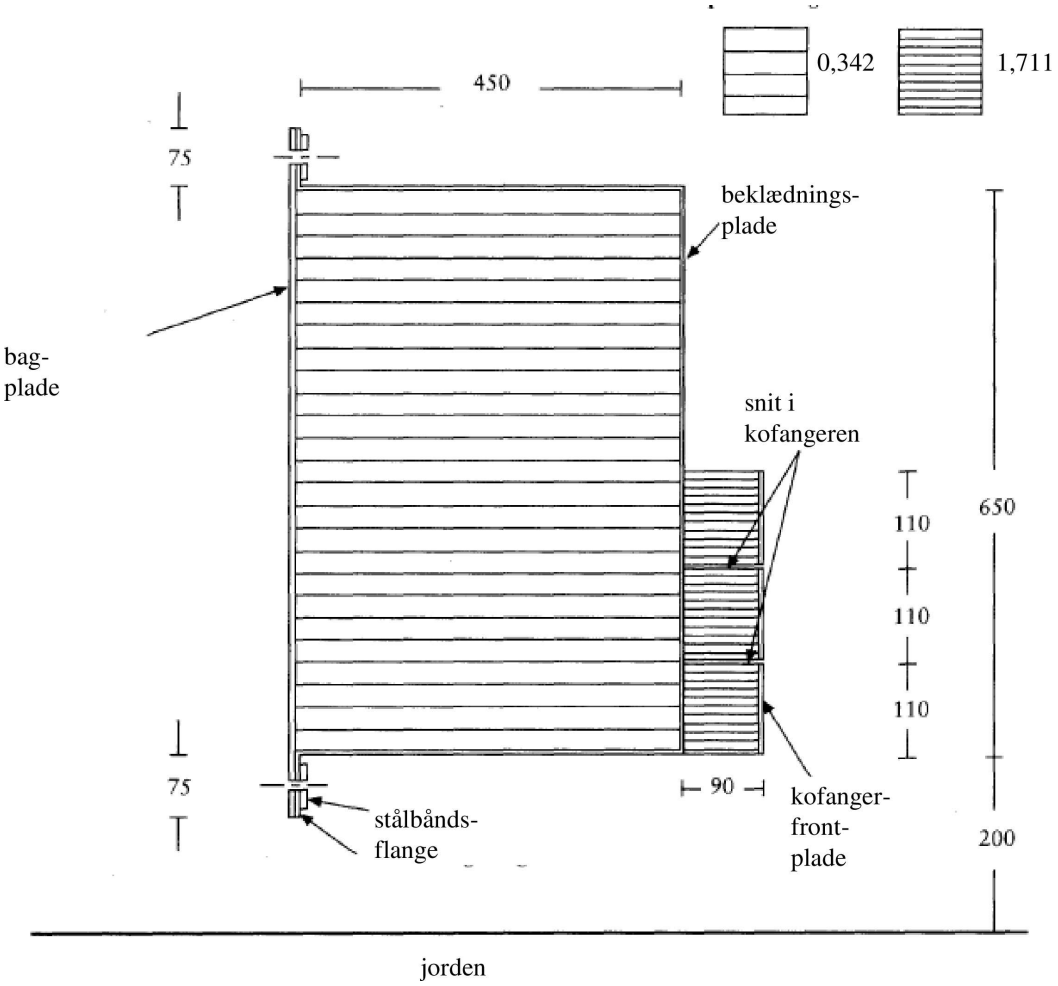
5.1. Den deformerbare barriere fastgøres solidt til siden af en klods på mindst 7 × 10^4 kg eller en hertil fastgjort struktur. Barriereforsiden fastgøres på en sådan måde, at køretøjet ikke kommer i berøring med nogen del af strukturen mere end 75 mm fra barrierens overkant (bortset fra den øverste flange) under hele kollisionen ([2]). Forsiden af den flade, den deformerbare barriere fastgøres til, skal være plan og sammenhængende samt lodret ± 1° og vinkelret ± 1° på tilløbsbanens akse. Fastgørelsesfladen må ikke forskydes mere end 10 mm under prøvningen. Om nødvendigt benyttes der supplerende forankrings- eller fastholdelsesanordninger for at forhindre, at betonklodsen forskubbes. Den deformerbare barrieres kant skal flugte med betonklodsens kant i den side, der svarer til den side af køretøjet, der skal prøves.

([2]) En masse, hvis ende er mellem 125 og 925 mm høj og mindst 1 000 mm dyb, anses for at opfylde dette krav.

5.2. Den deformerbare barriere fastgøres til betonklodsen ved hjælp af ti bolte, fem i den øverste monteringsflange og fem i den nederste. Disse bolte skal være mindst 8 mm i diameter. Der benyttes forstærkningsbånd af stål til den øverste og den nederste flange (se figur 1 og 5 i dette bilag). Båndene skal være 60 mm brede, 1 000 mm lange og mindst 3 mm tykke. Forstærkningsbåndenes kanter afrundes for at forhindre, at de river i barrieren under anslaget. Båndets kant skal placeres højst 5 mm over bunden af den øverste monteringsflange eller højst 5 mm under toppen af den nedre monteringsflange. Der bores fem frihuller med en diameter på 9,5 mm i begge bånd, så de svarer til hullerne i barrierens monteringsflanger (jf. punkt 4). Hullerne i monteringsbåndet og barriereflangen kan udvides fra 9,5 mm til højst 25 mm for at tage hensyn til forskellige bagpladeopsætninger og/eller konfigurationer af huller i belastningscellemuren. Ingen af befæstelserne må svigte under kollisionsprøvningen. Hvis den deformerbare barriere er monteret på en belastningscellemur (LCW – load cell wall) skal det bemærkes, at ovennævnte krav til dimensioner er ment som minimumskrav. Hvis der er en belastningscellemur (LCW), kan monteringsbåndene forlænges for at give mulighed for højere monteringshuller for boltene. Hvis det er nødvendigt at forlænge båndene skal der anvendes tilsvarende tykkere stål, således at barrieren ikke trækker sig væk fra muren, bøjer eller rives ved anslaget. Hvis der anvendes en alternativ metode til montering af barrieren, skal denne være mindst lige så sikker som den ovenfor foreskrevne metode.

Figur 1

Deformerbar barriere til prøvning ved frontal kollision

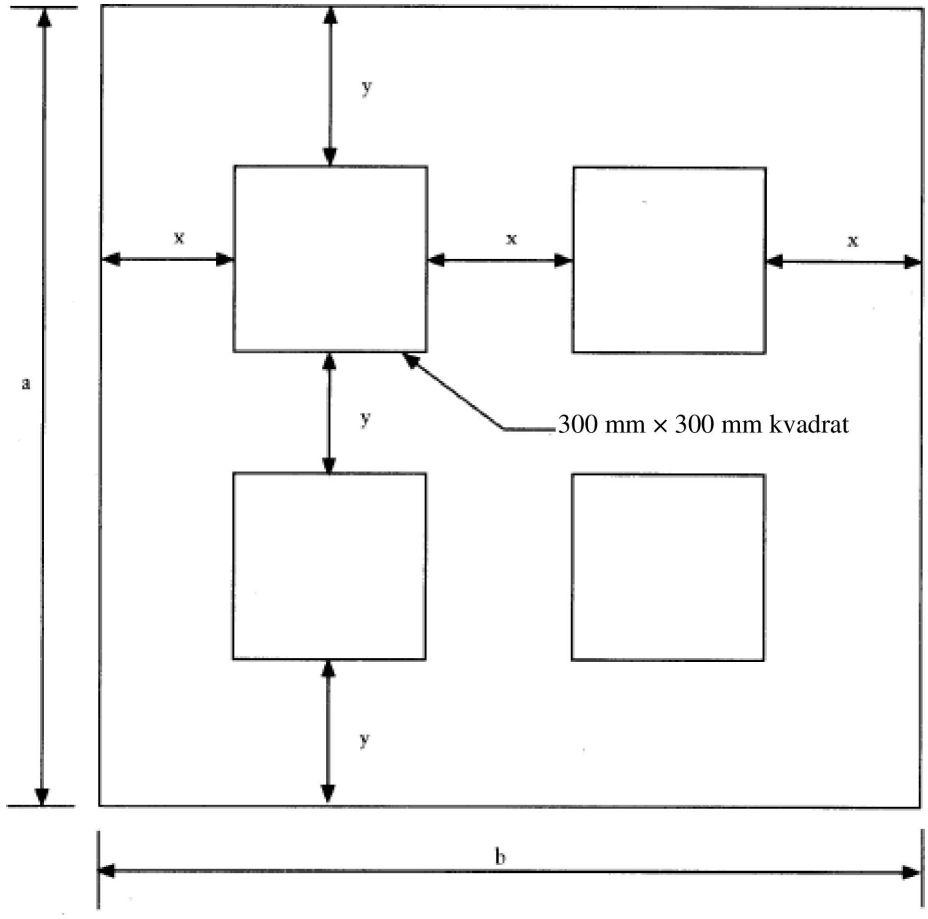


Barrierebredde: 1 000 mm

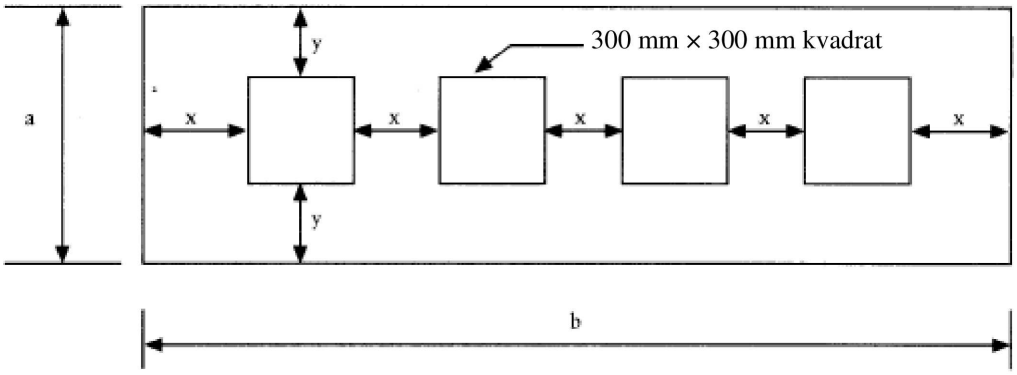
Alle dimensioner i mm.

Figur 2

Udtagningssteder for prøver til certificering



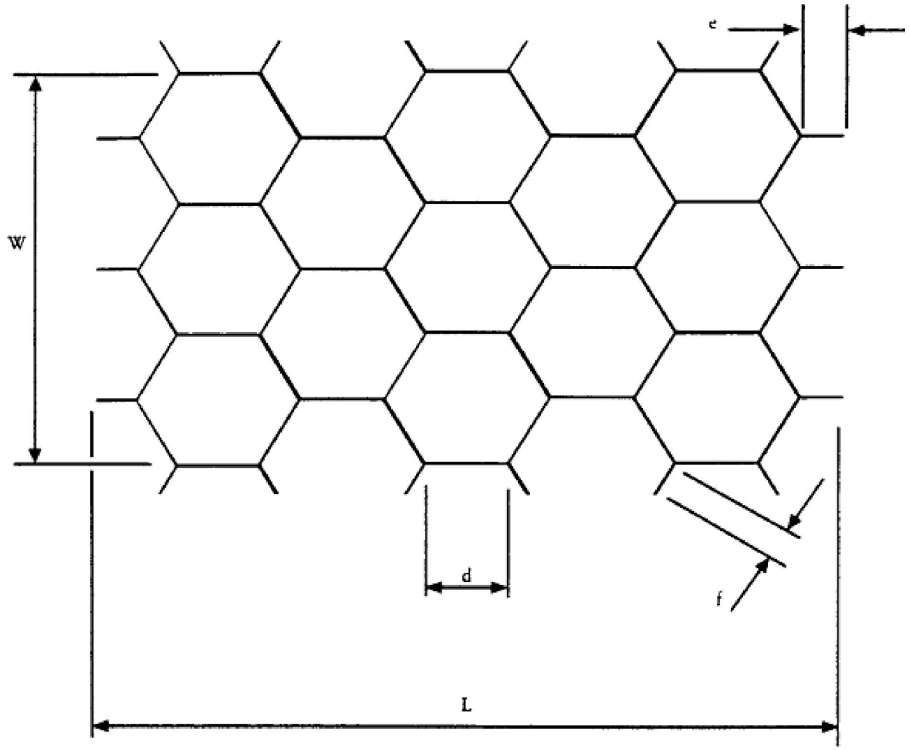
Hvis a ≥ 900 mm: x = 1/3 (b – 600 mm) og y = 1/3 (a – 600 mm) (for a ≤ b)



Hvis a < 900 mm: x = 1/5 (b- 1 200 mm) og y = 1/2 (a-300 mm) (for a ≤ b)

Figur 3

Akser og målte dimensioner for honeycomb-materialet

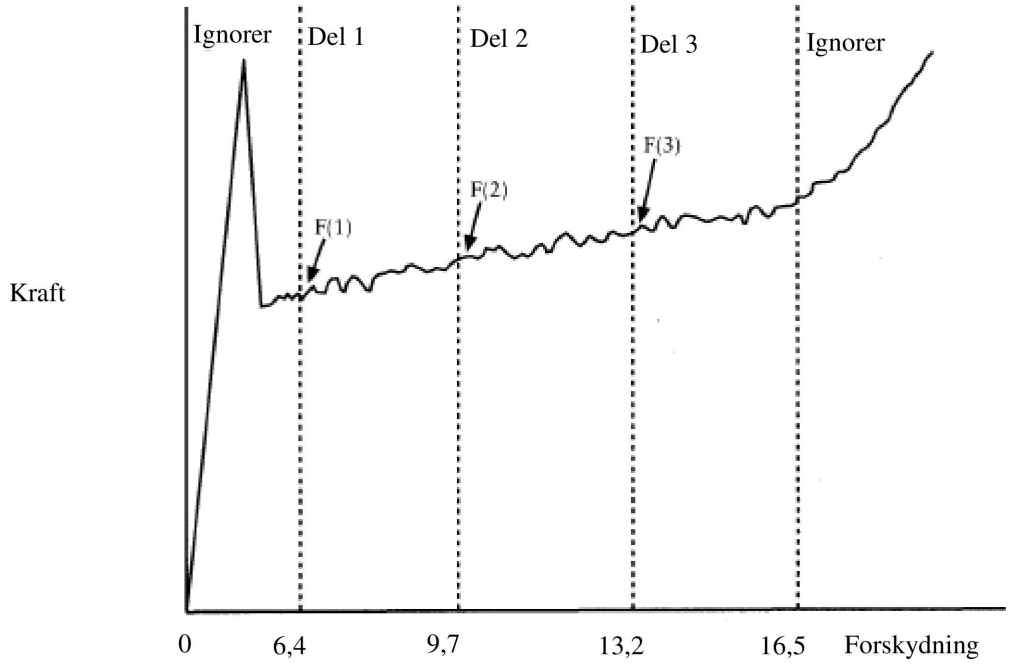


e = d/2

f = 0,8 mm

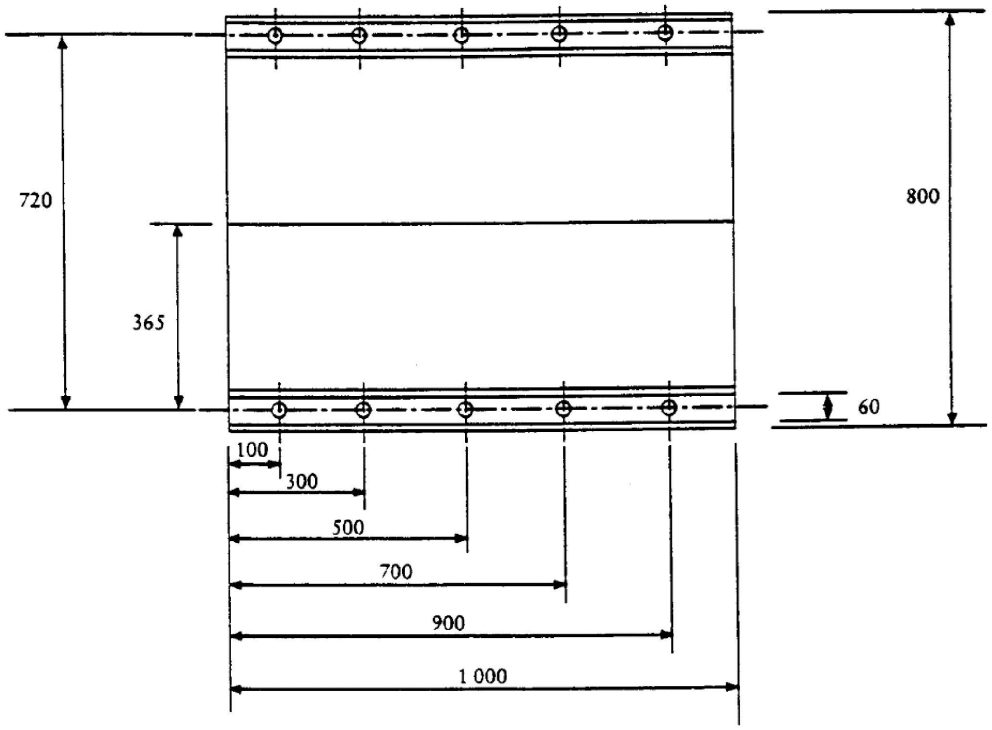
Figur 4

Sammentrykningskraft og indtrykning



Figur 5

Placering af barrierens monteringshuller



Huldiameter: 9,5 mm.

Alle dimensioner i mm.

BILAG 10

Certificeringsprocedure for prøvedukkens underben og fod

1. Slagprøve på forfod

1.1. Prøvens formål er måling af, hvordan Hybrid III-dukkens fod og ankel reagerer på veldefinerede slag med et hårdt pendul.

1.2. Til prøven benyttes et komplet Hybrid III-underben, venstre (86-5001-001) og højre (86-5001-002), monteret med fod og ankel, venstre (78051-614) og højre (78051-615), inklusive knæled.

Den dynamometriske simulator (78051-319 Rev A) benyttes til fastgøring af knæet (79051-16 Rev B) til fastholdelsesanordningen.

1.3. Prøvningsprocedure

1.3.1. Hvert ben konditioneres (soak) i fire timer før prøvningen ved en temperatur på 22 °C ± 3 °C og en relativ fugtighed på 40 ± 30 %. Soak-perioden regnes eksklusive den tid, det tager at nå en stabil tilstand.

1.3.2. Huden på anslagsfladen og hammerens anslagsflade rengøres før prøvningen med isopropylalkohol eller tilsvarende. Der pudres med talkum.

1.3.3. Pendulhammerens accelerometer anbringes med den følsomme akse parallel med anslagsretningen ved kontakt med foden.

1.3.4. Benet fastgøres til fastholdelsesanordningen som vist i figur 1 i dette bilag. Fastholdelsesanordningen skal være så solid, at den ikke bevæger sig under prøvningen. Den dynamometriske simulators (78051-319) midterlinje for lårbenet skal være lodret med en tolerance på ± 0,5 °. Underlaget skal justeres, så linjen mellem knæleddets gaffelbolt og ankelleddets bolt er vandret med en tolerance på ± 3°, og hælen hviler på 2 ark med lav friktion (PTFE-ark). Det skal sikres, at skinnebenets muskeldel anbringes med retning mod knæet. Anklen skal justeres, så fodens underside er lodret og vinkelret på anslagsretningen med en tolerance på ± 3°, og således at pendularmen befinder sig i fodens midtsagittalplan. Knæleddet justeres til 1,5 ± 0,5 g før hver prøvning. Fodleddet løsnes helt og strammes dernæst kun så meget, at det netop kan holde foden fast på PTFE-arket.

1.3.5. Pendulhammeren består af en vandret cylinder med en diameter på 50 ± 2 mm og en pendulstøttearm med en diameter på 19 ± 1 mm (figur 4 i dette bilag). Cylinderen har en masse på 1,25 ± 0,02 kg inklusive instrumenter og alle dele af støttearmen inden for cylinderen. Pendularmen har en masse på 285 ± 5 g. De roterende dele af den aksel, som støttearmen er fastgjort til, må for hver enkelt del ikke overstige 100 g. Afstanden mellem cylinderens vandrette midterakse og hele slaganordningens rotationsakse skal være 1 250 ± 1 mm. Cylinderen er fastgjort således, at dens længdeakse er vandret og vinkelret på påvirkningens retning. Pendulet skal ramme fodens underside 185 ± 2 mm fra hælens nederste punkt, som hviler på et stift vandret underlag, således at pendularmens midterlinje i længderetningen er højst 1° fra lodret i anslagsøjeblikket. Hammerhovedet styres, så betydelige laterale, vertikale eller roterende bevægelser undgås.

1.3.6. Der skal gå mindst 30 minutter mellem to på hinanden følgende prøvninger af samme ben.

1.3.7. Dataindsamlingssystemet inklusive transducere skal være i overensstemmelse med specifikationerne for en CFC på 600, jf. bilag 8.

1.4. Belastningsspecifikation

1.4.1. Når hver fodbalde rammes med 6,7 (± 0,1) m/s efter proceduren i punkt 1.3, tillades skinnebenets maksimale bøjningsmoment omkring y-aksen (M_y) at være 120 ± 25 Nm.

2. Slagprøve på hæl (uden sko)

2.1. Prøvens formål er måling af, hvordan Hybrid III-dukkens hud og indlæg reagerer på veldefinerede slag med et hårdt pendul.

2.2. Til prøven benyttes et komplet Hybrid III-underben, venstre (86-5001-001) og højre (86-5001-002), monteret med fod og ankel, venstre (78051-614) og højre (78051-615), inklusive knæled.

Den dynamometriske simulator (78051-319 Rev A) benyttes til fastgøring af knæet (79051-16 Rev B) til fastholdelsesanordningen.

2.3. Prøvningsprocedure

2.3.1. Hvert ben konditioneres (soak) i fire timer før prøvningen ved en temperatur på 22 ± 3 °C og en relativ fugtighed på 40 ± 30 %. Soak-perioden regnes eksklusive den tid, det tager at nå en stabil tilstand.

2.3.2. Huden på anslagsfladen og hammerens anslagsflade rengøres før prøvningen med isopropylalkohol eller tilsvarende. Der pudres med talkum. Det kontrolleres visuelt, at det energiabsorberende indlæg i hælen ikke er beskadiget.

2.3.3. Pendulhammerens accelerometer anbringes, så dets følsomme akse er parallel med hammerhovedets langsgående midterlinje.

2.3.4. Benet fastgøres til fastholdelsesanordningen som vist i figur 2 i dette bilag. Fastholdelsesanordningen skal være så solid, at den ikke bevæger sig under prøvningen. Den dynamometriske simulators (78051-319) midterlinje for lårbenet skal være lodret med en tolerance på ± 0,5°. Underlaget skal justeres, så linjen mellem knæleddets gaffelbolt og ankelleddets bolt er vandret med en tolerance på ± 3°, og hælen hviler på 2 ark med lav friktion (PTFE-ark). Det skal sikres, at skinnebenets muskeldel anbringes med retning mod knæet. Anklen skal justeres, så fodens underside er lodret og vinkelret på anslagsretningen med en tolerance på ± 3°, og således at pendularmen befinder sig i fodens midtsagittalplan. Knæleddet justeres til 1,5 ± 0,5 g før hver prøvning. Fodleddet løsnes helt og strammes dernæst kun så meget, at det netop kan holde foden fast på PTFE-arket.

2.3.5. Pendulhammeren består af en vandret cylinder med en diameter på 50 ± 2 mm og en pendulstøttearm med en diameter på 19 ± 1 mm (figur 4 i dette bilag). Cylinderen har en masse på 1,25 ± 0,02 kg inklusive instrumenter og alle dele af støttearmen inden for cylinderen. Pendularmen har en masse på 285 ± 5 g. De roterende dele af den aksel, som støttearmen er fastgjort til, må for hver enkelt del ikke overstige 100 g. Afstanden mellem cylinderens vandrette midterakse og hele slaganordningens rotationsakse skal være 1 250 ± 1 mm. Cylinderen er fastgjort således, at dens længdeakse er vandret og vinkelret på påvirkningens retning. Pendulet skal ramme fodens underside 62 ± 2 mm fra hælens nederste punkt, som hviler på et stift vandret underlag, således at pendularmens midterlinje i længderetningen er højst 1° fra lodret i anslagsøjeblikket. Hammerhovedet styres, så betydelige laterale, vertikale eller roterende bevægelser undgås.

2.3.6. Der skal gå mindst 30 minutter mellem to på hinanden følgende prøvninger af samme ben.

2.3.7. Dataindsamlingssystemet inklusive transducere skal være i overensstemmelse med specifikationerne for en CFC på 600, jf. bilag 8.

2.4. Belastningsspecifikation

2.4.1. Når hver hæl rammes ved 4,4 ± 0,1 m/s efter proceduren i punkt 2.3, tillades pendulhammerens højeste acceleration at være 295 ± 50 g.

3. Slagprøve på hæl (med sko)

3.1. Prøvens formål er måling af, hvordan skoen og Hybrid III-dukkens hælskind og ankelled reagerer på veldefinerede slag med et hårdt pendul.

3.2. Til prøven benyttes et komplet Hybrid III-underben, venstre (86-5001-001) og højre (86-5001-002), monteret med fod og ankel, venstre (78051-614) og højre (78051-615), inklusive knæled. Den dynamometriske simulator (78051-319 Rev A) benyttes til fastgøring af knæet (79051-16 Rev B) til fastholdelsesanordningen. Foden skal være iført den sko, der er angivet i bilag 5, punkt 2.9.2.

3.3. Prøvningsprocedure

3.3.1. Hvert ben konditioneres (soak) i fire timer før prøvningen ved en temperatur på 22 ± 3 °C og en relativ fugtighed på 40 ± 30 %. Soak-perioden regnes eksklusive den tid, det tager at nå en stabil tilstand.

3.3.2. Før prøvningen rengøres anslagsfladen på skoens underside med en ren klud og hammerens anslagsflade med isopropylalkohol eller tilsvarende. Det kontrolleres visuelt, at det energiabsorberende indlæg i hælen ikke er beskadiget.

3.3.3. Pendulhammerens accelerometer anbringes, så dets følsomme akse er parallel med hammerhovedets langsgående midterlinje.

3.3.4. Benet fastgøres til fastholdelsesanordningen som vist i figur 3 i dette bilag. Fastholdelsesanordningen skal være så solid, at den ikke bevæger sig under prøvningen. Den dynamometriske simulators (78051-319) midterlinje for lårbenet skal være lodret med en tolerance på ± 0,5°. Underlaget skal justeres, så linjen mellem knæleddets gaffelbolt og ankelleddets bolt er vandret med en tolerance på ± 3°, og skohælen hviler på 2 ark med lav friktion (PTFE-ark). Det skal sikres, at skinnebenets muskeldel anbringes med retning mod knæet. Anklen skal justeres, så et plan, der berører skoens hæl og sål, er lodret og vinkelret på anslagsretningen med en tolerance på ± 3°, og således at pendularmen befinder sig i fodens og skoens midtsagittalplan. Knæleddet justeres til 1,5 ± 0,5 g før hver prøvning. Fodleddet løsnes helt og strammes dernæst kun så meget, at det netop kan holde foden fast på PTFE-arket.

3.3.5. Pendulhammeren består af en vandret cylinder med en diameter på 50 ± 2 mm og en pendulstøttearm med en diameter på 19 ± 1 mm (figur 4 i dette bilag). Cylinderen har en masse på 1,25 ± 0,02 kg inklusive instrumenter og alle dele af støttearmen inden for cylinderen. Pendularmen har en masse på 285 ± 5 g. De roterende dele af den aksel, som støttearmen er fastgjort til, må for hver enkelt del ikke overstige 100 g. Afstanden mellem cylinderens vandrette midterakse og hele slaganordningens rotationsakse skal være 1 250 ± 1 mm. Cylinderen er fastgjort således, at dens længdeakse er vandret og vinkelret på påvirkningens retning. Hammerhovedet skal ramme skoens hæl i et vandret plan 62 ± 2 mm fra det nederste punkt på prøvedukkens hæl, når skoen hviler på et stift vandret underlag, således at pendularmens midterlinje i længderetningen er højst 1° fra lodret i anslagsøjeblikket. Hammerhovedet styres, så betydelige laterale, vertikale eller roterende bevægelser undgås.

3.3.6. Der skal gå mindst 30 minutter mellem to på hinanden følgende prøvninger af samme ben.

3.3.7. Dataindsamlingssystemet inklusive transducere skal være i overensstemmelse med specifikationerne for en CFC på 600, jf. bilag 8.

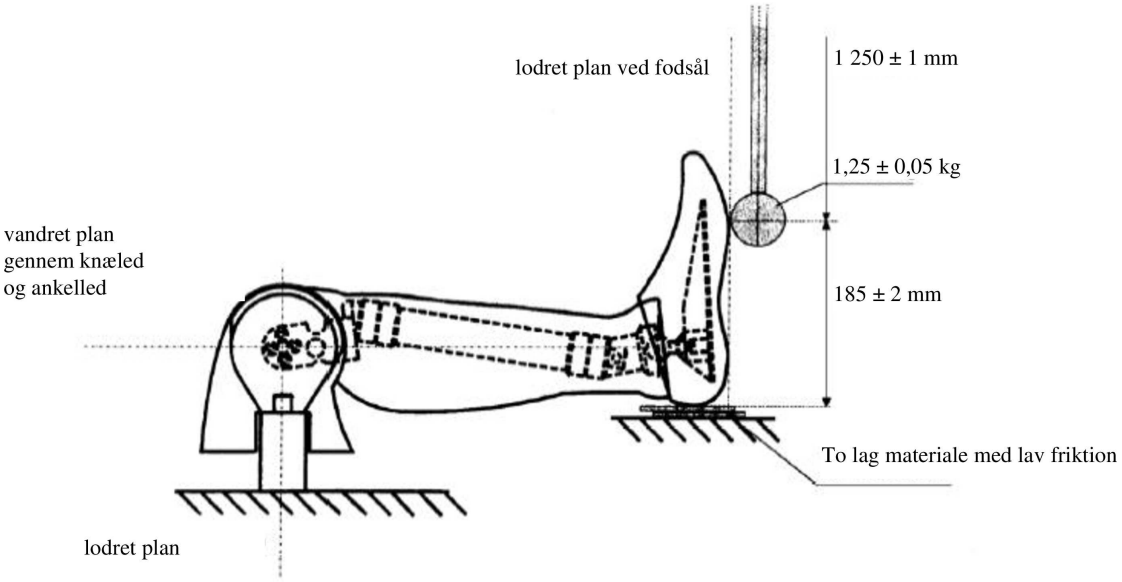
3.4. Belastningsspecifikation

3.4.1. Når skohælen rammes med 6,7 ± 0,1 m/s efter proceduren i punkt 3.3, tillades skinnebenets maksimale kompressionskraft (F_z) at være 3,3 ± 0,5 kN.

Figur 1

Slagprøve på forfod

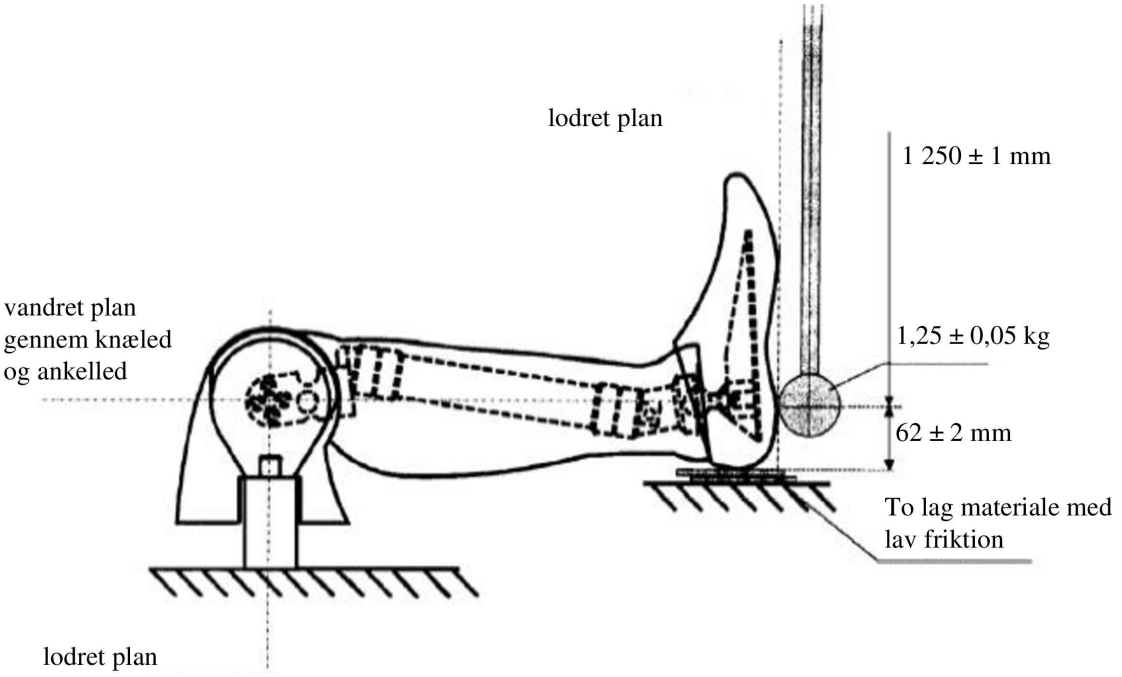
Specifikation af prøveopstilling



Figur 2

Slagprøve på hæl (uden sko)

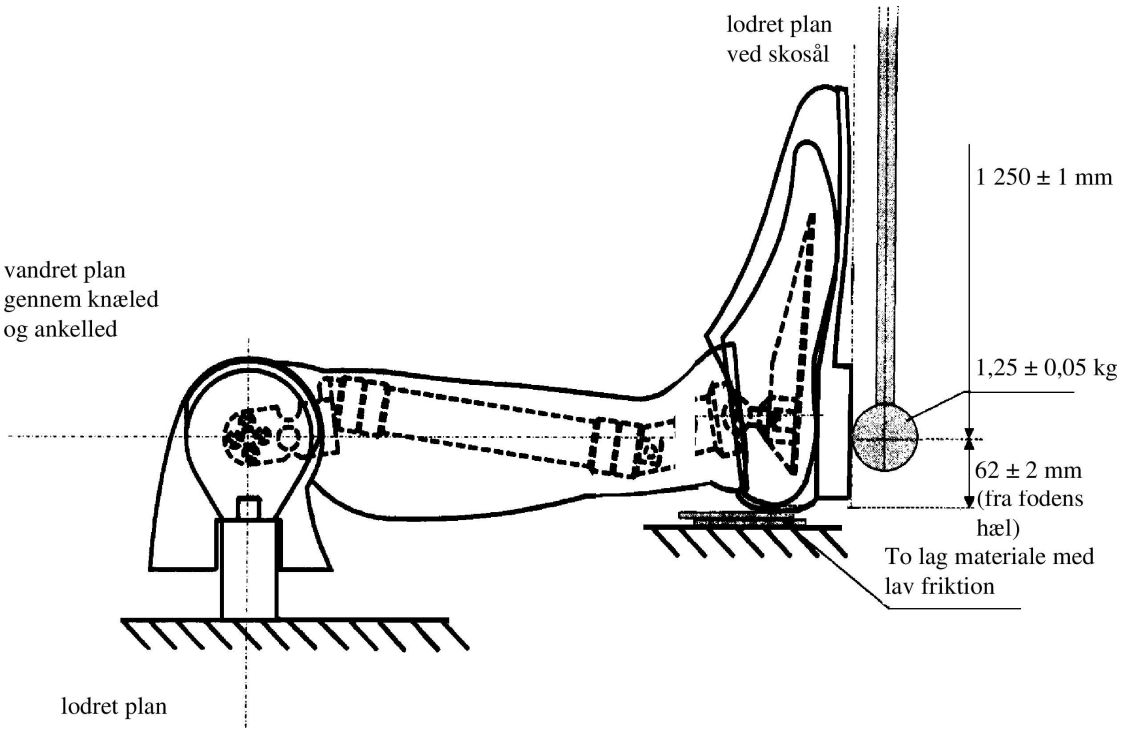
Specifikation af prøveopstilling



Figur 3

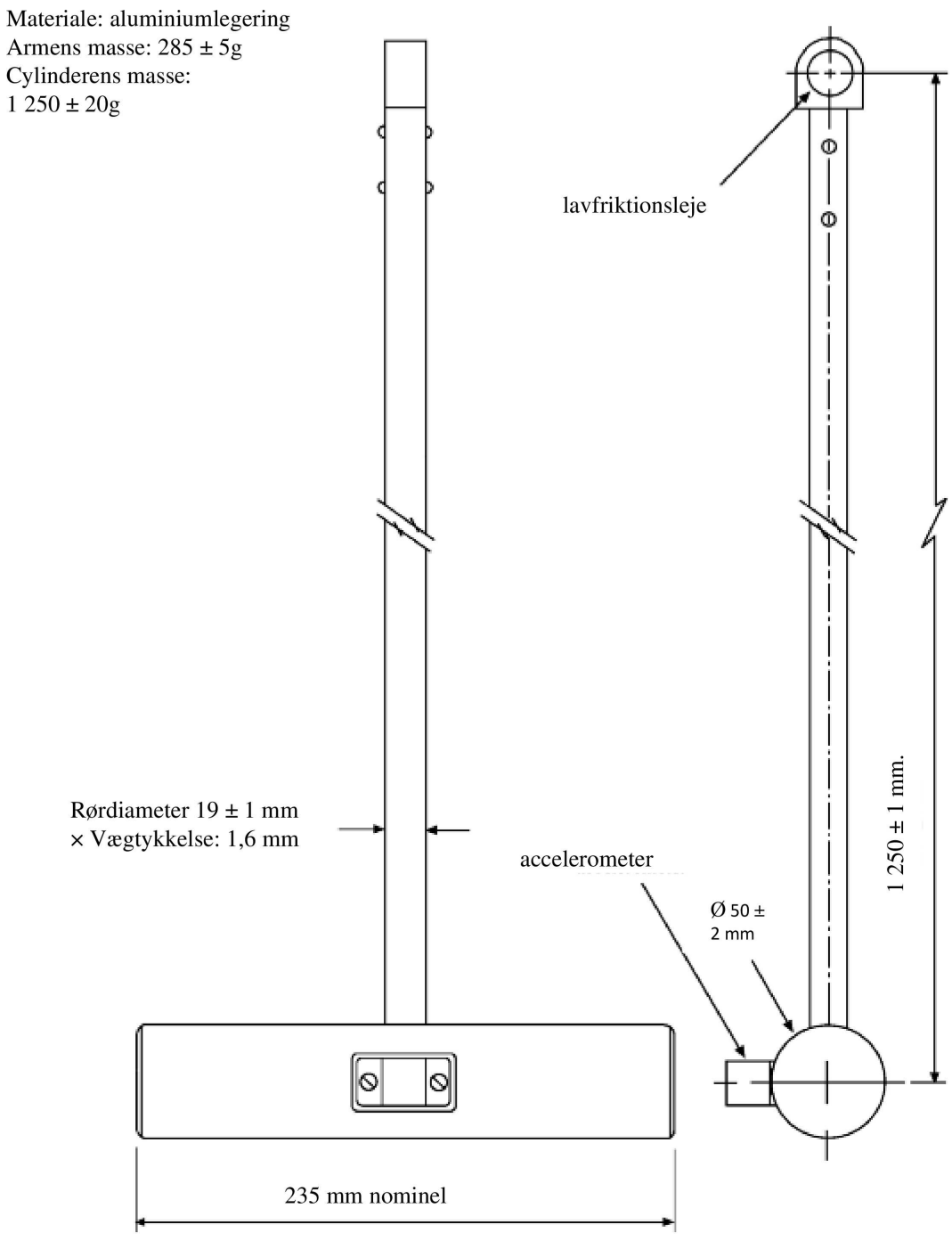
Slagprøve på hæl (med sko)

Specifikation af prøveopstilling



Figur 4

Pendulhammer



BILAG 11

Prøvningsprocedurer for køretøjer udstyret med elektriske fremdriftssystemer

I dette bilag beskrives prøvningsprocedurerne til påvisning af overensstemmelse med kravene til elektrisk sikkerhed i punkt 5.2.8 i dette regulativ.

Inden der foretages kollisionsprøvning af køretøjet, skal højspændingsbussens spænding (Ub) (se figur 1 nedenfor) måles og registreres for at bekræfte, at den ligger inden for køretøjets driftsspænding som angivet af køretøjsfabrikanten.

1. Prøvningsopsætning og -udstyr

Hvis der anvendes en højspændingsafbryder, skal der foretages målinger fra begge sider af anordningen, der udfører afbryderfunktionen.

Hvis højspændingsafbryderen er integreret i REESS-systemet eller energiomdannelsessystemet, og højspændingsbussen heri er beskyttet i henhold til beskyttelsesgrad IPXXB efter kollisionsprøvningen, må der kun foretages målinger mellem den anordning, der udfører afbryderfunktionen, og de elektriske belastninger.

Det til denne prøvning anvendte voltmeter skal måle jævnstrømsværdier og have en intern modstand på mindst 10 MΩ.

2. Følgende instrukser kan følges ved spændingsmåling.

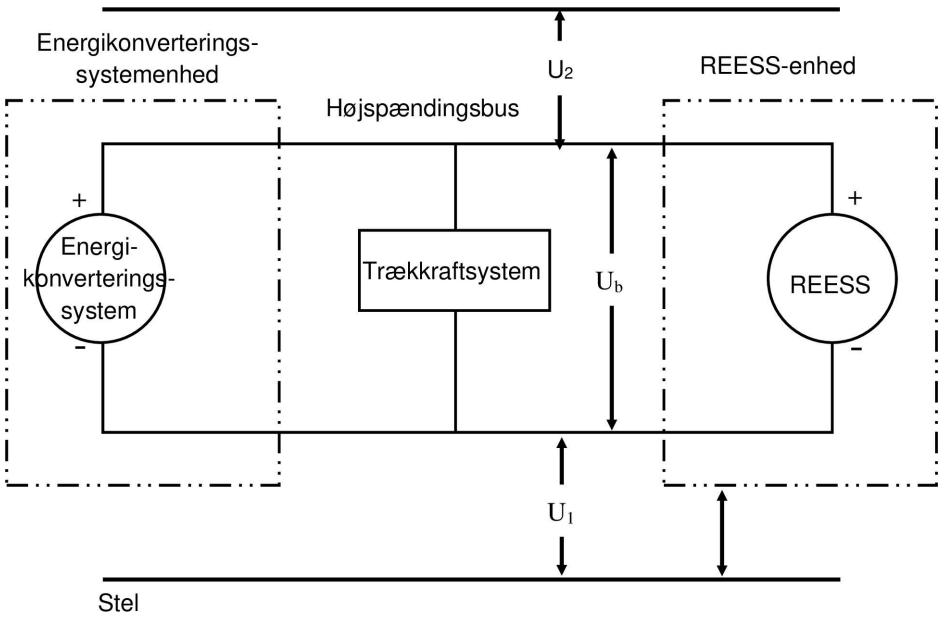
Efter kollisionsprøvningen bestemmes højspændingsbussens spænding (U_b, U_1, U_2) (se figur 1).

Spændingsmålingen foretages tidligst 10 sekunder og højst 60 sekunder efter kollisionen.

Denne procedure finder ikke anvendelse, hvis prøvningen foretages under forhold, hvor det elektriske fremdriftssystem ikke strømfødes.

Figur 1

Måling af U_b, U_1 og U_2



3. Vurderingsprocedure for lav elektrisk energi

Forud for kollisionen forbindes en kontakt S_1 og en kendt udladningsmodstand R_e parallelt til den relevante kondensator (jf. figur 2).

a) Tidligst 10 sekunder og senest 60 sekunder efter kollisionen slukkes kontakten S1, mens spændingen U_b og strømmen Ie måles og registreres. Produktet af spændingen U_b og strømmen Ie integreres for den periode, der starter det øjeblik, hvor kontakten S1 slukkes (tc), og ophører, når spændingen U_b falder til under højspændingstærsklen på 60 V DC (th). Den deraf følgende integration er lig med den samlede energi (TE) i joule.

$$TE = \int_{tc}^{th} \mathbf{U_b} \times I_e dt$$

b) Når U_b måles et sted mellem 10 sekunder og 60 sekunder efter kollisionen, og X-kondensatorernes kapacitans (C_x) er angivet af fabrikanten, beregnes den samlede energi (TE) efter følgende formel:

$$TE = 0{,}5 \times C_x \times U_b^2$$

c) Når U_1 og U_2 (se figur 1 ovenfor) måles et sted mellem 10 sekunder og 60 sekunder efter kollisionen, og Y-kondensatorernes kapacitans (C_{y1}, C_{y2}) er angivet af fabrikanten, beregnes den samlede energi (TE_{y1}, TE_{y2}) efter følgende formler:

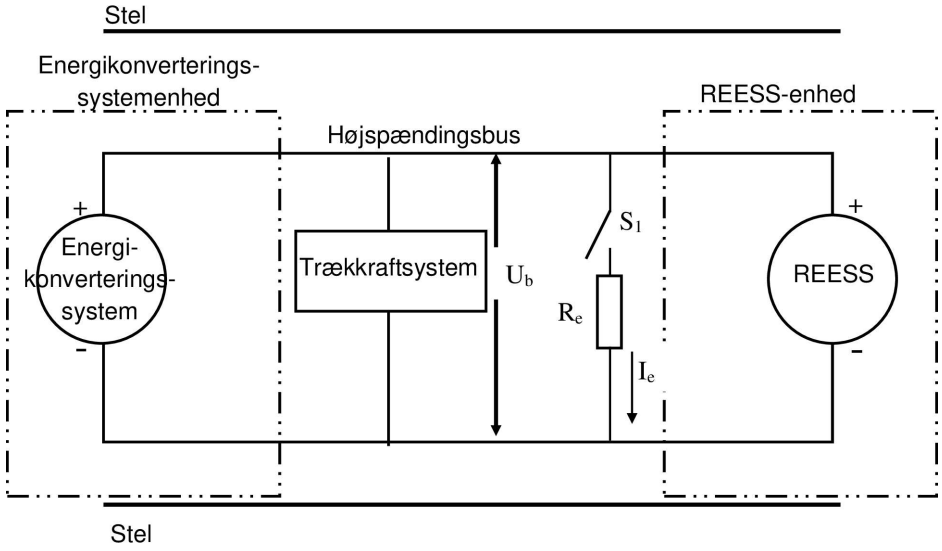
$$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Denne procedure finder ikke anvendelse, hvis prøvningen foretages under forhold, hvor det elektriske fremdriftssystem ikke strømfødes.

Figur 2

Eksempel på måling af højspændingsbusenergi oplagret i X-kondensatorer



4. Fysisk beskyttelse

Efter kollisionsprøvning af køretøjet skal alle dele, der omgiver højspændingskomponenter, åbnes, adskilles eller fjernes uden brug af værktøj. Alle resterende omgivende dele betragtes som en del af den fysiske beskyttelse.

Prøvefingeren med led, der er beskrevet i figur 3, indsættes i enhver form for huller eller åbninger i den fysiske beskyttelse med en prøvekraft på 10 N ± 10 % med henblik på vurdering af den elektriske sikkerhed. Hvis fingeren med led helt eller delvist kan trænge ind i den fysiske beskyttelse, placeres den i samtlige nedenfor angivne positioner.

Med udgangspunkt i en lige position roteres begge prøvefingerens led lidt efter lidt i en vinkel på op til 90 grader i forhold til aksen for fingerens tilstødende del og placeres i enhver mulig position.

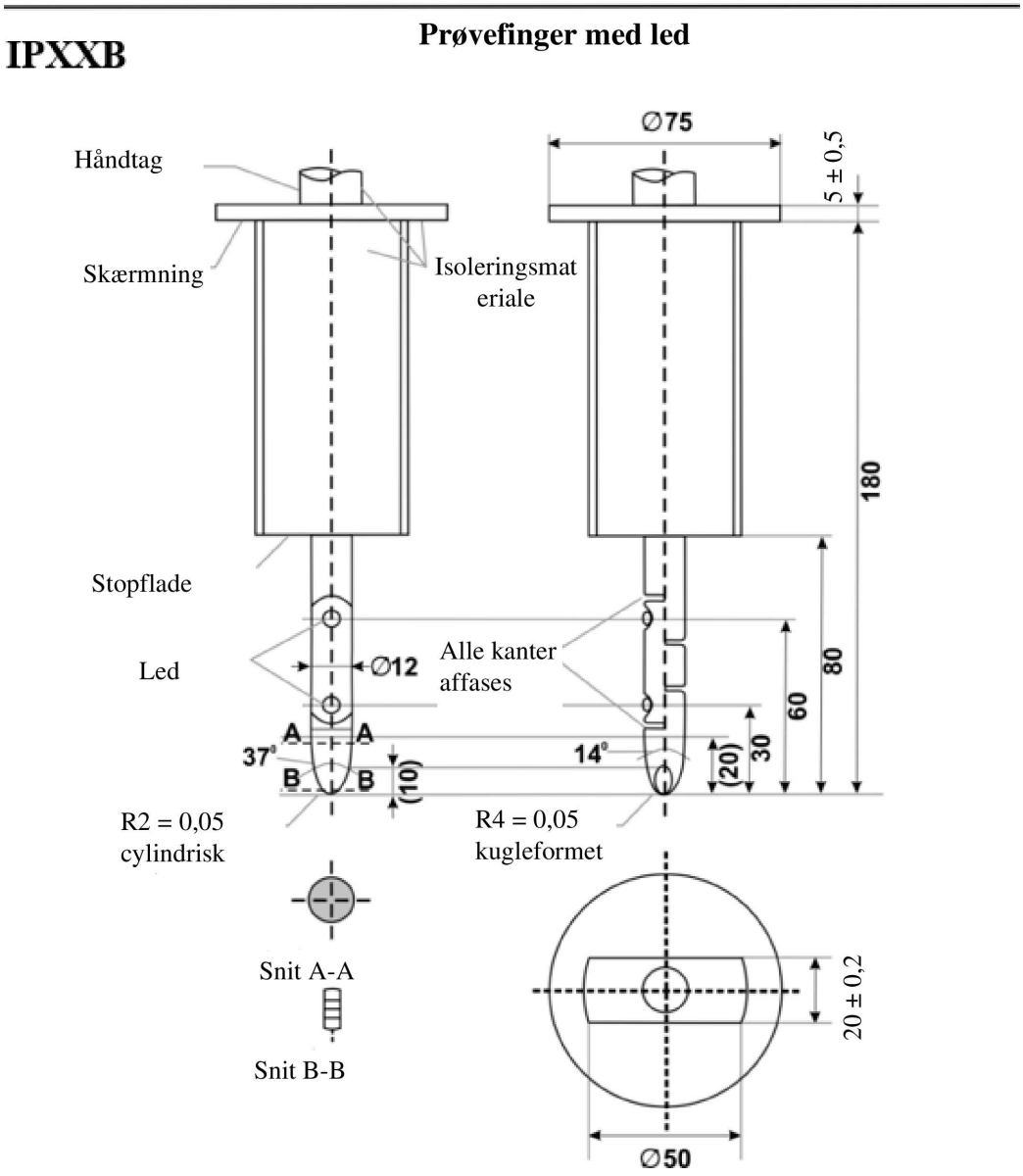
Indre elektriske beskyttelsesbarrierer betragtes som en del af indkapslingen.

Eventuelt forbindes en strømforsyning med lavspænding (ikke under 40 V og ikke over 50 V) serielt med en passende lampe mellem prøvefingeren med led og strømførende højspændingsdele inden i den elektriske beskyttelsesbarriere eller -indkapsling.

Figur 3

Prøvefinger med led

Adgangssonde
(Dimensioner i mm)



Materiale: metal, medmindre andet er angivet

Lineære mål i mm

Tolerancer for mål uden specifikke tolerancer:

a) For vinkler: +0/-10 sekunder

b) for lineære mål:

i) op til 25 mm: +0/- 0,05;

ii) over 25 mm: ±0,2.

Begge led skal muliggøre en bevægelse i samme plan og retning gennem en vinkel på 90° med en tolerance på 0 til +10°.

Kravene i punkt 5.2.8.1.3 i dette regulativ er opfyldt, hvis prøvefingeren med led, der er beskrevet i figur 3, ikke er i stand til at komme i kontakt med strømførende højspændingsdele.

Om nødvendigt kan der anvendes et spejl eller et fiberskop for at kontrollere, om prøvefingeren med led berører højspændingsbusserne.

Hvis dette krav kontrolleres ved hjælp af et signalkredsløb mellem prøvefingeren med led og de strømførende højspændingsdele, må lampen ikke lyse.

4.1. Prøvningsmetode til måling af elektrisk modstand:

a) Prøvningsmetode ved hjælp af modstandsmåler

Modstandsmåleren forbindes med målepunkterne (typisk stellet og den elektroledende indkapsling/elektriske beskyttelsesbarriere), og modstanden måles ved hjælp af en modstandsmåler, der opfylder følgende specifikationer:

i) Modstandsmåler: Målestrøm mindst 0,2 A

ii) Opløsning: 0,01 Ω eller derunder

iii) Modstanden R skal være mindre end 0,1 Ω.

b) Prøvningsmetode med jævnstrømforsyning, voltmeter og amperemeter.

Jævnstrømforsyningen, voltmeteret og amperemeteret tilsluttes målepunkterne (typisk, stellet og den elektroledende indkapsling/elektriske beskyttelsesbarriere).

Spændingen i jævnstrømsforsyningen indstilles således, at strømstyrken bliver mindst 0,2 A.

Strømstyrken »I« og spændingen »U« måles.

Modstanden »R« beregnes efter følgende formel:

R = U/I

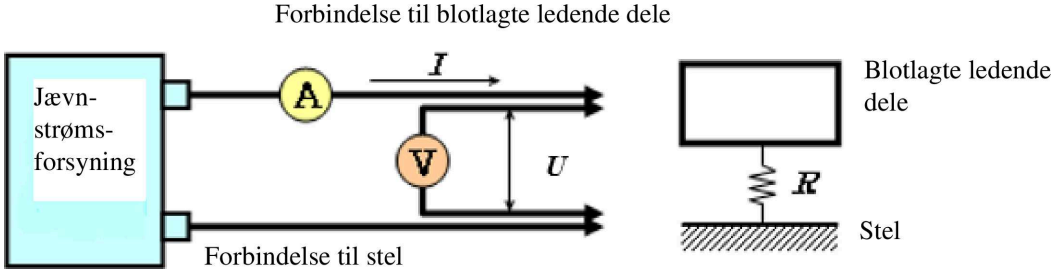
Modstanden R skal være mindre end 0,1 Ω.

Bemærk: Hvis der anvendes strømførende ledninger til måling af spænding og strømstyrke, skal hver ledning forbindes uafhængigt til den elektriske beskyttelsesbarriere/indkapslingen/stellet. Terminalen kan være den samme ved spændingsmåling og strømmåling.

Nedenfor ses et eksempel på prøvningsmetode med jævnstrømforsyning, voltmeter og amperemeter.

Figur 4

Eksempel på prøvningsmetode med jævnstrømforsyning



5. Isolationsmodstand

5.1. Generelt

Isolationsmodstanden for hver højspændingsbus i køretøjet måles eller bestemmes ved beregning af måleværdierne for hver del eller komponentenhed i en højspændingsbus.

Alle målinger til beregning af spænding og elektrisk isolering foretages efter mindst 10 s efter kollisionen.

5.2. Målemetode

Måling af isolationsmodstanden foretages ved at vælge en hensigtsmæssig målemetode i fortegnelsen i punkt 5.2.1-5.2.2 i dette bilag, afhængigt af de strømførende deles elektriske ladning eller isolationsmodstand.

Området for det elektriske kredsløb, som skal måles, skal på forhånd være klarlagt ved hjælp af diagrammer over elektriske kredsløb. Hvis højspændingsbusserne er konduktivt isolerede fra hinanden, skal isolationsmodstanden måles til hvert enkelt elektriske kredsløb.

Desuden kan der foretages ændringer, som er nødvendige for at kunne måle isolationsmodstanden, herunder fjernelse af dæksler for adgang til de strømførende dele, optegning af målelinjer og softwareændringer.

I tilfælde, hvor de målte værdier ikke er stabile, fordi et overvågningssystem for isolationsmodstand i køretøjet er i drift, kan der foretages de ændringer, der er nødvendige for at foretage målingen, f.eks. fjernelse af anordningen eller afbrydelse af dens drift. Når anordningen fjernes, vil der desuden blive anvendt et sæt tegninger til at bevise, at isolationsmodstanden mellem de strømførende dele og stellet forbliver uændret.

Disse ændringer må ikke påvirke prøvningsresultaterne.

Der skal udvises stor forsigtighed for at undgå kortslutning, elektrisk stød osv., idet det under denne kontrol kan være nødvendigt med direkte drift af højspændingskredsløbet.

5.2.1. Målemetode ved hjælp af jævnstrømsspænding fra kilder uden for køretøjet

5.2.1.1. Måleinstrument

Der anvendes et instrument til isolationsmodstandsprøvning, som kan afgive en jævnstrømsspænding, der er højere end højspændingsbussens arbejdsspænding.

5.2.1.2. Målemetode

Et instrument til isolationsmodstandsprøvning forbindes mellem de strømførende dele og stellet. Isolationsmodstanden ved efterfølgende at tilslutte en jævnstrømsspænding på mindst halvdelen af højspændingsbussens arbejdsspænding.

Hvis systemet har flere spændingsområder (f.eks. pga. en boost converter) i et elektrisk forbundet kredsløb, og nogle af komponenterne ikke kan modstå arbejdsspændingen i hele kredsløbet, kan isolationsmodstanden mellem sådanne komponenter og stel måles separat ved at anvende mindst halvdelen af deres egen arbejdsspænding med disse komponenter afbrudt.

5.2.2. Målemetode ved anvendelse af køretøjets eget REESS som jævnstrømskilde

5.2.2.1. Forhold vedrørende prøvekøretøjet

Højspændingsbussen strømfødes af køretøjets eget REESS og/eller energikonverteringssystem, og spændingsniveauet herfra skal under hele prøvningen mindst svare til den nominelle driftsspænding i overensstemmelse med køretøjsfabrikantens angivelser.

5.2.2.2. Måleinstrument

Det til denne prøvning anvendte voltmeter skal måle jævnstrømsværdier og have en intern modstand på mindst 10 MΩ.

5.2.2.3. Målemetode

5.2.2.3.1. Første trin

Spændingen måles som vist i figur 1, og højspændingsbussens spænding (U_b) registreres. U_b skal være lig med eller højere end den nominelle driftsspænding for REESS-systemet og/eller energikonverteringssystemet i overensstemmelse med køretøjsfabrikantens angivelser.

5.2.2.3.2. Andet trin

Spændingen (U_1) mellem højspændingsbussens minusside og stel måles og registreres (se figur 1).

5.2.2.3.3. Tredje trin

Spændingen (U_2) mellem højspændingsbussens minusside og stel måles og registreres (se figur 1).

5.2.2.3.4. Fjerde trin

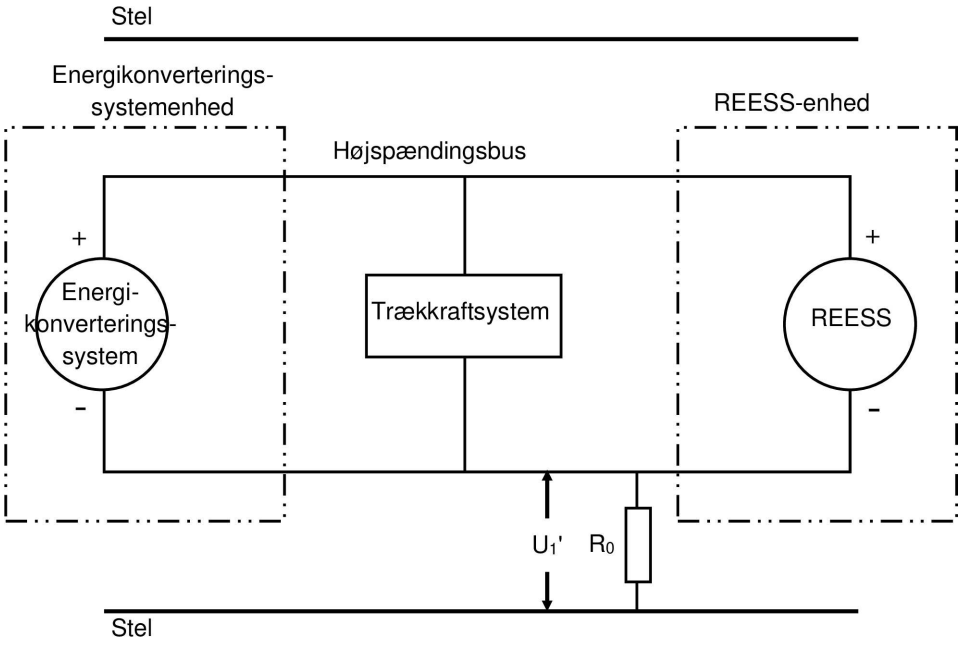
Hvis U_1 er større end eller lig med U_2, indsættes en kendt standardmodstand (R_o) mellem højspændingsbussens minusside og stel. Med R_o anbragt måles spændingen (U_1') mellem højspændingsbussens minusside og stellet (se figur 5).

Den elektriske isolation (R_i) beregnes efter følgende formel:

$$R_i = R_o \times U_b \times (1/U_1' - 1/U_1)$$

Figur 5

Måling af U_1'

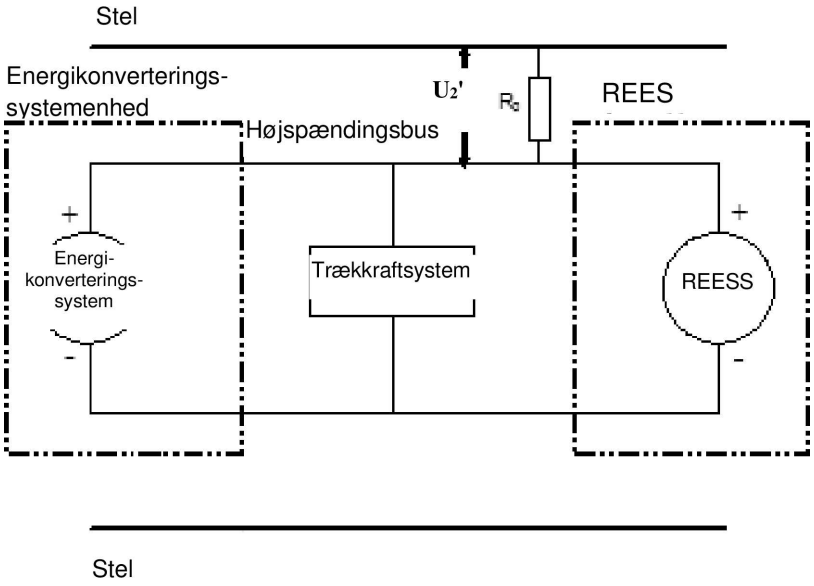


Hvis U_2 er større end U_1, indsættes en kendt standardmodstand (R_o) mellem højspændingsbussens plusside og stel. Med R_o anbragt måles spændingen (U_2') mellem højspændingsbussens plusside og stel (se figur 6). Den elektriske isolation (R_i) beregnes efter følgende formel:

$$R_i = R_o \times U_b \times (1/U_2' - 1/U_2)$$

Figur 6

Måling af U_2'



5.2.2.3.5. Femte trin

Den elektriske isolationsværdi Ri (i Ω) divideret med højspændingsbussens arbejdsspænding (i V) giver isolationsmodstanden (i Ω/V).

Bemærk: Den kendte standardmodstand R_o (i Ω) bør være værdien af den krævede mindste isolationsmodstand (i Ω/V) multipliceret med køretøjets arbejdsspænding (V) plus/minus 20 %. R_o behøver ikke præcist at være denne værdi, idet ligningerne gælder for enhver R_o; en R_o inden for dette område vil dog normalt sikre en god opløsning for spændingsmålingen.

6. Elektrolytudslip

Hvis det er nødvendigt, kan den fysiske beskyttelse påføres en passende belægning for at bekræfte et eventuelt elektrolytudslip fra REESS som følge af kollisionsprøvningen. Medmindre fabrikanten giver mulighed for at skelne mellem udslip af forskellige væsker, betragtes alle flydende udslip som elektrolyt.

7. REESS-fastholdelse

Opfyldelse af kravet afgøres ved visuel kontrol.

BILAG 12

Prøvningsbetingelser og -procedurer for vurdering af brintbrændstofsystemets integritet efter kollision

1. Formål

Påvisning af overensstemmelse med forskrifterne i punkt 5.2.7 i dette regulativ.

2. Definitioner

Med henblik på dette bilag:

2.1. »lukkede områder«: de særlige voluminer i køretøjet (eller køretøjets omrids på tværs af åbninger), der befinder sig uden for brintsystemet (lagringssystem, brændselscellesystem, forbrændingsmotor (ICE) og brændstoftilførselsstyringssystem)

2.2. »bagagerum«: området i køretøjet beregnet til opbevaring af bagage og/eller varer, der er afgrænset af taget, motorhjelmen, bunden, sidevæggene og adskilt fra passagerkabinen af skilleplader for eller bag

2.3. »nominelt arbejdstryk (NWP)«: det tryk, der er typisk under et systems drift. For beholdere til komprimeret brintgas er det nominelle arbejdstryk driftstrykket for komprimeret gas ved en ensartet temperatur på 15 °C for en fuld beholder eller et fuldt lagringssystem

3. Forberedelse, instrumentering og prøvebetingelser

3.1. Lagringssystemer til komprimeret brint og frastrømningsrør

3.1.1. Inden udførelse af kollisionsprøvningen monteres instrumenterne i brintlagringssystemet til gennemførelse af de krævede tryk- og temperaturmålinger, medmindre standardkøretøjet allerede er forsynet med instrumenter med den krævede nøjagtighed.

3.1.2. Brintlagringssystemet renses derefter om nødvendigt i henhold til fabrikantens anvisninger for at fjerne urenheder i beholderen, inden lagringssystemet fyldes med komprimeret brint- eller heliumgas. Da trykket i lagringssystemet varierer alt efter temperaturen, afhænger måltrykket ved påfyldning af temperaturen. Måltrykket bestemmes ved hjælp af følgende ligning:

$$P_{target} = NWP \times (273 + T_o) / 288$$

hvor NWP er det nominelle arbejdstryk (MPa), T_o er den omgivende temperatur, hvor lagringssystemet forventes at opnå ligevægt, og P_{target} er måltrykket ved påfyldning efter temperaturligevægt.

3.1.3. Beholderen fyldes til mindst 95 procent af måltrykket ved påfyldning og kan opnå ligevægt (stabilisere), inden kollisionsprøvningen udføres.

3.1.4. Hovedstopventilen og stopventilerne for brintgas, som er placeret i de nedstrøms brintgasrør, befinder sig i normal køretilstand og holdes åbne umiddelbart før kollisionen.

3.2. Lukkede områder

3.2.1. Følerne udvælges til at måle enten opbygning af brint- eller heliumgas eller reduktion af ilt (som følge af luftflytning ved lækkende brint/helium).

3.2.2. Følerne kalibreres til sporbare referenceniveauer med henblik på at sikre en nøjagtighed på ± 5 procent ved målkriterierne på 4 procent for brint eller 3 procent for helium (volumen) i luften og en fuld målekapacitet på mindst 25 procent over målkriterierne. Føleren skal kunne reagere med 90 procent på en koncentrationsrelateret fuldskalaændring inden for 10 sekunder.

3.2.3. Inden sammenstødet placeres følerne i køretøjets passagerkabine og bagagerum som følger:

a) i en afstand inden for 250 mm fra hovedforingen over førersædet eller i nærheden af passagerkabinens øverste midtpunkt

b) i en afstand inden for 250 mm fra gulvet foran bag- (eller det bageste) sædet i passagerkabinen og

c) i en afstand inden for 100 mm fra bagagerummets overside inden i køretøjet, som ikke direkte er berørt af det specifikke sammenstød.

3.2.4. Følerne er forsvarligt fastgjort til køretøjskonstruktionen eller -sæderne og er beskyttet i forbindelse med den planlagte kollisionsprøvning mod affald, airbagudstødningsgas og projektiler. Målingerne efter sammenstødet registreres af apparaturer placeret i køretøjet eller ved fjerntransmission.

3.2.5. Prøvningen kan foretages enten udendørs i et område, der er beskyttet mod vind og mulige solpåvirkninger, eller indendørs i et rum, der er stort nok eller ventileret til at forhindre opbygning af brint til mere end 10 % af målkriterierne i passagerkabinen og bagagerummet.

4. Tæthedsprøvning efter sammenstød for et lagringssystem til komprimeret brint fyldt med komprimeret brint

4.1. Brintgastrykket, P_0 (MPa), og temperaturen, T_0 (°C), måles umiddelbart før kollisionen og derefter i et interval, Δt (min), efter kollisionen.

4.1.1. Intervallet, Δt, starter, når køretøjet holder stille efter kollisionen og løber i mindst 60 minutter.

4.1.2. Intervallet, Δt, øges om nødvendigt for at sikre en målenøjagtighed for et lagringssystem med en stor volumen ved op til 70 MPa. I dette tilfælde kan Δt beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((- 0{,}027 \times NWP + 4) \times R_s - 0{,}21) - 1{,}7 \times R_s$$

hvor $R_s = P_s / NWP$, P_s er trykintervallet for trykføleren (MPa), NWP er det nominelle arbejdstryk (MPa), V_{CHSS} er volumen i lagringssystemet til komprimeret brint (L), og Δt er intervallet (min.).

4.1.3. Hvis den beregnede værdi af Δt er mindre end 60 minutter, sættes Δt til 60 minutter.

4.2. Den oprindelige brintmasse i lagringssystemet kan beregnes som følger:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = - 0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0{,}75 \times P_0' + 1{,}07$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

4.3. På samme måde kan den endelige brintmasse i lagringssystemet, M_f, ved udløb af intervallet, Δt, beregnes som følger:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 1{,}07$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

hvor P_f er det målte sluttryk (MPa) ved intervallets udløb, og T_f er den målte sluttemperatur (°C).

4.4. Den gennemsnitlige brintstrømningshastighed i intervallet er derfor:

$$V_{H2} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (P_{target} / P_o)$$

hvor V_{H2} er den gennemsnitlige volumetriske strømningshastighed (NL/min) i intervallet, og (P_{target} / P_o) bruges til at kompensere for forskellene mellem det målte starttryk, P_o, og måltrykket ved påfyldning, P_{target}.

5. Tæthedsprøvning efter sammenstød for et lagringssystem til komprimeret brint fyldt med komprimeret helium

5.1. Heliumgastrykket, P_0 (MPa), og temperaturen, T_0 (°C), måles umiddelbart før kollisionen og derefter i fastlagte intervaller efter kollisionen.

5.1.1. Intervallet, Δt, starter, når køretøjet holder stille efter kollisionen og løber i mindst 60 minutter.

5.1.2. Intervallet, Δt, øges om nødvendigt for at sikre en målenøjagtighed for et lagringssystem med en stor volumen ved op til 70 MPa. I dette tilfælde kan Δt beregnes ved hjælp af følgende ligning:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times R_s - 0{,}3) - 2{,}6 \times R_s$$

hvor $R_s = P_s / NWP$, P_s er trykintervallet for trykføleren (MPa), NWP er det nominelle arbejdstryk (MPa), V_{CHSS} er volumen i det komprimerede lagringssystem (L), og Δt er intervallet (min.).

5.1.3. Hvis værdien af Δt er mindre end 60 minutter, sættes Δt til 60 minutter.

5.2. Den oprindelige heliummasse i lagringssystemet beregnes som følger:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1{,}53 \times P_0' + 1{,}49$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

5.3. Den endelige heliummasse i lagringssystemet ved udløb af intervallet, Δt, beregnes som følger:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0043 \times (P_f')^2 + 1{,}53 \times P_f' + 1{,}49$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

hvor P_f er det målte sluttryk (MPa) ved intervallets udløb, og T_f er den målte sluttemperatur (°C).

5.4. Den gennemsnitlige heliumstrømningshastighed i intervallet er derfor:

$$V_{He} = (M_f — M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (P_{target} / P_o)$$

hvor V_{He} er den gennemsnitlige volumetriske strømningshastighed (NL/min) i intervallet, og (P_{target} /P_o) bruges til at kompensere for forskellene mellem det målte starttryk, P_o, og måltrykket ved påfyldning, P_{target}.

5.5. Omregningen af den gennemsnitlige volumetriske heliumstrømning til den gennemsnitlige brintstrømning foretages ved hjælp af følgende formel:

$$V_{H2} = V_{He} / 0{,}75$$

hvor V_{H2} er den gennemsnitlige volumetriske brintstrømning.

6. Koncentrationsmåling for lukkede områder efter sammenstød

6.1. Indsamlingen af data efter sammenstødet i lukkede områder påbegyndes, når køretøjet holder stille. Data fra følerne installeret i overensstemmelse med punkt 3.2 i dette bilag indsamles mindst hvert femte sekund og fortsættes i 60 minutter efter prøvningen. En førsteordensforsinkelse (tidskonstant) op til højst fem sekunder kan anvendes på målingerne for at sikre en »udjævning« og filtrering af virkningerne af tilfældige datapunkter.