

Spoorvrijmelding & doorritregistratie

Rollend materieel - SSK

Shunteerbaarheid

ANALYSE VAN DE CONTEXT (VERANTWOORDING VAN DE EVALUATIEPROCEDURE)

Documentbeheer

	Naam
Beheerd door	De Coninck Jean-Pierre
Nagezien door	Pieter Vandromme
Goedgekeurd	Hans Menschaert - Manager Signalling

Metadata

SI Function group	SI Object group	Doc type	Activity
RP.TVP	Infra--Rosto	Analyse	ContexteContext

Dit document is eigendom van de Dienst Seinrichting van INFRABEL en bevat vertrouwelijke informatie. Dit document mag op geen enkele manier gereproduceerd of aan derden bezorgd worden, binnen of buiten INFRABEL, zonder de schriftelijke toestemming van de eigenaar.

Historiek

Opsteller	Versie	Datum	Motivering
P. VANDROMME, JP DE CONINCK	1.0	2019-10-01	Opmaak van het document

Opgeheven documenten

Naam	titel	Versie	Datum
/			

Aankondiging van de publicatie van dit document

<input checked="" type="checkbox"/>	e-mail	jeanpierre.deconinck@infrabel.be ; pieter.vandromme@infrabel.be
-------------------------------------	--------	---

Inhoud

1 Inleiding	4
1.1 Doel van dit document	4
1.2 Basisdocumenten	4
1.3 Referentiedocumenten.....	4
1.4 Bijlagen	5
1.5 Toepassingsgebied	5
1.6 Definities, symbolen en afkortingen	5
1.7 Gekende tekortkomingen	5
2 Beschrijving van de problematiek.....	5
3 Beïnvloedingsparameters van de shunteerbaarheid.....	6
4 Testmethodes voor de controle van de shunteerbaarheid.....	7
5 Bijlagen.....	9
5.1 Bijlage 1: voorbeeld van berekende punten naargelang van het bestaande rollend materieel.....	9
5.2 Bijlage 2: Verantwoording van het criterium van de spanningswaarde bij uitgang U_{INRX}	11
5.2.1 Amplitudegrens	11
5.2.2 Grenswaarde qua duurtijd	11
5.3 Bijlage 3: Verantwoording van de inachtnaam van de grootste amplitude als referentie-amplitude	12
5.3.1 Principe van de elektrische voeg.....	12
5.3.2 Codering en frequentierespons van de spoorfilter.....	12
5.3.3 Codering en toepassing van het aanvaardingsprincipe.....	13
5.3.4 Conclusie.....	13

1 Inleiding

1.1 Doel van dit document

Dit document bevat de analyse van de context waarin de evaluatieprocedure [13] werd opgesteld.

Aan de hand van deze analyse wordt het mogelijk om de volgende elementen van het document [13] te verantwoorden:

- de aanvaardingsprocedure met betrekking tot de shunteerbaarheid van rollend spoomaterieel,
- de evaluatietabel van de bepalende factoren (in aanmerking genomen parameters, weging van deze parameters,...),
- het aanvaardingscriterium gekoppeld aan deze evaluatietabel,
- de noodzaak om twee afzonderlijke testspecificaties te beschrijven:
 - voor de validatie van gesinterde blokremmen [10] en
 - voor de validatie van verkeer op roestige spoorstaven[11] van oftewel een geïsoleerd rijdende locomotief met een onvoldoende behaald aantal punten in de evaluatietabel van het document[13], oftewel van een rollend materieel dat gebruik maakt van gesinterde remzolen die niet voldoen aan de criteria van de specificatie [10].

1.2 Basisdocumenten

[1] Staatscourant	Nummer 4984 tot 15-03-12	Nederland
[2] SAM S 004	Toelatingsspecificatie van het Materieel: Shunteerbaarheid van rollend materieel en van remzolen	SNCF
[3] UIC 737-2	Te nemen maatregel om de gevoeligheid van spoorstroomkringen voor shunting te verbeteren	UIC

1.3 Referentiedocumenten

[4] UIC-fiche 512	Rollend materieel: na te leven voorwaarden in verband met de werking van de spoorstroomkringen en van de pedalen (1)	UIC
[5] UIC-fiche 541-4	Rem - Remmen met remzolen in composietmateriaal - Gelijkvormigheidsevaluatie - Algemene voorwaarden	UIC
[6] Appendix to UIC Leaflet 541-4	Brakes – Brakes with composite brake blocks – General condition of composite brake blocks	UIC
[7] EN 13471:2006 + A1:2010	Spoortoepassingen - Wielstellen en draaistellen - Wielen - Lagerprofiel	CENELEC
[8] ERA/ERTMS/03328 1	ERTMS/ETCS unit – Interfaces between control-command and signaling trackside and other subsystems	ERA
[9] Toelichting 5, Bundel 5:	Toonfrequente spoorstroomkringen JADE	INFRABEL
[10] SI (TVP,TraCi--RoSto, z) shunting of composite brakes TST S	Spoorvrijmelding - Rollend materieel - spoorstroomkring - Shunteerbaarheid van geïsoleerd rijdend rollend materieel (krachtvoertuigen) dat gebruik maakt van niet-gecertificeerde remzolen in gesinterd composietmateriaal - Testspecificaties	INFRABEL
[11] SI (TVP,TraCi--RoSto,z) shunting on rusted rails TST	Spoorvrijmelding - Rollend materieel - spoorstroomkring - Shunteerbaarheid van bepaalde voertuigen op roestige spoorstaven - Testspecificatie	INFRABEL
[12] 2012/88/EG	Beslissing van de commissie van 25 januari 2012 betreffende de technische specificaties van de interoperabiliteit aangaande het subsysteem controle, besturing en signalisatie van het	Europese Commissie

Eigendom INFRABEL. Vertrouwelijke informatie, mag niet verspreid worden zonder de toestemming van de dienst Seinrichting

	conventionele trans-Europese spoorwegsysteem	
--	--	--

1.4 Bijlagen

[13] SI (TVP,TraCi-- Spoorvrijmelding & doorritregistratie - Rollend INFRABEL
RoSto,z) shunting materieel - SSK - Shunteerbaarheid - Evaluatieprocedure
capacity ASS PRO

1.5 Toepassingsgebied

Dit document rechtvaardigt de toepassing van de documenten [10], [11], [13]

1.6 Definities, symbolen en afkortingen

CCS: Control, command and signalling

SSK: Spoorstroomkring

LBK: Leeg en bedrijfsklaar

Shunting: kortsluiten

1.7 Gekende tekortkomingen

Geen

2 Beschrijving van de problematiek

De spoorstroomkring verzekert de spoorvrijmelding. Het werkingsprincipe kan worden samengevat als een signaalzender die verbonden is met een uiteinde van een spoorgedeelte en een signaalontvanger die is aangesloten op het andere uiteinde van hetzelfde spoorgedeelte. Het niet ontvangen van het signaal door de ontvanger wijst op een niet-vrij spoor. Meer specifiek voor het onderwerp van dit document wordt de detectie van een konvooi gewaarborgd door de kortsluiting van het signaal van de zender door de assen van het rollend materieel.

Zoals in de sectie 3 nader wordt beschreven, hangt de kwaliteit van de shunting dus af van een aantal parameters. Over het algemeen moet, om ervoor te zorgen dat het niveau van de zender die door de ontvanger wordt waargenomen laag genoeg is, de kortsluiting, gezien vanaf de ontvanger een voldoende lage impedantie hebben bij de signaalfrequentie. De weerstand per as, het rail-wielcontactoppervlak, het aantal assen in contact, de dikte van de isolatielaag (roest, gebladerte, composiet remresten, zand, ...) in het spoor-wielcontact, de stroomcirculatie-ontsteker en de drukte van het verkeer op de lijn zijn de bepalende kenmerken van de kwaliteit van het elektrisch rail-wielcontact

Op regelgevend vlak komt dit punt aan bod in de technische specificaties voor interoperabiliteit, en meer in het bijzonder het interfacedocument tussen de SSK aan de spoorzijde en andere systemen[8]. Maar dit punt blijft openstaan. Over dit punt bestaat er geen geharmoniseerde regel. Enkel het proces ter aanvaarding van de norm EN 50238 is relevant, maar zonder enige vastgelegde grens. Nederland en Frankrijk hebben nationale vereisten [1][2] die sterk uiteenlopen (dossieranalyse in het eerste geval, quasi-systematische tests op een “worst case”-site in het tweede geval). De evaluatieprocedure [13] en de testprocedures [10] en [11] zijn gebaseerd op deze nationale vereisten, maar aangepast aan de voorliggende gevallen in België.

In tegenstelling tot sommige franse spoorlijnen hebben alle belgische lijnen relatief druk treinverkeer. Bovendien zijn de meeste Infrabel-spoorlijnen niet gebouwd in gebieden met frequente zoutnevel. Zo blijft de roestvorming op het spooroppervlak beperkt. In bijna alle gevallen zijn de beïnvloedingsparameters over het algemeen voldoende juist om abstractie te maken van het probleem van de shunteerbaarheid. Recentelijk zijn er echter twee specifieke gevallen geweest die de aandacht hebben gevestigd op mogelijke problemen.

Het 1^{ste} geval betreft de toelating voor een locomotief om geïsoleerd op een hogesnelheidslijn te rijden. Tot nu toe gold als regel de strikte toepassing van de controle van de LBK-massa van deze locomotief van meer dan 90 ton, of tussen de 40 en 90 ton met de verplichting om gebruik te maken van een shunthulpsysteem (zie sectie 7.2.9.2 van de specificatie [12]). De verkeerstoelatingsaanvraag betrof een locomotief met een massa van iets minder dan 88 ton. Feit is dat op de rails van HSL-lijnen, door de wielprofielen van de HST's en het beperkte aantal verschillende treinstelmodellen, het roestvrije oppervlak van de rail vrij klein is. Een geïsoleerd rijdende locomotief heeft bovendien erg weinig assen. Deze geïsoleerd rijdende locomotief zal een heel ander dynamisch gedrag hebben dan een volledige trein; de contactvlakken van het wiel op de spoorstaaf kunnen zich buiten de roestvrije zone van de spoorstaaf bevinden. In feite is de kans op een slechte kortsluiting hoog genoeg om een specifieke studie te vereisen.

Het 2^o geval betreft de verkeertoelating van rollend materieel uitgerust met remmen in gesinterd composiet materiaal. Afhankelijk van het gebruikte materiaal en het toepassingsgebied van de rem kan de bediening van dit type rem mogelijk een isolatielaag rondom het wiel doen ontstaan; deze isolatielaag verlaagt het elektrische rail-wielcontact. De volgens de UIC-fiche [5] en bijlage M [6] gecertificeerde remzolen zijn reeds getest op shunteerbaarheid. Het blijkt dat er remzolen bestaan die niet volgens de UIC-fiche gecertificeerd zijn en toch een onderdeel kunnen zijn van rollend materieel dat gehomologeerd wordt.

Dit zijn de twee verschillende gevallen die in de aanvaardingsprocedure [13] voorkomen.

3 Beïnvloedingsparameters van de shunteerbaarheid

De berekeningstabel in de specificatie [13] maakt het mogelijk om de invloed van de verschillende parameters te kwantificeren naargelang de eigenschappen van het rollend materieel. Deze tabel is geïnspireerd op de tabel van de nederlandse overheid [1]. De tabel is echter proefondervindelijk aangepast aan onze toepassing. De tabel kan evolueren en verder worden verfijnd op basis van feedback uit toekomstige ervaringen.

De uitleg van de verschillende beïnvloedingsparameters, wegingscoëfficiënt en factoren gaat als volgt:

- De asweerstand is uiteraard een cruciale parameter voor de globale shunteerbaarheid van het betreffende rollend materieel. De asweerstand moet voldoen aan de UIC-fiche [4] (meetmethode en maximale impedantiewaarde). De weging houdt rekening met de grootte van de asweerstand. Afhankelijk van het antwoord krijgen we 10 of 100 punten. Het is dus onmogelijk om de vereiste 173 punten te halen als men niet voldoet aan de UIC-fiche [4].
- Het wielprofiel wordt als belangrijk beschouwd want de omvang van het contactoppervlak is een essentieel element van de shunteerbaarheid. Het contactoppervlak van de S1002 wielprofielen (zoals gedefinieerd door EN 13715 [7]) blijkt groter te zijn dan bij de andere wielprofielen. De kans op een slecht elektrisch contact door het contact van het wiel op een zeer roestig gedeelte van de spoorstaaf, neemt hierdoor sterk af. De weging houdt rekening met de grootte van het wielprofiel. Afhankelijk van het antwoord krijgen we 5 of 50 punten. Het is daarom onmogelijk om de vereiste 173 punten te bereiken met verschillende wielprofielen van de S1002.
- Ook het remtype heeft een grote invloed op de shunteerbaarheid. Via een ferro-rem op het loopvlak van het wiel kan het wiel schoongemaakt worden, waardoor de kwaliteit van het rail-wielcontact wordt verbeterd. Een op een schijf gelegde rem is neutraal wat betreft de shunteerbaarheid. Anderzijds kan een non-ferrorem tijdens het remmen een dun laagje isolerende deeltjes tussen de rail en het wiel afzetten en zo de kwaliteit van het rail-wielcontact sterk verminderen. De weging houdt rekening met de invloed van het remtype. Afhankelijk van het antwoord krijg je 3, 12 of 18 punten. Het is mogelijk om in alle gevallen de vereiste 173 punten te behalen, maar de aanwezigheid van een shunt assistent lijkt essentieel in het geval van non-ferro remmen op het loopvlak.
- De asdrukwaarde (LBK) speelt een rol om het roest op het oppervlak van de rail te breken. In vergelijking met de Nederlandse tabel [1] zijn de asdrukwaarden zodanig aangepast dat stuurrijtuigen en motorrijtuigen a priori "grensgevallen" (d.w.z. met een score van 173) zijn en niet automatisch worden onderworpen aan shunteerbaarheidstests. Afhankelijk van het antwoord krijg je 2, 4, 6, 8 of 10 punten. Het is mogelijk om in alle gevallen de noodzakelijke 173 punten te bereiken, maar een lage asdruk moet gecompenseerd worden met andere beïnvloedingsparameters.

- De shunt assistor, oftewel het shunteerbaarheids-hulpsysteem, bestaat uit het genereren van een HF-stroom (ongeveer 100 kHz) door middel van een lus onder de rijtuigbak, die wordt geïnduceerd in de lus die wordt gevormd door de rails en de assen. Deze HF-stroom maakt het mogelijk om de shuntingstroom te ontsteken doorheen slecht rail-wielcontact. De aanwezigheid van dit systeem verbetert de shunting. Het gebruik van dit apparaat impliceert echter een (tot op heden nog niet geschreven) aanvaardingstest voor de shunt assistor en een gebruiksprocedure. De behaalde score kan 5 of 15 zijn. Het is dus heel goed mogelijk om voldoende punten te verkrijgen met of zonder dit systeem, maar als dit systeem er niet is, dan moet het gecompenseerd worden met andere beïnvloedingsparameters.
- De anti-wielblokkering en antislipsystemen op sommige moderne voertuigen zorgen ervoor dat een as bij zowel versnelling als bij afremming niet slipt op de spoorstaaf (door de rotatiesnelheden van elke as met elkaar te vergelijken). Deze systemen worden ook wel eens gebruikt om het loopvlak van de wielen te ontroesten; als de locomotief al een tijdje niet meer gereden heeft, doet roest de locomotief bij de eerste start immers automatisch slippen. Dit omvat een aanvaardingstest voor het "wielloopvlakroestverwijderingssysteem" en voor de gebruiksprocedure van het "wielloopvlakroestverwijderingssysteem". De invloed werd als zwak beschouwd en brengt slechts 1 punt met zich mee.

Enkele andere beïnvloedingsparameters die in de nederlandse specificatie [1] in aanmerking zijn genomen, werden uitgesloten van de specificatietabel [13]:

- Het tractietype (elektrisch / diesel) werd uitgesloten. Het klopt dat de circulatie van de tractieretourstromen van het elektrisch materieel de shunting verbetert, maar wanneer de trekkracht nul is, is er geen retourstroom van de locomotief meer aanwezig. Zo werd in Frankrijk bijvoorbeeld een geval aangetroffen van een SSK die het spoor als vrij aangaf, ondanks de aanwezigheid van rollend materieel met de stroomafnemer naar beneden, op het spoor. Daarom is deze parameter uitgesloten van onze beslissingstabel.
- Het totaal aantal assen werd in de nederlandse specificatie in aanmerking genomen [1]. Er kan inderdaad gesteld worden dat hoe meer assen er zijn, hoe beter de globale kwaliteit van de shunting. Deze aanpak vermijdt echter het ergste geval van een konvooi dat stopt met alleen de eerste of laatste as in de detectiezone van de aangrenzende spoorstroomkring. Zo is er in de context waarin de specificatie [13] wordt gebruikt net een laag aantal assen. Daarom is deze parameter uitgesloten van onze beslissingstabel.

4 Testmethodes voor de controle van de shunteerbaarheid

Gelet op de bedrijfsfrequentie en de relatief lage tussenrailspanning wordt de shunteerbaarheidstest aanbevolen met een criterium dat gerelateerd is aan de JADE-spoorstroomkring. Andere spoorstroomkringen (50 Hz of hoogspanningspuls) worden als minder gevoelig voor dit probleem beschouwd; daarom wordt ervan uitgegaan dat de tests die met JADE-spoorstroomkringen worden uitgevoerd, ook andere modellen spoorstroomkringen omvatten.

Er worden twee afzonderlijke testmethoden geschreven:

- De testspecificatie [10] heeft als doel om de shunteerbaarheid van rollend materieel dat gebruikt maakt van niet volgens de UIC-fiche gecertificeerde remmen in gesinterd composietmateriaal na te gaan [6]. De testen worden uitgevoerd op een conventionele spoorlijn, bij normale verkeersomstandigheden. Er worden twee criteria gecontroleerd:
 - De spanning aan de ontvanger van de JADE SSK mag een bepaalde absolute drempelwaarde niet overschrijden (zie bijlagen 5.2 en 5.3);
 - De spanning bij de ontvanger van de JADE SSK mag niet hoger zijn dan een drempelwaarde die betrekking heeft op de meting die tijdens dezelfde testcampagne is uitgevoerd op reeds gehomologeerd rollend materieel.
- Het doel van de testspecificatie [11] is om de shunteerbaarheid te controleren van hetzij een geïsoleerd rijdende locomotief op een hogesnelheidslijn die volgens de beslissingstabel in document [13] onvoldoende punten heeft behaald, hetzij van rollend materieel dat gebruik maakt van niet gecertificeerde remzolen in gesinterd composietmateriaal en waarvan de relatieve afwijking van de test

[10] ten opzichte van het gehomologeerde krachtvoertuig te groot is. Om een significante roestlaag te verkrijgen, wordt de meting uitgevoerd op een spoorgedeelte van de lijn dat al meer dan 72 uur niet is bereiden. Het gecontroleerde criterium is de spanning aan de ontvanger van de SSK JADE en mag een bepaalde absolute drempelwaarde niet overschrijden (zie bijlagen 5.2 en 5.3).

5 Bijlagen

5.1 Bijlage 1: voorbeeld van berekende punten naargelang van het bestaande rollend materieel

De volgende voorbeelden maken het mogelijk om na te gaan dat de 173 punten relevant zijn met betrekking tot de verschillende bestaande configuraties.

Parameter	Weging	Beïnvloedingsfactor	Score	Diesel stroomgroep PH37ACai	Diesel stroomgroep + Shunt ass	HLE18	Min. aantal punten	Max. aantal punten	niet-conforme assen maar al het andere maximaal conform	niet-conforme wielen maar al het andere maximaal conform
Weerstandvermogen wielassen	10	Conform	10	1	1	1	0	1	0	1
		Niet conform	1	0	0	0	1	0	1	0
Wielprofiel	5	Conform	10	1	1	1	0	1	1	0
		Niet conform	1	0	0	0	1	0	0	1
Shunt assistor	5	Uitgerust	3	0	1	0	0	1	1	1
		Niet uitgerust	1	1	0	1	1	0	0	0
Remtype	3	Op strook & ferro	6	0	0	0	0	1	1	1
		Op strook & non ferro	1	1	1	0	1	0	0	0
		Op schijf & ferro	4	0	0	1	0	0	0	0
		Op schijf en non ferro	4	0	0	0	0	0	0	0
Massa	2	< 5 t	1	0	0	0	1	0	0	0
		5 ≤ à < 8 t	2	0	0	0	0	0	0	0
		8 ≤ à < 15 t	3	0	0	0	0	0	0	0
		15 ≤ à < 22,5 t	4	0	0	0	0	0	0	0
		≥ 22,5 t	5	1	1	1	0	1	1	1

Eigendom INFRABEL. Vertrouwelijke informatie, mag niet verspreid worden zonder de toestemming van de dienst Seinrichting



Shunteerbaarheid – analyse van de context

Totale Score	168	178	177	25	193	103	148
--------------	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

5.2 Bijlage 2: Verantwoording van het criterium van de spanningswaarde bij uitgang U_{INRX}

5.2.1 Amplitudegrens

Zoals beschreven in punt 5.2.6 van de toelichting [9], bedraagt de extreme veiligheidsvoorwaarde voor de spanning U_{INRX} van de ontvanger van SSK JADE $U_{INRX} \leq 550$ mV.

Een compatibiliteitsmarge van ongeveer 10% werd toegepast om rekening te houden met meetonzekerheden en de veralgemening van de test naar andere SSK-configuraties.

5.2.2 Grenswaarde qua duurtijd

Zoals beschreven in document [9], kan de vrijgave van de spoorstroomkring worden verkregen door digitale kringen met een goede ontvangst van het geheel van minstens 15 bits over een lengte van 1 woord + 1 bit (d.w.z. 16 bits).

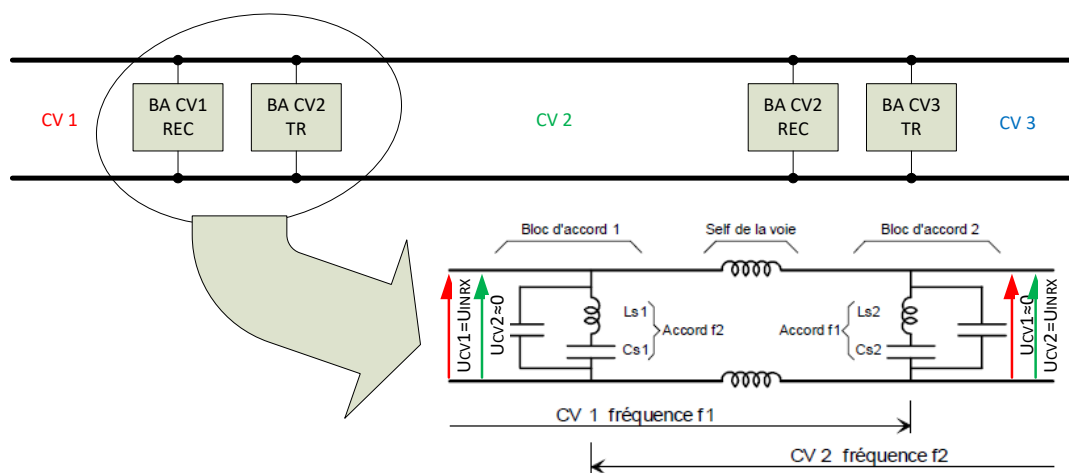
Om rekening te houden met de werkelijke bemonstering van de ontvanger wordt de grens zo ingesteld dat minstens 3 bits van de lengte van 1 woord + 1 bit buiten de ontvangsttolerantie vallen. Dat wil zeggen 16 bits van 40 ms (640 ms) min 3 bits van 40 ms (120 ms) die een tijdslimiet vormen voor het overschrijden van de amplitudegrens van 520 ms.

Om ervoor te zorgen dat de ontvanger van de spoorstroomkring de volgende overschrijding niet kan beschouwen als het vervolg van de bits van de vorige overschrijding, is een afstand tussen 2 overschrijdingen van ten minste 2 bits, d.w.z. 80 ms, vereist.

5.3 Bijlage 3: Verantwoording van de inachtnaam van de grootste amplitude als referentie-amplitude

5.3.1 Principe van de elektrische voeg

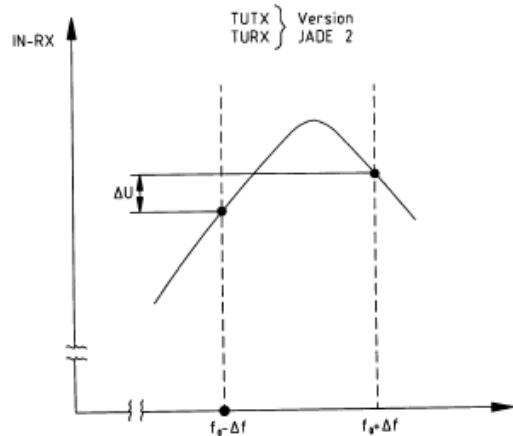
Zoals beschreven in de toelichting [9] is de werking van de Jade-spoorstroomkring gebaseerd op het principe van elektrische voegen. De JADE-spoorstroomkring gebruikt de rails als een geschikt transmissiecircuït. Elk SSK-gedeelte gebruikt een andere frequentie dan het aangrenzende deel. De karakteristieke impedantie van de rail wordt gebruikt om een resonantie aan het spoorfilter tot stand te brengen om het signaal aan de ingang van aangrenzende spoorstroomkringen kort te sluiten, terwijl het nuttige signaal van de betreffende spoorstroomkring wordt gefilterd (zie Afbeelding1).



Afbeelding1 - Principe van de elektrische voeg

5.3.2 Codering en frequentierespons van de spoorfilter

De JADE SSK maakt gebruik van FSK-codering, gebaseerd op 2 frequenties die ± 20 Hz van de middenfrequentie zijn verwijderd. Door een onvolkomen symmetrie van de responscurve van de filter van de spoorfilter, kan de amplitude verschillen afhankelijk van de frequentie (zie Afbeelding 2). De afstelling van de filter en de symmetrie ten opzichte van de middenfrequentie is afhankelijk van de werkelijke eigenschappen en stabiliteit van de componenten (inclusief de rail). Deze kenmerken worden namelijk aanzienlijk gewijzigd door de weersomstandigheden. Het is daarom waarschijnlijk dat tijdens een testcampagne de gemeten amplitudes van frequentie tot frequentie zullen verschillen.



Afbeelding 2 - amplitudemodulatie met betrekking tot de frequentie van de spoorfilters

5.3.3 Codering en toepassing van het aanvaardingsprincipe

De codering van de JADE SSK berust op drie reeksen van twee binaire woorden van 25 bits (zie Bijlage 3 van de toelichting [9]). Elke bit wordt gedurende 40 ms overgedragen. Het is dus waarschijnlijk dat, als we alleen naar de amplitude kijken, de afstand tussen de overschrijdingen die op een SSK met een bepaalde code worden waargenomen, waarvan de overschrijdingen in feite slechts één van de twee frequenties betreffen, door strikte toepassing van het criterium [9], groter dan 80 ms kan worden verklaard. Bij een andere codering zouden de overschrijdingstermijnen, die afhankelijk zijn van de modulering waarin de spoorfilter voorziet (zie 5.3.2), dan echter worden gewijzigd. Ook bij een andere filter kan de lage amplitude op hetzelfde niveau liggen als de hoge amplitude, of zelfs hoger.

5.3.4 Conclusie

Op basis van de in de punten 5.3.2 en 5.3.3 aangebrachte elementen moet, om de resultaten van metingen op een bepaalde testlocatie met een bepaalde SSK-configuratie te kunnen veralgemenen, de laagste amplitude die verband houdt met een van de coderingsfrequenties worden gecompenseerd om gelijk te zijn aan de hoogste amplitude.