

Technische Beschrijving

O-22

Kabels van het type 'Flexball'

Versie	Datum	Aanpassingen
01	28/09/2020	Originele versie
02	21/10/2020	Bijwerken van bijlage 2 versie A
03	13/01/2021	Bijwerken van bijlage 2 versie B



Inhoudstafel

1.	Toepassingsgebied	3
2.	Normatieve referenties	3
3.	Termen en definities	3
4.	Kwalificatieprocedures	3
4.1.	Kwalificatie van de leverancier	3
4.2.	Kwalificatie, homologatie en validatie van het product	3
4.3.	Intrekking van de kwalificatie van de leverancier	4
4.4.	Intrekking van de productvalidatie	4
5.	Technische eisen	4
5.1.	Eisen	4
5.2.	Type test	8
5.3.	Serietest	9
6.	Controles en tests bij ontvangst	9
6.1.	In de gebouwen van de leverancier	9
6.2.	Bij de NMBS	9
6.3.	Eisen voor meet- en testapparatuur	9
7.	Levering, verpakking en identificatie	9
7.1.	Levering	9
7.2.	Verpakking	9
7.3.	Identificatie	9
8.	Garantie	10
9.	Documentatiebeheer	10
9.1.	Eisen aan het kwaliteitsplan	10
9.2.	Certificaatvereisten	10
9.3.	Eisen inzake documentatiebeheer	10
10.	Varia	10
11.	Bijlagen	10



1. Toepassingsgebied

Deze specificatie geldt voor de levering van kabels van het type 'Flexball' die worden gebruikt voor de overdracht van de kracht van de vastzetrem tussen de schroefkast en de remeenheid met vastzetrem.

Deze specificatie is een aanvulling op de definitietekeningen van de verschillende te leveren artikelen.

2. Normatieve referenties

- EN 50125-1 Railway applications - Environmental conditions for equipment - Part 1: Rolling stock and on-board equipment
- EN 14478 Railway applications - Braking - Generic vocabulary.
- EN 45545 Railway applications - Fire protection on railway vehicles
- ISO 2859-1 Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

3. Termen en definities

Voor dit document zijn de termen en definities van EN 14478 van toepassing.

Omgevingsomstandigheid:

Fysieke, chemische of biologische omstandigheden buiten het product waaraan het op een bepaald moment wordt blootgesteld.

Uitrusting:

Geheel van Flexball-kabels dat op een zelfde draaistel of op een constructie geïnstalleerd is

4. Kwalificatieprocedures

4.1. Kwalificatie van de leverancier

Blijft vrij

4.2. Kwalificatie, homologatie en validatie van het product

4.2.1. Voorlopige validatie van het product

De productkwalificatie is van toepassing op elk van de aan te leveren artikelen.

De productvalidatie wordt in drie fasen uitgevoerd:

1. Indien de leverancier over een andere technologie beschikt dan beschreven in punt 5.1.2, moet deze technologie worden voorgesteld en door NMBS gevalideerd alvorens het productvalidatieproces te starten.
2. Op basis van de definitietekening en dit bestek moet de leverancier zijn tekeningen voorleggen die precies de artikelen definiëren waarvoor hij de levering indient, alsook de definitieparameters van hun product (IP-graad van de eindstukken, rendement, weerstand tegen de definitie-inspanning, ...).



3. Zodra de tekeningen door de technische dienst van B-Technics zijn goedgekeurd, kan de leverancier de prototypes meedelen om hun conformiteit met de montage te controleren en om ze te valideren door middel van tests tijdens het gebruik.

De evaluatie in dienst van de prototypes op twee krachtvoertuigen wordt vastgesteld voor een periode van ten minste twaalf maanden.

Gedurende deze periode worden de functionele prestaties van de Flexball-kabels gecontroleerd met ten minste drie verificatiemetingen.

4.2.2. Validatie van het product

De definitieve productvalidatie wordt alleen verleend als de prototypes geen problemen opleveren tijdens de montage en het testen tijdens het gebruik.

De productvalidatie wordt automatisch toegekend aan de oorspronkelijke leverancier van de uitrusting, op voorwaarde dat hij bewijst dat het product dat hij aanbiedt in overeenstemming is met het originele product.

4.3. Intrekking van de kwalificatie van de leverancier

Blijft vrij

4.4. Intrekking van de productvalidatie

De intrekking van de productvalidatie kan worden uitgesproken als:

- De geleverde producten niet meer overeenkomen met de oorspronkelijke levering.
- De leverancier met geen enkel document de conformiteit van het gewijzigde product aangetoond heeft wanneer het concept werd gewijzigd.
- Defecten tijdens het gebruik in dienst die verband houden met de veiligheid, worden onmiddellijk vastgelegd.

5. Technische eisen

5.1. Eisen

5.1.1. Werking

De Flexball-kabels worden gebruikt voor de bediening van de vastzetrem tussen de schroefkast en de remeenheid met vastzetrem.

Ze worden in werking gesteld door mechanische tractie.

De tractiekracht waarmee rekening gehouden moet worden, is gedefinieerd in punt 3.3 van bijlage 2.

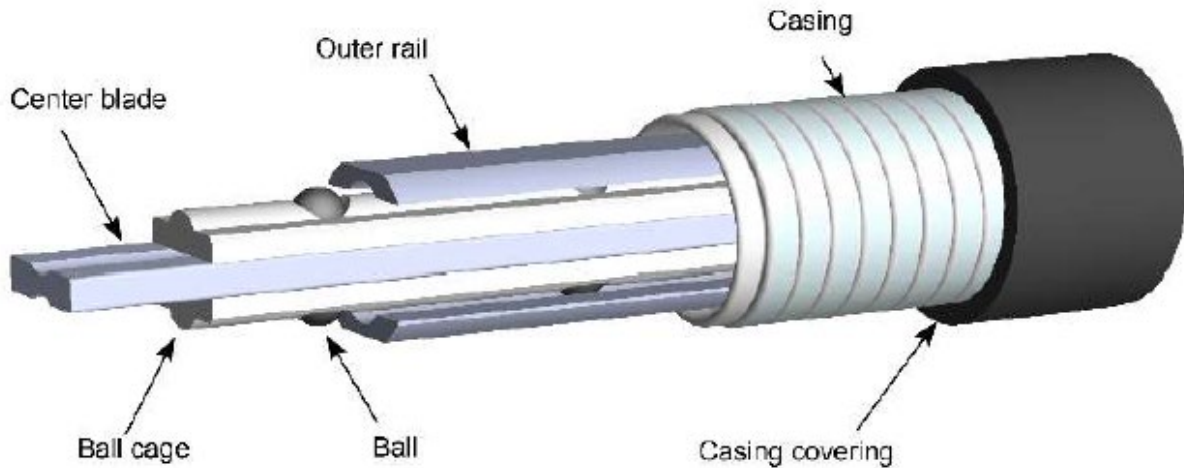
Gezien de lineaire verlenging in functie van de inspanning, eigen aan elke leverancier, zullen de leveranciers hun offerte moeten indienen voor alle Flexballkabels van eenzelfde uitrusting. De uitrustingen wordt per constructie gedefinieerd in bijlage 1.



5.1.2. Technische beschrijving

De Flexball-kabelbesturing is een mechanisch systeem voor het overbrengen van trek- en drukkrachten onder een soepel omhulsel door een "heen-en-weer"-beweging.

Deze bestaat uit:



Een centrale plaat:

Het bewegende element is een platte centrale plaat, met een doorsnede in 8-vorm. Het verplaatst zich tussen twee rijen kogels die in de groeven rollen.

Kogels en kogelkooien:

De kogels rollen in de groeven van de zijrails en in de groeven van het centrale blad en zorgen zo voor de geleiding.

De kogelkooien houden de juiste afstand tussen de kogels, over de gehele lengte van de Flexball-kabel.

Zijrails:

De zijrails ontvangen de kogels in hun groeven en centreren het centrale blad binnenin de metalen mantel.

De rails zijn elementen die zowel in tractie als in compressie werken.

Ze worden vastgehouden in een metalen huls die de radiale reacties opneemt, en door de eindstukken.

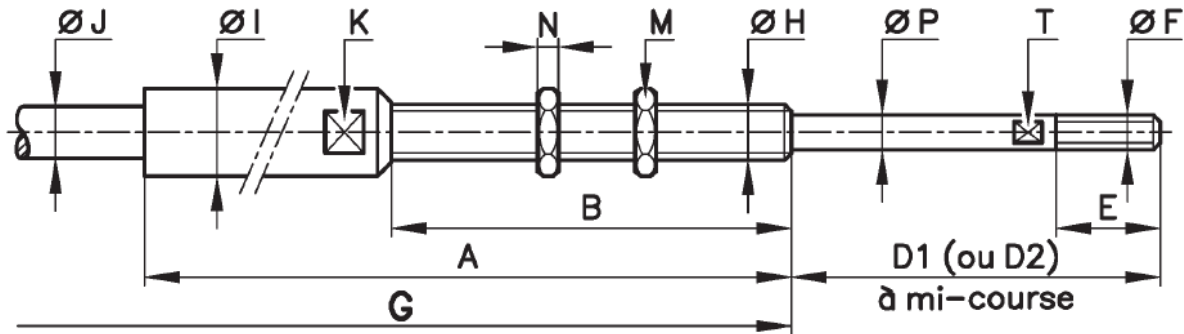
Een metalen huls:

De metalen huls zorgt ervoor dat de buitenste rails, de kogelkooien en het centrale blad op hun plaats blijven. Bovendien neemt ze de krachten van de radiale reacties op.

Een externe bedekking:

De externe bedekking moet een effectieve en duurzame bescherming bieden in het temperatuurbereik dat vermeld wordt in § 5.1.3 Prestaties.

De eindstukken:



De eindstukken zijn bevestigd aan de uiteinden van de flexball-kabel.

Ze bestaan uit:

- Een starre eindnippel
- Een bedrade eindstang
- Een dichtingsring
- Accessoires vermeld in het definitieplan (balg, scharnierpunten ...).

De starre eindaansluiting.

De starre eindaansluiting is van roestvrij staal.

De eindaansluiting wordt vastgezet op de zijrails en de metalen huls om een totale veiligheid te verzekeren.

Het moet zorgen voor een effectieve begeleiding van de eindstangen over de hele slag.

De starre eindaansluiting is aan het uiteinde voorzien van schroefdraad en moet worden gedimensioneerd voor de montage van de in de tekening afgebeelde bevestigingsmiddelen (balg, gaffel, enz ...).

De eindstang

De eindstang is gemaakt van roestvrij staal.

Ze is vastgezet in het centrale blad van de kabel.

De eindstang is aan het uiteinde voorzien van schroefdraad voor het aanbrengen van moeren of accessoires (snelsluitingen en -pennen, kogelgewrichten ...).

De afdichtingsring

Om de integriteit van de kabel te waarborgen, moeten de eindstukken worden voorzien van een afdichtingsring zoals hieronder beschreven.

De afdichtingsring is voornamelijk van metaal met een schraperdichting van HDPE of gelijkaardig.

Ze wordt vastgeschroefd aan het uiteinde van de starre eindaansluiting.

Het doel van deze ring is om te voorkomen dat er water en luchtvervuiling in de koker terechtkomt, wat zou leiden tot een verminderde levensduur en een minder goede werking van de flexball.

De accessoires

Alle accessoires in het definitieplan maken integraal deel uit van de levering van de flexball-kabel.



Kogelgewricht

De kogelgewrichten moeten ontworpen zijn in een stof die toelaat ze te gebruiken zonder specifiek onderhoud.

Hun rol is om de verplaatsing van de Flexball-kabel terug te zetten om een normale kracht mogelijk te maken zonder dat er buiging in de eindstukken ontstaat.

Afhankelijk van het gebruik kunnen de kogelgewrichten worden voorzien van schroefdraad of een gladde boring.

De zijstukken van het kogelgewricht moeten met elkaar verbonden zijn, zodat de bevestigingsbouten niet aan afschuifspanning worden blootgesteld.

Bovendien moeten ze in staat zijn om correct te werken in het hele temperatuurbereik zoals gedefinieerd in paragraaf 5.1.3 Prestaties.

Balg:

De balgen zijn gemaakt van rubber of siliconen.

De rol ervan is om de eindstang te beschermen tegen de weersomstandigheden en de luchtvervuiling.

Hij moet dusdanig ontworpen zijn:

- dat hij geen nadelige gevolgen heeft voor de beweging van de eindstang (veereffect)
- dat hij terugkeert naar zijn natuurlijke vorm na werking van de bediening.

Bovendien moet deze zo zijn gedimensioneerd dat de slag van de ontgrendelingsaandrijving niet wordt verminderd.

Moer

De moeren moeten van roestvrij staal zijn.

Sluitring

De sluitringen moeten van roestvrij staal zijn.

5.1.3. Prestaties

De Flexball-kabels moeten kunnen werken in een temperatuurbereik van -40 tot +70 °C.

Voor andere omgevingsomstandigheden (hoogte, vochtigheid, luchtstromen, regen, sneeuw, hagel, ijs, zonnestraling en weerstand tegen vervuiling) moet rekening worden gehouden met klasse 1 van EN 50125-1.

De levensduur moet ten minste 20.000 bedrijfscycli bedragen.

Afhankelijk van het type Flexball-kabel gelden de volgende minimumboogstralen:

Type	Aanvaardbare minimumboogstraal [mm]
125	200
160	250

5.1.4. Brandgedrag

De Flexball-kabels moeten voldoen aan de brandgedragvereisten volgens norm EN 45545-2 klasse HL2.

Binnen: R22

Buiten: R7

De naleving van dit criterium moet worden gecontroleerd door een erkende instantie die een certificaat aflevert.

Als de leverancier niet kan voldoen aan de eisen van EN 45545, kan hij zijn keuze rechtvaardigen volgens norm NF F16 101 (M3/I3 - F4).

5.1.5. Identificatie en merken

Flexball-kabels moeten aan een van de uiteinden van de flexibele mantel een identificatiesysteem hebben waarmee de leverancier (logo), het product (type kabel), het NMBS-artikel en de productiedatum (MM-YY) kunnen worden geïdentificeerd.

Dit identificatiesysteem moet gedurende de gehele levensduur van de Flexball-kabel leesbaar blijven.

5.2. Type test

De typeproeven worden in twee stappen uitgevoerd.

- Typeproef voor de validatie van de productfamilie;
- Typeproef voor de specifieke validatie van de artikelen.

5.2.1. Typeproef voor de validatie van de productfamilie

De leverancier moet de testresultaten op het gebied van de brandbestendigheid en het verslag over de naleving van de voorschriften van punt 5.1.4 leveren.

De typeproeven omvatten:

- Montagetests en krachtmetingen;
 - o De leverancier moet metingen uitvoeren van het rendement van het kabelprototype in de montagepositie op het voertuig;
 - o De leverancier moet ook een tolerantie aangeven voor rendementsverlies gedurende de levensduur van de Flexball-kabel;
- Cyclische test max. 20000 aanhaal- en loscycli met een maximale bedrijfskracht (zie bijlage 2, § 3.3).

De test moet aantonen dat de slijtage in de geleidingszones binnen aanvaardbare grenzen blijft die geen gevolgen hebben voor de goede werking of de integriteit van de kabel.
- Belastingstest over een periode van 24 uur (zie bijlage 2 § 3.3).
- Zoutsproeitest 1000 u. met controle van de correcte werking.

5.2.2 Typeproef voor de specifieke validatie van de artikelen

De typeproef voor de specifieke validatie van de artikelen moet worden uitgevoerd op een gegroepeerde manier voor alle Flexball-kabels van eenzelfde constructie (zie bijlage 1 Aanduiding van de uitrustingen - Montageplan en bevestigd artikel).

Zij moet toelaten om te controleren of de Flexball-kabels kunnen worden geïnstalleerd en functioneel zijn gedurende de gehele testperiode in dienst.

Hiervoor zullen na de installatie belastingsmetingen worden uitgevoerd, die periodiek tijdens de proef zullen worden uitgevoerd.

5.3. Serietest

De leverancier stelt een controleplan op volgens ISO 2859-1 of deelt een door NMBS goed te keuren controleplan mee.

6. Controles en tests bij ontvangst

6.1. In de gebouwen van de leverancier

Het in § 5.3 meegedeelde controleplan zal eventueel aangepast worden op basis van de controleresultaten van de eerste leveringen en/of opmerkingen van NMBS.

6.2. Bij de NMBS

NMBS behoudt zich het recht voor om statistische controles uit te voeren bij de ontvangst van de stukken. In geval van een negatief resultaat, zal de levering geweigerd worden en teruggestuurd naar de leverancier.

Statistische controle volgens ISO 2859-1, AQL 2,5 (algemeen controleniveau II, enkelvoudig steekproefplan).

6.3. Eisen voor meet- en testapparatuur

Blijft vrij

7. Levering, verpakking en identificatie

7.1. Levering

De plaats van levering staat vermeld op het bestelformulier.
De Flexball-kabels moeten volledig gemonteerd worden geleverd.

Aan de uiteinden moet een bescherming worden aangebracht om schade tijdens het transport en de opslag te voorkomen.

7.2. Verpakking

De fabrikant volgt de algemene verpakkings- en leveringsvoorwaarden van NMBS.

De verpakking moet het mogelijk maken om tijdens het transport en de opslag voorafgaand aan het gebruik te voldoen aan de voorschriften voor de opslag van de leverancier.

7.3. Identificatie

Blijft vrij



8. Garantie

Garantie van drie jaar vanaf de fabricagedatum.

De leveringsdatum mag niet later dan 6 maanden na de fabricagedatum vallen.

9. Documentatiebeheer

Blijft vrij

9.1. Eisen aan het kwaliteitsplan

Blijft vrij

9.2. Certificaatvereisten

In het kader van de levering van reserveonderdelen moet de leverancier een kwaliteitsdossier voorbereiden in elektronisch formaat en dit vóór elke levering versturen naar het volgende adres: certif@belgiantrain.be

Het eerste blad van dit dossier moet het NMBS-artikelnnummer bevatten, het NMBS-bestelnummer en de positie in deze bestelling, het partijnummer en het aantal geleverde stukken, alsook de verschillende betrokken fabricagesites.

De volgende pagina's bevatten ten minste een conformiteitscertificaat voor de bestelling, type 3.1, volgens de norm EN 10204 en de verslagen van de afmetingscontroles per perceel, volgens het controleplan.

9.3. Eisen inzake documentatiebeheer

Blijft vrij

10. Varia

Blijft vrij

11. Bijlagen

Bijlage 1: Aanwijzing van de uitrustingen - Montageplan en artikel bijgevoegd

Bijlage 2: Procedure voor het meten van de kracht van de schroefrem op een remschijf



Bijlage 1: Aanwijzing van de uitrustingen - Montageplan en artikel bijgevoegd

Constructie	AM75M		
Montageplan	420-5-108M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per stuurpost
	1	47922708	1
	2	47922709	1

Constructie	MR80 Stuurpost zijde motordraaistel		
Montageplan	421-5-151M (montage met schroefkast) 421-5-165M (montage op châssis) 421-5-161M (montage op draaistel)		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per stuurpost
	3	47922716	1
	4	47922717	1

Constructie	MR80 Stuurpost zijde loopdraaistel		
Montageplan	421-5-151M (montage met schroefkast) 421-5-164M (montage op chassis) 421-5-159M (montage op draaistel)		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per stuurpost
	3	47922715	1
	4	47922718	1

Constructie	HLE 21 - HLE27		
Montageplan	313-5-155M 314-5-150M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per stuurpost
	1	47781500	2
	2	47781501	2

Constructie	M4A		
Montageplan	660-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962756	1
	2	47962757	1

Constructie	M4B		
Montageplan	661-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962754	1
	2	47962755	1

Constructie	M4AD, M4BDK en M4ADx		
Montageplan	662-5-100M 663-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962765	1
	2	47962766	1

Constructie	M5M		
Montageplan	668-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962770	1
	2	47962771	1

Constructie	M6		
Montageplan	688-5.2-500M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	2	47962791	1
	1	47962792	1

Constructie	I10 A-B		
Plan voor montage op bak	673-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	2	47962762	1
	1	47962763	1
Plan voor montage op draaistel	673-5-106M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962758	1
	2	47962759	1


Constructie	I6 A-B		
Plan voor montage op bak	636-5-250M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	7 en 8	47962750	2
Plan voor montage op draaistel	636-5-100M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	498	47962758	1
	499	47962759	1

Constructie	I11 A-B		
Plan voor montage op bak	685-5-119M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962782	1
	2	47962783	1
Plan voor montage op draaistel	685-5-106M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	2	47962780	1
	1	47962781	1

Constructie	I11 BDx		
Plan voor montage op bak	687-5-106M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	1	47962784	2
Plan voor montage op draaistel	685-5-106M		
Artikel bijgevoegd	Merking op montageplan	Artikel	Hoeveelheid per uitrusting
	2	47962780	1
	1	47962781	1

Bijlage 2

Procedure voor het meten van de kracht van de schroefrem op een remschijf

Application – Project							
Flexball-kabels		B-TC.43					
			09/20	10/20	11/20		
B	30/11/2020						
A	14/10/2020						
Bijwerken	Datum						
	Executed	21/09/2020	Hocine Abed		Meting van de kracht uitgeoefend op de remschijven door de schroefrem voor voertuigen die met Flexball-kabels zijn uitgerust		
	Checked	21/09/2020	Philippe Garnier				
	Approved	21/09/2020	Walter Eeckhout				
	Datum	Name					

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Meetuitrusting	4
2.1 Werkingsprincipe	4
2.2 Eigenschappen van de opnemer	5
3. Uitvoering van de meting.....	6
3.1 Montage van de opnemers.....	6
3.2 Bediening schroefrem	9
3.3 Meting van de schroefremkracht.....	13
3.4 Voorbeeld: Loopdraaistel van een MR80	14

Tabel van de afbeeldingen

Figuur 1: Opnemer voor het meten van de remkracht op een schijf.....	4
Figuur 2: Inbrengen van een krachtopnemer in een remzoolhouder.	5
Figuur 3: HV M5 - Positie van de 2 krachtopnemers.	6
Figuur 4: HV M6 - Positie van de 2 krachtopnemers.	6
Figuur 5: HV M7 - Positie van de 2 krachtopnemers.	6
Figuur 6: HV I6 - Positie van de 2 krachtopnemers.	7
Figuur 7: HV I10 - Positie van de 2 krachtopnemers.	7
Figuur 8: HV I11 - Positie van de 2 krachtopnemers.	7
Figuur 9: MR 75 - Positie van de 2 krachtopnemers.	8
Figuur 10: MR 80 - Loopdraaistel - Positie van de 2 krachtopnemers.....	8
Figuur 11: MR 80 - Motordraaistel - Positie van de 2 krachtopnemers.	8
Figuur 12: Aanspannen van de schroefrem met een momentsleutel.	9
Figuur 13: 1 ^e manuele aanspanning van de schroefrem - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	10
Figuur 14: 2 ^e manuele aanspanning van de schroefrem - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	10
Figuur 15: 1 ^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	11
Figuur 16: 2 ^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	11
Figuur 17: 3 ^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	12
Figuur 18: Meting van de kracht door twee opnemers - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).	14

Tabel van de tabellen

Tabel 1: Spankoppel afhankelijk van het voertuig.	9
Tabel 2: Te verkrijgen krachtwaarden.	13

1. Inleiding

In het kader van de aankoop van een nieuw product type 'Flexball-kabel' voor het schroefremsysteem wordt een test op een voertuig uitgerust met deze nieuwe kabel gevraagd. Zo kan worden nagegaan of deze kabel correct werkt in een serviceconfiguratie.

2. Meetuitrusting

De functie van een Flexball-kabel is het overbrengen van de stuurkracht van de schroefrem naar de remeenheden. De correcte werking van de Flexball-kabels die op een voertuig zijn gemonteerd, wordt daarom gecontroleerd door de kracht van de schroefrem op dit voertuig te meten.

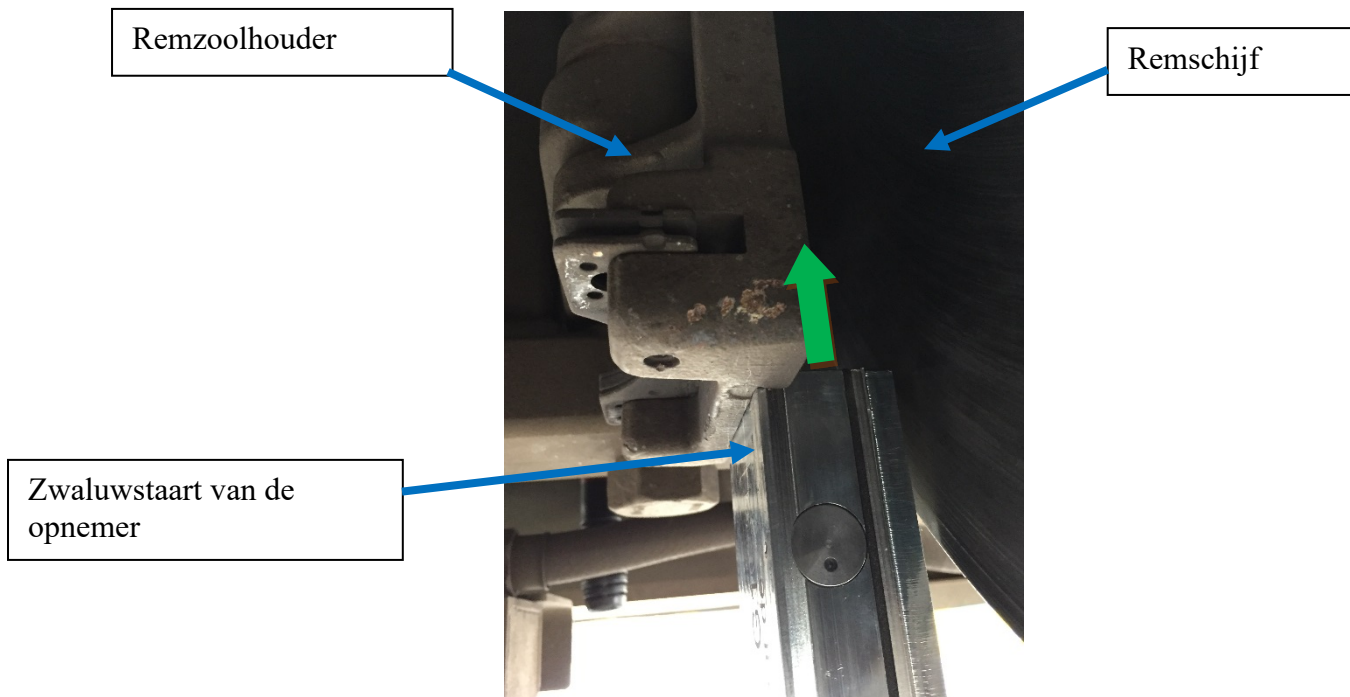
2.1 Werkingsprincipe

De meting van de schroefremkracht wordt uitgevoerd met opnemers die de remkracht meten van de remzolen op de schijven van een spoorwegvoertuig.



Figuur 1: Opnemer voor het meten van de remkracht op een schijf.

Deze krachtopnemers hebben een zwaluwstaart waardoor ze op de plaats van een paar remzolen op een remeenheid kunnen worden geplaatst. Op deze manier is de door de opnemer gemeten kracht identiek aan de kracht die wordt uitgeoefend op de remzolen die hij vervangt.



Figuur 2: Inbrengen van een krachtopnemer in een remzoolhouder.

Deze opnemers zetten de kracht die erop wordt uitgeoefend om in stroom (4-20 mA) die vervolgens door een acquisitiesysteem wordt uitgelezen en omgezet in kracht (kN).

Opmerking: Voor de montage van de opnemers moet het voertuig boven een put staan om toegang te krijgen tot de remeenheden.

2.2 Eigenschappen van de opnemer

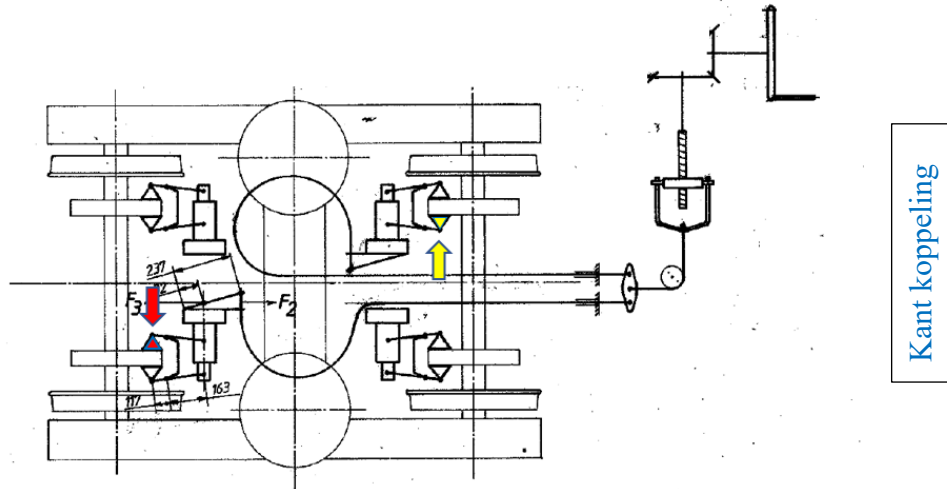
Het is essentieel dat de krachtopnemer aan minstens de volgende criteria voldoet om te garanderen dat de schroefremkracht gemeten kan worden :

- De afmetingen van de zwaluwstaart van de opnemer moeten compatibel zijn met die van de UIC-remzoolhouder (zie UIC-fiche 541-3, bijlage A.1) en de opnemer moet door het vergrendelsysteem van de remzoolhouder op zijn plaats kunnen worden gehouden ;
- De maximale kracht die door de opnemer kan worden gemeten, moet alle waarden van de schroefremkracht dekken die worden aangetroffen bij voertuigen die zijn uitgerust met schroefremmen met Flexball-kabels. In dit geval kunnen de tot nu toe gebruikte opnemers een maximale kracht van 50 kN weerstaan ;
- De opnemers moeten worden gekalibreerd ;
- Krachtmetingen kunnen alleen worden uitgevoerd op een stilstaand voertuig.

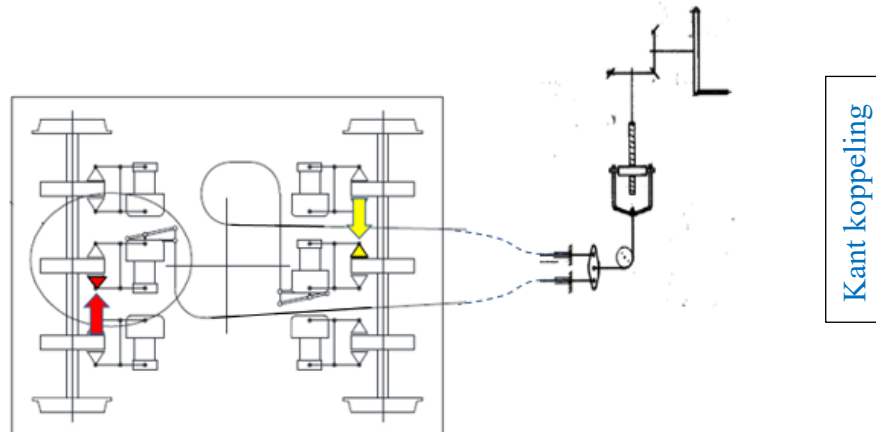
3. Uitvoering van de meting

3.1 Montage van de opnemers

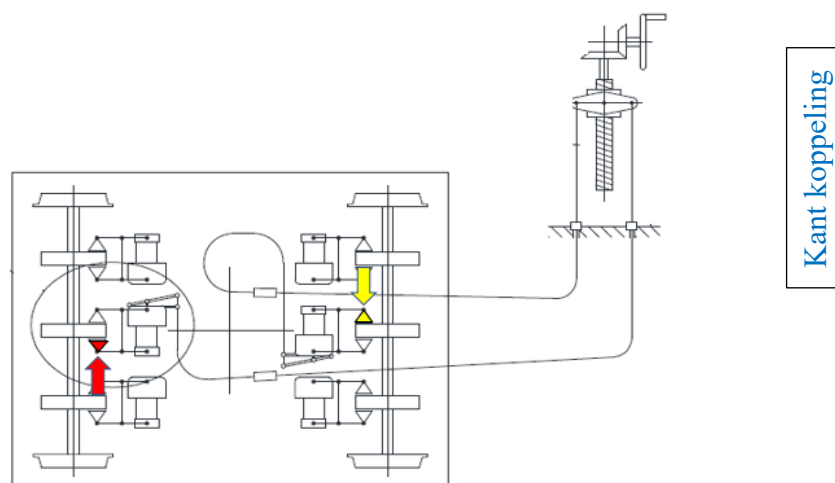
Beide krachtopnemers moeten worden gemonteerd op een draaistel dat is uitgerust met een schroefrem op de remschijven. De opnemers worden gemonteerd zoals aangeduid op de figuren 3 tot en met 11.



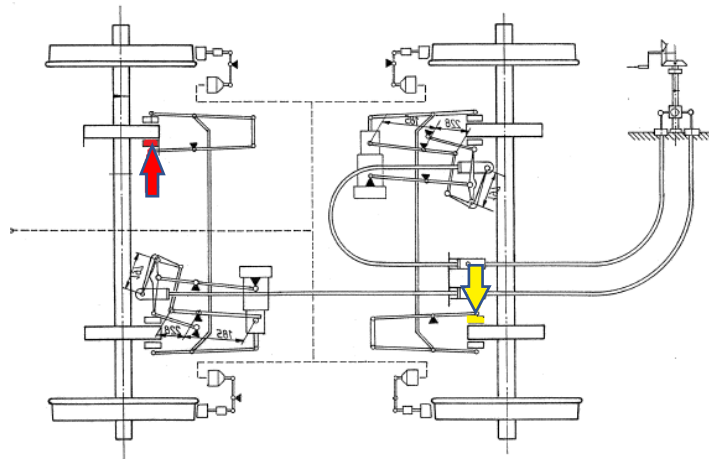
Figuur 3 : HV M5 - Positie van de 2 krachtopnemers.



Figuur 4 : HV M6 - Positie van de 2 krachtopnemers.

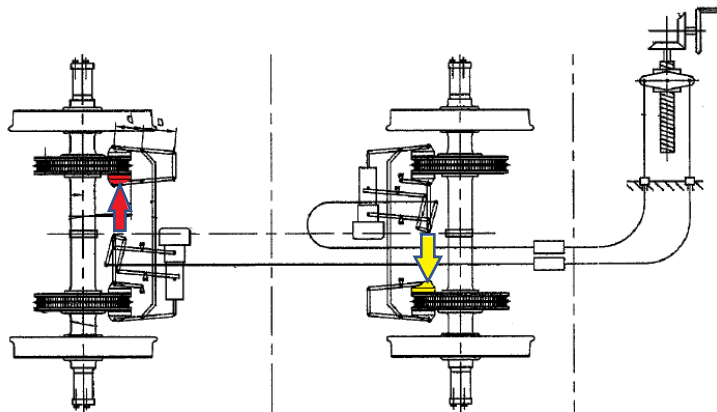


Figuur 5 : HV M7 - Positie van de 2 krachtopnemers.



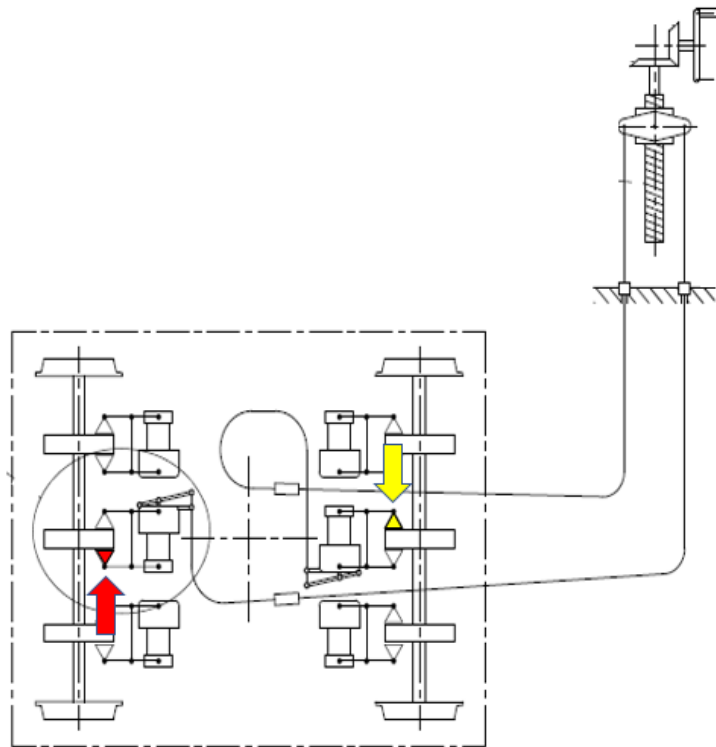
Kant koppeling

Figuur 6 : HV I6 - Positie van de 2 krachtopnemers.



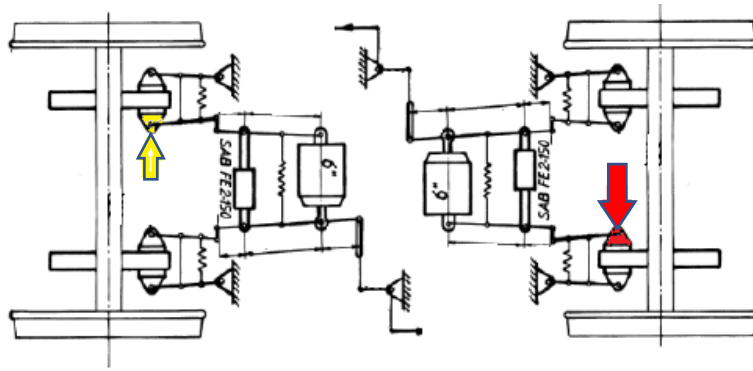
Kant koppeling

Figuur 7 : HV I10 - Positie van de 2 krachtopnemers.



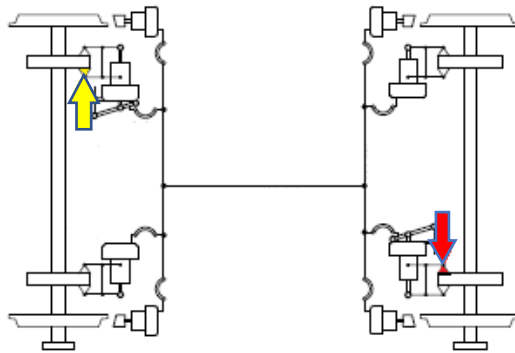
Kant koppeling

Figuur 8 : HV I11 - Positie van de 2 krachtopnemers.



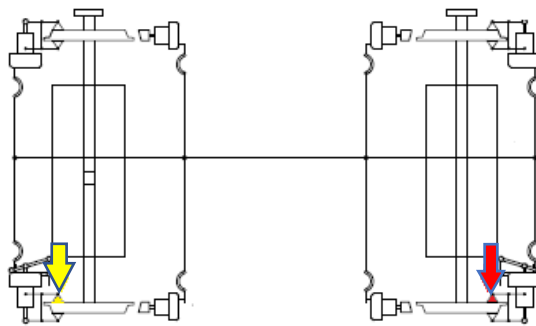
Kant koppeling

Figuur 9 : MR 75 - Positie van de 2 krachtopnemers.



Kant koppeling

Figuur 10 : MR 80 - Loopdraaistel - Positie van de 2 krachtopnemers.



Kant koppeling

Figuur 11 : MR 80 - Motordraaistel - Positie van de 2 krachtopnemers.

3.2 Bediening schroefrem

De UIC-fiche 544-1 vermeldt een aangrijpkracht van 50 daN op het handwiel. Deze referentiewaarde wordt gebruikt tijdens de meetcampagnes van B-TC.43. In de praktijk wordt de kracht niet direct met het handwiel uitgeoefend, maar met een momentsleutel. Deze moet worden ingesteld op een koppelwaarde C die overeenkomt met een kracht van 50 daN op het handwiel :

$$C = F \times R$$

Waarbij F = 500 N en R = Afstand in meters tussen het midden van het stuurwiel en het punt waar de kracht op het stuurwiel wordt uitgeoefend. De nauwkeurigheid van de momentsleutel moet niet hoger dan 5 % worden.

Voertuig	Plannummer van het handwiel van de handrem	Koppel op de sleutel (Nm)
M5m	636-5-262M	85
M6	688-5.2-552M	85
M7	Blijft vrij	85
I6	636-5-262M	85
I10	636-5-262M	85
I11	/	85
MR75 - MR75m	420-5-109M	85
MR80m	C-5-039M	100

Tabel 1 : Spankoppel afhankelijk van het voertuig.



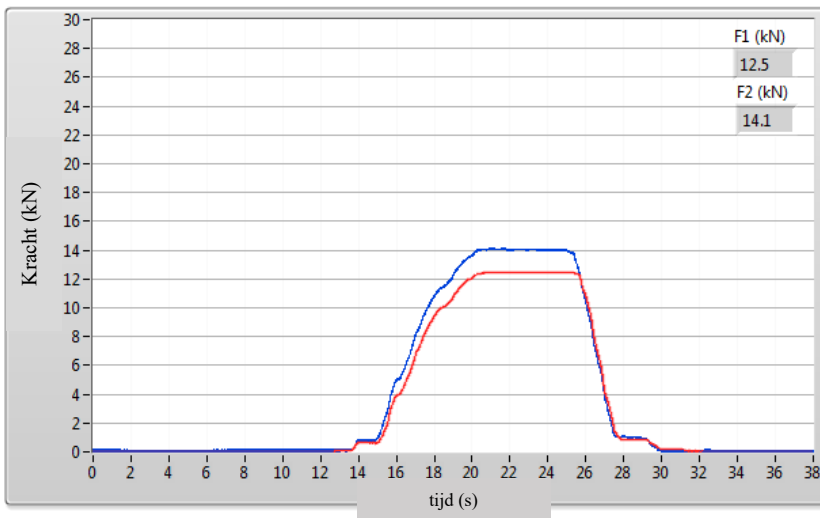
Figuur 12: Aanspannen van de schroefrem met een momentsleutel.

Voordat de schroefrem met de momentsleutel wordt aangedraaid, drie handmatige aanhaal- en loshandelingen worden uitgevoerd om de gecreëerde speling tussen de opnemer/remzool en de remschijf weg te werken. Inderdaad, bij het plaatsen van de opnemers kan het nodig zijn om de remklauwen verder open te maken. De speling die hierdoor wordt gecreëerd, kan vervolgens met één of meer handmatige aanspanningen worden weggewerkt (via de interne regelaar voor de remeenheden en via de externe regelaar voor het klassieke remhangwerk).

Controleer hiervoor of er een kracht wordt gemeten tijdens de laatste handmatige aandraaimomenten van de schroefrem. De schroefrem moet vervolgens volledig worden gelost voordat hij met de momentsleutel wordt aangehaald, zodat de zuiger voldoende slag heeft.

De figuren 13 tot 17 illustreren de toename van de kracht van de schroefrem tijdens een opeenvolging van 2 manuele aanspanningen (handwiel) gevolgd door een opeenvolging van 3 aanspanningen met de momentsleutel. De kracht F1 komt overeen met de rode curve en de kracht F2 met de blauwe curve.

As 12 (Rode) – As 11 (Blauwe)

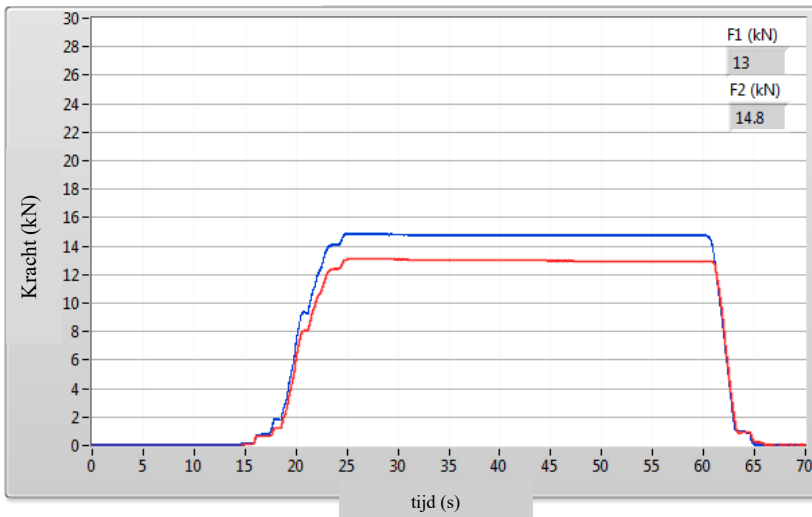


De figuren 13 en 14 laten zien dat er krachten zijn op de remzoolhouders en dat deze krachten, tijdens beide metingen, vergelijkbaar zijn.

Opmerking : Het is moeilijk om identieke krachten te verkrijgen bij het aanhalen zonder het koppel / de aanhaalkracht te meten.

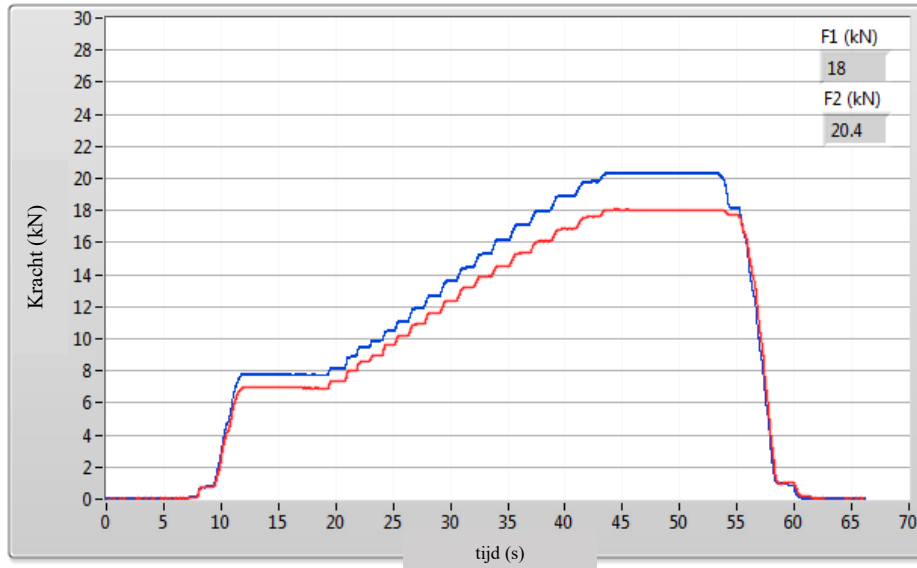
Figuur 13: 1^e manuele aanspanning van de schroefrem - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

As 12 (Rode) – As 11 (Blauwe)



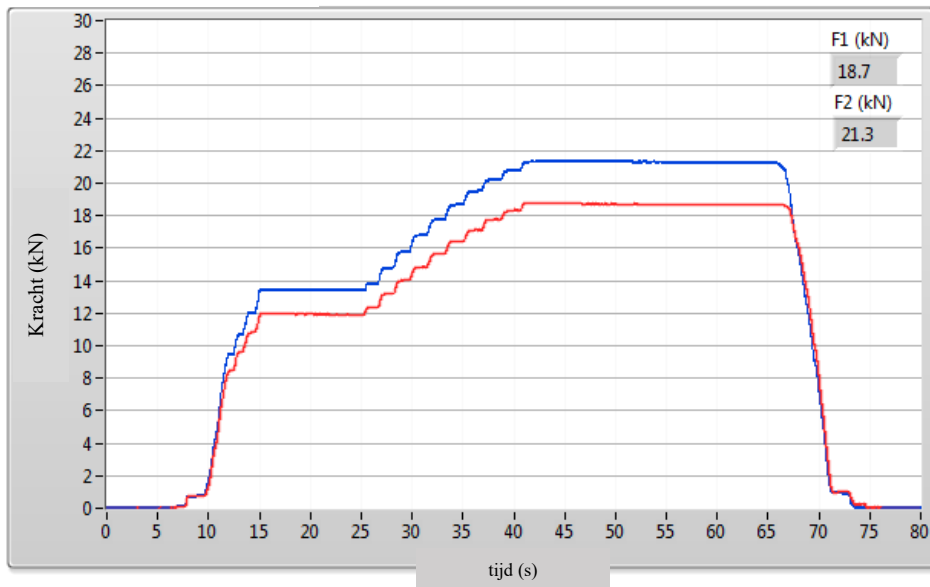
Figuur 14: 2^e manuele aanspanning van de schroefrem - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

As 12 (Rode) – As 11 (Blauwe)



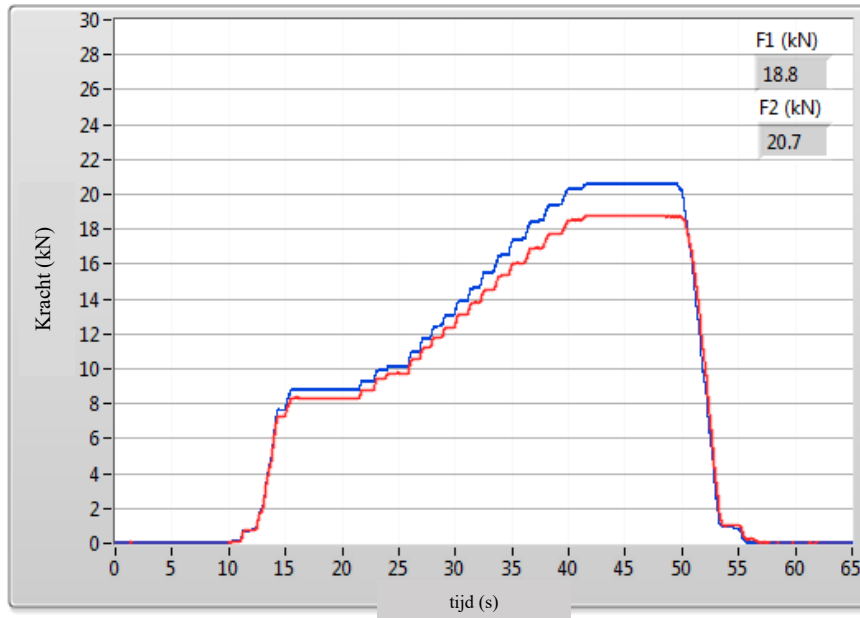
Figuur 15: 1^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

As 12 (Rode) – As 11 (Blauwe)



Figuur 16: 2^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

As 12 (Rode) – As 11 (Blauwe)



Figuur 17: 3^e aanspanning met de momentsleutel - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

Als de kracht die tijdens de eerste aanspanning met de momentsleutel wordt gemeten, kleiner is dan de verwachte kracht, moet een tweede aanspanning met de momentsleutel worden uitgevoerd en moet worden gecontroleerd of de kracht die deze keer wordt gemeten, groter is dan of gelijk aan de verwachte kracht. De test wordt vervolgens uitgevoerd zoals gespecificeerd in punt 3.3.

3.3 Meting van de schroefremkracht

Op het handwiel worden drie opeenvolgende aanspanningen aan 50 daN uitgevoerd. Aan het einde van elk van de aanspanningen moet de op het niveau van de remzolen verkregen krachtwaarde groter zijn dan of gelijk aan de in tabel 2 opgegeven krachtwaarde (waarde die overeenkomen met de in de berekeningsnota's verkregen nominale kracht).

Draaistel	Ingangskracht in de kabel volgens de berekeningsnota (kN)	Te verkrijgen kracht op een remzoolhouder volgens de berekeningsnota (kN).
M5m A	12.2	32.5
M5m B		
M5m BDx		
M6 A	13.4	30.8
M6 B		
M6 BD		
M6 Bx		
I6 A en B	5.6	10.5
I6 Bc		
I6 A 200 km/u		
I10 B 200 km/u	9.3	11.2
I10 A en B 160 km/u	Blijft vrij	Blijft vrij
I11 A	16.3	27.5
I11 B		
I11 BDx		
MR75(m) (loopdraaistel)	5.9*	20*
MR80m -ABDx (loopdraaistel)	13.1	22.3
MR80m - Bx (motordraaistel)	13.1	28.1

* De kracht van 20 kN op een remzoolhouder is de kracht die gemeten wordt bij een MR 75 aan het einde van een revisie. De ingangskracht van de kabel is hier dan van afgeleid.

Tabel 2 : Te verkrijgen krachtwaarden.

Opmerkingen :

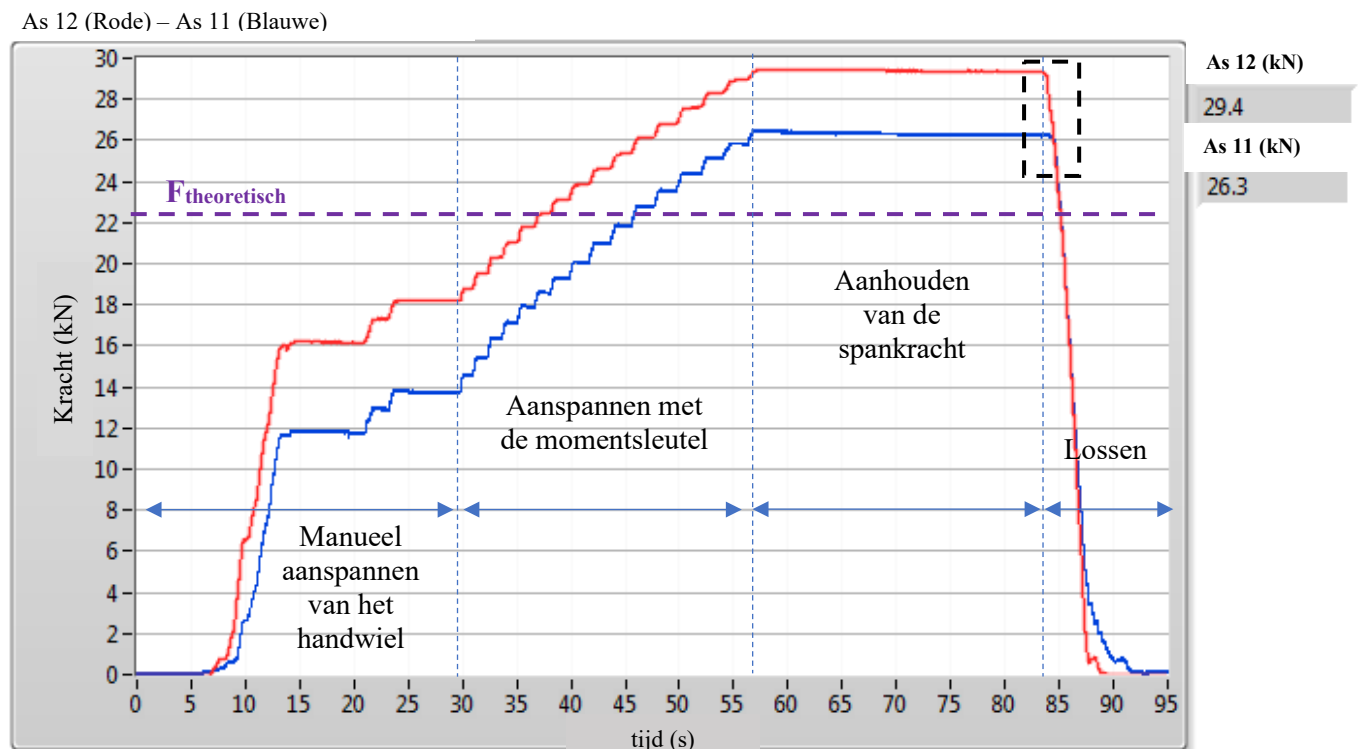
- De in de berekeningsnota vermelde krachtwaarde op een remzoolhouder moet worden verhoogd, rekening houdend met de meetonzekerheid van de krachtopnemer ($F_{\text{berekeningsnota}} + 0.5 \text{ kN}$) ;
- In tabel 2 zijn de waarden afgerond in de richting van de veiligheid. De krachtwaarden worden naar boven afgerond tot op een decimaal.

3.4 Voorbeeld: Loopdraaistel van een MR80

Een voorbeeld van een in de tijd gemeten krachtprofiel is te zien in figuur 18. Het aanspannen gebeurt eerst met het handwiel ($t \leq 30$ seconden) en wordt dan met een momentsleutel aangevuld om het vereiste aanspankoppel (85 Nm of 100 Nm) te bereiken.

De aangespannen toestand wordt gedurende 20 seconden aangehouden om te controleren of de kracht niet afneemt in de loop van de tijd.

De te verkrijgen theoretische krachtwaarde is 22,3 kN. De gemeten waarden aan het einde van de aanspanning zijn 29,4 kN en 26,3 kN voor respectievelijk as 12 en as 11. De gemeten krachtwaarden voldoen aan het criterium van de krachtwaarde ($29,4 \text{ kN} > 22,3 \text{ kN}$ en $26,3 \text{ kN} > 22,3 \text{ kN}$). Dit verschil tussen de gemeten krachten en de theoretische kracht kan het gevolg zijn van hogere rendementswaarden van de subsystemen van de schroefrem (schroefkast, flexball-kabels, remwerk en remeenheden) dan de gemiddelde waarden die in de berekeningsnota worden gebruikt.



Figuur 18: Meting van de kracht door twee opnemers - Voorbeeld (MR80 - loopdraaistel).

Opm.:

- Voor een groot aantal aanspanningen is het handig om een handremwiel te gebruiken met een opgelaste moer of dopsleutel die het mogelijk maakt om de schroefrem aan te spannen met een momentsleutel zonder het wiel te demonteren ;
- Het is sneller om te beginnen aanspannen met het handwiel en dan verder te gaan met de momentsleutel.

Opmerking : Als er tijdens de meting een restkracht aanwezig is wanneer de schroefrem volledig gelost is, is dit waarschijnlijk te wijten aan het contact tussen de opnemer en de remschijf :

- Laat de opnemer in de remzoolhouder zitten en verwijder deze van de remschijf (haal indien nodig de remzolen aan de andere kant van de remschijf weg). Controleer of de kracht nul wordt;
- Als de kracht niet nul is: mogelijk een probleem met de aarding (aardingslussen) → Problemen met de aarding gaan soms gepaard met ruis op het gemeten signaal. Haal de opnemer uit de remzoolhouder en controleer of het probleem verdwijnt.