

NATIONALE MAATSCHAPPIJ  
DER BELGISCHE SPOORWEGEN



## TECHNISCHE BEPALING

**P - 68**

**Technische specificatie voor aankoop van rode- en witte LED-indicatoren voor de aanduiding van “aanwezigheid hoogspanning” en “afwezigheid hoogspanning” op rollend materieel.**

01	01/2017	initiële versie
02	06/2017	update
03	08/2017	update
04	01/2018	update
05	04/2018	update
06	01/2022	update

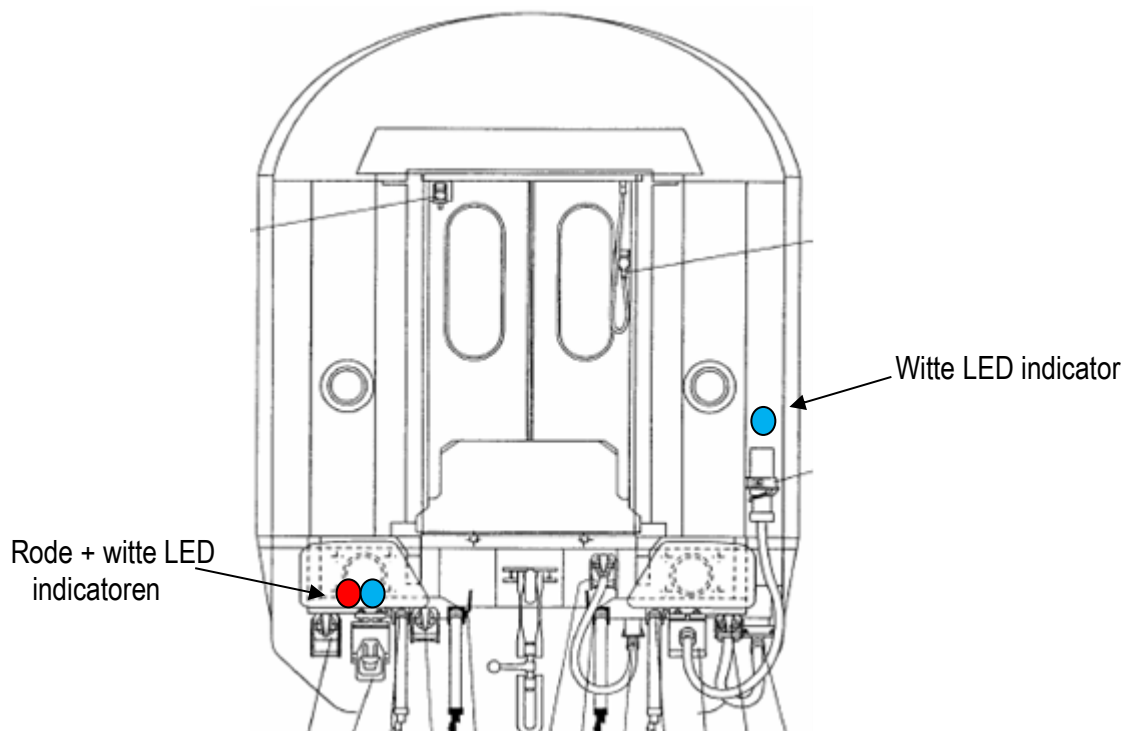
# Index

1. Inleiding.....	2
2. Kwalificatie.....	2
3. Kenmerken .....	3
4. Controles en proeven .....	6
5. Kwaliteitszorg.....	14
6. Levering, verpakking, merken .....	14

## 1. Inleiding

### Beschrijving van de LED-indicator :

Door middel van optische indicatoren met LED's wordt er een zichtbare aanduiding gegeven van de aanwezigheid én van de afwezigheid van hoogspanning op de treinlijn. Deze LED-indicatoren zijn gemonteerd aan de buitenkant aan ieder uiteinde van het rijtuig, ter hoogte van de 3 kV-hoogspanningskoppelaar en de koppeldoos (zie figuur 1). Er zijn rode LED's die knipperend oplichten wanneer de hoogspanning aanwezig is. Wanneer de hoogspanning is uitgeschakeld, beginnen er na enkele seconden witte LED's te knipperen. Deze indicatoren hebben een belangrijke veiligheidsfunctie voor het personeel.



*figuur 1*

## 2. Kwalificatie

Er is geen kwalificatie voorzien voor dit artikel.

### 3. Kenmerken

#### **Mechanische opbouw :**

De mechanische opbouw moet uitgevoerd worden volgens onderstaand plan en is voor beide indicatoren identiek. De behuizing en alle onderdelen zijn van een resistent materiaal met een lange levensduur van minimum 15 jaren. De voorzijde van de indicator is van een ondoorzichtig materiaal, met een dikte van minimaal 1,5mm dikte. Op de zijkant van de behuizing hebben we 6 gescheiden vensters, die ongekleurd zijn (ook voor de rode LED) en waarvan het oppervlak mat is. De rode LED is beter herkenbaar wanneer deze oplicht vanuit een witte lens. De rode LED's moeten zelf ook ongekleurd wanneer ze niet oplichten. Elk van deze 6 vensters behoort tot een afzonderlijke optische cel, om te voorkomen dat ze elkaar niet kunnen verlichten (zowel intern als extern) en ze mogen tevens geen buitenlicht doorlaten dat komt van de achterkant of van de zijkant . Twee naburige optische cellen worden verlicht door een apart elektrisch circuit (zie elektrisch schema).

De volledige indicator kan met een schuurpapier (ISO P800) tot een diepte van minimum 0,5mm worden opgeschuurd, in geval van aanwezigheid van graffiti of andere vervuiling, om zo de oorspronkelijke optische eigenschappen weer terug te krijgen. Het buitenoppervlak van de 6 vensters moet perfect glad en op gelijk niveau liggen met de buitenzijde van de indicator , dit om vuilophoping te vermijden en het reinigen met een doek op een efficiënte manier te kunnen uitvoeren.

De indicator is voorzien van een mannelijke connector M12 met A-codering volgens de standaard IEC 61076-2-101 . Deze stekker bevindt zich aan de achterkant en heeft vergulde contactpennen. De rode LED-indicator heeft een 8 polige connector, de witte LED-indicator heeft een 4 polige connector. Aan de 8-polige connector zijn enkel de pinnen 1,2,3 en 4 elektrisch verbonden, aan de 4-polige connector zijn enkel de pinnen 1 en 2 elektrisch verbonden. ( zie elektrisch schema ) Dit verschil is nodig om omwisseling van de rode- en witte LED-indicator onmogelijk te maken.

De indicator wordt op een vlakke plaat gemonteerd (1) , waarin 4 gaten worden voorzien : 3 voor montage en 1 gat waardoor de connector gaat (zie figuur 2). Tussen de LED (2) en de vlakke plaat (1) wordt een rubber afdichting (3) voorzien, om waterindringing te voorkomen. Deze pakking wordt zo gesneden dat ze precies op het model van het oppervlak van de LED indicator past. De afgeronde randen van de indicator moeten op deze rubber drukken.

Het contactoppervlak voor de bevestigingsbout M5 moet bij de 3 bevestigingsgaten blank metaal blijven om de continuïteit van de aardingsverbinding te verzekeren. (zie plan)

Bij voorkeur zijn de LED's en de connector vervangbaar, het is daarom noodzakelijk dat de behuizing kan worden geopend met een schroef aan de achterzijde om toegang te krijgen tot de LED's en de connector.

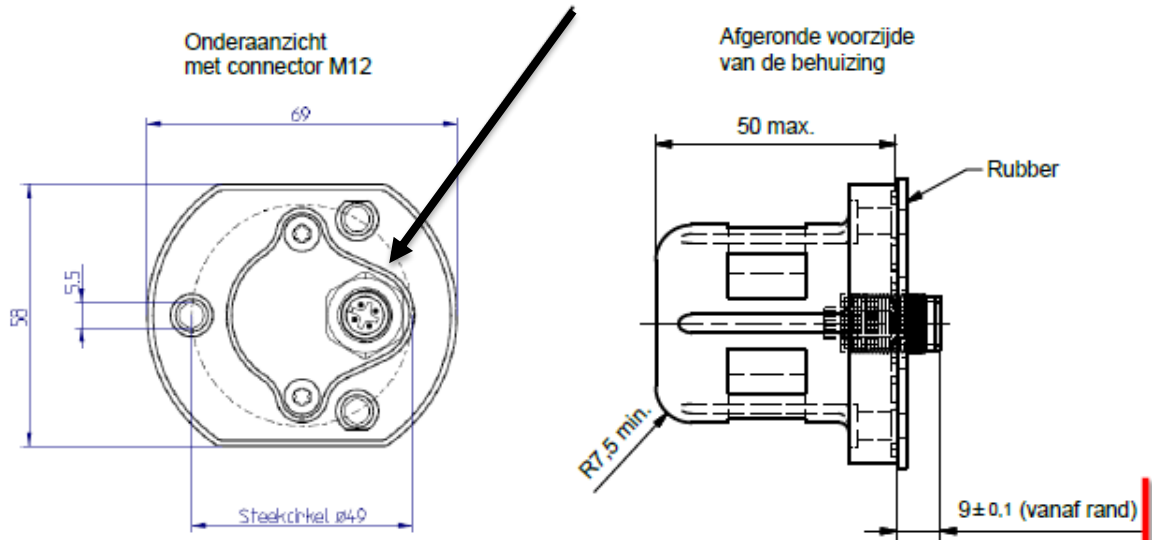
Er moet elektrische continuïteit zijn tussen de drie bevestigingsschroeven en alle metalen onderdelen van de indicator. Deze continuïteit is nodig om, in het geval dat de hoogspanning de top van de indicator zou raken, te voorkomen dat de hoogspanning in het voertuig terecht zou komen. Als de centrale bevestigingsschroef van het geheel deze continuïteit waarborgt, wordt een onbewerkte koperen onderlegging gebruikt en zijn alle dragende oppervlakken blank metaal (zonder verf). De schroef in de kop moet steeds geleidend blijven. Onbedoeld losdraaien van de schroef wordt vermeden door de schroefdraadborging (bv. Permabond of Loctite). Het is ook noodzakelijk om de elektrische continuïteit te verzekeren tussen de aluminium basis van de gedrukte schakeling en de onderkant van de indicator.

De hoogspanningsdetector is dubbel uitgevoerd, daarom bevat de rode LED-indicator twee aparte kringen van LED's. Deze kringen zitten afwisselend gemonteerd in de behuizing waardoor een eventuele storing makkelijk visueel opgemerkt kan worden. Deze twee kringen 1 en 2 zijn aangeduid op het mechanisch schema en op het elektrisch schema (zie blz. 8/6 en 11/6).

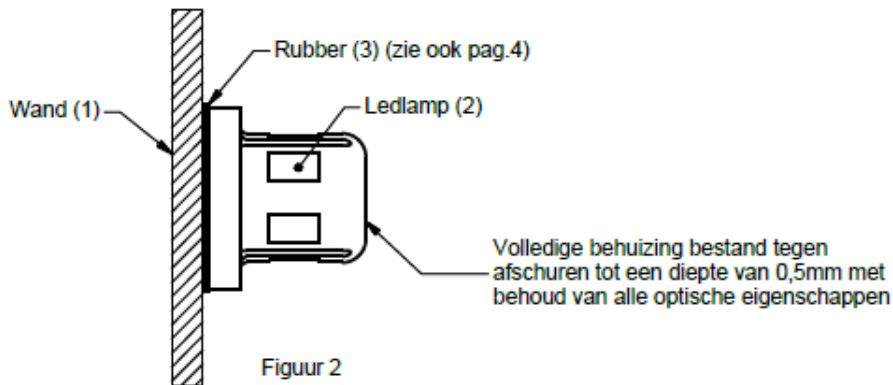
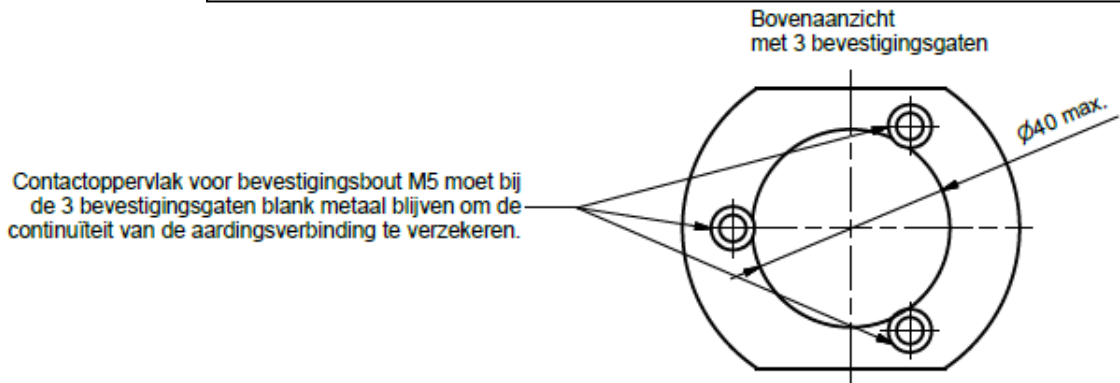
Mechanisch plan :

- Algemene afmetingen en informatie
- Details zie volgende bladzijden
- Maten in millimeter

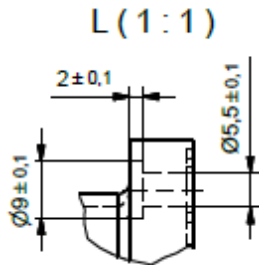
**Connector 4-polig voor witte LED,  
8-polig voor rode LED**



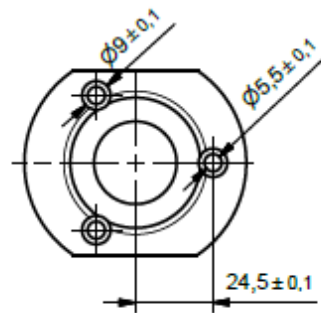
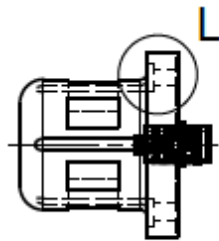
De M12 aansluiting bevindt zich op slechts 10 mm voorbij de basis van de indicator, of 9 mm van de rand.



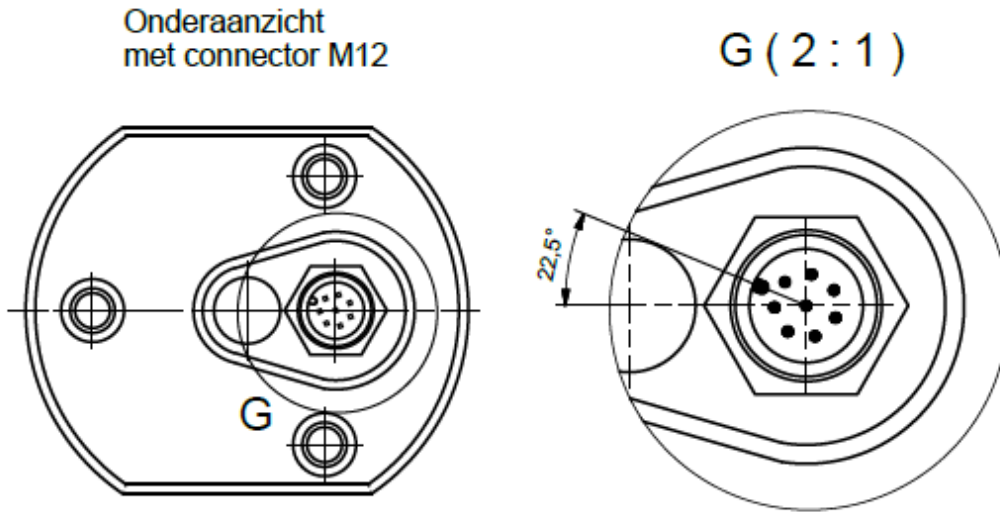
Detail afmetingen 3 bevestigingsgaten:



Bovenaanzicht (1:2)  
met 3 bevestigingsgaten voor  
bouten M5 tussenafstand  $120^\circ$



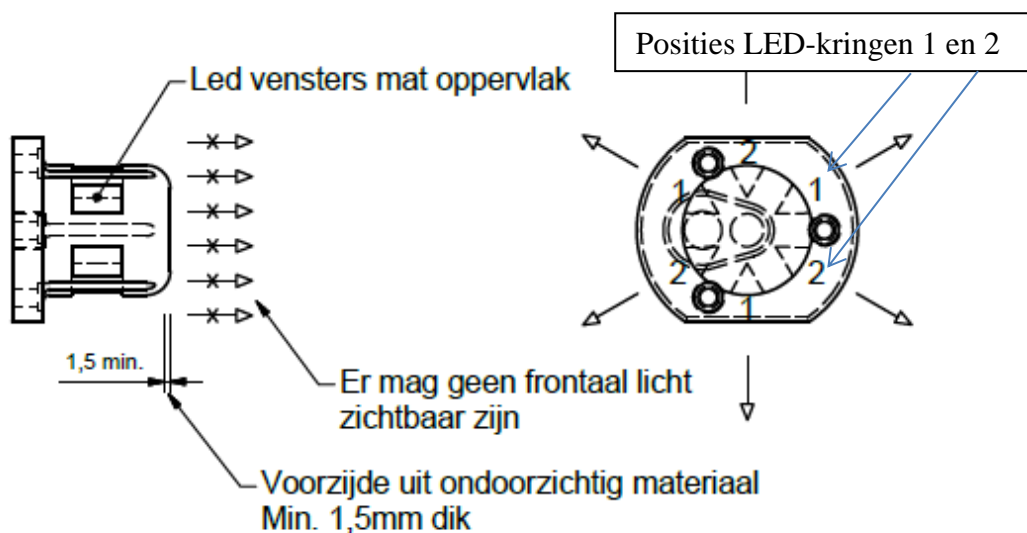
Positionering van de connector:



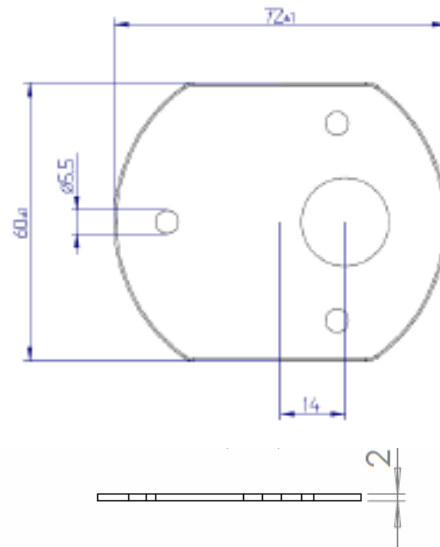
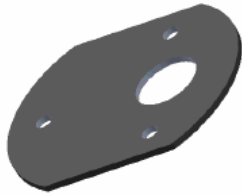
Deze positionering is hetzelfde voor de 4-polige connector

LED constructie:

Enkel lichtstraling langs de zijkant van de behuizing, geproduceerd door 6 onderling gescheiden LED compartimenten, twee kringen voor de rode LED (zie elektrisch schema).

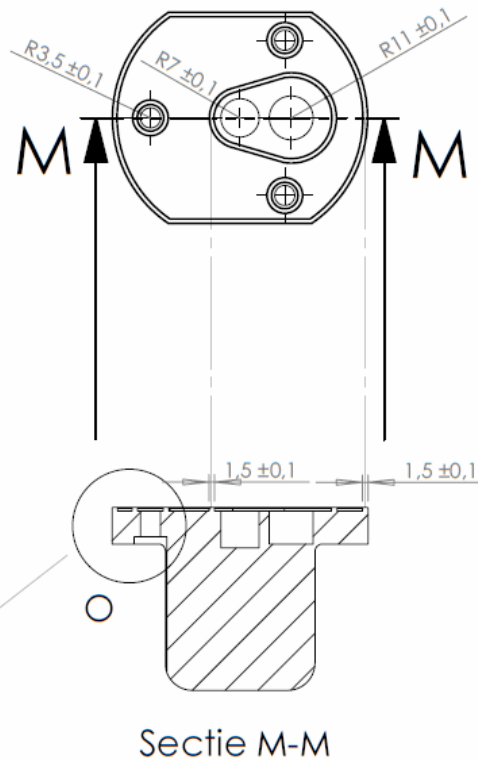
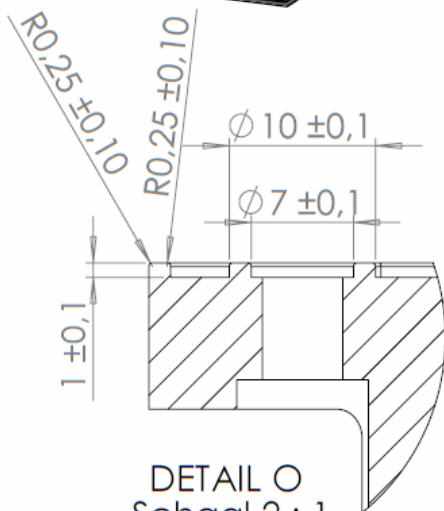
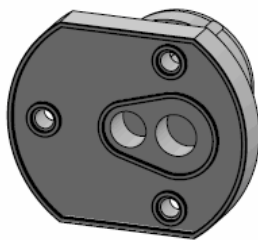


Rubber voor afdichting onderzijde behuizing  
Tolerantie :  $\pm 0.1\text{mm}$



Opstaande afgeronde randen rond de gaten en omtrek langs de onderzijde van de behuizing voor afdichting op rubber.

Afmetingen: breedte 1,5mm / hoogte 1mm / afronding kanten R0,25mm  
Tolerantie  $\pm 0,1\text{mm}$



Onderaanzicht met connector M12.  
R3,5/7/11 = binnenkant rand.

**Specificaties rode LED's :**

Gemiddelde levensduur van de LED (80% lichtopbrengst) : minimaal 50 000 uren en maximaal 10% uitval (L80F10)

Lichtopbrengst en rendement : minimum 70 lumen/watt bij aanvang

- kleur : Super RED ( 620 tot 650 nm )
- If: 60mA (continue maximum) , stroom in onze toepassing is zeer laag , zie schema
- werkingstemperatuur: -40°C→+ 80°C
- doorlaatspanning : 2V +/-0,2V
- toelaatbare inverse spanning  $\geq 5V$  per LED

**Specificaties witte LED's :**

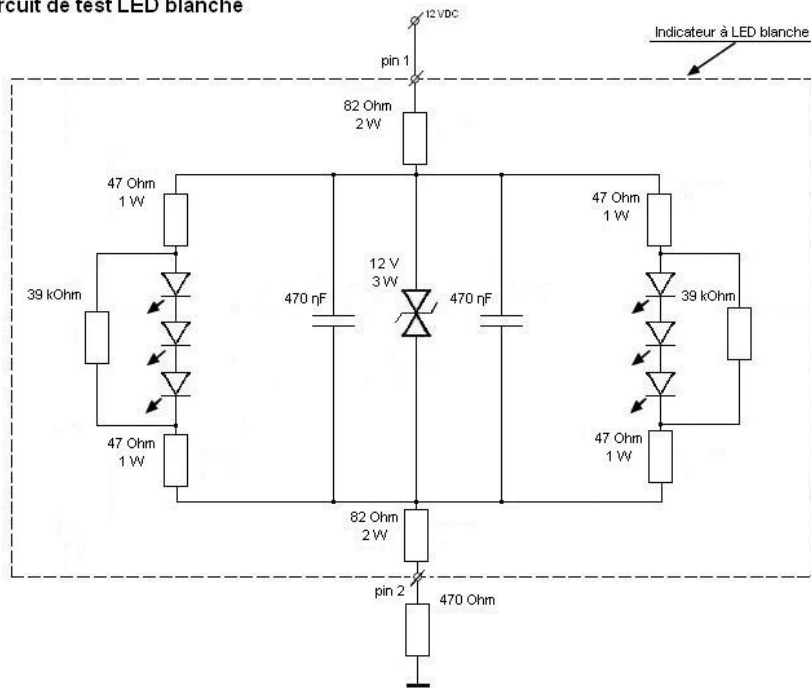
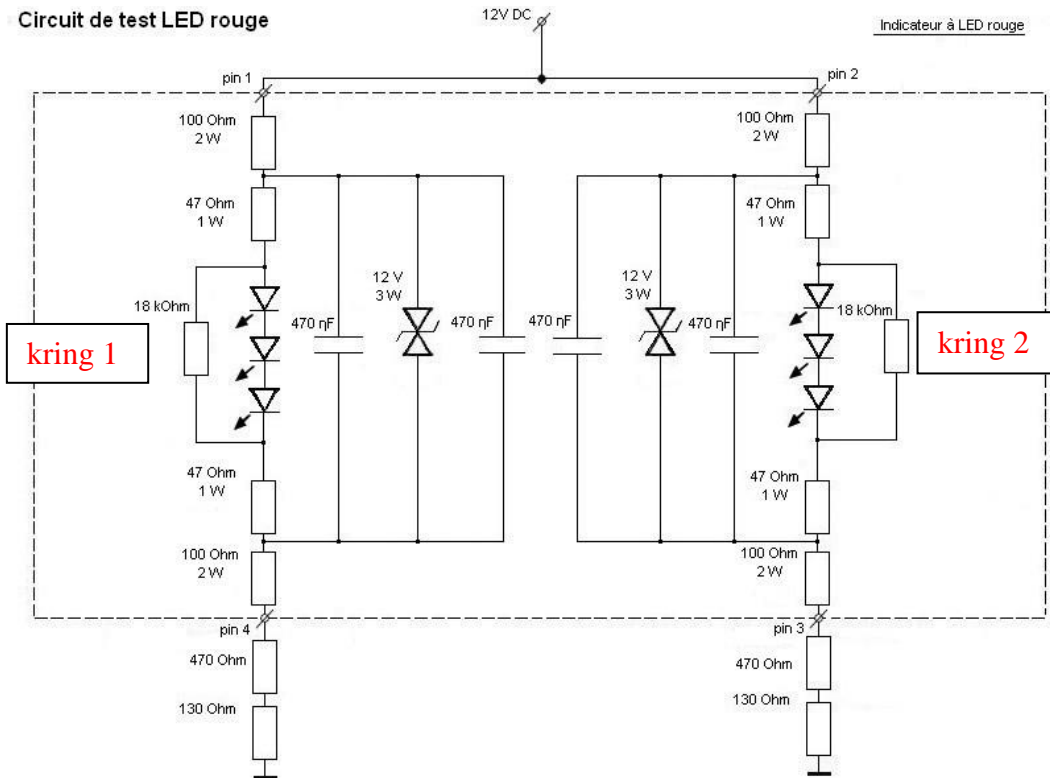
Gemiddelde levensduur van de LED (80% lichtopbrengst) : minimaal 50 000 uren en maximaal 10% uitval (L80F10)

Lichtopbrengst en rendement : minimum 100 lumen/watt bij aanvang

- kleur : koud wit (tussen 5500°K en 6500°K)
  - De lijnen van het spectrum zullen worden verstrekt
  - Tijdens het ouder worden mag de kleurtemperatuur niet lager worden dan 5000°K
- If: Typ. 60mA (continue maximum) , stroom in onze toepassing is zeer laag , zie schema
- werkingstemperatuur: -40°C→+ 80°C
- doorlaatspanning: 3V +/- 0,3V
- toelaatbare inverse spanning  $\geq 5V$  per LED
- IRC  $\geq 80$

**Rubberafdichting :**

Berekening te verschaffen van het nominale aanhaalmoment van de 3 schroeven, waarmee de rubber ingedrukt wordt ter hoogte van alle randen van de indicator , zonder de rubber te beschadigen en waardoor ook het indrukken van de rubber elders wordt beperkt.

**Elektrisch schema met de pin-aansluitingen van de connector :**
**Circuit de test LED blanche**

**Circuit de test LED rouge**


## 4. Controles en proeven

### Normen :

EN 50155 (rail way)

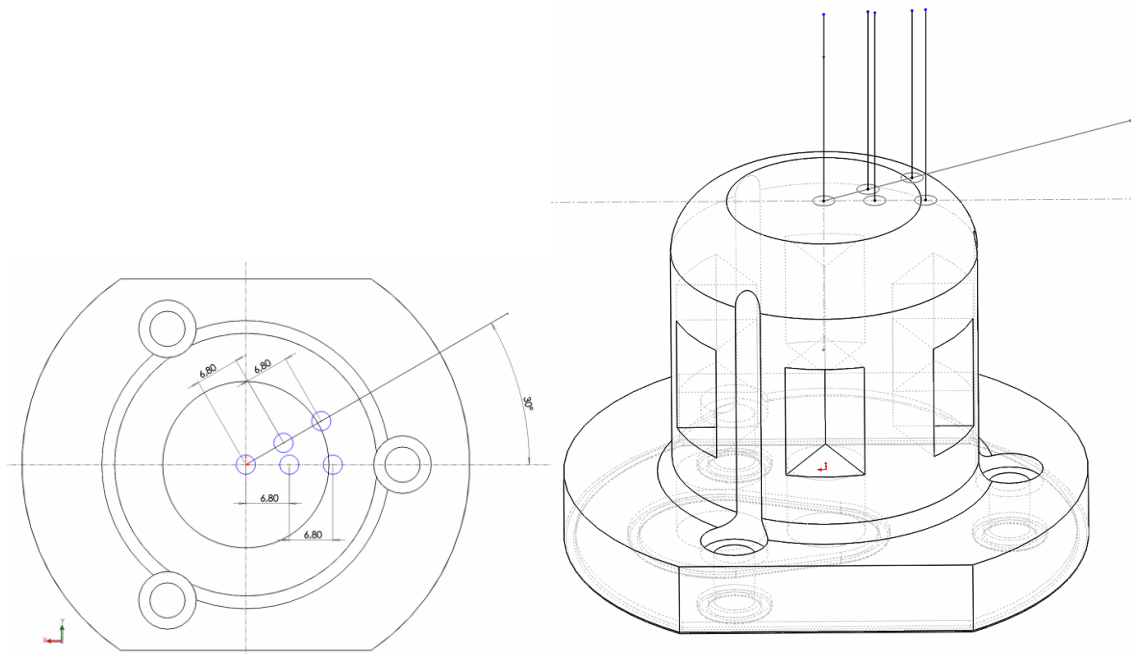
CEI IEC 61373 (vibratie)

CEM EN50121-1 (Elektro Magnetische Compatibiliteit (EMC))

EN 45545-2 (feu fumées)

Bestand tegen schokken (slagvastheid) volgens onderstaande kogelvalproef :

Een stalen kogel van 0,5 kg valt met een valhoogte van 2 meter op het front van de LED indicator.  
De LED indicator blijft na 5 impacts nog steeds werkend en waterdicht . De kogel valt bij deze proef 5 keer op een andere plaats , precies op de locaties aangeduid op onderstaande tekeningen :



Iedere LED indicator en het volledige hoogspanningsdetectie systeem moeten aan deze normen voldoen. Omdat de LED-indicator in dit systeem moet passen, zal de opdrachtnemer alle nodige informatie bieden en de prototypen gratis aanpassen.

### Beschermingsgraad :

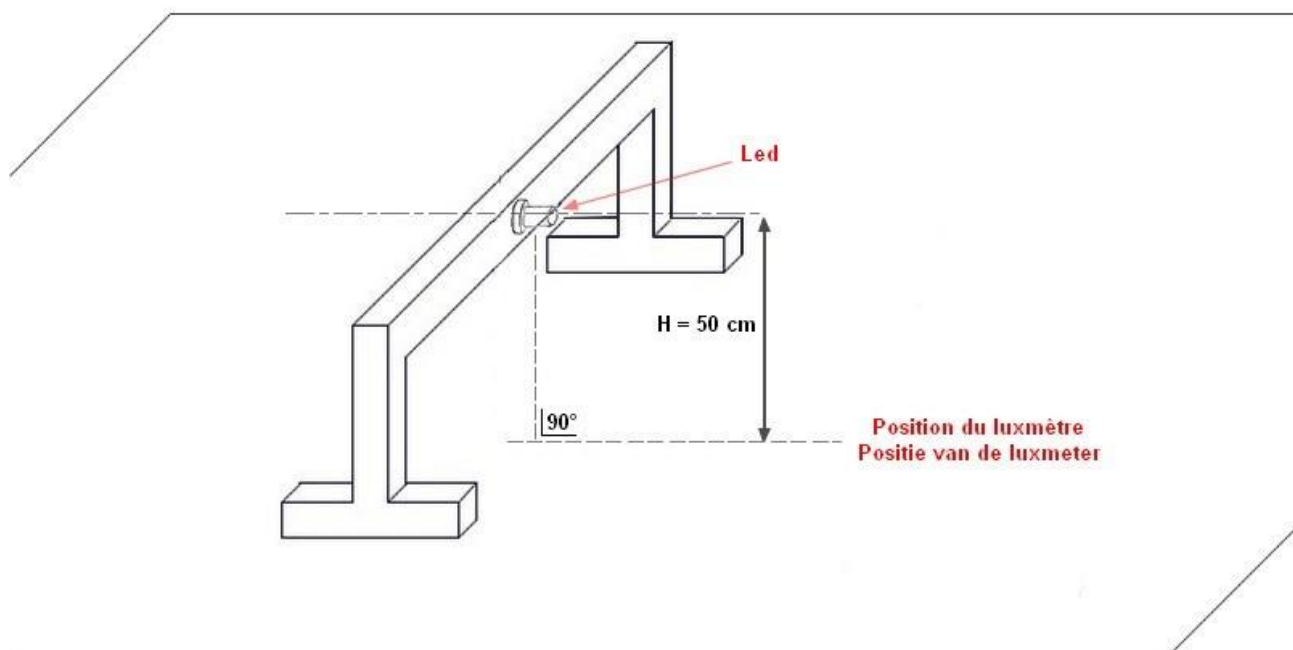
- IP66 en IP67 voor indicator en de connector.

De buitenkant van de indicator moet bovendien bestand zijn tegen :

- reinigingsmiddelen die worden gebruikt in de carwash installaties , in de schoonmaak en bij het verwijderen van graffiti : zie lijst in bijlage.
- grafietvet dat wordt gebruikt voor het smeren van de buffers
- vervuiling die ontstaat door de opstelling buiten op het rollend materieel (stof van de remmen...)
- zout

### Testprotocol voor verificatie van de lichtverdeling van de LED indicator :

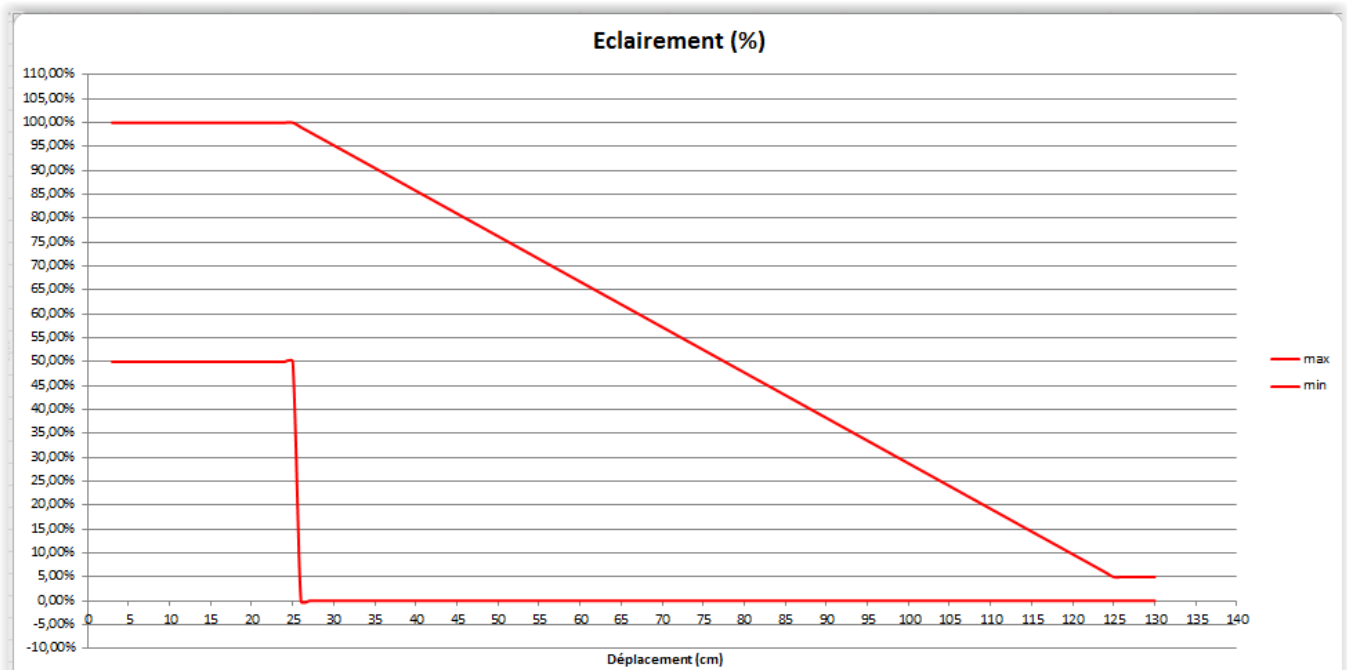
De LED indicator zal worden bevestigd op een horizontale draais op 50 cm afstand van een tafel:



Op de tafel wordt een luxmeter geplaatst die een resolutie heeft van 0,01 lux.

- Leg een wit blad papier op de tafel en zoek visueel het punt van maximale verlichtingssterkte bij rotatie van de LED indicator rond zijn lengteas.
- Zodra het maximale punt bepaald is , zal de lux waarde van dit punt worden genomen als referentiewaarde , dit komt overeen met 100% in de onderstaande tabel .
- Verschuif de lichtmeter op de tafel evenwijdig met de langsas van de LED-indicator, de verlichtingssterkte moet hierbij binnen de grenzen blijven zoals in onderstaande grafiek wordt weergegeven.

- Leg de luxmeter op de plaats van het initiële maximale belichtingspunt, roteer de LED indicator rond zijn lengteas en bepaal de minimale verlichtingssterkte. Deze minimumwaarde is opgenomen als referentiewaarde, dit komt overeen met 100% in de onderstaande grafiek.
- De minimumwaarde moet groter dan of gelijk zijn aan de helft van de maximumwaarde.
- Verschuif de lichtmeter op de tafel evenwijdig met de langsas van de LED-indicator, de verlichtingssterkte moet hierbij binnen de grenzen blijven zoals in onderstaande grafiek wordt weergegeven.
- Visueel, indien men zich plaatst vóór de LED indicator, mag er frontaal geen direct licht zichtbaar zijn.
- Opmerking : het punt 0 van onderstaande grafiek is het punt op de tafel dat zich precies verticaal onder het middelpunt bevindt van het venster van de LED indicator.



### **Test licht contrast :**

Het lichtcontrast tussen de uit-toestand en de aan-toestand van de LED indicator moet duidelijk zichtbaar blijven voor elke positie van de waarnemer vanop 1 meter afstand loodrecht op de LED-vensters bij de volgende omstandigheden : de LED indicator wordt blootgesteld aan een halogeenspot van 500W die een belichting geeft van 50 000 lux op de LED indicator.

## 5. Kwaliteitszorg

Een FAI is voorzien. NMBS behoudt zich het recht om steekproefsgewijs controles uit te voeren.

## 6. Levering, verpakking, merken

- Er moet nog overeenstemming worden bereikt over de verpakkingen die moeten worden gebruikt bij de levering aan de NMBS. Bijvoorbeeld per 12 stuks. Het is ook noodzakelijk om elke indicator individueel te beschermen en te verpakken voor het interne vervoer bij de NMBS.
- Er wordt informatie aangebracht met een laser aan de onderkant van elke indicator. Het bevat de naam van het artikel en een serienummer waarin ook de productiedatum is opgenomen. Dit serienummer maakt het mogelijk om de leverdatum van elke indicator te weten (opgenomen op de pakbon).
- De NMBS heeft onderhoudsdocumentatie nodig om de indicatoren te onderhouden en te herstellen. Deze documentatie geeft het referentienummer van de leverancier voor elk onderdeel. (stuklijst met onderdeelnummers)
- Courante verbruiksartikelen (O-ring, LED ...) moeten rechtstreeks door de NMBS bij onderaannemers kunnen worden besteld. Deze componenten moeten standaardproducten zijn van de leverancier en de referentie hiervan moet aan de NMBS worden verstrekt.

In het aanbod geeft de leverancier eerst een voorstelling van de gebruikte technologie door middel van schetsen of tekeningen zodat de NMBS de kwaliteit van het aangeboden product kan controleren.

Meerdere opeenvolgende stappen worden verstrekt, zodat de NMBS de ontwikkeling van het product van dat deel van het geheel kan volgen. NMBS moet de voltooiing van elke stap valideren voordat de opdrachtnemer de volgende stap mag nemen.

De eerste stap is de realisatie van het volledige productontwerp (mechanische tekeningen, elektrische en elektronische, 3D-weergave, visueel onderzoek, functionaliteit, betrouwbaarheid en levensduur).

De tweede stap is de productie van prototypes (3 rode- en 5 witte indicatoren). Deze prototypes laten ons toe de specificaties ervan te verifiëren met het lastenboek.

Indien de uiteindelijke vervaardigingsmethode verschilt van deze van de prototypes, kan een pré-serie worden gepland om de prestaties van de in serie vervaardigde LED indicatoren te controleren.

De derde stap bestaat uit het leveren van de LED indicatoren in loten.

**Bijlage :**

Naamlijstnummer	Productnaam	Verpakking	Leverancier / producent	Gebruikt voor	Utilisé pour
Numéro nomenclature	Nom produit	Emballage	Fournisseur / Fabricant		
<b>Specifieke reinigingsproducten : Buiten</b>					
<b>Produit de nettoyage spécifique : Extérieur</b>					
<b>KOPWAND / FACE AVANT</b>					
00300139	P3 - Begesol	200 l	Henkel	Reinigingsproduct voor het verwijderen van insecten van de kopruiten en de koppen van het rollend materieel	Produit de nettoyage pour enlever les insectes sur les pare-brises et les nez du matériel roulant
00300139	D.G.T.I.	25 l	SAVOLUX SA	Reinigingsproduct voor het verwijderen van insecten van de kopruiten en de koppen van het rollend materieel	Produit de nettoyage pour enlever les insectes sur les pare-brises et les nez du matériel roulant
00300009	PROPAL- C DS 104	200 l	JETHAN NV.	Manueel reinigen van de koppen en de kasten van rollend materieel.	Nettoyage manuel des têtes et des caisses du matériel roulant.
<b>KOPRUITEN / PARE-BRISÉS</b>					
00300139	P3 - Begesol	200 l	Henkel	Reinigingsproduct voor het verwijderen van insecten van de kopruiten en de koppen van het rollend materieel	Produit de nettoyage pour enlever les insectes sur les pare-brises et les nez du matériel roulant
00300139	D.G.T.I.	25 l	SAVOLUX SA	Reinigingsproduct voor het verwijderen van insecten van de kopruiten en de koppen van het rollend materieel	Produit de nettoyage pour enlever les insectes sur les pare-brises et les nez du matériel roulant
00300009	PROPAL- C DS 104	10 l	JETHAN NV.	Reinigen van de kopruiten Milieuvriendelijk - bodem	Nettoyage pare-brises
00300288	P3-Glin G5	1 l	Henkel	Reinigen en polieren van de kopruiten	Nettoyez et polissant des pare-brises
<b>KAST / CAISSE</b>					
01998051	CONTRONX 661	10 l	KLUTHE BENELUX BV	Afbijtmiddel graffiti	Décapant graffiti
01998152	Bonderit 400 liquid (Scribex)	9l	HENKEL BELGIUM N.V.	Verwijdering van graffiti.-	Enlèvement de graffiti.
01998153	Bonderit 400 gel(scribex)	9l	HENKEL BELGIUM N.V.	Verwijdering van graffiti.-	Enlèvement de graffiti.
01998154	Bonderit 500(scribex)	5 l	HENKEL BELGIUM N.V.	Verwijdering van schaduw	Enlèvement des ombres, spectres
	Edigel DS 127		JETHAN NV.	Verwijdering van graffiti.-	Enlèvement de graffiti.
01998156	Ediliquid DS 128		JETHAN NV.	Verwijdering van graffiti.-	Enlèvement de graffiti.
<b>CAR-WASH</b>					
00301037	Megaw ash	1000 l	POLLET.	car-wash, reiniging kasten	car-w ash, nettoyage de caisses
00301038	Megaw ash	4000 l à 8000 l	POLLET.	car-wash, reiniging kasten	car-w ash, nettoyage de caisses