



Europeiska
unionens råd

Bryssel den 6 september 2017
(OR. en)

11880/17
ADD 2

ENV 726
CLIMA 227
ENT 185
MI 606

FÖLJENOT

från:	Europeiska kommissionen
inkom den:	31 augusti 2017
till:	Rådets generalsekretariat
Komm. dok. nr:	D051106/03 - Annex 6
Ärende:	BILAGA till kommissionens förordning (EU) .../... om genomförande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 595/2009 vad gäller bestämning av tunga fordons koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG och kommissionens förordning (EU) nr 582/2011

För delegationerna bifogas dokument – D051106/03 - Annex 6.

Bilaga: D051106/03 - Annex 6

D051106/03



EUROPEISKA
KOMMISSIONEN

Bryssel den XXX
D051106/03
[...] (2017) XXX draft

ANNEX 6

BILAGA

till

kommissionens förordning (EU) .../...

om genomförande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 595/2009 vad gäller bestämning av tunga fordons koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG och kommissionens förordning (EU) nr 582/2011

BILAGA

till

kommissionens förordning (EU) .../...

om genomförande av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 595/2009 vad gäller bestämning av tunga fordons koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG och kommissionens förordning (EU) nr 582/2011

BILAGA VI

KONTROLL AV UPPGIFTER OM TRANSMISSION, MOMENTOMVANDLARE, ANDRA MOMENTÖVERFÖRANDE KOMPONENTER OCH KOMPLETTERANDE KRAFTÖVERFÖRINGSKOMPONENTER

1. Inledning

I denna bilaga beskrivs bestämmelser för certifiering rörande vridmomentförluster i transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter samt kompletterande kraftöverföringskomponenter i tunga fordon. Dessutom definieras beräkningsmetoder för standardiserade vridmomentförluster.

Momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter och kompletterande kraftöverföringskomponenter får provas i kombination med en transmission eller som separata enheter. Om komponenterna provas separat ska bestämmelserna i avsnitten 4, 5 och 6 tillämpas. Vridmomentförluster som beror på framdrivningsmekanismer mellan transmissionen och de komponenterna får försummas.

2. Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1. *fördelarlåda*: anordning som delar upp ett fordon's motoreffekt och fördelar den mellan främre och bakre drivaxlar. Den är monterad bakom transmissionen och både de främre och bakre drivaxlarna är anslutna till den. Den omfattar antingen en uppsättning kugghjul eller ett system med kedjedrev där effekten fördelas från transmissionen till axlarna. Fördelarlådan har normalt förmågan att ställa om mellan standardläge (fram- eller bakhjulsdrift), högväxelläge (fram- och bakhjulsdrift), lågväxelläge och neutralläge.
2. *utväxlingsförhållande*: utväxlingsförhållande för framåtväxlarna mellan varvtalet på inaxeln (i riktning mot motorn) och varvtalet på utaxeln (i riktning mot de drivna hjulen) utan glidning ($i = n_{in}/n_{out}$);
3. *växeltäckning*: förhållandet mellan det största och minsta utväxlingsförhållandet framåt i en transmission: $\varphi_{tot} = i_{max}/i_{min}$.

4. *sammansatt transmission*: en transmission med ett stort antal framåtväxlar och/eller stor växeltäckning, bestående av deltransmissioner som kombineras för användning av flera effektöverförande delar i flera framåtväxlar.
5. *huvudsektion*: den deltransmission som har störst antal framåtväxlar i en sammansatt transmission.
6. *delsektion*: deltransmission, normalt serieansluten till huvudsektionen i en sammansatt transmission. En delsektion har vanligen två växlingsbara framåtväxlar. Den kompletta transmissionens lägre framåtväxlar läggs i med hjälp av lågväxeln. De högre växlar lägs i med hjälp av högväxeln.
7. *splitter*: konstruktion som delar huvudsektionsväxlarna i (normalt) två varianter, låg- och högdeltväxelläge, vars utväxlingsförhållanden är näraliggande i förhållande till transmissionens växeltäckning. En splitter kan vara en separat deltransmission, en tilläggsanordning, inbyggd i huvudsektionen eller en kombination av detta.
8. *kuggkoppling*: koppling där vridmomentet överförs främst genom normalkrafter mellan i varandra passande kuggar. En kuggkoppling kan vara i eller ur. Den används enbart under belastningsfria förhållanden (t.ex. vid växling med manuell växellåda).
9. *vinkelväxel*: anordning som överför rotationseffekt mellan icke-parallella axlar, ofta använd med en tvärställd motor och längsgående kraftöverföring till den drivna axeln.
10. *friktionskoppling*: koppling för överföring av drivande vridmoment, där vridmomentet fortvarigt överförs genom friktionskrafter. En friktionskoppling kan överföra vridmoment under glidning, och kan därför (men måste inte) användas vid start och vid powershift (effektöverföringen upprätthålls under växling).
11. *synkroniserare*: typ av kuggkoppling där en friktionsanordning används för att utjämna varvtalen i de roterande delar som ska kopplas samman.
12. *växelgreppsverkningsgrad*: förhållande mellan uteffekt och ineffekt vid överföring i en framåtväxel med växelgrepp i relativ rörelse.
13. *krypväxel*: låg framåtväxel (med ett varvtalsminskningsförhållande större än för andra växlar) som är konstruerad för att användas sällan, t.ex. vid manövrering i låg hastighet eller vid enstaka starter i uppförsbacke.
14. *kraftuttag*: anordning på en transmission eller en motor till vilken en hjälpanordning, t.ex. en hydraulpump, kan anslutas.
15. *kraftuttagsmekanism*: anordning i en transmission som gör det möjligt att installera ett kraftuttag.
16. *låsningkoppling*: friktionskoppling i en hydrodynamisk momentomvandlare. Den kan sammankoppla den in- och utgående sidan och därigenom eliminera glidning.
17. *startkoppling*: koppling som anpassar varvtalet mellan motorn och de drivna hjulen när fordonet startar. Startkopplingen är vanligen belägen mellan motorn och transmissionen.

18. *synkron manuell transmission (SMT)*: manuellt manövrerad transmission med två eller fler valbara varvtalsförhållanden som fås med hjälp av synkroniserare. Förhållandena växlas normalt under en tillfällig frånkoppling av transmissionen från motorn med hjälp av en koppling (normalt fordonets startkoppling).
19. *automatisk manuell transmission* eller *automatiskt mekaniskt ikopplad transmission (AMT)*: automatväxlad transmission med två eller fler valbara varvtalsförhållanden som fås med hjälp av kuggkopplingar (synkroniserade eller inte). Förhållandena växlas under en tillfällig frånkoppling av transmissionen från motorn. Förhållandena växlas av ett elektroniskt styrt system som hanterar tidpunkten för växlingen, driften av kopplingen mellan motorn och växellådan samt motorns varvtal och vridmoment. Systemet väljer och kopplar i den lämpligaste framåtväxeln automatiskt, men kan åsidosättas av föraren genom manuell växling.
20. *transmission med dubbel koppling (DCT)*: automatväxlad transmission med två friktionskopplingar och flera valbara varvtalsförhållanden som fås med hjälp av kuggkopplingar. Förhållandena växlas av ett elektroniskt styrt system som hanterar tidpunkten för växlingen, driften av kopplingarna samt motorns varvtal och vridmoment. Systemet väljer den lämpligaste växeln automatiskt, men kan åsidosättas av föraren genom manuell växling.
21. *retarder*: en hjälpbromsanordning i ett fordons kraftöverföring. Avsedd för fortvarig bromsning.
22. *fall S*: serieanslutning mellan momentomvandlare och transmissionens anslutande mekaniska delar.
23. *fall P*: parallell anslutning mellan momentomvandlare och transmissionens anslutande mekaniska delar (t.ex. i en installation med en splitter).
24. *automatisk powershifttransmission (APT)*: automatiskt växlande transmission med fler än två friktionskopplingar och flera valbara varvtalsförhållanden som fås med hjälp av dessa friktionskopplingar. Förhållandena växlas av ett elektroniskt styrt system som hanterar tidpunkten för växlingen, driften av kopplingarna samt motorns varvtal och vridmoment. Systemet väljer den lämpligaste växeln automatiskt, men kan åsidosättas av föraren genom manuell växling. Växlingen äger normalt rum utan att effektöverföringen avbryts (friktionskoppling till friktionskoppling).
25. *oljekonditioneringsystem*: externt system som konditionerar transmissionsoljan vid provning. Systemet cirkulerar olja till och från transmissionen. Därigenom filtreras och/eller temperaturkonditionerar oljan.
26. *smart smörjningssystem*: ett system som påverkar transmissionens belastningsoberoende förluster (även kallade rotationsförluster eller motståndsförluster), beroende på ingående vridmoment och/eller effektflöde genom transmissionen. Exempel är styrda hydrauliska tryckpumpar för bromsar och kopplingar i en APT, styrd variabel oljenivå i transmissionen eller styrt variabelt oljefflöde eller oljetryck för smörjning och kylning i transmissionen. Smart smörjning kan också omfatta styrning av transmissionens oljetemperatur, men smarta smörjningssystem som är konstruerade enbart för temperaturstyrning

beaktas inte här eftersom transmissionsprovningförfarandet har fasta provningstemperaturer.

27. *elektrisk hjälputrustning för transmissionen*: elektrisk hjälputrustning som används för transmissionens funktion under fortvarig drift. Ett typiskt exempel är en elektrisk kyl- och smörjpump (men inte elektriska växlingsaktuatorer eller elektroniska styrsystem med elektriska magnetventiler, eftersom de har låg energiförbrukning särskilt under fortvarig drift).
28. *oljetypens viskositetskvalitet*: viskositetskvalitet enligt definitionen i SAE J306.
29. *fabrikspåfylld olja*: olja av den viskositetskvalitet som används vid oljepåfyllning i fabriken och som är avsedd att stanna i transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter och kompletterande kraftöverföringskomponenter tills första service.
30. *växlingsschema*: placeringen av axlar, kugghjul och kopplingar i en transmission.
31. *effektflöde*: överföringsvägen för effekt från ingång till utgång i transmissionen via axlar, kugghjul och kopplingar.

3. Provningsförfarande för transmissioner

För provning av förlusterna i en transmission ska ett vridmomentförlustdiagram för varje enskild transmissionstyp mätas. Transmissioner får ordnas i familjer med liknande eller likadana egenskaper i fråga om koldioxid i enlighet med tillägg 6 till denna bilaga.

Vid bestämningen av vridmomentförlust i en transmission ska den som ansöker om certifiering tillämpa en av följande metoder för varje framåtväxel (krypväxlar undantagna).

- (1) Alternativ 1: Mätning av vridmomentoberoende förluster, beräkning av vridmomentberoende förluster.
- (2) Alternativ 2: Mätning av vridmomentoberoende förluster, mätning av vridmomentförluster vid maximalt moment och interpolation av vridmomentberoende förluster enligt en linjär modell.
- (3) Alternativ 3: Mätning av total vridmomentförlust.

3.1 Alternativ 1: Mätning av vridmomentoberoende förluster, beräkning av vridmomentberoende förluster.

Vridmomentförlusten, $T_{l,in}$, vid transmissionens inaxel beräknas på följande sätt:

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) \\ = T_{l,in,min_loss} + f_T * T_{in} + f_{loss_corr} * T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} * T_{in}$$

Korrektionsfaktorn för vridmomentberoende hydrauliska vridmomentförluster beräknas på följande sätt:

$$f_{loss_corr} = \frac{(T_{l,in,max_loss} - T_{l,in,min_loss})}{T_{max,in}}$$

Korrektionsfaktorn för vridmomentberoende elektriska vridmomentförluster beräknas på följande sätt:

$$f_{el_corr} = \frac{(T_{l,in,max_el} - T_{l,in,min_el})}{T_{max,in}}$$

Vridmomentförlusten vid transmissionens inaxel på grund av energiförbrukningen i transmissionens elektriska hjälputrustning beräknas på följande sätt:

$$T_{l,in,el} = \frac{P_{el}}{(0.7 * n_{in} * \frac{2\pi}{60})}$$

där

- $T_{l,in}$ = vridmomentförlust hänförlig till inaxeln [Nm]
- T_{l,in,min_loss} = vridmomentoberoende vridmomentförlust vid minsta hydrauliska förlustnivån (minsta tryck i ledningen, minsta flöde av kylmedel/smörjmedel osv.), mätt med fritt roterande utaxel vid provning utan belastning [Nm]
- T_{l,in,max_loss} = vridmomentoberoende vridmomentförlust vid största hydrauliska förlustnivån (största tryck i ledningen, största flöde av kylmedel/smörjmedel osv.), mätt med fritt roterande utaxel vid provning utan belastning [Nm]
- f_{loss_corr} = förlustkorrektion för den hydrauliska förlustnivån beroende på invridmoment [-]
- n_{in} = varvtal för transmissionens inaxel (nedströms en eventuell momentomvandlare) [min^{-1}]
- f_T = vridmomentförlustkoefficient = $1 - \eta_T$
- T_{in} = vridmoment vid inaxeln [Nm]
- η_T = vridmomentberoende verkningsgrad (ska beräknas); för en direkt växel $f_T = 0,007$ ($\eta_T = 0,993$) [-]
- f_{el_corr} = förlustkorrektion för den elektriska förlustnivån beroende på invridmoment [-]
- $T_{l,in,el}$ = ytterligare vridmomentförlust på inaxeln på grund av elförbrukande anordningar [Nm]
- T_{l,in,min_el} = ytterligare vridmomentförlust på inaxeln på grund av elförbrukande anordningar motsvarande minsta elektriska effekt [Nm]
- T_{l,in,max_el} = ytterligare vridmomentförlust på inaxeln på grund av elförbrukande anordningar motsvarande största elektriska effekt [Nm]

- P_{el} = förbrukning av elektrisk effekt av elförbrukande anordningar i transmissionen under provning av transmissionsförluster [W]
- $T_{max,in}$ = största tillåtna ingående vridmoment för samtliga framåtväxlar i transmissionen [Nm]

3.1.1. Ett transmissionssystem's vridmomentberoende vridmomentförluster ska bestämmas enligt följande:

Om det finns flera parallella och nominellt lika effektlöden, t.ex. dubbla mellantransmissioner eller flera planethjul i en planetväxel, kan de betraktas som ett effektlöde för detta avsnitts vidkommande.

3.1.1.1. För varje indirekt växel g i vanliga transmissioner som inte har uppdelat effektlöde och inte är planetväxlar, ska följande steg utföras:

3.1.1.2. För varje aktivt växelgrepp ska den vridmomentberoende verkningsgraden sättas till konstanta värden av η_m :

extern–externa växelgrepp: $\eta_m = 0,986$

extern–interna växelgrepp: $\eta_m = 0,993$

växelgrepp i vinkelväxlar: $\eta_m = 0,97$

(Förluster i vinkelväxlar kan alternativt bestämmas genom separat provning enligt punkt 6 i denna bilaga)

3.1.1.3. Produkten av dessa vridmomentberoende verkningsgrader i de aktiva växelgreppen ska multipliceras med en vridmomentberoende lagerverkningsgrad $\eta_b = 99,5\%$.

3.1.1.4. Den totala vridmomentberoende verkningsgraden η_{Tg} för växel g beräknas enligt:

$$\eta_{Tg} = \eta_b * \eta_{m,1} * \eta_{m,2} * [\dots] * \eta_{m,n}$$

3.1.1.5. Den totala vridmomentberoende förlustkoefficienten f_{Tg} för växel g beräknas enligt:

$$f_{Tg} = 1 - \eta_{Tg}$$

3.1.1.6. Den totala vridmomentberoende förlusten $T_{l,inTg}$ på inaxeln för växel g beräknas enligt:

$$T_{l,inTg} = f_{Tg} * T_{in}$$

3.1.1.7. När det gäller specialfallet med en transmission bestående av en huvudsektion av mellantransmissionstyp serieansluten till en planetväxel, får den vridmomentberoende verkningsgraden hos planetväxelsektionen i lågväxelläge (med en icke-roterande yttering och planetbäraren ansluten till utaxeln) som alternativ till förfarandet enligt punkt 3.1.1.8 beräknas enligt:

$$\eta_{lowrange} = \frac{1 + \eta_{m,ring} * \eta_{m,sun} * \frac{z_{ring}}{z_{sun}}}{1 + \frac{z_{ring}}{z_{sun}}}$$

där

$\eta_{m,ring}$ = vridmomentberoende verkningsgrad hos växelgreppet mellan ring och planet
= 99,3 % [-]

$\eta_{m,sun}$ = vridmomentberoende verkningsgrad hos växelgreppet mellan solhjul och planet
= 98,6 % [-]

z_{sun} = antal kuggar i solhjulet i växelsektionen [-]

z_{ring} = antal kuggar i ytterringsen i växelsektionen [-]

Planetväxelsektionen ska betraktas som ett kompletterande växelgrepp inom huvudsektionen med mellantransmission, och dess vridmomentberoende verkningsgrad $\eta_{lowrange}$ ska inkluderas i bestämningen av totala vridmomentberoende verkningsgrader η_{Tg} för lågväxlarna i beräkningen i punkt 3.1.1.4.

- 3.1.1.8. För alla andra transmissionstyper med mer komplexa uppdelade effektflöden och/eller planetväxlar (t.ex. en konventionell automatisk planettransmission) ska följande förenklade metod användas för att bestämma den vridmomentberoende verkningsgraden. Metoden omfattar transmissionssystem bestående av vanliga växeluppsättningar som inte är planetväxlar och/eller planetväxlar av ring-planet-soltypen. Som alternativ får den vridmomentberoende verkningsgraden beräknas enligt VDI-föreskrifter nr 2157. I bägge beräkningarna ska samma värden för verkningsgrad vid konstanta växelgrepp enligt punkt 3.1.1.2 användas.

I detta fall ska för varje indirekt växel g följande steg utföras:

- 3.1.1.9. Under antagande om ett invarvtal på 1 rad/s och ett invridmoment på 1 Nm upprättas en tabell över värden på varvtal (N_i) och vridmoment (T_i) för alla kugghjul med en fast rotationsaxel (solhjul, ytterringsar och vanliga kugghjul) och planetbärare. Värdena på varvtal och vridmoment ska följa högerhandsregeln, med motorns rotationsriktning som positiv.
- 3.1.1.10. För varje planetväxeluppsättning ska de relativa varvtalet mellan sol och bärare och ring och bärare beräknas enligt:

$$N_{sun-carrier} = N_{sun} - N_{carrier}$$

$$N_{ring-carrier} = N_{ring} - N_{carrier}$$

där

N_{sun} = solhjulets rotationshastighet [rad/s]

N_{ring} = ytterringens rotationshastighet [rad/s]

$N_{carrier}$ = bärarens rotationshastighet [rad/s]

3.1.1.11. De förlustgenererande effekterna i växelgreppen beräknas enligt följande:

För varje vanlig växeluppsättning som inte är en planetväxel beräknas effekten P enligt:

$$P_1 = N_1 \cdot T_1$$

$$P_2 = N_2 \cdot T_2$$

där

P = växelgreppets effekt [W]

N = kugghjulets rotationshastighet [rad/s]

T = kugghjulets vridmoment [Nm]

För varje uppsättning planetväxlar beräknas den virtuella effekten i solhjulet $P_{v,sun}$ och ytterringen $P_{v,ring}$ enligt:

$$P_{v,sun} = T_{sun} \cdot (N_{sun} - N_{carrier}) = T_{sun} \cdot N_{sun/carrier}$$

$$P_{v,ring} = T_{ring} \cdot (N_{ring} - N_{carrier}) = T_{ring} \cdot N_{ring/carrier}$$

där

$P_{v,sun}$ = den virtuella effekten i solhjulet [W]

$P_{v,ring}$ = den virtuella effekten i ytterringen [W]

T_{sun} = solhjulets vridmoment [Nm]

$T_{carrier}$ = bärarens vridmoment [Nm]

T_{ring} = ytterringens vridmoment [Nm]

En negativ virtuell effekt ska ange att effekt lämnar växeluppsättningen, medan en positiv virtuell effekt ska ange att effekt går in i växeluppsättningen.

De förlustjusterade effekterna P_{adj} i växelgreppen beräknas enligt följande:

För varje vanlig växeluppsättning, som inte är en planetväxel, ska den negativa effekten multipliceras med tillämplig vridmomentberoende verkningsgrad η_m :

$$P_i > 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i$$

$$P_i < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{mi}$$

där

P_{adj} = växelgreppets förlustjusterade effekter [W]

η_m = vridmomentberoende verkningsgrad (för aktuellt växelgrepp, se punkt 3.1.1.2.) [-]

För varje planetväxeluppsättning multipliceras den negativa virtuella effekten med de vridmomentberoende verkningsgraderna mellan sol och planet η_{msun} och ytterring och planet η_{mring} :

$$P_{v,i} \geq 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_{v,i}$$

$$P_{v,i} < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{msun} \cdot \eta_{mring}$$

där

η_{msun} = vridmomentberoende verkningsgrad mellan sol och planet [-]

η_{mring} = vridmomentberoende verkningsgrad mellan ytterring och planet [-]

3.1.1.12. Alla förlustjusterade effektvärden ska adderas till den vridmomentberoende växelgreppseffektförlusten $P_{m,loss}$ i transmissionssystemet med avseende på ineffekt:

$$P_{m,loss} = \Sigma P_{i,adj}$$

där

i = alla kugghjul med fast rotationsaxel [-]

$P_{m,loss}$ = vridmomentberoende effektförlust i växelgreppet i transmissionssystemet [W]

3.1.1.13. Den totala vridmomentberoende förlustkoefficienten för lager

$$f_{T,bear} = 1 - \eta_{bear} = 1 - 0.995 = 0.005$$

och den vridmomentberoende förlustkoefficienten för växelgreppet

$$f_{T,gearmesh} = \frac{P_{m,loss}}{P_{in}} = \frac{P_{m,loss}}{(1 Nm * 1 \frac{rad}{s})}$$

adderas så att transmissionssystemets sammanlagda vridmomentberoende förlustkoefficient f_T erhålls:

$$f_T = f_{T,gearmesh} + f_{T,bear}$$

där

f_T = total vridmomentberoende förlustkoefficient för transmissionssystemet [-]

$f_{T,bear}$ = total vridmomentberoende förlustkoefficient för lagren [-]

$f_{T,gearmesh}$ = total vridmomentberoende förlustkoefficient för växelgreppen [-]

P_{in} = fast ineffekt till transmissionen, $P_{in} = (1 \text{ Nm} * 1 \text{ rad/s}) [\text{W}]$

3.1.1.14. De vridmomentberoende förlusterna på inaxeln för en viss växel beräknas enligt:

$$T_{L,inT} = f_T * T_{in}$$

där

$T_{L,inT}$ = vridmomentberoende förlust hänförlig till inaxeln [Nm]

T_{in} = vridmoment vid inaxeln [Nm]

3.1.2. De vridmomentberoende förlusterna ska mätas på följande sätt.

3.1.2.1. Allmänna krav

Den transmission som används för mätningarna ska överensstämma med ritningar och specifikationer för serietillverkade transmissioner och ska vara ny.

Det är tillåtet med ändringar av transmissionen för att uppfylla provningskraven i denna bilaga, t.ex. för montering av givare eller anpassning av ett externt oljekonditioneringsystem.

Toleransgränserna i denna punkt avser mätvärden utan givarosäkerhet.

Total provningstid per transmissionsexemplar och växel får inte överstiga 2,5 gånger den faktiska provningstiden per växel (för att möjliggöra omprovning av transmissionen om så krävs på grund av mätfel eller riggningsfel).

Samma transmissionsexemplar får användas för högst 10 olika provningar, t.ex. för provning av transmissionsvridmomentförluster för varianter med och utan retarder (med olika temperaturkrav) eller olika oljor. Om samma transmissionsexemplar används för provningar för olika oljor ska den rekommenderade fabrikspåfyllda oljan provas först.

Det är inte tillåtet att genomföra samma provning flera gånger för att välja en provserie med de lägsta resultaten.

På godkännandemyndighetens begäran ska den som ansöker om certifiering specificera och styrka överensstämmelsen med kraven i denna bilaga.

3.1.2.2. Differentialmätningar

För att subtrahera provningsriggens inflytande (t.ex. lager och kopplingar) från de uppmätta vridmomentförlusterna får differentialmätningar utföras för att bestämma dessa parasitmoment. Mätningarna ska utföras vid samma varvtalssteg och med samma lagertemperatur(er) i provningsriggen $\pm 3 \text{ K}$ som används för provningen. Vridmomentgivarens mätosäkerhet ska vara mindre än 0,3 Nm.

3.1.2.3. Inkörning

På begäran av sökanden får transmissionen genomgå ett inkörningsförfarande. Följande bestämmelser gäller för inkörning.

3.1.2.3.1. Förfarandet får inte överstiga 30 timmar per växel och 100 timmar totalt.

3.1.2.3.2. Ingående vridmoment får inte överstiga 100 % av största tillåtna ingående vridmoment.

3.1.2.3.3. Största ingångsvarvtal får inte överstiga angivet största varvtal för transmissionen.

3.1.2.3.4. Inkörningens varvtals- och vridmomentprofil ska anges av tillverkaren.

3.1.2.3.5. Inkörningsförfarandet ska dokumenteras av tillverkaren med avseende på inkörningstid, varvtal, vridmoment och oljetemperatur och redovisas för godkännandemyndigheten.

3.1.2.3.6. Kraven på omgivningstemperatur (3.1.2.5.1), mätnoggrannhet (3.1.4), provningsuppställning (3.1.8) och installationsvinkel (3.1.3.2) ska inte tillämpas under inkörningen.

3.1.2.4. Förkonditionering

3.1.2.4.1. Det är tillåtet med förkonditionering av transmissionen och provningsriggen för att uppnå korrekta och stabila temperaturer före inkörning och provning.

3.1.2.4.2. Förkonditioneringen ska utföras på den direkt drivande växeln utan att vridmoment påförs utaxeln. Om transmissionen inte är försedd med någon direkt drivande växel ska den växel som har en utväxling närmast 1:1 användas.

3.1.2.4.3. Största ingångsvarvtal får inte överstiga angivet största varvtal för transmissionen.

3.1.2.4.4. Största sammanlagda tid för förkonditionering får inte överstiga 50 timmar totalt för en transmission. Eftersom den fullständiga provningen av en transmission kan vara uppdelad i flera sekvenser (t.ex. att varje växel provas med en separat sekvens) får förkonditioneringen delas upp i flera sekvenser. Var och en av de enskilda förkonditioneringssekvenserna får inte överstiga 60 minuter.

3.1.2.4.5. Tiden för förkonditionering ska inte räknas in i tiden för inkörning eller provning.

3.1.2.5. Provningsförhållanden

3.1.2.5.1. Omgivningstemperatur

Omgivningstemperaturen under provningen ska ligga i intervallet $25\text{ °C} \pm 10\text{ K}$.

Omgivningstemperaturen ska mätas 1 m i sidled från transmissionen.

Gränsen för omgivningstemperatur är inte tillämplig på inkörningen.

3.1.2.5.2. Oljetemperatur

Förutom för oljan är det inte tillåtet med extern uppvärmning.

Under mätningen (utom stabilisering) gäller följande temperaturgränser:

För SMT/AMT/DCT-transmissioner får oljetemperaturen vid avtappningspluggen inte överskrida 83 °C vid mätning utan retarder och 87 °C om en retarder är monterad på transmissionen. Om mätningar av en transmission utan retarder kombineras med separata mätningar av en retarder, ska den lägre temperaturgränsen tillämpas för att kompensera

för retarderdrivmekanismen och den hastighetsökande växeln samt för kopplingen om retardern är urkopplingsbar.

För momentomvandlande planettransmissioner och transmissioner med fler än två friktionskopplingar får oljetemperaturen vid avtappningspluggen inte överskrida 93 °C utan retarder och 97 °C med retarder.

Vid tillämpning av ovannämnda höjda temperaturgränser för provning med retarder ska retardern vara inbyggd i transmissionen eller ha samma kylnings- eller oljesystem som transmissionen.

Under inkörning ska samma krav på oljetemperatur som för vanlig provning gälla.

Exceptionella toppvärden på oljetemperaturen på upp till 110 °C är tillåtna med följande villkor:

- (4) under inkörningen upp till högst 10 % av inkörningstiden,
- (5) under stabiliseringstiden.

Oljetemperaturen ska mätas vid avtappningspluggen eller i oljetråget.

3.1.2.5.3. Oljekvalitet

Ny, rekommenderad förstapåfyllningsolja för den europeiska marknaden ska användas vid provningen. Samma olja får användas för inkörning och mätning av vridmoment.

3.1.2.5.4. Oljans viskositet

Om flera oljor rekommenderas för den första påfyllningen, anses de vara likadana om oljornas kinematiska viskositet ligger inom 10 % från varandra vid samma temperatur (inom det angivna toleransintervallet för KV100). Alla oljor med lägre viskositet än den olja som används vid provningen ska anses ge lägre förluster i de provningar som utförs med detta alternativ. Alla kompletterande förstapåfyllningsoljor ska antingen ligga inom toleransintervallet på 10 % eller ha lägre viskositet än oljan i provningen för att omfattas av samma certifiering.

3.1.2.5.5. Oljenivå och konditionering

Oljenivån ska uppfylla de nominella specifikationerna för transmissionen.

Om ett externt oljekonditioneringssystem används ska oljan inuti transmissionen hållas vid den angivna volym som motsvarar den angivna oljenivån.

För att säkerställa att det externa oljekonditioneringssystemet inte påverkar provningen ska en provpunkt mätas med konditioneringssystemet både på och av. Avvikelsen mellan de två mätningarna av vridmomentförlust (= invridmoment) får inte överstiga 5 %. Provpunkten ska vara följande:

- (6) växel = högsta indirekta växel
- (7) invarvtal = 1 600 min⁻¹,
- (8) temperaturer enligt punkt 3.1.2.5.

För transmissioner med hydraulisk tryckreglering eller ett smart smörjningssystem ska mätningen av vridmomentoberoende förluster utföras med två olika inställningar: först med transmissionssystemets tryck inställt till minst det minsta värdet för villkor med ilagd växel och sedan med största möjliga hydrauliska tryck (se punkt 3.1.6.3.1).

3.1.3. Installation

3.1.3.1. Elmotorn och momentgivaren ansluts till transmissionens ingångssida. Utaxeln ska rotera fritt.

3.1.3.2. Transmissionen ska installeras med en lutningsvinkel för installation i fordonet enligt typgodkännanderitningen $\pm 1^\circ$ eller $0^\circ \pm 1^\circ$.

3.1.3.3. Den interna oljepumpen ska ingå i transmissionen.

3.1.3.4. Om oljekylare är valfri eller obligatorisk med transmissionen får oljekylaren uteslutas ur provningen eller så får en valfri oljekylare användas i provningen.

3.1.3.5. Transmissionen får provas med eller utan kraftuttagsmekanism och/eller kraftuttag. För bestämning av effektförluster i kraftuttag och/eller kraftuttagsmekanismer gäller värdena i bilaga VII. För dessa värden antas att transmissionen provas utan kraftuttagsmekanism och/eller kraftuttag.

3.1.3.6. Mätningar av transmissionen får utföras med eller utan en enkel torr koppling (med en eller två lameller) installerad. Kopplingar av alla andra typer ska vara installerade under provningen.

3.1.3.7. Den individuella inverkan av parasitbelastningar ska beräknas för varje enskild provningsrigg och momentgivare enligt punkt 3.1.8.

3.1.4. Mätutrustning

Kalibreringslaboratoriets faciliteter ska uppfylla kraven i ISO/TS 16949, ISO 9000-serien eller ISO/IEC 17025. All referensmätutrustning i laboratoriet som används för kalibrering och/eller verifiering ska vara spårbar till nationella eller internationella standarder.

3.1.4.1. Vridmoment

Momentgivarens mätosäkerhet ska vara mindre än 0,3 Nm.

Momentgivare med högre mätosäkerhet får användas om den del av osäkerheten som överskrider 0,3 Nm kan beräknas och adderas till den uppmätta momentförlusten enligt punkt 3.1.8. Mätosäkerhet

3.1.4.2. Varvtal

Varvtalsgivarnas osäkerhet får inte överskrida $\pm 1 \text{ min}^{-1}$.

3.1.4.3. Temperatur

Temperaturgivarnas osäkerhet vid mätning av omgivningstemperatur får inte överskrida $\pm 1,5 \text{ K}$.

Temperaturgivarnas osäkerhet vid mätning av oljetemperatur får inte överskrida $\pm 1,5$ K.

3.1.4.4. Tryck

Tryckgivarnas osäkerhet får inte överskrida 1 % av största uppmätta tryck.

3.1.4.5. Elektrisk spänning

Voltmeterns osäkerhet får inte överskrida 1 % av största uppmätta spänning.

3.1.4.6. Elektrisk ström

Ammeterns osäkerhet får inte överskrida 1 % av största uppmätta spänning.

3.1.5. Registrering av mätsignaler och mätdata

Minst följande signaler ska registreras under mätningen:

- (9) Invertdmoment [Nm]
- (10) Varvtal in [min^{-1}]
- (11) Omgivningstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]
- (12) Oljetemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

Om transmissionen är utrustad med ett växlings- och/eller kopplingssystem som regleras med hydraultryck eller ett mekaniskt drivet smart smörjningssystem ska även följande registreras:

- (13) Oljetryck [kPa]

Om transmissionen är utrustad med elektrisk hjälputrustning ska även följande registreras:

- (14) Spänning för elektrisk hjälputrustning för transmissionen [V]
- (15) Ström för elektrisk hjälputrustning för transmissionen [A]

Vid differentialmätningar för kompensation för provningsriggens inverkan ska även följande registreras:

- (16) Provningsriggens lagertemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

Samplings- och registreringsfrekvens ska vara 100 Hz eller högre.

Ett lågpasfilter ska användas för att reducera mätfelen.

3.1.6. Provningsförfarande

3.1.6.1. Kompensation för nollsignal vid vridmomentmätning

Momentgivarens/momentgivarnas nollsignal ska mätas. Vid mätningen ska givaren/givarna installeras i provningsriggen. Provningsriggens framdrivning (ingående

och utgående) ska vara fria från belastningar. Det ska kompenseras för signalens uppmätta avvikelse från noll.

3.1.6.2. Varvtalsintervall

Vridmomentförlusten ska mätas för följande varvtalssteg (inaxelns varvtal): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...] min^{-1} upp till största varvtal per växel enligt specifikationen för transmissionen eller det sista varvtalssteget före det angivna största tillåtna varvtalet.

Varvtalsrampen (tiden för ändring mellan två varvtalssteg) får inte överskrida 20 sekunder.

3.1.6.3. Mätsekvens

3.1.6.3.1. Om transmissionen är utrustad med smarta smörjningssystem och/eller elektrisk hjälputrustning för transmissionen ska mätningen utföras med två inställningar av dessa system:

En första mätsekvens (punkterna 3.1.6.3.2–3.1.6.3.4) ska utföras med lägsta möjliga effektförbrukning i de hydrauliska och elektriska systemen i drift i fordonet (låg förlustläge).

Den andra mätsekvensen ska utföras med systemen inställda att drivas med högsta möjliga effektförbrukning i drift i fordonet (hög förlustläge).

3.1.6.3.2. Mätningarna ska utföras med början i det lägsta varvalet upp till det högsta varvalet.

3.1.6.3.3. För varje varvtalssteg krävs minst 5 sekunders stabiliseringstid inom de temperaturgränser som anges i punkt 3.1.2.5. Vid behov får tillverkaren förlänga stabiliseringstiden till högst 60 sekunder. Olje- och omgivningstemperatur ska registreras under stabiliseringen.

3.1.6.3.4. Efter stabiliseringstiden ska de mätsignaler som förtecknas i punkt 3.1.5 registreras för provningspunkten i 5–15 sekunder.

3.1.6.3.5. Varje mätning ska utföras två gånger per mätinställning.

3.1.7. Mätvalidering

3.1.7.1. Aritmetiskt medelvärde av vridmoment, varvtal, (eventuellt) spänning och ström för mätningen på 5–15 sekunder ska beräknas för var och en av mätningarna.

3.1.7.2. Medelvärdet av varvtalsavvikelse ska vara mindre än $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ av det inställda varvtalsvärdet för varje mätpunkt i hela vridmomentförlustsekvensen.

3.1.7.3. Mekanisk vridmomentförlust och (eventuellt) elektrisk effektförbrukning ska beräknas för var och en av mätningarna enligt följande:

$$T_{loss} = T_{in}$$

$$P_{el} = I * U$$

Det är tillåtet att subtrahera provningsriggens inverkan från vridmomentförlusterna (punkt 3.1.2.2).

- 3.1.7.4. Medelvärde (aritmetiskt medelvärde) av de två uppsättningarna värden på mekanisk vridmomentförlust och (eventuellt) elektrisk effektförbrukning ska beräknas.
 - 3.1.7.5. Avvikelsen mellan medelvärdet av vridmomentförlust för de två mätpunkterna för varje inställning ska understiga $\pm 5\%$ av medelvärdet eller ± 1 Nm, beroende på vad som är störst. Sedan beräknas det aritmetiska medelvärdet av de två medelvärdena av effekt.
 - 3.1.7.6. Om avvikelsen är högre ska det största medelvärdet av vridmomentförlust väljas, eller så ska provningen upprepas för växeln.
 - 3.1.7.7. Avvikelsen mellan medelvärdena av elektrisk effektförbrukning (spänning * ström) för de två mätningarna för varje mätinställning ska understiga i genomsnitt $\pm 10\%$ av medelvärdet eller ± 5 W, beroende på vad som är störst. Sedan beräknas det aritmetiska medelvärdet av de två medelvärdena av effekt.
 - 3.1.7.8. Om avvikelsen är högre ska den uppsättning medelvärden av spänning och ström som ger den största genomsnittliga effektförbrukningen väljas, eller så ska provningen upprepas för växeln.
- 3.1.8. Mätosäkerhet

Den del av den totala beräknade osäkerheten $U_{T,loss}$ som överskrider 0,3 Nm ska adderas till T_{loss} för den registrerade vridmomentförlusten $T_{loss,rep}$. Om $U_{T,loss}$ är mindre än 0,3 Nm är $T_{loss,rep} = T_{loss}$.

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \text{MAX}(0, (U_{T,loss} - 0,3 \text{ Nm}))$$

Den totala osäkerheten $U_{T,loss}$ i vridmomentförlusten ska beräknas med hjälp av följande parametrar:

(17) Temperatureffekt

(18) Parasitbelastningar

(19) Kalibreringsfel (däribland känslighetstolerans, linearitet, hysteres och reproducerbarhet)

Vridmomentförlustens totala osäkerhet ($U_{T,loss}$) bygger på givarnas osäkerhet vid 95 % konfidensnivå. Beräkningen ska utföras som kvadratroten ur summan av kvadraterna ("Gauss' lag om felfördelning")

$$U_{T,loss} = U_{T,in} = 2 * \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TKO}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} * \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} * \Delta K * T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} * \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} * \Delta K * T_n$$

$$u_{cal} = 1 * \frac{W_{cal}}{k_{cal}} * T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} * w_{para} * T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

där

T_{loss}	=	uppmätt vridmomentförlust (okorrigerad) [Nm]
$T_{loss,rep}$	=	angiven vridmomentförlust (efter korrigering för osäkerhet) [Nm]
$U_{T,loss}$	=	vridmomentförlustmätningens totala expanderade osäkerhet vid 95 % konfidensnivå [Nm]
$U_{T,in}$	=	osäkerheten i mätningen av invridmomentförlust [Nm]
u_{TKC}	=	osäkerhet på grund av temperaturinverkan på den aktuella vridmomentssignalen [Nm]
w_{tkc}	=	temperaturinverkan på den aktuella vridmomentssignalen per K_{ref} , enligt givartillverkaren [%]
u_{TK0}	=	osäkerhet på grund av temperaturinverkan på nollsignalen för vridmoment (med avseende på nominellt vridmoment) [Nm]
w_{tk0}	=	temperaturinverkan på nollsignalen för vridmoment per K_{ref} (med avseende på nominellt moment), enligt givartillverkaren [%]
K_{ref}	=	referenstemperaturintervall för u_{TKC} och u_{TK0} , w_{tk0} och w_{tkc} , enligt givartillverkaren [K]
ΔK	=	differens i givartemperatur mellan kalibrering och mätning [K]. Om givartemperaturen inte kan mätas ska ett standardvärde på $\Delta K = 15$ K användas.
T_c	=	aktuellt/uppmätt vridmomentvärde vid momentgivaren [Nm]
T_n	=	nominellt vridmomentvärde vid momentgivaren [Nm]
u_{cal}	=	osäkerhet på grund av momentgivarens kalibrering [Nm]

W_{cal} = relativ kalibreringsosäkerhet (med avseende på nominellt vridmoment) [%]

k_{cal} = kalibreringsuppräkningsfaktor (om givartillverkaren uppger sådan, i annat fall = 1)

u_{para} = osäkerhet på grund av parasitbelastningar [Nm]

w_{para} = $sens_{para} * i_{para}$

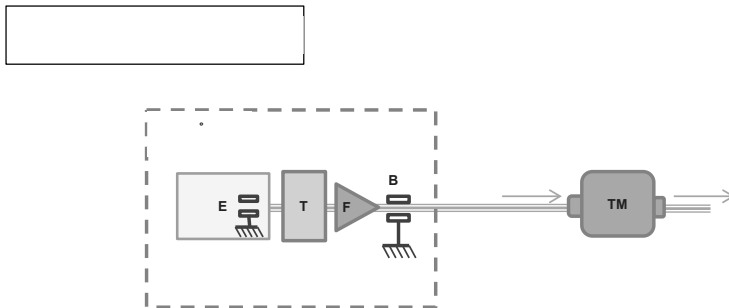
Relativt inflytande av krafter och vridmoment orsakade av felinställning

$sens_{para}$ = största inflytande av parasitbelastningar för en viss momentgivare, enligt givartillverkaren [%]. Om givartillverkaren inte uppger något särskilt värde för parasitbelastningar ska värdet sättas till 1,0 %.

i_{para} = parasitbelastningarnas största inflytande på en viss momentgivare, beroende på provningsutformning (A/B/C enligt nedan).

= **A)** 10 % om lager isolerar parasitkrafterna framför och bakom givarna och en flexibel koppling eller kardanaxel är installerad funktionellt bredvid givaren (nedströms eller uppströms om den). Lagren kan dessutom vara inbyggda i en framdrivnings-/bromsningsmaskin (t.ex. elmaskin) och/eller i transmissionen så länge som krafterna i maskinen och/eller transmissionen är isolerade från givaren. Se figur 1.

Figur 1 Provuppställning A för alternativ 1

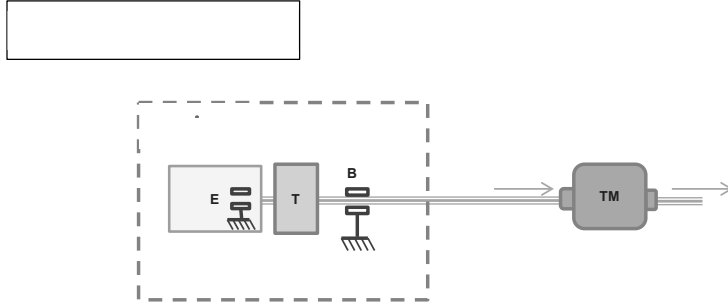


T: Momentgivare
F: Flexibel koppling
B: Lager
TM: Transmission

= **B)** 50 % om lager isolerar parasitkrafterna framför och bakom givarna men ingen flexibel koppling är installerad funktionellt bredvid givaren. Lagren kan dessutom vara inbyggda i en framdrivnings-/bromsningsmaskin (t.ex. elmaskin) och/eller i transmissionen så länge

som krafterna i maskinen och/eller transmissionen är isolerade från givaren. Se figur 2.

Figur 2 Provuppställning B för alternativ 1



T: Momentgivare
B: Lager
TM: Transmission

= C) 100 % för andra uppställningar

- 3.2. Alternativ 2: Mätning av vridmomentoberoende förluster, mätning av vridmomentförluster vid maximalt vridmoment och interpolation av vridmomentberoende förluster enligt en linjär modell.

I alternativ 2 beskrivs bestämning av vridmomentförlust genom en kombination av mätningar och linjär interpolation. Mätningarna ska utföras för transmissionens vridmomentoberoende förluster och för en belastningspunkt av de vridmomentberoende förlusterna (maximalt invridmoment). På grundval av vridmomentförluster utan belastning och vid maximalt invridmoment beräknas vridmomentförlusterna för de mellanliggande invridmomenten med hjälp av koefficienten för vridmomentförlust f_{Tlimo} .

Vridmomentförlusten $T_{l,in}$ vid transmissionens inaxel beräknas på följande sätt:

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min_loss} + f_{Tlimo} * T_{in} + T_{l,in,min_el} + f_{el_corr} * T_{in}$$

Koefficienten för vridmomentförlust i den linjära modellen f_{Tlimo} beräknas enligt

$$f_{Tlimo} = \frac{(T_{l,maxT} - T_{l,in,min_loss})}{T_{in,maxT}}$$

där

$T_{l,in}$ = vridmomentförlust hänförlig till inaxeln [Nm]

T_{l,in,min_loss} = vridmomentförlust på grund av motstånd vid transmissionens ingång, uppmätt med fritt roterande utaxel vid provning utan belastning [Nm]

n_{in}	=	varvtal vid inaxeln [min^{-1}]
f_{Tlimo}	=	koefficient för vridmomentförlust i den linjära modellen [-]
T_{in}	=	vridmoment vid inaxeln [Nm]
$T_{in,maxT}$	=	största provningsvridmoment vid inaxeln (normalt 100 % av invridmomentet, se punkterna 3.2.5.2 och 3.4.4.) [Nm]
$T_{l,maxT}$	=	vridmomentförlust med avseende på inaxeln med $T_{in} = T_{in,maxT}$
f_{el_corr}	=	förlustkorrektionsfaktor för den elektriska förlustnivån beroende på invridmoment [-]
$T_{l,in,el}$	=	ytterligare vridmomentförlust på inaxeln på grund av elförbrukande anordningar [Nm]
T_{l,in,min_el}	=	ytterligare vridmomentförlust på inaxeln på grund av elförbrukande anordningar motsvarande minsta elektriska effekt [Nm]

Korrektionsfaktorn för vridmomentberoende elektriska vridmomentförluster f_{el_corr} och vridmomentförluster vid transmissionens inaxel på grund av effektförbrukning i transmissionens elektriska hjälputrustning $T_{l,in,el}$ beräknas enligt punkt 3.1.

3.2.1. Vridmomentförlusterna ska mätas på följande sätt.

3.2.1.1. Allmänna krav:

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.1.

3.2.1.2. Differentialmätningar:

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.2.

3.2.1.3. Inkörning

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.3.

3.2.1.4. Förkonditionering

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.2.1.

3.2.1.5. Provningsförhållanden

3.2.1.5.1. Omgivningstemperatur

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.5.1.

3.2.1.5.2. Oljetemperatur

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.5.2.

3.2.1.5.3. Oljekvalitet/Oljeviskositet

I enlighet med alternativ 1 i punkterna 3.1.2.5.3 och 3.1.2.5.4.

3.2.1.5.4. Oljenivå och konditionering

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.3.4.

3.2.2. Installation

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.3 för mätning av vridmomentberoende förluster.

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.4 för mätning av vridmomentberoende förluster.

3.2.3. Mätutrustning

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.4 för mätning av vridmomentberoende förluster.

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.5 för mätning av vridmomentberoende förluster.

3.2.4. Registrering av mätsignaler och mätdata

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.5 för mätning av vridmomentberoende förluster.

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.7 för mätning av vridmomentberoende förluster.

3.2.5. Provningsförfarande

Det vridmomentförlustdiagram som ska tillämpas i simuleringsverktyget innehåller en transmissions vridmomentförlustvärden med avseende på invarvtal och invridmoment.

För bestämning av en transmissions vridmomentförlustdiagram ska grundläggande uppgifter om vridmomentförlust mätas och beräknas enligt denna punkt. Resultaten för vridmomentförlust ska kompletteras i enlighet med punkt 3.4 och formateras i enlighet med tillägg 12 för vidare bearbetning i simuleringsverktyget.

3.2.5.1. De vridmomentberoende förlusterna ska bestämmas enligt förfarandet i punkt 3.1.1 för vridmomentberoende förluster i alternativ 1, med elektriska och hydrauliska effektförbrukare enbart inställda på lågförlustläge.

3.2.5.2. Bestäm vridmomentberoende förluster för var och en av växlarerna enligt förfarandet i alternativ 3 i punkt 3.3.6 med avvikelser i tillämpligt vridmomentintervall:

Vridmomentintervall:

Vridmomentförlusten för varje växel ska mätas vid 100 % av maximalt invridmoment för transmissionen per växel.

Om utvridmomentet överskrider 10 kNm (i en teoretiskt förlustfri transmission) eller ineffekten överskrider den angivna maximala ineffekten ska punkt 3.4.4 tillämpas.

3.2.6. Mätvalidering

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.8.

3.2.7. Mätosäkerhet

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.8 för mätning av vridmomentberoende förluster.

I enlighet med alternativ 3 i punkt 3.3.9 för mätning av vridmomentberoende förluster.

3.3. Alternativ 3: Mätning av total vridmomentförlust.

I alternativ 3 beskrivs bestämning av vridmomentförlust genom fullständig mätning av vridmomentberoende förluster, inbegripet transmissionens vridmomentberoende förluster.

3.3.1. Allmänna krav

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.1.

3.3.1.1 Differentialmätningar:

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.2.

3.3.2. Inkörning

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.3.

3.3.2.1 Förkonditionering

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.4 med undantag av följande:

Förkonditioneringen ska utföras på den direkt drivande växeln utan att vridmoment påförs utaxeln eller så ska utaxelns målvidmoment sättas till noll. Om transmissionen inte är försedd med någon direkt drivande växel ska den växel som har en utväxling närmast 1:1 användas.

Alternativt gäller följande:

Kraven i punkt 3.1.2.4 ska gälla med undantag av följande:

Förkonditioneringen ska utföras på den direkt drivande växeln utan att vridmoment påförs utaxeln eller så ska utaxelns moment ligga inom ± 50 Nm. Om transmissionen inte är försedd med någon direkt drivande växel ska den växel som har en utväxling närmast 1:1 användas.

Om provningsriggen är försedd med en huvudfriktionskoppling på inaxeln:

Kraven i punkt 3.1.2.4 ska gälla med undantag av följande:

Förkonditioneringen ska utföras på den direkt drivande växeln utan att vridmoment påförs utaxeln eller utan att vridmoment påförs inaxeln. Om transmissionen inte är försedd med någon direkt drivande växel ska den växel som har en utväxling närmast 1:1 användas.

Transmissionen drivs då från utgångssidan. Dessa alternativ kan också kombineras.

3.3.3. Provningsförhållanden

3.3.3.1. Omgivningstemperatur

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.5.1.

3.3.3.2. Oljetemperatur

I enlighet med alternativ 1 i punkt 3.1.2.5.2.

3.3.3.3. Oljekvalitet/Oljeviskositet

I enlighet med alternativ 1 i punkterna 3.1.2.5.3 och 3.1.2.5.4.

3.3.3.4. Oljenivå och konditionering

Kraven i punkt 3.1.2.5.5 ska gälla med undantag av följande:

Provningspunkten för det externa oljekonditioneringssystemet ska vara följande:

(20) högsta indirekta växel,

(21) invarvtal = $1\ 600\ \text{min}^{-1}$,

(22) invarvtal = maximalt invidmoment för den högsta indirekta växeln.

3.3.4. Installation

Provningsriggen ska drivas av elmaskiner (ingångssida och utgångssida).

Momentgivare ska installeras på transmissionens ingångssida och utgångssida.

De andra kraven i punkt 3.1.3 ska tillämpas.

3.3.5. Mätutrustning

Vid mätning av vridmomentberoende förluster ska kraven på mätutrustning enligt alternativ 1 i punkt 3.1.4 tillämpas.

Vid mätning av vridmomentberoende förluster ska följande krav tillämpas.

Momentgivarens mätosäkerhet ska understiga 5 % av uppmätt vridmomentförlust eller 1 Nm (beroende på vad som är störst).

Momentgivare med högre mätosäkerhet får användas om den del av osäkerheten som överskrider 5 % eller 1 Nm kan beräknas och den mindre av dessa delar adderas till den uppmätta vridmomentförlusten.

Osäkerheten i vridmomentmätningen ska beräknas och redovisas i enlighet med punkt 3.3.9.

De andra kraven på mätutrustning enligt alternativ 1 i punkt 3.1.4 ska tillämpas.

3.3.6. Provningsförfarande

3.3.6.1. Kompensation för nollsignal vid vridmomentmätning

I enlighet med punkt 3.1.6.1.

3.3.6.2. Varvtalsintervall

Vridmomentförlusten ska mätas för följande varvtalssteg (inaxelns varvtal): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...] min^{-1} upp till största varvtal per växel enligt specifikationen för transmissionen eller det sista varvtalssteget före det angivna största tillåtna varvtalet.

Varvtalsrampen (tiden för ändring mellan två varvtalssteg) får inte överskrida 20 s.

3.3.6.3. Vridmomentintervall

För följande varvtalssteg ska vridmomentförlusten mätas för följande invridmoment: 0 (fritt roterande utaxel), 200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, [...] Nm upp till maximalt invridmoment per växel enligt specifikationen för transmissionen eller det sista vridmomentsteget före angivet maximalt vridmoment och/eller det sista vridmomentsteget före ett utvridmoment på 10 kNm.

Om utvridmomentet överskrider 10 kNm (i en teoretiskt förlustfri transmission) eller ineffekten överskrider den angivna maximala ineffekten ska punkt 3.4.4 tillämpas.

Vridmomentrampen (tiden för ändring mellan två varvtalssteg) får inte överskrida 15 sekunder (180 sekunder för alternativ 2).

För att täcka in en transmissions hela vridmomentintervall enligt ovanstående diagram får olika momentgivare med begränsade mätintervall användas på ingångs- eller utgångssidan. Mätningen får därför delas in i sektioner med samma uppsättning momentgivare. Det totala vridmomentförlustdiagrammet ska bestå av dessa mätsektioner.

3.3.6.4. Mätsekvens

3.3.6.4.1. Mätningarna ska utföras med början i det lägsta varvalet upp till det högsta varvalet.

3.3.6.4.2. Invridmomentet ska ändras enligt ovannämnda vridmomentsteg från det lägsta till det högsta vridmoment som de aktuella momentgivarna i varje varvtalssteg omfattar.

3.3.6.4.3. För varje varvtalssteg och vridmomentsteg krävs minst 5 sekunders stabiliseringstid inom de temperaturgränser som anges i punkt 3.3.3. Vid behov får tillverkaren förlänga stabiliseringstiden till högst 60 sekunder (högst 180 sekunder för alternativ 2). Olje- och omgivningstemperatur ska registreras under stabiliseringen.

3.3.6.4.4. Mätsekvensen ska utföras totalt två gånger. För detta ändamål är det tillåtet att upprepa sekvenser i sektioner med samma uppsättning momentgivare.

3.3.7. Registrering av mätsignaler och mätdata

Minst följande signaler ska registreras under mätningen:

(23) In- och utvridmoment [Nm]

(24) In- och utvarvtal [min^{-1}]

(25) Omgivningstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

(26) Oljetemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

Om transmissionen är utrustad med ett växlings- och/eller kopplingssystem som regleras med hydraultryck eller ett mekaniskt drivet smart smörjningssystem ska även följande registreras:

(27) Oljetryck [kPa]

Om transmissionen är utrustad med elektrisk hjälputrustning ska även följande registreras:

(28) Spänning för elektrisk hjälputrustning för transmissionen [V]

(29) Ström för elektrisk hjälputrustning för transmissionen [A]

Vid differentialmätningar för kompensation för provningsriggens inverkan ska även följande registreras:

(30) Provningsriggens lagertemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

Samplings- och registreringsfrekvens ska vara 100 Hz eller högre.

Ett lågpasfilter ska användas för att undvika mätfel.

3.3.8. Mätvalidering

3.3.8.1. Aritmetiskt medelvärde av vridmoment, varvtal, eventuellt spänning och ström för mätningen på 5–15 sekunder ska beräknas för var och en av de två mätningarna.

3.3.8.2. Uppmätt och medelvärdesberäknat varvtal vid inaxeln ska vara mindre än $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ av det inställda varvtalsvärdet för varje uppmätt körningspunkt i hela vridmomentförlustsekvensen. Uppmätt och medelvärdesberäknat vridmoment vid inaxeln ska vara mindre än $\pm 5 \text{ Nm}$ eller $\pm 5 \%$ av det inställda vridmomentvärdet för varje uppmätt körningspunkt i hela vridmomentförlustsekvensen.

3.3.8.3. Mekanisk vridmomentförlust och (eventuellt) elektrisk effektförbrukning ska beräknas för var och en av mätningarna enligt följande:

$$T_{loss} = T_{in} - \frac{T_{out}}{i_{gear}}$$

$$P_{el} = I * U$$

Det är tillåtet att subtrahera provningsriggens inverkan från vridmomentförlusterna (punkt 3.3.2.2).

3.3.8.4. Medelvärde (aritmetiskt medelvärde) av de två uppsättningarna värden på mekanisk vridmomentförlust och (eventuellt) elektrisk effektförbrukning ska beräknas.

- 3.3.8.5. Avvikelsen mellan medelvärdet av vridmomentförlust för de två uppsättningarna mätningar ska understiga i genomsnitt $\pm 5\%$ eller $\pm 1\text{ Nm}$ (beroende på vad som är störst). Det aritmetiska medelvärdet av de två medelvärdena av vridmomentförlust beräknas. Om avvikelsen är högre ska det största medelvärdet av vridmomentförlust väljas, eller så ska provningen upprepas för växeln.
- 3.3.8.6. Avvikelsen mellan medelvärdena av elektrisk effektförbrukning (spänning * ström) för de två uppsättningarna mätningar ska understiga $\pm 10\%$ av medelvärdet eller $\pm 5\text{ W}$, beroende på vad som är störst. Sedan beräknas det aritmetiska medelvärdet av de två medelvärdena av effekt.
- 3.3.8.7. Om avvikelsen är högre ska den uppsättning medelvärden av spänning och ström som ger den största genomsnittliga effektförbrukningen väljas, eller så ska provningen upprepas för växeln.
- 3.3.9. Mätosäkerhet

Den del av den beräknade totala osäkerheten $U_{T,loss}$ som överskrider 5% av T_{loss} eller 1 Nm ($\Delta U_{T,loss}$), beroende på vilket värde av $\Delta U_{T,loss}$ som är mindre, ska adderas till T_{loss} för den registrerade vridmomentförlusten $T_{loss,rep}$. Om $U_{T,loss}$ är mindre än 5% av T_{loss} eller 1 Nm , så väljs $T_{loss,rep} = T_{loss}$.

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \text{MAX}(0, \Delta U_{T,loss})$$

$$\Delta U_{T,loss} = \text{MIN}((U_{T,loss} - 5\% * T_{loss}), (U_{T,loss} - 1\text{ Nm}))$$

För varje uppsättning mätningar ska vridmomentförlustens totala osäkerhet $U_{T,loss}$ beräknas med hjälp av följande parametrar:

(31) Temperatureffekt

(32) Parasitbelastningar

(33) Kalibreringsfel (däribland känslighetstolerans, linearitet, hysteres och reproducerbarhet)

Vridmomentförlustens totala osäkerhet ($U_{T,loss}$) bygger på givarnas osäkerhet vid 95% konfidensnivå. Beräkningen ska utföras som kvadratroten ur summan av kvadraterna ("Gauss' lag om felfördelning")

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \left(\frac{U_{T,out}}{i_{gear}}\right)^2}$$

$$U_{T,in/out} = 2 * \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TK0}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} * \frac{W_{tkc}}{K_{ref}} * \Delta K * T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} * \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} * \Delta K * T_n$$

$$u_{cal} = 1 * \frac{W_{cal}}{k_{cal}} * T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} * w_{para} * T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

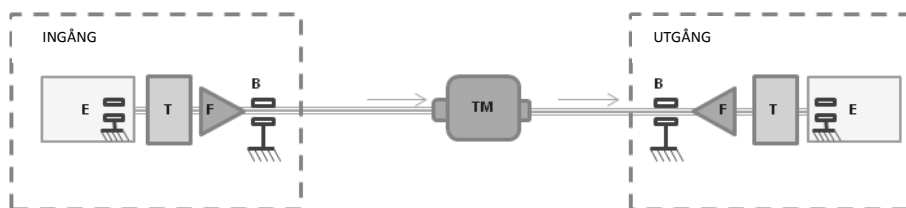
där

T_{loss}	=	uppmätt vridmomentförlust (okorrigerad) [Nm]
$T_{loss,rep}$	=	angiven vridmomentförlust (efter korrigering för osäkerhet) [Nm]
$U_{T,loss}$	=	vridmomentförlustmätningens totala expanderade osäkerhet vid 95 % konfidensnivå [Nm]
$u_{T,in/out}$	=	Osäkerheten i mätningen av förlust av in-/utvridmoment separat för in- och utmomentgivare [Nm]
i_{gear}	=	Utväxlingsförhållande [-]
u_{TKC}	=	osäkerhet på grund av temperaturinverkan på den aktuella vridmomentssignalen [Nm]
w_{tkc}	=	temperaturinverkan på den aktuella vridmomentssignalen per K_{ref} , enligt givartillverkaren [%]
u_{TK0}	=	osäkerhet på grund av temperaturinverkan på nollsignalen för vridmoment (med avseende på nominellt vridmoment) [Nm]
w_{tk0}	=	temperaturinverkan på nollsignalen för vridmoment per K_{ref} (med avseende på nominellt vridmoment), enligt givartillverkaren [%]
K_{ref}	=	referenstemperaturintervall för u_{TKC} och u_{TK0} , w_{tk0} och w_{tkc} , enligt givartillverkaren [K]
ΔK	=	differens i givartemperatur mellan kalibrering och mätning [K]. Om givartemperaturen inte kan mätas ska ett standardvärde på $\Delta K = 15$ K användas.
T_c	=	aktuellt/uppmätt vridmomentvärde vid momentgivaren [Nm]
T_n	=	nominellt vridmomentvärde vid momentgivaren [Nm]

- u_{cal} = osäkerhet på grund av momentgivarens kalibrering [Nm]
- W_{cal} = relativ kalibreringsosäkerhet (med avseende på nominellt vridmoment) [%]
- k_{cal} = kalibreringsuppräkningsfaktor (om givartillverkaren uppger sådan, i annat fall = 1)
- u_{para} = osäkerhet på grund av parasitbelastningar [Nm]
- W_{para} = $sens_{para} * i_{para}$
- Relativt inflytande av krafter och vridmoment orsakade av felinställning [%]
- $sens_{para}$ = största inflytande av parasitbelastningar för en viss momentgivare, enligt givartillverkaren [%]. Om givartillverkaren inte uppger något särskilt värde för parasitbelastningar ska värdet sättas till 1,0 %.
- i_{para} = parasitbelastningarnas största inflytande på en viss momentgivare, beroende på provningsutformning (A/B/C enligt nedan).
- = **A)** 10 % om lager isolerar parasitkrafterna framför och bakom givarna och en flexibel koppling eller kardanaxel är installerad funktionellt bredvid givaren (nedströms eller uppströms om den). Lagren kan dessutom vara inbyggda i en framdrivnings-/bromsningsmaskin (t.ex. elmaskin) och/eller i transmissionen så länge som krafterna i maskinen och/eller transmissionen är isolerade från givaren. Se figur 3.

Figur 3 Provuppställning A för alternativ 3

Provuppställning A

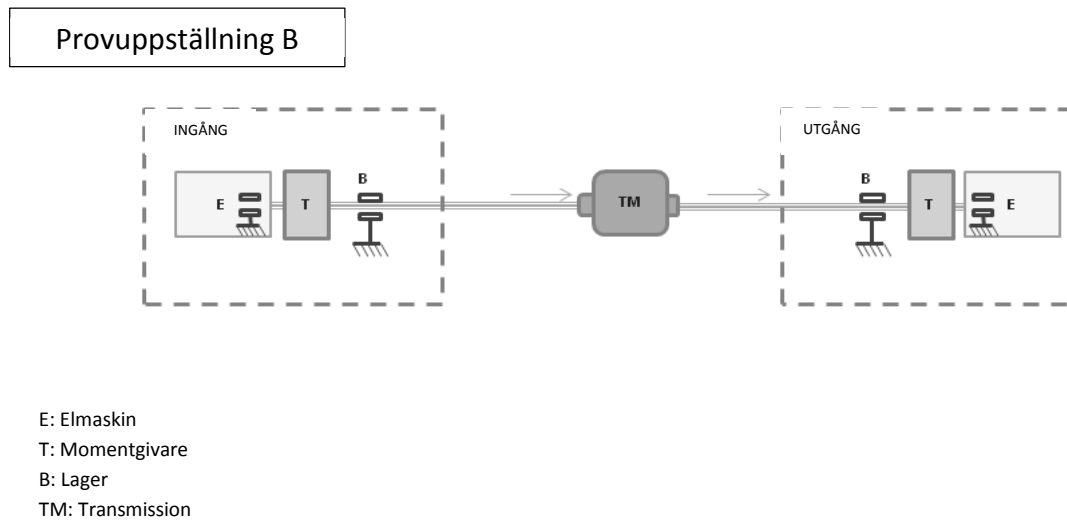


E: Elmaskin
T: Momentgivare
F: Flexibel koppling
B: Lager
TM: Transmission

- = **B)** 50 % om lager isolerar parasitkrafterna framför och bakom givarna men ingen flexibel koppling är installerad funktionellt bredvid givaren. Lagren kan dessutom vara inbyggda i en framdrivnings-

/bromsningsmaskin (t.ex. elmaskin) och/eller i transmissionen så länge som krafterna i maskinen och/eller transmissionen är isolerade från givaren. Se figur 4.

Figur 4 Provuppställning B för alternativ 3



= C) 100 % för andra uppställningar

3.4. Komplettering av inputfilerna till simuleringsverktyget

För varje växel ska ett vridmomentförlustdiagram bestämmas som omfattar angivna invarvtalssteg och invidmomentsteg, enligt ett av de angivna provningsalternativen eller standardvärdena på vridmomentförlust. För inputfilen till simuleringsverktyget ska detta grundläggande vridmomentförlustdiagram kompletteras enligt följande:

- 3.4.1. Om det högsta provade invarvtalet var det sista varvtalssteget under det angivna största tillåtna varvalet för transmissionen, ska extrapolation av vridmomentförlusten göras upp till det maximala varvtalet med linjär regression utgående från de två sist uppmätta varvtalsstegen.
- 3.4.2. Om det högsta provade invidmomentet var det sista vridmomentsteget under det angivna största tillåtna vridmomentet för transmissionen, ska extrapolation av vridmomentförlusten göras upp till det maximala vridmomentet med linjär regression utgående från de två sist uppmätta vridmomentstegen för motsvarande varvtalssteg. För att ta hänsyn till motorns vridmomenttoleranser m.m. ska simuleringsverktyget om så krävs extrapolera vridmomentförlusten för invidmoment upp till 10 % över detta största tillåtna transmissionsvridmoment.
- 3.4.3. Vid extrapolation av vridmomentförlustvärdena för maximalt invarvtal och maximalt invidmoment samtidigt, ska vridmomentförlusten för denna kombinerade punkt av högsta varvtal och högsta vridmoment beräknas med tvådimensionell linjär extrapolation.

3.4.4. Om det maximala utvridmomentet överskrider 10 kNm (för en teoretiskt förlustfri transmission), och/eller för alla varvtals- och vridmomentpunkter med en ineffekt över den angivna maximala ineffekten, får tillverkaren välja vridmomentförlustvärden för alla vridmoment över 10 kNm och/eller för alla varvtals- och vridmomentpunkter med ineffekt över den angivna maximala ineffekten från en och endast en av följande:

(34) Beräknade reservvärden (tillägg 8)

(35) Alternativ 1

(36) Alternativ 2 eller 3 i kombination med momentgivare för högre utvridmoment (vid behov)

I fallen i och ii under alternativ 2 ska vridmomentförlusterna vid belastning mätas vid det invridmoment som motsvarar ett utvridmoment på 10 kNm och/eller angiven maximal ineffekt.

3.4.5. För varvtal under det angivna minsta varvtalet och det kompletterande invarvtalssteget på 0 min^{-1} , ska den registrerade vridmomentförlust som bestämts för det minsta varvtalssteget kopieras.

3.4.6. För att täcka in intervallet med negativa invridmoment när fordonet rullar fritt ska vridmomentförlustvärdena för positiva invridmoment kopieras för motsvarande negativa invridmoment.

3.4.7. Med godkännandemyndighetens medgivande får vridmomentförluster vid invarvtal på mindre än 1000 min^{-1} ersättas med vridmomentförlusten vid 1000 min^{-1} om det inte är tekniskt möjligt att mäta dem.

3.4.8. Om det inte är tekniskt möjligt att mäta en varvtalspunkt (t.ex. på grund av naturlig frekvens), får tillverkaren med godkännandemyndighetens medgivande beräkna vridmomentförlusten genom interpolation eller extrapolation (högst 1 varvtalssteg per växel).

3.4.9. Data i vridmomentförlustdiagrammet ska formateras och sparas i enlighet med tillägg 12 till denna bilaga.

4. Momentomvandlare

De egenskaper för momentomvandlaren som ska bestämmas för inmatning i simuleringsverktyget är $T_{pum1000}$ (referensvridmoment vid invarvtal på 1 000 min^{-1}) och μ (momentomvandlarens vridmomentkvot). Bägge är beroende av momentomvandlarens varvtalskvot ν (= utvarvtal (turbinvarvtal)/invarvtal (pumpvarvtal) för momentomvandlaren).

Vid bestämning av momentomvandlarens egenskaper ska den som ansöker om certifiering tillämpa följande metod, oavsett valt alternativ för bedömning av transmissionens vridmomentförluster.

För att beakta de två möjliga utformningarna av momentomvandlaren och de mekaniska transmissionsdelarna ska följande åtskillnad mellan fallen S och P iakttas:

Fall S: momentomvandlaren och de mekaniska transmissionsdelarna är seriekopplade.

Fall P: momentomvandlaren och de mekaniska transmissionsdelarna är parallellkopplade (effektledning)

I fall S får momentomvandlarens egenskaper bedömas antingen separat från den mekaniska transmissionen eller i kombination med den mekaniska transmissionen. I fall P kan momentomvandlarens egenskaper enbart bedömas i kombination med den mekaniska transmissionen. I detta fall och för hydromekaniska växlar som är föremål för mätning betraktas hela uppsättningen, momentomvandlare och mekanisk transmission, som en momentomvandlare med liknande karakteristiska kurvor som en ensam momentomvandlare.

Vid bestämning av momentomvandlarens egenskaper får följande två mätalternativ väljas:

- i) Alternativ A: mätning med konstant invarvtal
- ii) Alternativ B: mätning med konstant invridmoment enligt SAE J643

Tillverkarna får välja alternativ A eller B för fall S och fall P.

För inmatning i simuleringsverktyget ska momentomvandlades vridmomentkvot μ och referensvridmoment T_{pum} mätas för intervallet $\nu \leq 0,95$ (= framdrivningsläge för fordonet). Intervallet $\nu \geq 1,00$ (= fordonet rullar fritt) får antingen mätas eller tas från standardvärdena i tabell 1.

Vid mätningar tillsammans med en mekanisk transmission kan omställningspunkten vara en annan än $\nu = 1,00$ varvid intervallet av uppmätta varvtalskvoter ska ändras i enlighet därmed.

Om standardvärden används ska uppgifter om momentomvandlarens egenskaper som matas in i simuleringsverktyget bara omfatta intervallet $\nu \leq 0,95$ (eller justerad varvtalskvot). Simuleringsverktyget tillför automatiskt standardvärdena för omställning.

Tabell 1: Standardvärden för $\nu \geq 1,00$

ν	μ	$T_{pum1000}$
1,000	1,0000	0,00
1,100	0,9999	-40,34
1,222	0,9998	-80,34
1,375	0,9997	-136,11
1,571	0,9996	-216,52
1,833	0,9995	-335,19
2,200	0,9994	-528,77
2,500	0,9993	-721,00
3,000	0,9992	-1 122,00
3,500	0,9991	-1 648,00
4,000	0,9990	-2 326,00
4,500	0,9989	-3 182,00
5,000	0,9988	-4 242,00

4.1. Alternativ A: Mätning av momentomvandlarens egenskaper vid konstant varvtal

4.1.1. Allmänna krav

Den momentomvandlare som används för mätningarna ska överensstämma med ritningar och specifikationer för serietillverkade momentomvandlare.

Det är tillåtet med ändringar av momentomvandlaren för att uppfylla provningskraven i denna bilaga, t.ex. för montering av givare.

På godkännandemyndighetens begäran ska den som ansöker om certifiering specificera och styrka överensstämmelsen med kraven i denna bilaga.

4.1.2. Oljetemperatur

Ingående oljetemperatur till momentomvandlaren ska uppfylla följande krav:

Oljetemperaturen för mätning av momentomvandlare separat från transmissionen ska vara $90\text{ °C} +7 / -3\text{ K}$.

Oljetemperaturen för mätning av momentomvandlare tillsammans med transmissionen ska vara $90\text{ °C} +20 / -3\text{ K}$.

Oljetemperaturen ska mätas vid avtappningspluggen eller i oljetråget.

Om momentomvandlarens egenskaper mäts separat från transmissionen ska oljetemperaturen mätas innan oljan leds in till provningstrumman/provningsbänken för momentomvandlaren.

4.1.3. Oljeflödes hastighet och oljetryck

Oljeflödes hastighet in i momentomvandlaren och oljetryck ut från momentomvandlaren ska hållas inom de angivna driftsgränserna för momentomvandlaren, beroende på inkopplad transmission och provat maximalt invarvtal.

4.1.4. Oljekvalitet/Oljeviskositet

Som för provning av transmission i punkterna 3.1.2.5.3 och 3.1.2.5.4.

4.1.5. Installation

Momentomvandlaren ska installeras på en provbänk med momentgivare, varvtalsgivare och en elmotor installerad på momentomvandlarens in- och utaxel.

4.1.6. Mätutrustning

Kalibreringslaboratoriets faciliteter ska uppfylla kraven i ISO/TS 16949, ISO 9000-serien eller ISO/IEC 17025. All referensmätutrustning i laboratoriet som används för kalibrering och/eller verifiering ska vara spårbar till nationella eller internationella standarder.

4.1.6.1. Vridmoment

Momentgivarens mätosäkerhet ska understiga 1 % av uppmätt vridmomentförlust.

Momentgivare med högre mätosäkerhet får användas om den del av mätosäkerheten som överskrider 1 % av uppmätt vridmoment kan beräknas och adderas till den uppmätta vridmomentförlusten enligt punkt 4.1.7.

4.1.6.2. Varvtal

Varvtalsgivarnas osäkerhet får inte överskrida $\pm 1 \text{ min}^{-1}$.

4.1.6.3. Temperatur

Temperaturgivarnas osäkerhet vid mätning av omgivningstemperatur får inte överskrida $\pm 1,5 \text{ K}$.

Temperaturgivarnas osäkerhet vid mätning av oljetemperatur får inte överskrida $\pm 1,5 \text{ K}$.

4.1.7. Provningsförfarande

4.1.7.1. Kompensation för nollsignal vid vridmomentmätning

I enlighet med punkt 3.1.6.1.

4.1.7.2. Mätsekvens

4.1.7.2.1. Momentomvandlarens invarvtal n_{pum} ska sättas till ett konstant varvtal inom intervallet:

$$1\,000\text{ min}^{-1} \leq n_{pum} \leq 2\,000\text{ min}^{-1}$$

4.1.7.2.2. Varvtalskvoten ν ska ställas in genom ökning av utvarvtalet n_{tur} från 0 min^{-1} upp till det angivna värdet n_{pum} .

4.1.7.2.3. Stegbredden ska vara 0,1 för varvtalskvotintervallet 0–0,6 och 0,05 för intervallet 0,6–0,95.

4.1.7.2.4. Varvtalskvotens övre gräns får begränsas av tillverkaren till ett värde under 0,95. I så fall måste minst sju jämnt fördelade punkter mellan $\nu = 0$ och ett värde på $\nu < 0,95$ täckas av mätningen.

4.1.7.2.5. För varje steg krävs minst 3 sekunders stabiliseringstid inom de temperaturgränser som anges i punkt 4.1.2. Vid behov får tillverkaren förlänga stabiliseringstiden till högst 60 sekunder. Oljetemperaturen ska registreras under stabiliseringen.

4.1.7.2.6. För varje steg ska de signaler som förtecknas i punkt 4.1.8 registreras för provningspunkten i 3–15 sekunder.

4.1.7.2.7. Mätsekvensen (punkterna 4.1.7.2.1–4.1.7.2.6) ska utföras totalt två gånger.

4.1.8. Registrering av mätsignaler och mätdata

Minst följande signaler ska registreras under mätningen:

(37) Invriddmoment (pumpvriddmoment) $T_{c,pum}$ [Nm]

(38) Utvriddmoment (turbinvriddmoment) $T_{c,tur}$ [Nm]

(39) Invarvtal (pumpvarvtal) n_{pum} [min^{-1}]

(40) Utvarvtal (turbinvarvtal) n_{tur} [min^{-1}]

(41) Inoljetemperatur för momentomvandlaren K_{TCin} [$^{\circ}\text{C}$]

Samplings- och registreringsfrekvens ska vara 100 Hz eller högre.

Ett lågpasfilter ska användas för att undvika mätfel.

4.1.9. Mätvalidering

4.1.9.1. Aritmetiskt medelvärde av vriddmoment och varvtal för mätningen på 3–15 sekunder ska beräknas för var och en av de två mätningarna.

4.1.9.2. Medelvärde (aritmetiskt medelvärde) ska beräknas av de två uppsättningarna värden på vriddmoment och varvtal.

4.1.9.3. Avvikelsen mellan medelvärdet av vriddmoment för de två uppsättningarna mätningar ska understiga $\pm 5\%$ av medelvärdet eller $\pm 1\text{ Nm}$ (beroende på vad som är störst). Det aritmetiska medelvärdet av de två medelvärdena av vriddmoment ska beräknas. Om

avvikelsen är högre ska följande värden väljas för punkterna 4.1.10 och 4.1.11 eller så ska provningen upprepas för momentomvandlaren.

- för beräkning av $\Delta U_{T,pum/tur}$: minsta medelvärdet av vridmoment för $T_{c,pum/tur}$
- för beräkning av vridmomentkvoten μ : största medelvärdet av vridmoment för $T_{c,pum}$
- för beräkning av vridmomentkvoten μ : minsta medelvärdet av vridmoment för $T_{c,tur}$
- för beräkning av referensvridmomentet $T_{pum1000}$: minsta medelvärdet av vridmoment för $T_{c,pum}$

4.1.9.4. Uppmätt och medelvärdesberäknat varvtal och vridmoment vid inaxeln ska vara mindre än $\pm 5 \text{ min}^{-1}$ och $\pm 5 \text{ Nm}$ av det inställda varvtalsvärdet och vridmomentvärdet för varje uppmätt körningspunkt i hela sekvensen av varvtalskvoter.

4.1.10. Mätosäkerhet

Den del av den beräknade mätosäkerheten $U_{T,pum/tur}$ som överskrider 1 % av det uppmätta vridmomentet $T_{c,pum/tur}$ ska användas för att korrigera momentomvandlarens karakteristiska värde enligt nedan.

$$\Delta U_{T,pum/tur} = \text{MAX} (0 , (U_{T,pum/tur} - 0,01 * T_{c,pum/tur}))$$

Vridmomentmätningens osäkerhet $U_{T,pum/tur}$ ska beräknas med hjälp av följande parameter:

i) Kalibreringsfel (däribland känslighetstolerans, linearitet, hysteres och reproducerbarhet)

Vridmomentmätningens osäkerhet ($U_{T,pum/tur}$) bygger på givarnas osäkerhet vid 95 % konfidensnivå.

$$U_{T,pum/tur} = 2 * u_{cal}$$

$$u_{cal} = 1 * \frac{W_{cal}}{k_{cal}} * T_n$$

där

$T_{c,pum/tur}$ = aktuellt/uppmätt vridmomentvärde vid in-/utmomentgivaren (ej korrigerat) [Nm]

T_{pum} = Invridmoment (pumpvridmoment) (efter korrigering för osäkerhet) [Nm]

$U_{T,pum/tur}$ = Osäkerheten i mätningen av in-/utvridmoment vid 95 % konfidensnivå separat för in- och utmomentgivare [Nm]

T_n = nominellt vridmomentvärde vid momentgivaren [Nm]

u_{cal} = osäkerhet på grund av momentgivarens kalibrering [Nm]

- W_{cal} = relativ kalibreringsosäkerhet (med avseende på nominellt vridmoment) [%]
- k_{cal} = kalibreringsuppräkningsfaktor (om givartillverkaren uppger sådan, i annat fall = 1)

4.1.11. Beräkning av momentomvandlarens egenskaper

För varje mätpunkt ska följande beräkningar utföras för mätdata:

Momentomvandlarens vridmomentkvot ska beräknas enligt:

$$\mu = \frac{T_{c,tur} - \Delta U_{T,tur}}{T_{c,pum} + \Delta U_{T,pum}}$$

Momentomvandlarens varvtalskvot ska beräknas enligt:

$$v = \frac{n_{tur}}{n_{pum}}$$

Referensvridmomentet vid 1 000 min⁻¹ ska beräknas enligt:

$$T_{pum1000} = (T_{c,pum} - \Delta U_{T,pum}) * \left(\frac{1000 \text{ rpm}}{n_{pum}} \right)^2$$

där

- μ = Momentomvandlarens vridmomentkvot [-]
- v = Momentomvandlarens varvtalskvot [-]
- $T_{c, pum}$ = Invridmoment (pumpvridmoment) (korrigerat) [Nm]
- n_{pum} = Invarvtal (pumpvarvtal) [min⁻¹]
- n_{tur} = Utvarvtal (turbinvarvtal) [min⁻¹]
- $T_{pum1000}$ = Referensvridmoment vid 1 000 min⁻¹ [Nm]

4.2. Alternativ B: Mätning med konstant invridmoment (enligt SAE J643)

4.2.1. Allmänna krav

Enligt punkt 4.1.1.

4.2.2. Oljetemperatur

Enligt punkt 4.1.2.

4.2.3. Oljeflödes hastighet och oljetryck

Enligt punkt 4.1.3.

4.2.4. Oljekvalitet

Enligt punkt 4.1.4.

4.2.5. Installation

Enligt punkt 4.1.5.

4.2.6. Mätutrustning

Enligt punkt 4.1.6.

4.2.7. Provningsförfarande

4.2.7.1. Kompensation för nollsignal vid vridmomentmätning

I enlighet med punkt 3.1.6.1.

4.1.7.2. Mätsekvens

4.2.7.2.1. Inrvridmomentet T_{pum} ska sättas till en positiv nivå vid $n_{pum} = 1\,000\text{ min}^{-1}$ då momentomvandlarens utaxel hålls stilla (utvarvtal $n_{tur} = 0\text{ min}^{-1}$).

4.2.7.2.2. Varvtalskvoten v ska anpassas genom ökning av utvarvtalet n_{tur} från 0 min^{-1} till n_{tur} så att man täcker in det användbara intervallet v med minst sju jämnt fördelade varvtalspunkter.

4.2.7.2.3. Stegbredden ska vara 0,1 för varvtalskvotintervallet 0–0,6 och 0,05 för intervallet 0,6–0,95.

4.2.7.2.4. Varvtalskvotens övre gräns får begränsas av tillverkaren till ett värde under 0,95.

4.2.7.2.5. För varje steg krävs minst 5 sekunders stabiliseringstid inom de temperaturgränser som anges i punkt 4.2.2. Vid behov får tillverkaren förlänga stabiliseringstiden till högst 60 sekunder. Oljetemperaturen ska registreras under stabiliseringen.

4.2.7.2.6. För varje steg ska de värden som förtecknas i punkt 4.2.8 registreras för provningspunkten i 5–15 sekunder.

4.2.7.2.7. Mätsekvensen (punkterna 4.2.7.2.1–4.2.7.2.6) ska utföras totalt två gånger.

4.2.8. Registrering av mätsignaler och mätdata

Enligt punkt 4.1.8.

4.2.9. Mätvalidering

Enligt punkt 4.1.9.

4.2.10. Mätosäkerhet

Enligt punkt 4.1.9.

4.2.11. Beräkning av momentomvandlarens egenskaper

Enligt

punkt 4.1.11.

5. Andra momentöverförande komponenter

Detta avsnitt omfattar motorretardrar, transmissionsretardrar, kraftöverföringsretardrar samt komponenter som i simuleringsverktyget behandlas som en retarder. Komponenterna omfattar anordningar för fordonstart såsom en enkel våt ingående transmissionskoppling eller hydrodynamisk koppling.

5.1. Metoder för bestämning av förlusterna i retardrar

Vridmomentförlusten på grund av motstånd i retardern är en funktion av retarderrotorns varvtal. Eftersom retardern kan byggas in i olika delar av fordonets kraftöverföring beror retarderns rotorhastighet på den drivande delen (= varvtalsreferens) och uppväxlingen mellan den drivande delen och retarderrotorn enligt tabell 2.

Tabell 2: Retarderrotorvarvtal

Konfiguration	Varvtalsreferens	Beräkning av retarderrotorns varvtal
A. Motorretarder	Motorvarvtal	$n_{retarder} = n_{engine} * i_{step-up}$
B. Ingående transmissionsretarder	Transmission Inaxelvarvtal	$n_{retarder} = n_{transm.input} * i_{step-up}$ $= n_{transm.output} * i_{transm} * i_{step-up}$
C. Utgående transmissionsretarder eller drivaxelretarder	Transmission Utaxelvarvtal	$n_{retarder} = n_{transm.output} * i_{step-up}$

där

$i_{step-up}$ = uppväxlingsförhållande = retarderrotorvarvtal/varvtal i den drivande delen

i_{transm} = transmissionsförhållande = ingående transmissionsvarvtal/utgående transmissionsvarvtal

Retardrar som är inbyggda i motorn och inte kan demonteras från motorn ska provas i kombination med motorn. Detta avsnitt gäller inte sådana icke-särskiljbara retardrar som är inbyggda i motorn.

Retardrar som kan frikopplas från kraftöverföringen eller motorn genom någon slags koppling anses ha rotorvarvtalet noll i fränkopplat läge och orsakar därigenom inga effektförluster.

Retarderns motståndsförluster ska mätas med en av följande två metoder:

(42) Mätning av retardern som fristående enhet.

(43) Mätning i kombination med transmissionen.

5.1.1. Allmänna krav

Om förlusterna mäts på retardern som fristående enhet påverkas resultaten av vridmomentförluster i provuppställningens lager. Det är tillåtet att mäta dessa lagerförluster och subtrahera dem från mätningarna av motståndsförluster i retardern.

Tillverkaren ska garantera att den retarder som används för mätningarna överensstämmer med ritningar och specifikationer för serietillverkade retardrar.

Det är tillåtet med ändringar av retardern för att uppfylla provningskraven i denna bilaga, t.ex. för montering av givare eller anpassning av externa oljekonditioneringsystem.

På grundval av den familj som beskrivs i tillägg 6 till denna bilaga får uppmätta motståndsförluster för transmissioner med retarder används för samma (likvärdiga) transmission utan retarder.

Det är tillåtet att använda samma transmissionsexemplar för mätning av vridmomentförluster hos varianter med och utan retarder.

På godkännandemyndighetens begäran ska den som ansöker om certifiering specificera och styrka överensstämmelsen med kraven i denna bilaga.

5.1.2. Inkörning

På begäran av sökanden får retardern genomgå ett inkörningsförfarande. Följande bestämmelser gäller för inkörning.

5.1.2.1 Om tillverkaren kör in retardern får inkörningstiden inte överskrida 100 timmar med noll i vridmoment på retardern. Valfritt får en andel på högst 6 timmar med vridmoment påfört på retardern ingå.

5.1.3. Provningsförhållanden

5.1.3.1. Omgivningstemperatur

Omgivningstemperaturen under provningen ska ligga i intervallet $25\text{ °C} \pm 10\text{ K}$.

Omgivningstemperaturen ska mätas 1 m i sidled från retardern.

5.1.3.2. Omgivningstryck

För magnetiska retardrar ska minsta omgivningstryck vara 899 hPa enligt internationell standardatmosfär, ISO 2533.

5.1.3.3. Olje- eller vattentemperatur

För hydrodynamiska retardrar:

Förutom för vätskan är det inte tillåtet med extern uppvärmning.

Vid provning som fristående enhet får vätsketemperaturen i retardern (olja eller vatten) inte överskrida 87 °C .

Vid provning i kombination med transmissionen gäller oljetemperaturgränserna för transmissionsprovning.

5.1.3.4. Olje- eller vattenkvalitet

Ny, rekommenderad förstapåfyllningsolja för den europeiska marknaden ska användas vid provningen.

För vattenretardrar ska vattenkvaliteten överensstämma med retardertillverkarens specifikationer. Vattentrycket ska ställas in på ett fast värde nära fordonets förhållanden ($1 \pm 0,2$ bar relativt tryck vid retarderns ingångsslang).

5.1.3.5. Oljans viskositet

Om flera oljor rekommenderas för den första påfyllningen, anses de vara likadana om oljornas kinematiska viskositet ligger inom 50 % från varandra vid samma temperatur (inom det angivna toleransintervallet för KV100).

5.1.3.6. Olje- eller vattennivå

Olje- eller vattennivån ska uppfylla de nominella specifikationerna för retardern.

5.1.4. Installation

Elmaskinen, momentgivaren och varvtalsgivaren ska anslutas till retarderns eller transmissionens ingångssida.

Retardern (och transmissionen) ska installeras med en lutningsvinkel för installation i fordonet enligt typgodkännanderitningen $\pm 1^\circ$ eller $0^\circ \pm 1^\circ$.

5.1.5. Mätutrustning

Som för transmissionsprovning enligt punkt 3.1.4.

5.1.6. Provningsförfarande

5.1.6.1. Kompensation för nollsignal vid vridmomentmätning

Som för transmissionsprovning enligt punkt 3.1.6.1.

5.1.6.2. Mätsekvens

Sekvensen för mätning av vridmomentförluster i retardern ska äga rum i enlighet med bestämmelserna om transmissionsprovning i punkterna 3.1.6.3.2–3.1.6.3.5.

5.1.6.2.1. Mätning av retardern som fristående enhet

När retardern provas som fristående enhet ska vridmomentförluster mätas vid följande varvtal:

200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000 och så vidare upp till retarderrotorns maximala varvtal.

5.1.6.2.2. Mätning i kombination med transmissionen

5.1.6.2.2.1. Om retardern provas i kombination med en transmission ska den valda växeln i transmissionen göra det möjligt för retardern att arbeta med maximalt rotorvarvtal.

5.1.6.2.2.2. Vridmomentförlusten ska mätas vid de varvtal som anges för motsvarande transmissionsprovning.

5.1.6.2.2.3. Mätpunkter får läggas till för ingående transmissionsvarvtal på mindre än 600 min⁻¹ om tillverkaren begär det.

5.1.6.2.2.4. Tillverkaren får skilja retarderförlusterna från de totala transmissionsförlusterna genom provning i nedanstående ordning:

(44) Den lastoberoende vridmomentförlusten i hela transmissionen, inklusive retarder, mäts i enlighet med punkt 3.1.2 för transmissionsprovning i en av de högre transmissionsväxlarna

$$= T_{l,in,withret}$$

(45) Retardern och tillhörande delar ersätts med de delar som krävs för en likvärdig transmissionsvariant utan retarder. Mätningen enligt punkt 1 upprepas.

$$= T_{l,in,withoutret}$$

(46) Retarderns lastoberoende vridmomentförlust beräknas som differenserna mellan de två uppsättningarna mätdata:

$$= T_{l,in,retsys} = T_{l,in,withret} - T_{l,in,withoutret}$$

5.1.7. Registrering av mätsignaler och mätdata

Som för transmissionsprovning enligt punkt 3.1.5.

5.1.8. Mätvalidering

Alla registrerade uppgifter ska kontrolleras och behandlas som för transmissionsprovning enligt punkt 3.1.7.

5.2. Komplettering av inputfilerna till simuleringsverktyget

5.2.1. Retarderns vridmomentförluster för varvtal under det lägsta uppmätta varvtalet ska anses vara lika med den uppmätta vridmomentförlusten vid detta lägsta mätvarvtal.

5.2.2. Om förlusterna i retardern särskiljdes från de totala förlusterna genom beräkning av differenserna mellan mätningar med och utan retarder (se punkt 5.1.6.2.2.4), är de faktiska retarderrotorvarvtalen beroende av retarderns läge, vald utväxling och/eller retarderns uppväxlingsförhållande, och kan därför skilja sig åt från uppmätta varvtal vid transmissionens inaxel. Retarderrotorns faktiska varvtal med avseende på uppmätta motståndsförluster beräknas i enlighet med punkt 5.1, tabell 2.

5.2.3. Data i vridmomentförlustdiagrammet ska formateras och sparas i enlighet med tillägg 12 till denna bilaga.

6. Kompletterande kraftöverföringskomponenter/vinkelväxel

6.1. Metoder för bestämning av förlusterna i vinkelväxlar

Förlusterna i vinkelväxlar ska bestämmas enligt ett av följande fall:

6.1.1. Fall A: Mätning av separat vinkelväxel

Vid mätning av vridmomentförluster i en separat vinkelväxel gäller samma alternativ som för bestämning av förluster i transmissionen:

Alternativ 1: Mätning av vridmomentoberoende förluster och beräkning av vridmomentberoende förluster (transmissionsprovning, alternativ 1).

Alternativ 2: Mätning av vridmomentoberoende förluster och mätning av vridmomentberoende förluster vid full belastning (transmissionsprovning, alternativ 2).

Alternativ 3: Mätning vid punkter med full belastning (transmissionsprovning, alternativ 3).

Mätningen av förluster i vinkelväxel ska följa samma förfarande som för motsvarande alternativ för transmissionsprovning enligt punkt 3, med följande undantag:

6.1.1.1 Varvtalsintervall

Från 200 min^{-1} (på den axel som vinkelväxeln är ansluten till) upp till maximalt varvtal enligt vinkelväxelns specifikationer eller det sista varvtalssteget före angivet maximalt varvtal.

6.1.1.2 Varvtalssteglängd: 200 min^{-1}

6.1.2. Fall B: Fristående mätning av en vinkelväxel ansluten till en transmission

Om vinkelväxeln provas i kombination med en transmission ska provningen följa ett av alternativen för transmissionsprovning:

Alternativ 1: Mätning av vridmomentoberoende förluster och beräkning av vridmomentberoende förluster (transmissionsprovning, alternativ 1).

Alternativ 2: Mätning av vridmomentoberoende förluster och mätning av vridmomentberoende förluster vid full belastning (transmissionsprovning, alternativ 2).

Alternativ 3: Mätning vid punkter med full belastning (transmissionsprovning, alternativ 3).

6.1.2.1 Tillverkaren får skilja vinkelväxelförlusterna från de totala transmissionsförlusterna genom provning i nedanstående ordning:

(47) Vridmomentförlusten i hela transmissionen, inklusive vinkelväxel, ska mätas i enlighet med tillämpligt alternativ för transmissionsprovning.

$$= T_{1,in,withad}$$

- (48) Vinkelväxeln och tillhörande delar ersätts med de delar som krävs för en likvärdig transmissionsvariant utan vinkelväxel. Mätningen enligt punkt 1 upprepas.

$$= T_{1,in,withoutad}$$

- (49) Vinkelväxelsystemets vridmomentförlust beräknas som differenserna mellan de två uppsättningarna mätdata:

$$= T_{1,in,adsys} = T_{1,in,withad} - T_{1,in,withoutad}$$

6.2. Komplettering av inputfilerna till simuleringsverktyget

- 6.2.1. Vridmomentförluster för varvtal under det ovan definierade lägsta varvtalet ska anses vara lika med vridmomentförlusten vid det lägsta varvtalet.
- 6.2.2. Om det högsta provade invarvtalet i vinkelväxeln var det sista varvtalssteget under det angivna största tillåtna varvalet för vinkelväxeln, ska extrapolation av vridmomentförlusten göras upp till det maximala varvtalet med linjär regression utgående från de två sist uppmätta varvtalsstegen.
- 6.2.3. Vid beräkning av uppgifter om vridmomentförlust för inaxeln i den transmission som vinkelväxeln ska kombineras med, ska linjär interpolation och extrapolation användas.

7. Överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper
- 7.1. Alla transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter samt kompletterande kraftöverföringskomponenter ska vara tillverkade så att de överensstämmer med den godkända typen med avseende på beskrivningen i certifikatet och bilagorna till detta. Överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska följa bestämmelserna i artikel 12 i direktiv 2007/46/EG.
- 7.2. Momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter samt kompletterande kraftöverföringskomponenter ska undantas från bestämmelserna om provning av produktionsöverensstämmelse i avsnitt 8 i denna bilaga.
- 7.3. Överensstämmelsen för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska kontrolleras med utgångspunkt i certifikaten i tillägg 1 till denna bilaga.
- 7.4. Överensstämmelsen för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska bedömas i enlighet med de särskilda villkoren i detta stycke.
- 7.5. Tillverkaren ska årligen prova minst det antal transmissioner som anges i tabell 3 på grundval av sitt totala antal tillverkade transmissioner. Vid bestämning av antalet tillverkade transmissioner ska enbart transmissioner som omfattas av denna förordning beaktas.
- 7.6. Varje transmission som provas av tillverkaren ska vara representativ för en viss familj. Trots vad som sägs i punkt 7.10 ska bara en transmission per familj provas.
- 7.7. För en total årlig produktionsvolym på 1 001–10 000 transmissioner ska valet av den familj som provas vara föremål för överenskommelse mellan tillverkaren och godkännandemyndigheten.
- 7.8. För en total årlig produktionsvolym på mer än 10 000 transmissioner ska alltid transmissionsfamiljen med den största produktionsvolymen provas. Tillverkaren ska motivera (t.ex. med försäljningsuppgifter) för godkännandemyndigheten antalet utförda provningar och val av familj. Vilka återstående familjer som provas ska vara föremål för överenskommelse mellan tillverkaren och godkännandemyndigheten.

Tabell 3: Urvalsstorlek för överensstämmelseprovning

Total årsproduktion av transmissioner	Antal provningar
0–1 000	0
>1 000–10 000	1
>10 000–30 000	2
>30 000	3
>100 000	4

- 7.9. För provning av överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska godkännandemyndigheten tillsammans med tillverkaren bestämma vilka transmissionstyper som ska provas. Godkännandemyndigheten ska se till att de valda transmissionstyperna tillverkas enligt samma standarder som i serieproduktion.
- 7.10 Om resultatet av en provning enligt punkt 8 är högre än vad som anges i punkt 8.1.3 ska tre ytterligare transmissioner från samma familj provas. Om åtminstone en av dem underkänns ska bestämmelserna i artikel 23 tillämpas.

8. Provning av produktionsöverensstämmelse

För provning av överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska nedanstående metod följas, enligt överenskommelse på förhand mellan godkännandemyndigheten och den som ansöker om certifiering.

8.1 Överensstämmelseprovning av transmissioner

8.1.1. Transmissionens verkningsgrad ska bestämmas med det förenklade förfarandet enligt denna punkt.

8.1.2.1 Alla randvillkor som anges i denna bilaga för certifieringsprovning gäller.

Om andra randvillkor för oljetyp, oljetemperatur och lutningsvinkel används ska tillverkaren tydligt visa samspelet mellan dessa villkor och dem som gäller för certifieringsprovning av verkningsgrad.

8.1.2.2 För mätningen ska samma provningsalternativ användas som för certifieringsprovningen, dock bara för de driftspunkter som anges i detta stycke.

8.1.2.2.1. Om alternativ 1 användes för certifieringsprovning ska de vridmomentberoende förlusterna vid de två varvtal som anges i punkt 8.1.2.2.2 led 3 mätas och användas för beäkning av vridmomentförlusterna vid de högsta tre vridmomentstegen.

Om alternativ 2 användes för certifieringsprovning ska de vridmomentberoende förlusterna vid de två varvtal som anges i punkt 8.1.2.2.2 led 3 mätas. De vridmomentberoende förlusterna vid maximalt vridmoment ska mätas vid samma två varvtal. Vridmomentförlusterna vid de tre högsta vridmomentstegen ska interpoleras på samma sätt som i certifieringsprovningen.

Om alternativ 3 användes för certifieringsprovning ska de vridmomentberoende förlusterna för de 18 driftspunkter som anges i punkt 8.1.2.2.2 mätas.

8.1.2.2.2. Transmissionens verkningsgrad ska bestämmas för 18 driftspunkter som definieras enligt följande:

(50) Växlar:

Transmissionens tre högsta växlar ska användas för provning.

(51) Vridmomentintervall:

De tre högsta vridmomentstegen som registrerats för certifieringsprovning ska provas.

(52) Varvtalsintervall

De två invarvtalen till transmissionen på $1\,200\text{ min}^{-1}$ och $1\,600\text{ min}^{-1}$ ska provas.

8.1.2.3 För var och en av de 18 driftpunkterna ska transmissionens verkningsgrad beräknas enligt följande:

$$\eta_i = \frac{T_{out} \cdot n_{out}}{T_{in} \cdot n_{in}}$$

där

η_i = verkningsgraden för varje driftspunkt 1–18.

T_{out} = utvridmoment [Nm]

T_{in} = invridmoment [Nm]

n_{in} = invarvtal [min^{-1}]

n_{out} = utvarvtal [min^{-1}]

8.1.2.4 Den totala verkningsgraden vid provning av certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper $\eta_{A,CoP}$ beräknas som det aritmetiska medelvärdet av verkningsgraden i alla 18 driftpunkter.

$$\eta_{A,CoP} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + [\dots] + \eta_{18}}{18}$$

8.1.3. Provningsen av certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper är godkänd om följande villkor är uppfyllt:

Den provade transmissionens verkningsgrad vid provning av certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper $\eta_{A,CoP}$ får inte vara lägre än $X\%$ av den typgodkända transmissionsverkningsgraden $\eta_{A,TA}$.

$$\eta_{A,TA} - \eta_{A,CoP} \leq X$$

X ska ersättas med 1,5 % för MT/AMT/DCT-transmissioner och 3 % för AT-transmissioner eller transmissioner med fler än 2 friktionskopplingar.

Tillägg 1

MALL TILL CERTIFIKAT FÖR EN KOMPONENT, EN SEPARAT TEKNISK ENHET ELLER ETT SYSTEM

Maximiformat: A4 (210 x 297 mm)

CERTIFIKAT OM EGENSKAPER AVSEENDE KOLDIOXIDUTSLÄPP OCH BRÄNSLEFÖRBRUKNING FÖR EN FAMILJ AV TRANSMISSIONER/MOMENTOMVANDLARE/ANDRA MOMENTÖVERFÖRANDE KOMPONENTER/KOMPLETTERANDE KRAFTÖVERFÖRINGSKOMPONENTER ⁽¹⁾

Meddelande om

Myndighetens stämpel

- beviljande ⁽¹⁾
- utökande ⁽¹⁾
- avslag på ansökan ⁽¹⁾
- återkallande ⁽¹⁾

beträffande ett certifikat i enlighet med förordning (EG) nr 595/2009 genomförd genom förordning nr ... [den här förordningen].

Förordning (EG) nr XXXXX och förordning nr ... [den här förordningen] senast ändrad genom

Certifikat nummer:

Hash:

Skäl till utökandet:

(1) Stryk vad som inte är tillämpligt (i vissa fall behöver ingenting strykas när mer än en post är tillämplig).

AVSNITT I

- 0.1 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
- 0.2 Typ:
- 0.3 Sätt att identifiera typen, om denna anges på komponenten:
 - 0.3.1. Märkningens placering:
- 0.4 Tillverkarens namn och adress:
- 0.5 I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:
- 0.6 Namn och adress för monteringsanläggningar:
- 0.7 Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

AVSNITT II

1. Ytterligare information (om tillämpligt): se addendum
 - 1.1. Alternativ som använts för bestämning av vridmomentförluster
 - 1.1.1. För transmission: Ange för bägge utvridmomentintervallen, 0–10 kNm och >10 kNm separat för varje växel i transmissionen
2. Godkännandemyndighet ansvarig för genomförande av provningarna:
3. Datum för provningsrapporten:
4. Löpnummer för provningsrapporten:
5. Eventuella anmärkningar: se addendum
6. Ort
7. Datum
8. Underskrift

Bilagor:

1. Informationsdokument

2. Provningsrapport

Tillägg 2

Informationsdokument om transmissionen

Informationsdokument nr:

Utfärdat:

Datum för utfärdande:

Datum för ändring:

i enlighet med ...

Transmissionstyp:

...

0. ALLMÄNT
- 0.1. Tillverkarens namn och adress:
- 0.2. Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
- 0.3. Transmissionstyp:
- 0.4. Transmissionsfamilj:
- 0.5. Transmissionstyp som separat teknisk enhet/Transmissionsfamilj som separat teknisk enhet
- 0.6. Eventuella handelsbeteckningar:
- 0.7. Modellidentifikationsmärkning, om sådan finns på transmissionen:
- 0.8. I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:
- 0.9. Namn och adress för monteringsanläggningar:
- 0.10. Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

DEL 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER FÖR HUVUDTRANSMISSION OCH TRANSMISSIONSTYPER

I EN TRANSMISSIONSFAMILJ

|Huvudtransmission |Familjemedlemmar
|eller transmissionstyp|

| nr 1 | nr 2 | nr 3 |

- 0.0 ALLMÄNT
- 0.1 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn)
- 0.2 Typ
- 0.3 Eventuella handelsbeteckningar
- 0.4 Märkning av typ
- 0.5 Märkningens placering
- 0.6 Tillverkarens namn och adress
- 0.7 Godkännandemärkets placering och metoden för dess anbringande
- 0.8 Namn och adress(er) för monteringsanläggning(ar)
- 0.9 Namn och adress för tillverkarens eventuella ombud:
- 1.0 UPPGIFTER OM TRANSMISSION/TRANSMISSIONSFAMILJ
- 1.1 Utväxlingsförhållande. Växlingsschema och effektflyde.
- 1.2 Centeravstånd för mellantransmissioner.
- 1.3 Typ av lager vid motsvarande platser (om monterade)
- 1.4 Typ av kopplingsdelar (kuggkopplingar (inklusive synkroniserare) eller friktionskopplingar) och motsvarande placering, om monterade.
- 1.5 Bredd för individuell växel för alternativ 1 eller bredd för individuell växel ± 1 mm för alternativ 2 eller alternativ 3.
- 1.6 Totalt antal växlar framåt

- 1.7 Antal kuggkopplingar
- 1.8 Antal synkroniserare
- 1.9 Antal friktionskopplingslameller (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller)
- 1.10 Friktionskopplingslamellernas ytterdiameter (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller)
- 1.11 Kuggarnas ytjämnhet (med ritningar)
- 1.12 Antal dynamiska axeltätningar
- 1.13 Oljeflöde för smörjning och kylning per varv i transmissionens inaxel
- 1.14 Oljeviskositet vid 100 °C ($\pm 10\%$)
- 1.15 Systemtryck för hydrauliskt reglerade växellådor
- 1.16 Angiven oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.
- 1.17 Angiven oljenivå ($\pm 1\text{mm}$)
- 1.18 Utväxlingsförhållanden [-] och maximalt invidmoment [Nm], maximal ineffekt (kW) och maximalt invarvtal [min^{-1}]
 - 1 växel
 - 2 växel
 - 3 växel
 - 4 växel
 - 5 växel
 - 6 växel
 - 7 växel
 - 8 växel
 - 9 växel
 - 10 växel
 - 11 växel
 - 12 växel

n växel

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Information om förhållanden vid provning av transmissionen	...
2	...	

Bilaga 1 till informationsdokument om transmissionen

Information om provningsförhållanden (om tillämpligt)

- 1.1 Mätning med retarder ja/nej
- 1.2 Mätning med vinkelväxel ja/nej
- 1.3 Maximalt provat invarvtal [min^{-1}]
- 1.4 Maximalt provat inmoment [Nm]

Tillägg 3

Informationsdokument om hydrodynamisk momentomvandlare

Informationsdokument nr:

Utfärdat:

Datum för utfärdande:

Datum för ändring:

i enlighet med ...

Typ av momentomvandlare:

...

0. ALLMÄNT
- 0.1 Tillverkarens namn och adress:
- 0.2 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
- 0.3 Typ av momentomvandlare:
- 0.4 Momentomvandlarfamilj:
- 0.5 Momentomvandlartyp som separat teknisk enhet/
Momentomvandlarfamilj som separat teknisk enhet
- 0.6 Eventuella handelsbeteckningar:
- 0.7 Modellidentifikationsmärkning, om sådan finns på momentomvandlaren:
- 0.8 I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:
- 0.9 Namn och adress för monteringsanläggningar:
- 0.10 Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

DEL 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER FÖR HUVUDMOMENTOMVANDLAREN OCH MOMENTOMVANDLARTYPERNA I EN MOMENTOMVANDLARFAMILJ

|Huvudmomentomvandlare eller |Familjemedlemmar |

|Typ av momentomvandlare | nr 1 | nr 2 | nr 3 |

- | 0.0 | ALLMÄNT | | | | |
|--------|---|--|--|--|--|
| 0.1 | Fabrikat (tillverkarens handelsnamn) | | | | |
| 0.2 | Typ | | | | |
| 0.3 | Eventuella handelsbeteckningar | | | | |
| 0.4 | Märkning av typ | | | | |
| 0.5 | Märkningens placering | | | | |
| 0.6 | Tillverkarens namn och adress: | | | | |
| 0.7 | Godkännandemärkets placering och metoden för dess anbringande | | | | |
| 0.8. | Namn och adress(er) för monteringsanläggning(ar) | | | | |
| 0.9. | Namn och adress för tillverkarens eventuella ombud: | | | | |
| 1.0 | UPPGIFTER OM MOMENTOMVANDLARE/MOMENTOMVANDLARFAMILJ | | | | |
| 1.1 | För hydrodynamisk momentomvandlare utan mekanisk transmission (serieanslutning) | | | | |
| 1.1.1. | Yttre torusdiameter | | | | |
| 1.1.2. | Inre torusdiameter | | | | |
| 1.1.3. | Placering av pump (P), turbin (T) och stator (S) i flödesriktningen | | | | |
| 1.1.4. | Torusens bredd | | | | |
| 1.1.5. | Oljetyp enligt provningsspecifikationerna | | | | |
| 1.1.6. | Bladkonstruktion | | | | |
| 1.2 | För hydrodynamisk momentomvandlare med mekanisk transmission (parallell anslutning) | | | | |

- 1.2.1. Yttre torusdiameter
- 1.2.2. Inre torusdiameter
- 1.2.3. Placering av pump (P), turbin (T) och stator (S) i flödesriktningen
- 1.2.4. Torusens bredd
- 1.2.5. Oljetyp enligt provningsspecifikationerna
- 1.2.6. Bladkonstruktion
- 1.2.7. Växlingschema och effektflöde i momentomvandlarläge
- 1.2.8. Typ av lager vid motsvarande platser (om monterade)
- 1.2.9. Typ av kylnings/smörjningspump (hänvisning till lista över delar)
- 1.2.10 Typ av kopplingsdelar (kuggkopplingar (inklusive synkroniserare) ELLER friktionskopplingar) och motsvarande placering, om monterade
- 1.2.11 Oljenivå enligt ritningen med avseende på centralaxeln

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Information om förhållanden vid provning av momentomvandlare...	
2	...	

Bilaga 1 till informationsdokument om momentomvandlare

Information om provningsförhållanden (om tillämpligt)

1. Mätmetod
- 1.1 Momentomvandlare med mekanisk transmission ja/nej
- 1.2 Momentomvandlare som separat enhet ja/nej

Tillägg 4

Informationsdokument om andra momentöverförande komponenter (OTTC)

Informationsdokument nr:

Utfärdat:

Datum för utfärdande:

Datum för ändring:

i enlighet med ...

Typ av momentöverförande komponent:

...

0. ALLMÄNT
- 0.1 Tillverkarens namn och adress:
- 0.2 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
- 0.3 Typ av momentöverförande komponent:
- 0.4 Familj av momentöverförande komponent:
- 0.5 Momentöverförande komponenttyp som separat teknisk enhet/
Momentöverförande komponentfamilj som separat teknisk enhet
- 0.6 Eventuella handelsbeteckningar:
- 0.7 Modellidentifikationsmärkning, om sådan finns på komponenten:
- 0.8 I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och
anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:
- 0.9 Namn och adress för monteringsanläggningar:
- 0.10 Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

DEL 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER FÖR MOMENTÖVERFÖRANDE HUVUDKOMPONENT (OTTC)

OCH TYPER AV MOMENTÖVERFÖRANDE KOMPONENTER I EN FAMILJ AV MOMENTÖVERFÖRANDE KOMPONENTER

		[Huvud-OTTC]	[Familjemedlem]
			nr 1 nr 2 nr 3
0.0	ALLMÄNT		
0.1	Fabrikat (tillverkarens handelsnamn)		
0.2	Typ		
0.3	Eventuella handelsbeteckningar		
0.4	Märkning av typ		
0.5	Märkningens placering		
0.6	Tillverkarens namn och adress:		
0.7	Godkännandemärkets placering och metoden för dess anbringande		
0.8	Namn och adress(er) för monteringsanläggning(ar)		
0.9	Namn och adress för tillverkarens eventuella ombud:		
1.0	UPPGIFTER OM OTTC		
1.1	För hydrodynamiska momentöverförande komponenter (OTTC)/retarder		
1.1.1.	Yttre torusdiameter		
1.1.2.	Torusens bredd		
1.1.3.	Bladkonstruktion		
1.1.4.	Driftvätska		
1.1.5.	Yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID)		
1.1.6.	Antal blad		

- 1.1.7. Driftvätskans viskositet
- 1.2 För magnetiska momentöverförande komponenter (OTTC)/retarder
 - 1.2.1. Trumkonstruktion (elektromagnetisk retarder eller permanentmagnetisk retarder)
 - 1.2.2. Yttre rotordiameter
 - 1.2.3. Kylbladens konstruktion
 - 1.2.4. Bladkonstruktion
 - 1.2.5. Driftvätska
 - 1.2.6. Yttre rotordiameter - inre rotordiameter (OD-ID)
 - 1.2.7. Antal rotorer
 - 1.2.8. Antal kylblad/blad
 - 1.2.9. Driftvätskans viskositet
 - 1.2.10. Antal armar
- 1.3 För momentöverförande komponenter (OTTC)/hydrodynamisk koppling
 - 1.3.1. Yttre torusdiameter
 - 1.3.2. Torusens bredd
 - 1.3.3. Bladkonstruktion
 - 1.3.4. Driftvätskans viskositet
 - 1.3.5. Yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID)
 - 1.3.6. Antal blad

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Information om förhållanden vid provning av andra momentöverförande komponenter ...	
2	...	

Bilaga 1 till informationsdokument om andra momentöverförande komponenter (ADC

Information om provningsförhållanden (om tillämpligt)

1. Mätmetod
 - med transmission ja/nej
 - med motor ja/nej
 - drivmekanism ja/nej
 - direkt ja/nej
2. Maximalt provningsvarvtal i den momentöverförande komponentens huvudsakliga momentupptagare, t.ex. retarderrotor [min^{-1}]

Tillägg 5

Informationsdokument om kompletterande kraftöverföringskomponenter

Informationsdokument nr:

Utfärdat:

Datum för utfärdande:

Datum för ändring:

i enlighet med ...

Typ av kompletterande kraftöverföringskomponent:

...

- 0. ALLMÄNT
- 0.1 Tillverkarens namn och adress:
- 0.2 Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
- 0.3 Typ av kompletterande kraftöverföringskomponent:
- 0.4 Familj av kompletterande kraftöverföringskomponent:
- 0.5 Kompletterande kraftöverföringskomponent som separat teknisk enhet/
Kompletterande kraftöverföringskomponentfamilj som separat teknisk enhet
- 0.6 Eventuella handelsbeteckningar:
- 0.7 Modellidentifikationsmärkning, om sådan finns på komponenten:
- 0.8 I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och
anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:
- 0.9 Namn och adress för monteringsanläggningar:
- 0.10 Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

DEL 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER FÖR HUVUDKOMPONENT OCH TYPER I EN FAMILJ AV KOMPLETTERANDE KRAFTÖVERFÖRINGASKOMPONENTER

		Huvudkomponent	Familjemedlem
		nr 1	nr 2 nr 3
0.0	ALLMÄNT		
0.1	Fabrikat (tillverkarens handelsnamn)		
0.2	Typ		
0.3	Eventuella handelsbeteckningar		
0.4	Märkning av typ		
0.5	Märkningens placering		
0.6	Tillverkarens namn och adress:		
0.7	Godkännandemärkets placering och metoden för dess anbringande		
0.8.	Namn och adress(er) för monteringsanläggning(ar)		
0.9.	Namn och adress för tillverkarens eventuella ombud:		
1.0	UPPGIFTER OM KOMPLETTERANDE KRAFTÖVERFÖRINGSKOMPONENTER/VINKELVÄXLAR		
1.1	Utväxlingsförhållande och växlingsschema		
1.2	Vinkel mellan in- och utaxel		
1.3	Typ av lager vid motsvarande platser		
1.4	Antal kuggar per kugghjul		
1.5	Bredd för individuell växel		
1.6	Antal dynamiska axeltätningar		
1.7	Oljeviskositet ($\pm 10 \%$)		

- 1.8 Kuggarnas ytjämnhet
- 1.9 Angiven oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.
- 1.10 Oljenivå inom (± 1 mm).

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Information om förhållanden vid provning av kompletterande kraftöverföringskomponenter	...
2	...	

Bilaga 1 till informationsdokument om kompletterande kraftöverföringskomponenter

Information om provningsförhållanden (om tillämpligt)

1. Mätmetod
 - med transmission ja/nej
 - drivmekanism ja/nej
 - direkt ja/nej
2. Största provningsvarvtal vid ingången till kompletterande kraftöverföringskomponent [min^{-1}]

Tillägg 6

Familjebegrepp

1. Allmänt

En familj av transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter kännetecknas av konstruktions- och prestandaparametrar. Dessa ska vara gemensamma för alla familjemedlemmar. Tillverkaren får bestämma vilka transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter som tillhör en familj, så länge som de familjekriterier som anges i detta tillägg iakttas. Familjen ska godkännas av godkännandemyndigheten. Tillverkaren ska förse godkännandemyndigheten med lämpliga upplysningar om familjemedlemmarna.

1.1 Specialfall

I några fall kan parametrarna påverka varandra. Detta ska tas i beaktande så att bara transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter med liknande egenskaper inkluderas i samma familj. Dessa fall ska anges av tillverkaren och anmälas till godkännandemyndigheten. Detta ska sedan beaktas som ett kriterium när en ny familj av transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter inrättas.

När det gäller sådana anordningar eller funktioner som inte anges i punkt 9 och som starkt påverkar prestanda, ska sådan utrustning identifieras av tillverkaren med ledning av god teknisk sed och ska anmälas till godkännandemyndigheten. Detta ska sedan beaktas som ett kriterium när en ny familj av transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter inrättas.

1.2 Familjebegreppet definierar kriterier och parametrar som låter tillverkarna ordna transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter i familjer och typer med liknande eller identiska egenskaper av betydelse för koldioxidutsläpp.

2. Godkännandemyndigheten får konstatera att den högsta vridmomentförlusten i en familj av transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande

kraftöverföringskomponenter bäst kan bestämmas genom kompletterande provning. I så fall ska tillverkaren lämna lämpliga upplysningar för att avgöra vilka transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter i familjen som sannolikt har den högsta nivån av vridmomentförluster.

Om en medlem av en familj har andra egenskaper som kan anses inverka på vridmomentförlusterna, ska dessa egenskaper också identifieras och beaktas vid valet av huvudkomponent.

3. Parametrar för bestämning av transmissionsfamilj
 - 3.1 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en transmissionsfamilj:
 - a) Utväxlingsförhållande, växelschema och effektflöde (enbart framåtväxlar, dock inte krypväxlar).
 - b) Centeravstånd för mellantransmissioner.
 - c) Typ av lager vid motsvarande platser (om monterade).
 - d) Typ av kopplingsdelar (kuggkopplingar (inklusive synkroniserare) eller friktionskopplingar) och motsvarande placering, om monterade.
 - 3.2 Följande kriterier ska vara gemensamma för alla medlemmar i en transmissionsfamilj. Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
 - a) Bredd för individuell växel ± 1 mm.
 - b) Totalt antal växlar framåt.
 - c) Antal kuggkopplingar.
 - d) Antal synkroniserare.
 - e) Antal friktionskopplingslameller (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller).
 - f) Friktionskopplingslamellernas ytterdiameter (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller).
 - g) Kuggarnas ytjämnhet.
 - h) Antal dynamiska axeltätningar.
 - i) Oljeflöde för smörjning och kylning per varv i inaxeln.
 - j) Oljeviskositet (± 10 %).

- k) Systemtryck för hydrauliskt reglerade växellådor.
- l) Angiven oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.
- m) Angiven oljenivå (± 1 mm).

4. Val av huvudtransmission

Huvudtransmissionen ska väljas med ledning av nedanstående kriterier:

- a) Högsta bredd för individuell växel för alternativ 1 eller högsta bredd för individuell växel ± 1 mm för alternativ 2 eller alternativ 3.
- b) Högsta totala antal växlar.
- c) Högsta antal kuggkopplingar.
- d) Högsta antal synkroniserare.
- e) Högsta antal friktionskopplingslameller (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller).
- f) Högsta värde på friktionskopplingslamellernas ytterdiameter (utom för en enkel torr koppling med 1 eller 2 lameller).
- g) Högsta värde på kuggarnas ytjämnhet.
- h) Högsta antal dynamiska axeltätningar.
- i) Högsta oljefflöde för smörjning och kylning per varv i inaxeln.
- j) Högsta oljeviskositet.
- k) Högsta systemtryck för hydrauliskt reglerade växellådor.
- l) Högsta angivna oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.
- m) Högsta angivna oljenivå (± 1 mm).

5. Parametrar för bestämning av momentomvandlarfamilj

- 5.1 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en momentomvandlarfamilj:

- 5.1.1. För hydrodynamisk momentomvandlare utan mekanisk transmission (serieanslutning)
- a) Yttre torusdiameter.
 - b) Inre torusdiameter.
 - c) Placering av pump (P), turbin (T) och stator (S) i flödesriktningen.
 - d) Torusens bredd.
 - e) Oljetyp enligt provningsspecifikationerna.
 - f) Bladkonstruktion.
- 5.1.2. För hydrodynamisk momentomvandlare med mekanisk transmission (parallell anslutning)
- a) Yttre torusdiameter.
 - b) Inre torusdiameter.
 - c) Placering av pump (P), turbin (T) och stator (S) i flödesriktningen.
 - d) Torusens bredd.
 - e) Oljetyp enligt provningsspecifikationerna.
 - f) Bladkonstruktion
 - g) Växlingsschema och effektflöde i momentomvandlarläge
 - h) Typ av lager vid motsvarande platser (om monterade)
 - i) Typ av kylnings/smörjningspump (hänvisning till lista över delar)
 - j) Typ av kopplingsdelar (kuggkopplingar (inklusive synkroniserare) eller friktionskopplingar) och motsvarande placering, om monterade.
- 5.1.3. Följande kriterier ska vara gemensamma för alla medlemmar i en familj av hydrodynamiska momentomvandlare med mekanisk transmission (parallell anslutning). Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
- a) Oljenivå enligt ritningen med avseende på centralaxeln.
6. Val av huvudmomentomvandlare
- 6.1 För hydrodynamisk momentomvandlare utan mekanisk transmission (serieanslutning).

Så länge som alla kriterier i punkt 5.1.1 är identiska kan vilken medlem som helst av familjen av momentomvandlare utan mekanisk transmission väljas som huvudmomentomvandlare.

- 6.2 För hydrodynamisk momentomvandlare med mekanisk transmission
- En huvudkomponent för hydrodynamiska momentomvandlare med mekanisk transmission (parallell anslutning) ska väljas med ledning av nedanstående kriterier.
- a) Högsta oljenivå enligt ritningen med avseende på centralaxeln.
7. Parametrar för definition av familj av andra momentöverförande komponenter (OTTC)
- 7.1 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av andra momentöverförande komponenter/retarderfamilj
- a) Yttre torusdiameter.
- b) Torusens bredd.
- c) Bladkonstruktion.
- d) Driftvätska.
- 7.2 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av magnetiskt momentöverförande komponenter/retarderfamilj
- a) Trumkonstruktion (elektromagnetisk retarder eller permanentmagnetisk retarder).
- b) Yttre rotordiameter.
- c) Kylbladens konstruktion.
- d) Bladkonstruktion
- 7.3 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av momentöverförande komponenter/familj av hydrodynamiska kopplingar
- a) Yttre torusdiameter.
- b) Torusens bredd.
- c) Bladkonstruktion
- 7.4 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av hydrodynamiska momentöverförande komponenter/retarderfamilj Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
- a) Yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID).

- b) Antal blad.
 - c) Driftvätskans viskositet ($\pm 50 \%$).
- 7.5 Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av magnetiska momentöverförande komponenter/retarderfamilj Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
- a) Yttre rotordiameter - inre rotordiameter (OD-ID).
 - b) Antal rotor.
 - c) Antal kylblad/blad.
 - d) Antal armar.
- 7.6 Följande kriterier ska vara gemensamma för alla medlemmar i en familj av momentöverförande komponenter/familj av hydrodynamiska kopplingar. Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
- a) Driftvätskans viskositet ($\pm 10 \%$).
 - b) Yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID).
 - c) Antal blad.
8. Val av huvudkomponent för momentöverförande komponenter
- 8.1 En huvudkomponent för momentöverförande komponenter/retardrar ska väljas med ledning av nedanstående kriterier.
- a) Högsta värde: yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID).
 - b) Högsta antal blad.
 - c) Högsta viskositet i driftvätskan.
- 8.2 En huvudkomponent för magnetiska momentöverförande komponenter/retardrar ska väljas med ledning av nedanstående kriterier.
- a) Högsta värde på yttre rotordiameter - inre rotordiameter (OD-ID).
 - b) Högsta antal rotor.
 - c) Högsta antal kylblad/blad.
 - d) Högsta antal armar.
- 8.3 En huvudkomponent för momentöverförande komponenter/hydrodynamiska kopplingar ska väljas med ledning av nedanstående kriterier.

- a) Högsta viskositet i driftvätskan ($\pm 10 \%$).
 - b) Högsta värde på yttre torusdiameter - inre torusdiameter (OD-ID).
 - c) Högsta antal blad.
9. Parametrar för definition av familj av kompletterande kraftöverföringskomponenter
- 9.1 Följande parametrar ska vara desamma för alla medlemmar i en familj av kompletterande kraftöverföringskomponenter/vinkelväxelfamilj
- a) Utväxlingsförhållande och växlingsschema.
 - b) Vinkel mellan in- och utaxel.
 - c) Typ av lager vid motsvarande platser
- 9.2 Följande kriterier ska vara gemensamma för alla medlemmar i en familj av kompletterande kraftöverföringskomponenter/vinkelväxelfamilj. Det är efter godkännandemyndighetens medgivande tillåtet att tillämpa ett visst intervall av nedanstående parametrar:
- a) Bredd för individuell växel.
 - b) Antal dynamiska axeltätningar.
 - c) Oljeviskositet ($\pm 10 \%$).
 - d) Kuggarnas ytjämnhet.
 - e) Angiven oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.
10. Val av huvudkomponent för kompletterande kraftöverföringskomponenter
- 10.1 En huvudkomponent för kompletterande kraftöverföringskomponenter/vinkelväxlar ska väljas med ledning av nedanstående kriterier.
- a) Högsta bredd för individuell växel.
 - a) Högsta antal dynamiska axeltätningar.
 - c) Högsta oljeviskositet ($\pm 10 \%$).
 - d) Högsta värde på kuggarnas ytjämnhet.

- e) Högsta angivna oljenivå med avseende på centralaxeln och enligt specifikation på ritningen (med utgångspunkt i medelvärdet mellan lägre och övre tolerans), stillastående eller under drift. Oljenivån anses vara lika om alla roterande delar i transmissionen (utom oljepumpen och dess motor) är belägna ovanför den angivna oljenivån.

Tillägg 7

Märkningar och numrering

1. Märkningar

En komponent som är certifierad i enlighet med denna bilaga ska vara försedd med följande:

1.1 Tillverkarens namn och varumärke.

1.2 Den märkning av fabrikat och typ som registrerats under posterna som avses i punkterna 0.2 and 0.3 i del 1 av tilläggen 2–5 till denna bilaga.

1.3 Certifieringsmärke (om tillämpligt) som en rektangel som omger den gemena bokstaven ”e” åtföljt av numret för den medlemsstat som utfärdat certifikatet:

1 för Tyskland	19 för Rumänien
2 för Frankrike	20 för Polen
3 för Italien	21 för Portugal
4 för Nederländerna	23 för Grekland
5 för Sverige	24 för Irland
6 för Belgien	25 för Kroatien
7 för Ungern	26 för Slovenien
8 för Tjeckien	27 för Slovakien
9 för Spanien	29 för Estland
11 för Förenade kungariket	32 för Lettland
12 för Österrike	34 för Bulgarien
13 för Luxemburg	36 för Litauen
17 för Finland	49 för Cypern
18 för Danmark	50 för Malta

- 1.4 Certifieringsmärket ska i närheten av rektangeln även innehålla det ”basgodkännandenummer” som ingår i avsnitt 4 av det typgodkännandenummer som avses i bilaga VII till direktiv 2007/46/EG, föregått av de två siffror som anger det löpnummer som tilldelats den senaste tekniska ändringen av denna förordning och en bokstav som anger den del för vilken certifikatet har utfärdats.

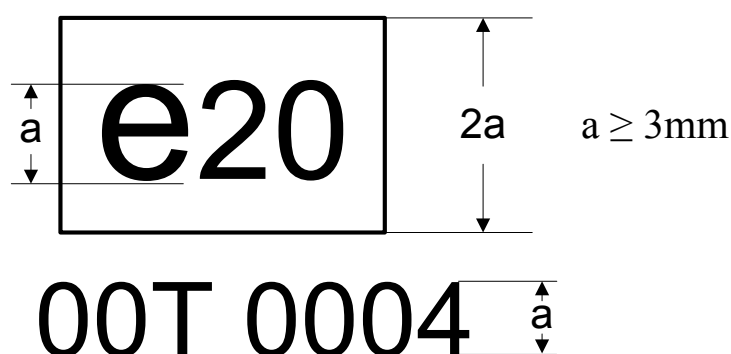
För den här förordningen är löpnumret 00.

För den här förordningen är bokstaven den som anges i tabell 1.

Tabell 1

T	Transmission
C	Momentomvandlare (TC)
O	Andra momentöverförande komponenter (OTTC)
D	Kompletterande kraftöverföringskomponent (ADC).

- 1.5 Exempel på certifieringsmärke



Ovanstående certifieringsmärke på en transmission, en momentomvandlare, en annan momentöverförande komponent eller en kompletterande kraftöverföringskomponent visar att den aktuella typen har certifierats i Polen (e20) i enlighet med den här förordningen. De första två siffrorna (00) visar löpnumret för den senaste tekniska ändringen av denna förordning. Det följande tecknet visar att certifikatet avser en transmission (T). De sista fyra siffrorna (0004) har tilldelats transmissionen av typgodkännandemyndigheten som basgodkännandenummer.

- 1.6 På begäran av den som ansöker om certifiering och med godkännandemyndighetens medgivande på förhand får andra teckenstorlekar än den som anges i punkt 1.5 användas. Sådana andra teckenstorlekar ska vara tydligt läsbara.
- 1.7 Märkningarna, skyltarna, plåtarna eller etiketterna ska vara hållbara under hela livslängden för transmissionerna, momentomvandlarna, de andra momentöverförande komponenterna eller de kompletterande kraftöverföringskomponenterna och ska vara tydligt läsbara och outplånliga.

Tillverkaren ska se till att märkningarna, skyltarna, plåtarna eller etiketterna inte kan avlägsnas utan att de förstörs eller görs oläsliga.

- 1.8 Om separata certifikat utfärdas av samma godkännandemyndighet för en transmission, en momentomvandlare, en annan momentöverförande komponent eller en kompletterande kraftöverföringskomponent och dessa delar monteras i kombination, räcker det med en certifieringsmärkning enligt punkt 1.3. Denna intygsmärkning ska åtföljas av de tillämpliga märkningarna enligt punkt 1.4 för transmission, momentomvandlare, annan momentöverförande komponent eller kompletterande kraftöverföringskomponent, skilda åt av ”/”.
- 1.9. Certifieringsmärkningen ska vara synlig när transmissionen, momentomvandlaren, den andra momentöverförande komponenten eller den kompletterande kraftöverföringskomponenten är monterad i fordonet, och ska anbringas på en del som är nödvändig för normal drift och normalt inte behöver ersättas under komponentens livslängd.
- 1.10 Om en momentomvandlare eller annan momentöverförande komponent är konstruerad så att den inte är tillgänglig och/eller synlig efter att ha kombinerats med transmissionen, ska certifieringsmärket för momentomvandlaren eller den andra momentöverförande komponenten placeras på transmissionen.

I det fall som beskrivs i första stycket ska, om en momentomvandlare eller annan momentöverförande komponent inte försetts med intyg, ett ”-” anges i stället för certifieringsnumret på transmissionen bredvid den bokstav som anges i punkt 1.4.

2. Numrering

- 2.1. Certifieringsnummer för transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter ska omfatta följande:

eX*YYY/YYYY*ZZZ/ZZZZ*X*0000*00

Avsnitt 1	Avsnitt 2	Avsnitt 3	Tilläggs- bokstav till avsnitt 3	Avsnitt 4	Avsnitt 5
Beteckning för det land som utfärdat certifikatet	Rättsakt om certifiering av CO ₂ (.../2017)	Senaste ändrings- rättsakt (zzz/zzzz)	Se tabell 1 i detta tillägg	Basgod- kännande- nummer 0000	Utökning 00

Tillägg 8

Standardvärden för vridmomentförluster – Transmission

Beräknade reservvärden utgående från transmissionens maximala nominella vridmoment:

Vridomentförlusten $T_{l,in}$ med avseende på transmissionens inaxel beräknas på följande sätt:

$$T_{l,in} = (T_{d0} + T_{add0}) + (T_{d1000} + T_{add1000}) * \frac{n_{in}}{1000rpm} + (f_T + f_{T_add}) * T_{in}$$

där

$T_{l,in}$	=	vridmomentförlust hänförlig till inaxeln [Nm]
T_{dx}	=	motståndsvridmoment vid $x \text{ min}^{-1}$ [Nm]
T_{addx}	=	ytterligare vinkelväxelmotståndsvridmoment vid $x \text{ min}^{-1}$ [Nm] (i förekommande fall)
n_{in}	=	varvtal vid inaxeln [min^{-1}]
f_T	=	$1 - \eta$
η	=	verkningsgrad
f_T	=	0,01 för direkta växlar, 0,04 för indirekta växlar
f_{T_add}	=	0,04 för vinkelväxlar (om tillämpligt)
T_{in}	=	vridmoment vid inaxeln [Nm]

För transmissioner med kuggkopplingar (synkron manuell transmission (SMT), automatisk manuell transmission eller automatiskt mekaniskt ikopplad transmission (AMT) och transmission med dubbel koppling (DCT)) beräknas motståndsvridmomentet T_{dx} enligt

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 10Nm * \frac{T_{max,in}}{2000Nm} = 0.005 * T_{max,in}$$

där

$T_{max,in}$ = största tillåtna ingående vridmoment i någon framåtväxel i transmissionen [Nm]

$\max(T_{max,in,gear})$

$T_{max,in,gear}$ = största tillåtna ingående vridmoment i växeln, där växeln = 1, 2, 3,...högsta växel. För transmissioner med hydrodynamisk

momentomvandlare ska detta invridmoment vara vridmomentet vid transmissionens ingång före momentomvandlaren.

För transmissioner med friktionskopplingar (> 2 friktionskopplingar) beräknas motståndsvridmomentet T_{dx} enligt

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 30Nm * \frac{T_{\max in}}{2000Nm} = 0.015 * T_{\max in}$$

Här avses med *friktionskoppling* en koppling eller broms som verkar med friktion och krävs för varaktig momentöverföring i minst en växel.

För transmissioner som inbegriper en vinkelväxel (t.ex. koniska växlar) ska det ytterligare motståndsvridmomentet från vinkelväxeln T_{addx} ingå i beräkningen av T_{dx} :

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10Nm * \frac{T_{\max in}}{2000Nm} = 0.005 * T_{\max in}$$

(endast om det är tillämpligt)

Tillägg 9

Generisk modell – momentomvandlare

Generisk modell av momentomvandlare med utgångspunkt i standardteknik:

För bestämning av momentomvandlarens egenskaper får en generisk momentomvandlarmodell med utgångspunkt i motorns egenskaper användas.

Den generiska momentomvandlarmodellen bygger på följande karakteristiska motoregenskaper:

n_{rated} = Maximalt motorvarvtal vid maximal effekt (bestäms enligt motorns fullbelastningskurva beräknad av motorförbehandlingsverktyget) [min^{-1}]

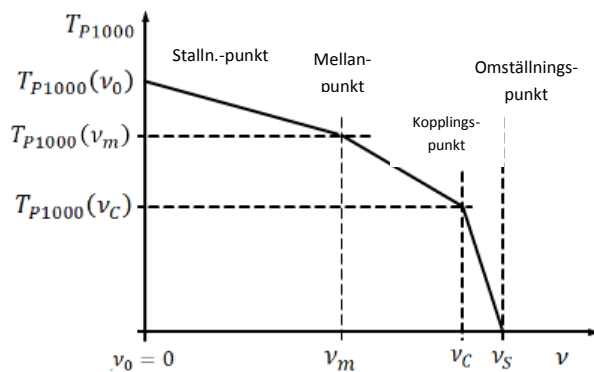
T_{max} = Maximalt motorvridmoment (bestäms enligt motorns fullbelastningskurva beräknad av motorförbehandlingsverktyget) [Nm]

Detta innebär att de generiska momentomvandlareegenskaperna bara är giltiga för en kombination av momentomvandlare och motor med samma karakteristiska motoregenskaper.

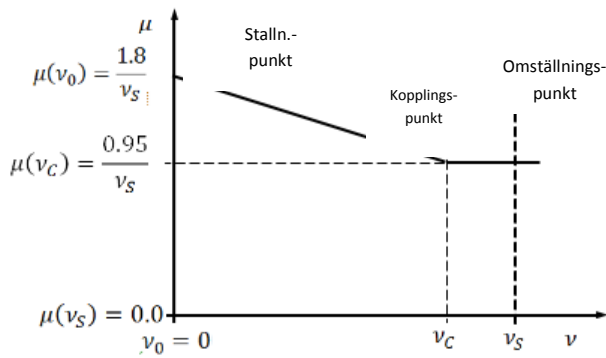
Beskrivning av fyrpunktsmodellen för momentomvandlarens vridmomentkapacitet:

Generisk vridmomentkapacitet och generisk vridmomentkvot:

Figur 1 Generisk vridmomentkapacitet



Figur 2 Generisk vridmomentkvot



där

$$T_{P1000} = \text{pumpens referensvridmoment} \quad T_{P1000} = T_P * \left(\frac{1000rpm}{n_p} \right)^2 \text{ [Nm]}$$

$$v = \text{varvtalskvot} \quad v = \frac{n_2}{n_1} \quad [-]$$

$$\mu = \text{vridmomentkvot} \quad \mu = \frac{T_2}{T_1} \quad [-]$$

$$v_s = \text{varvtalskvot vid omställningspunkten} \quad v_s = \frac{n_2}{n_1} \quad [-]$$

För momentomvandlare med roterande hölje (av Trilock-typ) är v_s normalt lika med 1. För andra momentomvandlarkonstruktioner, särskilt med effektdelning, kan v_s vara skilt från 1.

$$v_c = \text{varvtalskvot vid kopplingspunkten} \quad v_c = n_2/n_1 \quad [-]$$

$$v_0 = \text{stallningspunkt} \quad v_0 = 0 \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$v_m = \text{mellanliggande varvtalskvot} \quad v_m = \frac{n_2}{n_1} \quad [-]$$

Modellen förutsätter följande definitioner vid beräkning av generisk vridmomentkapacitet:

Stallningspunkt:

- Stallningspunkten ligger vid 70 % av nominellt motorvarvtal.
- Motorns vridmoment vid stallningspunkten är 80 % av maximalt motorvridmoment.
- Motorns/pumpens referensvridmoment vid stallningspunkten:

$$T_{P1000}(v_0) = T_{max} * 0.80 * \left(\frac{1000rpm}{0.70 * n_n}\right)^2$$

Mellanliggande punkt:

- Mellanliggande varvtalskvot $0,6 * v_s$
- Motorns/pumpens referensvridmoment vid den mellanliggande punkten vid 80 % av referensvridmomentet vid stallningspunkten:

$$T_{P1000}(v_m) = 0.8 * T_{P1000}(v_0)$$

Kopplingspunkten:

- Kopplingspunkt vid 90 % av omställningspunkten $v_c = 0.90 * v_s$
- Motorns/pumpens referensvridmoment vid kopplingspunkten vid 50 % av referensvridmomentet vid stallningspunkten:

$$T_{P1000}(v_c) = 0.5 * T_{P1000}(v_0)$$

Omställningspunkt:

- Referensvridmoment vid omställningsförhållanden $= v_s$:

$$T_{P1000}(v_s) = 0$$

Modellen förutsätter följande definitioner vid beräkning av generisk vridmomentkvot:

Stallningspunkt:

- Vridmomentkvot vid stallningspunkten $v_0 = v_s = 0$:

$$\mu(v_0) = \frac{1.8}{v_s}$$

Mellanliggande punkt:

- Linjär interpolation mellan stallningspunkt och kopplingspunkt

Kopplingspunkten:

- Vridmomentkvot vid kopplingspunkten $v_c = 0.9 * v_s$:

$$\mu(v_c) = \frac{0.95}{v_s}$$

Omställningspunkt:

- Vridmomentkvot vid omställningsförhållanden $= v_s$:

$$\mu(v_s) = \frac{0.95}{v_s}$$

Verkningsgrad:

$$n = \mu * v$$

Linjär interpolation mellan de beräknade enskilda punkterna ska användas.

Tillägg 10

Standardvärden för vridmomentförlust – andra momentöverförande komponenter

Beräknade standardvärden för vridmomentförlust för andra momentöverförande komponenter:

För hydrodynamiska retardrar (olja eller vatten) beräknas retarderns motståndsvridmoment enligt:

$$T_{retarder} = \frac{10}{i_{step-up}} + \left(\frac{2}{(i_{step-up})^3} \right) * \left(\frac{n_{retarder}}{1000} \right)^2$$

För magnetiska retardrar (permanenta eller elektromagnetiska) beräknas retarderns motståndsvridmoment enligt:

$$T_{retarder} = \frac{15}{i_{step-up}} + \left(\frac{2}{(i_{step-up})^4} \right) * \left(\frac{n_{retarder}}{1000} \right)^3$$

där

$T_{retarder}$ = motståndsförlust i retardern [Nm]

$n_{retarder}$ = retarderns rotorvarvtal [min^{-1}] (se punkt 5.1 i denna bilaga)

$i_{step-up}$ = uppväxlingsförhållande = retarderrotorvarvtal/varvtal i den drivande komponenten (se punkt 5.1 i denna bilaga)

Tillägg 11

Standardvärden för vridmomentförlust – vinkelväxel

I överensstämmelse med standardvärdena för vridmomentförlust i en kombination av transmission och vinkelväxel enligt tillägg 8 ska standardvärdena för vridmomentförlust i en vinkelväxel utan transmission beräknas enligt:

$$T_{l,ad,in} = T_{add0} + T_{add1000} * \frac{n_{in}}{1000rpm} + f_{T_add} * T_{in}$$

där

- $T_{l,in}$ = vridmomentförlust hänförlig till transmissionens inaxel [Nm]
- T_{addx} = ytterligare vinkelväxelmotståndsvridmoment vid $x \text{ min}^{-1}$ [Nm]
(i förekommande fall)
- n_{in} = varvtal vid transmissionens inaxel [min^{-1}]
- f_T = $1-\eta$;
 η = verkningsgrad
 $f_{T_add} = 0,04$ för vinkelväxlar
- T_{in} = vridmoment vid transmissionens inaxel [Nm]
- $T_{max,in}$ = största tillåtna ingående vridmoment i någon framåtväxel i transmissionen [Nm]
= $\max(T_{max,in,gear})$
- $T_{max,in,gear}$ = största tillåtna ingående vridmoment i växeln, där växeln = 1, 2, 3,...högsta växel.

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10Nm * \frac{T_{max,in}}{2000Nm} = 0.005 * T_{max,in}$$

De standardvridmomentförluster som erhålles genom ovannämnda beräkningar får adderas till vridmomentförluster i transmissionen enligt alternativen 1–3 för att erhålla vridmomentförlusten i en kombination av en viss transmission och en vinkelväxel.

Tillägg 12

Indataparametrar för simuleringsverktyget

Inledning

I detta tillägg förtecknas de parametrar som ska tillhandahållas av tillverkaren av transmissioner, momentomvandlare, andra momentöverförande komponenter eller kompletterande kraftöverföringskomponenter som indata till simuleringsverktyget. Tillämpligt XML-schema samt exempel på indata finns på den särskilda elektroniska distributionsplattformen.

Definitioner

- (53) ”Parameter-ID”: Unik identifiering som används i simuleringsverktyget för en viss indataparameter eller mängd indataparametrar.
- (54) ”Typ”: Parameterns datatyp.
- | | |
|----------------|---|
| string | Teckenföljd kodad enligt ISO8859-1. |
| token | Teckenföljd kodad enligt ISO8859-1, utan blanksteg före eller efter. |
| date | datum och klockslag enligt UTC-tid i formatet: ÅÅÅÅ-MM-DD <i>THH:MM:SSZ</i> , där de kursiverade bokstäverna är fasta tecken, t.ex. ”2002-05-30T09:30:10Z”. |
| integer | Värde av datatypen heltal, utan nollor före, t.ex. ”1800”. |
| double, X | Decimaltal med exakt X siffror efter decimaltecknet (”.”) och utan nollor före, t.ex. för ”double, 2”: ”2345.67”, och för ”double, 4”: ”45.6780” |
- (55) ”Enhet” ... Enhet för parametern.

Mängder av indataparametrar

Tabell 1: Indataparametrar i mängden ”Transmission/General”

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Manufacturer	P205	token	[-]	
Model	P206	token	[-]	
TechnicalReportId	P207	token	[-]	
Date	P208	dateTime	[-]	Datum och klockslag när komponenthashen skapas.
AppVersion	P209	token	[-]	
TransmissionType	P076	string	[-]	Tillåtna värden: ”SMT”, ”AMT”, ”APT-S”, ”APT-P”.
MainCertificationMethod	P254	string	[-]	Tillåtna värden: ”Option 1”, ”Option 2”, ”Option 3”, ”Standard values”

Tabell 2: Indataparametrar i mängden ”Transmission/Gears” efter växel

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
GearNumber	P199	integer	[-]	
Ratio	P078	double, 3	[-]	
MaxTorque	P157	integer	[Nm]	valfritt
MaxSpeed	P194	integer	[1/min]	valfritt

Tabell 3: Indataparametrar i mängden ”Transmission/LossMap” efter växel och för varje punkt i förlustdiagrammet

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
InputSpeed	P096	double, 2	[1/min]	
InputTorque	P097	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P098	double, 2	[Nm]	

Tabell 4: Indataparametrar i mängden ”TorqueConverter/General”

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Manufacturer	P210	token	[-]	
Model	P211	token	[-]	
TechnicalReportId	P212	token	[-]	
Date	P213	dateTime	[-]	Datum och klockslag när komponenthashen skapas.
AppVersion	P214	string	[-]	
CertificationMethod	P257	string	[-]	Tillåtna värden: ”Measured”, ”Standard values”

Tabell 5: Indataparametrar i mängden ”TorqueConverter/Characteristics” för varje punkt på den karakteristiska kurvan

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
SpeedRatio	P099	double, 4	[-]	
TorqueRatio	P100	double, 4	[-]	
InputTorqueRef	P101	double, 2	[Nm]	

Tabell 6: Indataparametrar i mängden ”Angledrive/General” (endast om tillämpligt)

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Manufacturer	P220	token	[-]	
Model	P221	token	[-]	
TechnicalReportId	P222	token	[-]	
Date	P223	dateTime	[-]	Datum och klockslag när komponenthashen skapas.
AppVersion	P224	string	[-]	
Ratio	P176	double, 3	[-]	
CertificationMethod	P258	string	[-]	Tillåtna värden: ”Option 1”, ”Option 2”, ”Option 3”, ”Standard values”

Tabell 7: Indataparametrar i mängden ”Angledrive/LossMap” för varje punkt i förlustdiagrammet (endast om tillämpligt)

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
InputSpeed	P173	double, 2	[1/min]	
InputTorque	P174	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P175	double, 2	[Nm]	

Tabell 8: Indataparametrar i mängden ”Retarder/General” (endast om tillämpligt)

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Manufacturer	P225	token	[-]	
Model	P226	token	[-]	
TechnicalReportId	P227	token	[-]	
Date	P228	dateTime	[-]	Datum och klockslag när komponenthashen skapas.
AppVersion	P229	string	[-]	
CertificationMethod	P255	string	[-]	Tillåtna värden: ”Measured”, ”Standard values”

Tabell 9: Indataparametrar i mängden ”Retarder/LossMap” för varje punkt på den karakteristiska kurvan (endast om tillämpligt)

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
RetarderSpeed	P057	double, 2	[1/min]	
TorqueLoss	P058	double, 2	[Nm]	