

**NATIONALE MAATSCHAPPIJ DER
BELGISCHE SPOORWEGEN****TECHNISCHE BEPALING****A - 8****MANOMETERS****Beheer van de versie**

Versie	Datum	Wijzigingen
01	08/1984	Initiële versie
02	07/2014	Volledige herziening van het document
03	04/2019	Volledige herziening van het document
04	05/2019	Dubbele manometer in de stuurpost klasse 1 §6 en §7 omgewisseld
05	01/2021	Voor de klasse : "minstens" toegevoegd om ook betere klassen toe te laten.

INHOUD

1.ONDERWERP	3
2.ALGEMEEN.....	3
3.REFERENTIEDOCUMENTEN.....	3
4.LIJST VAN DE AFKORTINGEN	3
5.TYPES MANOMETERS	4
5.1 Dubbele manometer die de druk in de LAR en de ER weergeeft.....	4
5.2 Dubbele of enkele manometer die de druk in de remcilinder(s) weergeeft (RC) 4	
5.3 Dubbele manometer die de druk in de rechtstreekse rem en in de remcilinder (RC) weergeeft	4
5.4 Enkele manometer die de VL-druk weergeeft	4
5.5 Dubbele manometer die de druk in de LAR en de VL weergeeft.....	5
5.6 Manometer van de rechtstreekse rem.....	5
5.7 Hulpmanometers (ter herinnering).....	5
6.REGELMECHANISME.....	5
7.LEIDINGEN EN VERBINDINGEN.....	6
8.VERVAARDIGING	6
8.1 Materialen en afwerking.....	6
8.2 Kast.....	6
8.3 Schroefverbindingen	6
8.4 Afleesschaal	7
8.5 Naalden.....	7
8.6 Naaldstopper.....	7
8.7 Doorkijkglas	7
8.8 Verlichting.....	8
8.9 Overdruk.....	8
8.10 Nauwkeurigheid	8
8.11 Vloeistof.....	8
9.PROEVEN	8
9.1 Typeproeven.....	8
9.2 Serieproeven.....	9
9.3 IJking.....	9
10. Documentatie voor de afstelling en de montage.....	10
Bijlage 1	11
Bijlage 2.....	12
Bijlage 3.....	14
Bijlage 4.....	15
Bijlage 5.....	16

1. ONDERWERP

Deze bepaling behandelt de technische leveringsvoorwaarden van manometers die bestemd zijn voor montage op de krachtvoertuigen en het rollend materieel van NMBS.

2. ALGEMEEN

De remmanometers in de stuurcabine moeten van een type zijn dat erkend is door NMBS.

Indien de manometers worden weergegeven op een scherm, dan zijn de voorschriften van de UIC-fiche 612-03 van toepassing. In dat geval moet er een dubbele manometer (zie § 5.5 van deze fiche) die de druk in de voedingsleiding en de leiding automatische rem weergeeft, geïnstalleerd worden op de stuurtafel in de stuurcabine, op een plaats die de treinbestuurder goed ziet tijdens het rijden.

3. REFERENTIEDOCUMENTEN

De referentiedocumenten zijn:

- NBN EN 472 Manometers – Termen en definities
- EN 837-1 Manometers – Deel 1
- EN 837-2 Manometers – Deel 2
- EN 837-3 Manometers – Deel 3
- EN 22768-1 Algemene toleranties
- UIC 612-0 Driver Machine Interfaces for EMU/DMU, Locomotive and driving coaches – Functional and system requirements associated with harmonised Driver Machine Interfaces

4. LIJST VAN DE AFKORTINGEN

- RC: remcilinder
- LAR: leiding automatische rem
- VL: voedingsleiding
- RR: rechtstreekse rem
- ER: egalisatiereservoir
- Dubbel: met 2 meetnaalden
- Enkel: met 1 meetnaald
- TDD: Technical and Diagnostic Display (TDD) UIC 612-03.

5. TYPES MANOMETERS

5.1 Dubbele manometer die de druk in de LAR en de ER weergeeft

Deze dubbele manometer geeft de druk in de leiding automatische rem (LAR) en het egalisereservoir aan (ER). Hij dient te worden ingebouwd in de stuurtafel van elke stuurcabine van de krachtvoertuigen met een remcentrale.

De nominale afmeting van deze manometer moet 100 mm bedragen.

De manometer moet minstens van klasse 1 zijn.

De schaalverdeling moet van 0 tot 10 bar lopen.

Het streepje van de vijf bar moet in het midden boven aan de manometer staan. De manometer moet een schaalverdeling met 0,1 bar hebben in het bereik 3 tot 6 bar, en met 0,2 bar voor de overblijvende schaal.

Zie bijlage 1 voor meer details over de afleesschaal.

5.2 Dubbele of enkele manometer die de druk in de remcilinder(s) weergeeft (RC)

Deze dubbele of enkele manometer geeft de druk in de leiding(en) van de remcilinder(s) weer.

De schaalverdeling moet van 0 tot 10 bar lopen.

De nominale afmeting van deze manometer moet 80 mm bedragen.

De manometer moet minstens van klasse 1 zijn.

Het streepje van de vijf bar moet in het midden boven aan de manometer staan. Deze moet een schaalverdeling met 0,2 bar hebben.

Zie bijlage 2 voor details over de afleesschaal.

5.3 Dubbele manometer die de druk in de rechtstreekse rem en in de remcilinder (RC) weergeeft

Deze dubbele manometer geeft de druk in de leiding van de rechtstreekse rem en in de remcilinder weer.

De schaalverdeling moet van 0 tot 10 bar lopen.

De nominale afmeting van deze manometer moet 80 mm bedragen.

De manometer moet minstens van klasse 1 zijn.

Het streepje van de vijf bar moet in het midden boven aan de manometer staan. Deze moet een schaalverdeling met 0,2 bar hebben.

Zie bijlage 2 voor details over de afleesschaal.

5.4 Enkele manometer die de VL-druk weergeeft

Deze enkele manometer geeft de druk in de voedingsleiding en / of de druk in het hoofdreservoir weer.

De schaalverdeling moet van 0 tot 10 bar lopen.

De nominale afmeting van deze manometer moet 80 mm bedragen.

De manometer moet minstens van klasse 1 zijn.

Het streepje van de vijf bar moet in het midden boven aan de manometer staan.

Hij moet een schaalverdeling met 0,2 bar hebben.

Zie bijlage 3 voor meer details over de afleesschaal.

5.5 Dubbele manometer die de druk in de LAR en de VL weergeeft

Deze dubbele manometer geeft de druk in de leiding automatische rem (LAR) en in de voedingsleiding weer (VL).

De manometer moet een nominale afmeting van 100 mm hebben en minstens van klasse 1 zijn.

Indien de manometer regelbaar is, mag hij een nominale diameter van 80 mm hebben en minstens van klasse 1 zijn (zie punt 7 van dit document).

De schaalverdeling moet van 0 tot 10 bar lopen.

Het streepje van de vijf bar moet in het midden boven aan de manometer staan. Deze moet een schaalverdeling met 0,2 bar hebben.

Zie bijlage 4 voor meer details over de afleesschaal.

Met weergave op de TDD

Wanneer de informatie op de TDD wordt weergegeven, moet de dubbele manometer LAR/VL op de stuurtafel beschouwd worden als een backup-manometer van de manometer die in de schermen van de TDD geïntegreerd is.

5.6 Manometer van de rechtstreekse rem

Deze enkele manometer wijst de druk in de leiding van de rechtstreekse rem aan.

De schaalverdeling moet van 0 tot 6 bar lopen.

De nominale afmeting van deze manometer moet 63 mm bedragen.

De manometer moet minstens van klasse 1.6 zijn.

Hij moet een schaalverdeling met 0,2 bar hebben.

5.7 Hulpmanometers (ter herinnering)

Het betreft bijvoorbeeld:

- de manometer waarop de treinbegeleider de druk in de leiding automatische rem kan aflezen (LAR);
- de manometer die ingebouwd is in een rempaneel en die de druk in de remcilinder aanwijst;
- de manometer die de druk in de deurbedieningskring aanwijst;
- de manometer die de druk in de bedieningskring van de stroomafnemer aanwijst.

Deze enkele manometers moeten:

- een nominale diameter hebben van minimaal 63 mm;
- minstens van klasse 1.6 zijn.

6. REGELMECHANISME

Indien de manometer regelbaar is, dan is hij bij voorkeur langs de voorkant regelbaar, maar het regelmechanisme van de manometer mag niet zichtbaar zijn.

De manometer mag eventueel uit zijn behuizing worden genomen om afgesteld te worden op voorwaarde dat de manometer met gewoon gereedschap eenvoudig kan worden uitgenomen en de aansluitstukken van de soepele verbindingen niet hoeven te worden gedemonteerd.

7. LEIDINGEN EN VERBINDINGEN

De manometers moeten door middel van soepele verbindingen met hun meetpunt verbonden worden zodat ze uit de stuurtafel kunnen worden verwijderd en de panelen kunnen worden geopend terwijl er lucht in het systeem zit.

De soepele verbindingen moeten kunnen worden aangesloten op de manometers zonder dat deze enig risico lopen.

Aan de kant van de stijve leidingen moeten de aansluitstukken waarmee de soepele verbindingen aan hun respectieve meetpunten zijn verbonden op hun plaats worden gehouden door een gepaste steun die star gemonteerd wordt.

Deze aansluitingen moeten een gekalibreerde opening hebben. De diameter van die gekalibreerde opening moet ervoor zorgen dat schommelingen van de manometer tot een minimum worden beperkt en de luchtlekken bij een eventuele breuk van de soepele leiding ook zoveel mogelijk beperkt blijven zodat de trein kan blijven voortrijden.

De leidingen die elke manometer verbinden met het volume waarin de druk effectief moet worden gemeten, mogen geen inrichtingen omvatten die de luchtkring kunnen onderbreken.

8. VERVAARDIGING

8.1 Materialen en afwerking

De gebruikte materialen mogen niet ontvlambaar zijn en moeten erkend zijn door NMBS. De manometers en meer bepaald de uitwendige delen op de stuurtafel mogen geen risico op verwonding met zich meebrengen.

De zichtbare delen van de manometers die op de stuurtafels worden geïnstalleerd, met inbegrip van de montagering van het glas, moeten mat zwart zijn, RAL-kleur 9005.

8.2 Kast

De manometers moeten bestand zijn tegen rook, dampen en stof. Bijgevolg moet een veiligheidsinrichting de manometer beschermen tegen elk gevaar op explosie door een lek in de kast of een breuk van de manometerbuis. Deze veiligheidsinrichting mag de goede werking van de manometer niet hinderen.

De metalen delen moeten geschilderd of behandeld worden zodat ze ten minste vijf jaar bestand zijn tegen corrosie.

De kast of de grondplaat, al naargelang het type, moet zodanig zijn ingericht dat de afleesschaal verlicht kan worden.

De afmetingen van de kast moeten voldoen aan de normen die worden voorgeschreven in de norm EN 22768-1.

8.3 Schroefverbindingen

De schroefdraadverbindingen moeten een cilindrische gasschroefdraad G1/8" hebben. De dichtheid wordt verzekerd met behulp van een platte ring en conform norm EN 837-1, paragraaf 7.3.

Als variante kan ook een snijringkoppeling AS10 volgens DIN3861 worden aanvaard.

De aansluitingen op de dubbele manometers moeten onuitwisbaar gemerkt worden en afgestemd worden op de overeenkomstige naald (zelfde kleur als de naald of cijfersysteem).

8.4 Afleesschaal

De afleesschaal moet mat zwart zijn, de graadverdelingen wit.

De aanwijzing van de eenheid, nl. bar, en de klasse moeten duidelijk in het wit verschijnen.

De graadverdelingsstrepen moeten de volgende dikte hebben:

geheel getal barwaarde: 0,60 mm:

waarde 1/2 bar: 0,30 mm;

waarde 1/10e of 2/10e bar: 0,15 mm.

De buitendiameter van de schaal met graadverdeling moet zo groot mogelijk zijn, maar moet wel volledig zichtbaar zijn doorheen het beschermglas.

Bij manometers met een nominale diameter van 100 mm, moet deze diameter minstens 90 mm bedragen.

Bij manometers met een nominale diameter van 80 mm, moet deze diameter minstens 70 mm bedragen.

8.5 Naalden

De naaldpunt moet zo dicht mogelijk bij de schaal staan.

De vorm en de breedte van de manometer moet het mogelijk maken om de druk af te lezen met een grotere nauwkeurigheid dan die van de kleinste graadverdeling van de manometer.

De naald van de manometer van de voedingsleiding moet rood zijn.

De naald van de enkele manometer van de remcilinder moet wit zijn.

De naalden van de dubbele manometer van de remcilinders moeten wit zijn en moeten gemerkt worden zodat uitgemaakt kan worden welke naald en welk draaistel samen horen.

De onderste naald van de dubbele manometer LAR / ER moet geel zijn en de druk van het egaliserreservoir aanwijzen.

De bovenste naald moet wit zijn en de druk in de leiding automatische rem aangeven.

Bij de dubbele manometer LAR / VL moet de naald van de leiding automatische rem wit zijn (bovenste positie) en de naald van de voedingsleiding rood (onderste positie).

Bij de duplex manometer rechtstreekse rem en remcilinder, moet de naald van de rechtstreekse rem rood zijn, en deze van de remcilinder wit zijn.

8.6 Naaldstopper

Zie EN 837-1 §9.6.8.

8.7 Doorkijkglas

Het doorkijkglas moet vervaardigd zijn uit gelaagd glas van een goedgekeurde kwaliteit of uit een doorzichtig onbreekbaar materiaal van een goedgekeurde kwaliteit.

Het materiaal dat gebruikt wordt voor het doorkijkglas moet bestand zijn tegen een temperatuur van minstens 60 °C. De weerkaatsing, die onder een hoek van 60° wordt gemeten met behulp van een glansmeter, mag maximaal 25 % bedragen.

8.8 Verlichting

In te bouwen manometers moeten zo verlicht worden dat ze correct kunnen worden afgelezen.

De verlichting moet aan de volgende 3 eisen voldoen:

- Sleuven moeten voorzien zijn om Indirecte verlichting (externe verlichting) mogelijk te maken, (zie bijlage 5)
- Een geïntegreerde verlichting moet voorzien zijn;
De spanning van de geïntegreerde verlichting met LED moet gespecificeerd zijn in de offerte en bij de bestelling;
De lichtintensiteit moet regelbaar zijn.
- Wit van kleur (mag niet geel, oranje, groen of rood zijn);

8.9 Overdruk

Na een overdruk van 25 % boven de maximumwaarde van de schaal mag geen enkele manometer een meting in zijn normaal gebruiksbereik aanwijzen met een fout die hoger is dan hieronder vermeld.

De dubbele drukmanometer LAR/ER moet de druk van de voedingsleiding kunnen verdragen zonder schade te ondervinden.

8.10 Nauwkeurigheid

Bij een druk van 5 bar moet de naald samenvallen met de graadverdelingsstreep.

Afhankelijk van de klasse worden de volgende foutgrenzen (uitgedrukt in %) van de maximumwaarde van de schaal getolereerd.

Klasse	Foutgrens ijking	Foutgrens in dienst
1	+/- 0,8	+/- 1
1,6	+/- 1,3	+/- 1,6
2,5	+/- 2	+/- 2,5

Hysteresis :

Moet conform de norm EN 837-1 § 9.2 zijn voor wat de foutwaarde in dienst betreft.

8.11 Vloeistof

Indien de aflezing van de druk beïnvloedt wordt door de trillingen van het krachtvoertuig (bijvoorbeeld de HLD' s), moet de manometer met schokdempvloeistof worden gevuld.

9. PROEVEN

De type- en serieproeven uit de norm EN 837-1 zijn van toepassing. De proefverslagen moeten op eenvoudig verzoek aan NMBS worden overgemaakt.

9.1 Typeproeven

Duurzaamheid

De manometer wordt onderworpen aan 200 000 cycli van de volgende sequentie:

- een trage permanente drukstijging tot de maximumwaarde van de schaal;
- een trage permanente drukverlaging tot de minimumwaarde van de schaal;

De duur van de drukstijging van 0 tot de maximumwaarde moet 2 seconden bedragen.
De duur van de drukdaling van de maximumwaarde tot 0 moet 2 seconden bedragen.
Er wordt gezorgd voor een tijd van 5 seconden tussen elke stijgings- en dalingsfrequentie.
Tijdens deze proeven moet de naald zich zonder abrupte bewegingen verplaatsen en mag ze niet blokkeren.

Na elke proef moet de gemeten nauwkeurigheid conform de eisen van §8.10 zijn.

Mechanische trillingen

De kritische frequentie in het bereik 0 tot 100 Hz moet worden bepaald en de manometer moet gedurende een uur op elk van de vier in § 9.2 vermelde punten worden beproefd.
De manometer moet gedurende vier uur op elk van de vier in punt § 9.2 vermelde punten beproefd worden op de frequenties 3, 10, 50 en 100 Hz.

Na elke proef moet de gemeten nauwkeurigheid conform de eisen van §8.10 zijn.

Proef bij lage temperatuur

De manometer wordt beproefd bij een temperatuur van -25 °C.
De schaal wordt drie keer op maximumdruk gebracht en daarna vlug terug naar 0.

De nauwkeurigheid wordt gecontroleerd bij omgevingstemperatuur en moet conform de eisen uit § 8.10 zijn.

9.2 Serieproeven

De manometers moeten op de volgende manier worden vergeleken met een standaardmanometer:

- op een punt in het drukbereik $P/10$ tot $P/4$;
- op twee punten in het bereik $P/4$ tot $\frac{3}{4} P$;
- op een punt in het bereik $\frac{3}{4} P$ tot P ;

waarbij P de maximumdruk van de schaal is.

De in het § 8.10 bepaalde nauwkeurigheidsgraad wordt gecontroleerd.

9.3 Ijking

Tenzij anders aangeduid op de tekening (indien voorhanden) moet de ijking worden uitgevoerd onder de druk die maximaal kan worden afgelezen op de schaalverdeling door middel van een manometer met een ijkfoutgrens van minder dan $\frac{1}{4}$ van de ijkgrenswaarde van de te ijken manometer.

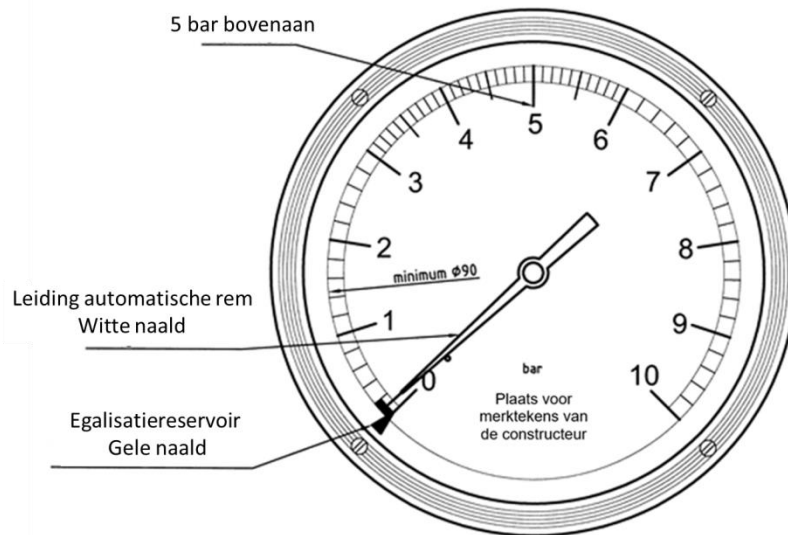
10. Documentatie voor de afstelling en de montage

De documentatie voor de afstelling en de montage moet worden bezorgd bij elke eerste levering van een bepaald type manometer en telkens daarom verzocht wordt.

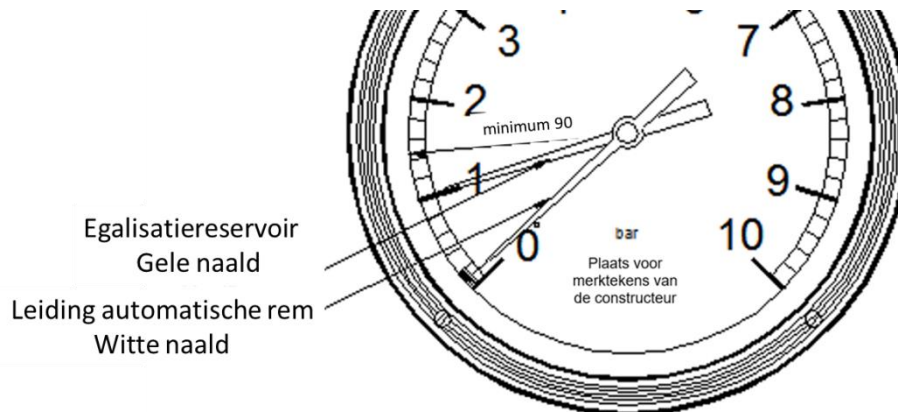
Bijlage 1

Dubbele manometer Leiding automatische rem / egalisatiereservoir

Variante 1

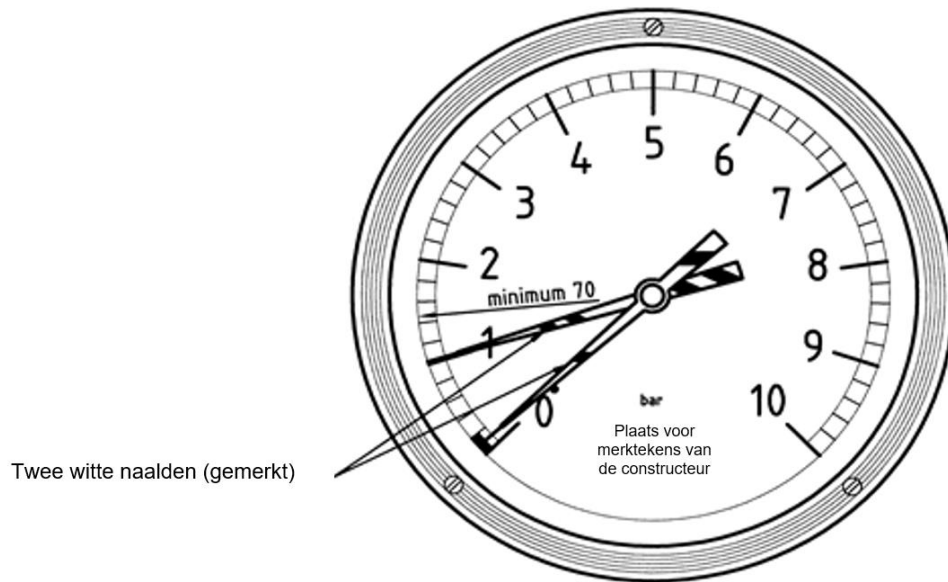


Variante 2

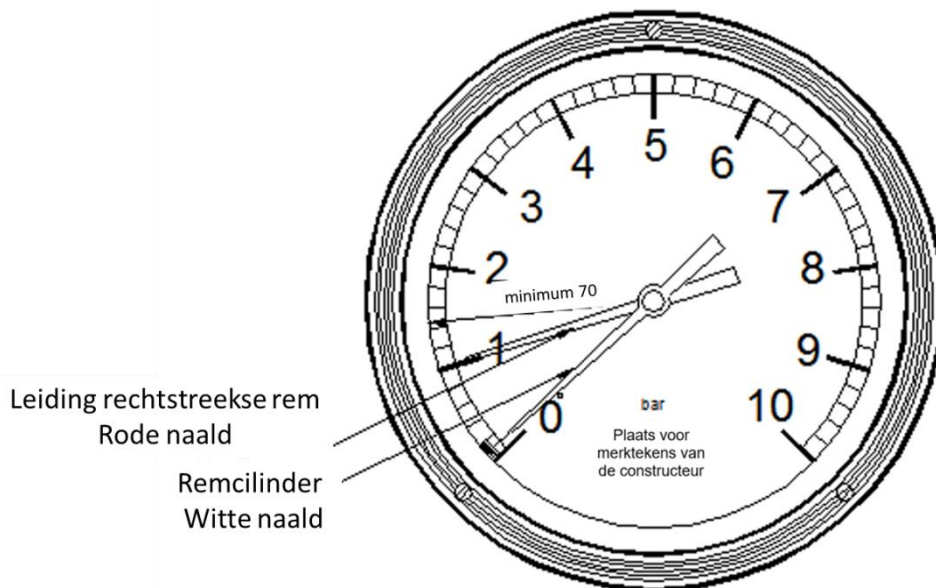


Bijlage 2

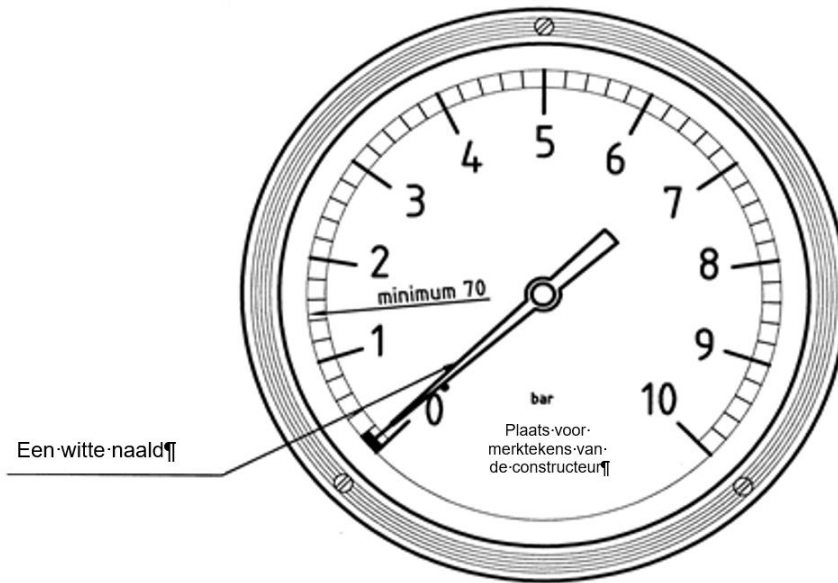
Dubbele manometer Leiding remcilinders



Dubbele manometer Remcilinder (witte naald) / Leiding rechtstreekse rem (rode naald)

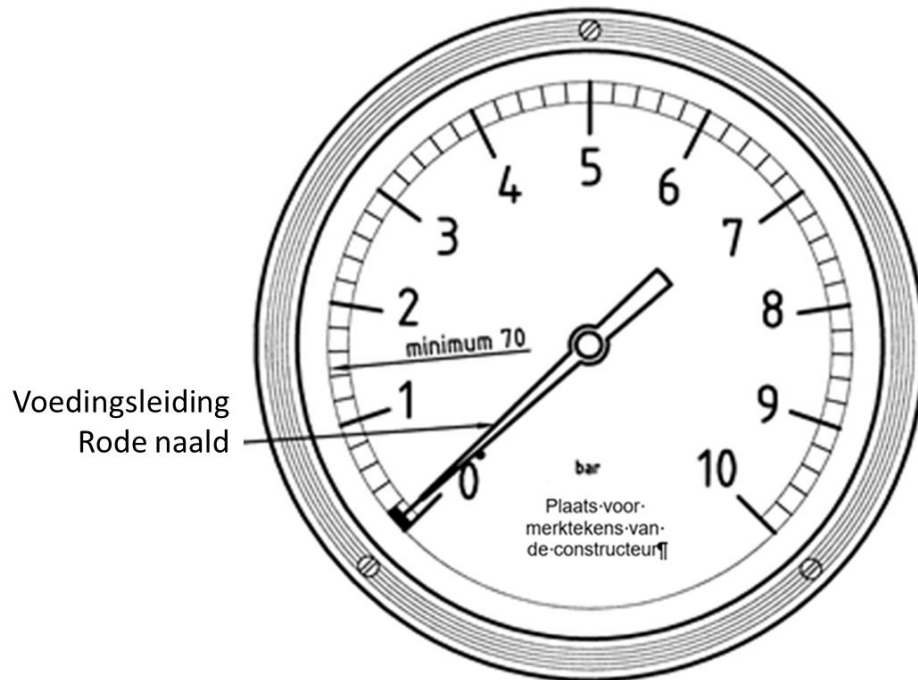


Enkele manometer Leiding remcilinder



Bijlage 3

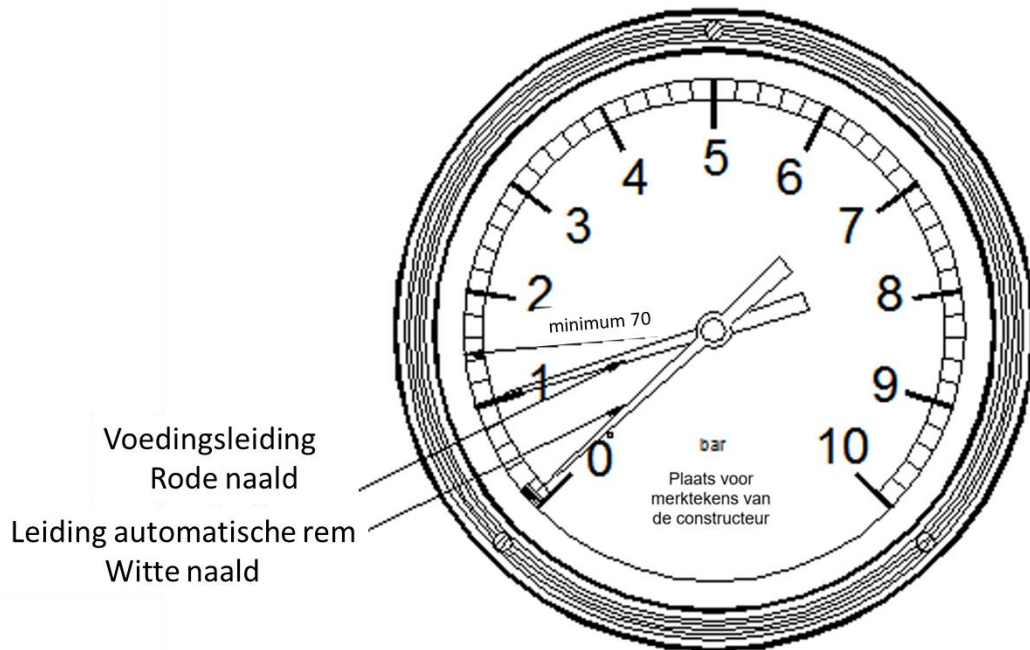
Enkele manometer Voedingsleiding



Bijlage 4

Dubbele manometer

Leiding automatische rem (witte naald) / voedingsleiding (rode naald)



Bijlage 5

Verlichting van de manometer (voorbeeld)

