

Onderhoudshandleiding Presentatiemiddelen TFT (PRES)

	Naam	Functie	Datum	Handtekening
Auteur	Robert Derks	Deelprojectmanager PRES		
Gecontroleerd door	Adrie Kenters	Operational Quality Manager		
Voor akkoord	Niels Koetsenruijter	Projectmanager PRES		
Voor akkoord	Lennaert Miedema	Projectmanager PRES		

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

0.1 Vrijgave- en wijzigingsbeheer

0.1.1 Vrijgave

Dit document wordt vrijgegeven na controle door de kwaliteitsmanager en na autorisatie door de Projectmanager en ProRail. Wijzigingen op dit document kunnen worden geïnitieerd door zowel ProRail als door SHI. Na overeenstemming worden de wijzigingen door SHI zo spoedig mogelijk verwerkt in een nieuwe versie van dit document. Deze nieuwe versie wordt voorzien van een nieuwe datum en revisienummer.

0.1.2 Wijzigingen

In het wijzigingsoverzicht wordt de wijziging t.o.v. de vorige uitvoering weergegeven. De nieuwe versie wordt eerst geautoriseerd door de projectmanager en vervolgens gestuurd naar ProRail voor autorisatie. ProRail stuurt het geautoriseerde document retour naar SHI die vervolgens zorgt voor verspreiding volgens de verdeellijst.

0.2 Wijzigingsoverzicht

Revisie	Wijzigingen / status	Datum
0.1	Concept	09-06-2005
0.2	Proefbedrijf	26-09-2005
0.3	Conceptupdate uitrol	13-02-2008
1.2	Integratie GDS documenten	31-03-2008
1.3	Review commentaar PRA	07-04-2008
1.4	Review commentaar PRA	22-04-2008
2.0	Definitieve versie	05-06-2008
2.1	Afstemming met IH / Review PRA	13-06-2008
3.0	Definitief	17-06-2008
3.1	Update terminologie	28-07-2008
3.2	Update terminologie	17-10-2008
3.3	Update terminologie	10-11-2008
3.4	Verwerking restpunten	11-12-2008
3.5	Update van bijlagen 1 en 2	16-01-2009
4.0	Definitief	03-02-2009
4.1	Review ProRail	27-02-2009
4.2	Controle layout SHI	16-03-2009
4.3	Finale review PRA	20-03-2009
5.0	Definitieve versie	08-04-2009

0.3 Verdeellijst

Organisatie	Naam	Functie	Kennisgeving	Aantal kopieën
ProRail	Lennaert Miedema	Projectmanager PRES		1
ProRail	Raymond Weeda	Productbeheerder PRES		1
SHI	Niels Koetsenruijter	Projectmanager PRES		1
SHI	Robert Derks	Deelprojectmanager PRES		1

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

Inhoudsopgave

1	Scope	4
1.1	Identificatie	4
1.2	Introductie	4
1.3	Gerelateerde documenten	4
1.4	Afkortingen	4
2	Inleiding	6
2.1	Kader	6
2.2	Toepassingsgebied	6
2.3	Onderdelen van de presentatiemiddelen	6
2.4	Lichtbakken en klokken	8
3	Veiligheidsvoorschriften TFT presentatiemiddelen	11
3.1	Richtlijnen voor transport van presentatiemiddelen of onderdelen	11
3.2	Richtlijn voor de opslag van de presentatiemiddelen of onderdelen	12
3.3	Richtlijnen voor installatie of onderhoud aan behuizingen	12
3.3.1	TFT modules	13
3.3.2	Lichtbakken en klokken	14
3.4	Maatregelen na elke vorm van onderhoud	15
3.5	Onderhoudsregistratie en –documentatie	15
3.6	Disclaimer	16
4	Preventieve vervangingstermijnen	17
5	Onderhoud TFT modules	18
6	Onderhoud klokken en lichtbakken	19
6.1	Algemeen voorschrift voorafgaand aan de werkzaamheden	19
6.2	Reinigen binnenzijde	19
6.2.1	Lichtbak	19
6.2.2	Klok	19
6.3	Correctief onderhoud klok, lichtbak en montageframe	20
6.4	Vervangen onderdelen aan de behuizingen	22
6.4.1	Rubber afdichtingen klok en lichtbak	23
6.4.2	Kunststof kap van de lichtbak	23
6.4.3	Raamwerk van de lichtbak	23
6.4.4	Raamwerk van de klok	23
6.5	Vervangen uurwerkonderdelen	24
6.5.1	NCI vervangen	24
6.5.2	Wijzers plaatsen en afstellen	25
6.5.3	Uurwerk (MLU) en wijzerplaat	25
6.6	Vervangen overige componenten lichtbakken en klokken	25
6.6.1	Zekering	25
6.6.2	EMC-Filter	26
6.6.3	Antenne	26
7	Vervangen complete modules	27
7.1	Afdekplaat	27
7.2	TFT modules	27
7.3	Klok of lichtbak	27
7.4	Bijwerken lakbeschadigingen	28
8	Bijlagen	29

1 Scope

1.1 Identificatie

In dit document is aangegeven op welke wijze de beschreven onderdelen van de TFT presentatiemiddelen preventief en correctief onderhouden dienen te worden. In het hoofddocument is het onderhoud beschreven van de ophangconstructie, klokken en lichtbakken. In de bijlagen 6 t/m 11 is het onderhoud beschreven van de TFT-modules, inclusief foutmeldingen vanuit de firmware.

1.2 Introductie

In de hoofdstukken 1, 2 en 3 wordt het kader van dit document beschreven. In hoofdstuk 4 volgen de voorwaarden waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd moeten worden. De overige hoofdstukken beschrijven de werkzaamheden.

1.3 Gerelateerde documenten

De volgende documenten zijn gerelateerd aan dit document:

Ref.nr.	Code	Omschrijving
1	236476_TFT_Revisielijst lichtbak klok	Index tekeningenpakket klokken en lichtbakken
2	236476_TFT_Revisielijst ophangframes	Index tekeningenpakket ophangframes
3	236476_TFT_HDD_HAO	Hardware Design Description TFT Frames/Klokken/Lichtbakken
4	236476_TFT_MDD_HAO	Mechanical Design Description TFT Frames/Klokken/Lichtbakken
5	236476_TFT_IH	Installatiehandleiding TFT presentatiemiddelen
6	236476_TFT_LCD_RH	Reinigingsvoorschrift TFT en LCD presentatiemiddelen
7	236476_TFT_LCD_RAM	RAM berekening TFT en LCD presentatiemiddelen
8	236476_TFT_HDD_GDS	Hardware Design Description TFT Modules GDS
9	236476_TFT_MDD_GDS	Mechanical Design Description TFT Modules GDS

1.4 Afkortingen

Term	Beschrijving
IPD	IPPS Diagnose Unit
TFT	Thin Film Transistor
LCD	Liquid Crystal Display (vloeibaar kristalscherm)
LED	Light Emitted Diode
MLU 190t S230	Type uurwerk
MTBF	Mean Time Before Maintenance
MTTR	Mean Time To Repair
NCI	Network Clock Interface
NS	Nederlandse Spoorwegen
PLS	Patroonlastscheider
PV	Groep presentatiemiddelen, Perronverwijzer

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

Term	Beschrijving
SAM	Samenstelling
PV-2C	Presentatiemiddel, Perronverwijzer 2 Compleet
PV-2E	Presentatiemiddel, Perronverwijzer 2 Eenvoudig
PV-4C	Presentatiemiddel, Perronverwijzer 4 Compleet
PV-4E	Presentatiemiddel, Perronverwijzer 4 Eenvoudig
PV-C	Groep presentatiemiddelen, Perronverwijzer Compleet
PV-E	Groep presentatiemiddelen, Perronverwijzer Eenvoudig
RAM	Reliability, Availability, Maintainability
TB	Groep presentatiemiddelen, Treinbeeld
TB-7	Presentatiemiddel, Treinbeeld 7
TB-14	Presentatiemiddel, Treinbeeld 14
TB-21	Presentatiemiddel, Treinbeeld 21
TBP	Groep presentatiemiddelen, Treinbeeld Perron
TBP-CG	Presentatiemiddel, Treinbeeld Perron Compleet Groot
TBP-CK	Presentatiemiddel, Treinbeeld Perron Compleet Klein

2 Inleiding

2.1 Kader

Deze handleiding is bedoeld als instructie bij het onderhoud van de beschreven onderdelen van de TFT presentatiemiddelen.

2.2 Toepassingsgebied

Deze handleiding is van toepassing op de TFT presentatiemiddelen TBP-CK, TBP-CG, PV-2E, PV-2C, PV-4E, PV-4C, TB-7, TB-14 en TB-21.

Voor informatie over deze typen presentatiemiddelen zoals onder andere de samenstelling en de verschijningsvormen zie paragraaf 2.3.

De TFT presentatiemiddelen zijn modulaair opgebouwd uit TFT modules, lichtbakken (ter aanduiding van de spoorfase) en klokken. De TFT modules zijn er in drie verschillende uitvoeringen;

- 17" module, dubbelzijdig
- 32" module, enkelzijdig
- 45" module, enkelzijdig

Deze onderhoudshandleiding is van toepassing op de volgende modules van de presentatiemiddelen:

- Lichtbak met statische informatie
- Klok
- Montageframe
- TFT module

De onderhoudsvoorschriften van de klokken en lichtbakken zijn in het hoofddocument beschreven, het onderhoud van de TFT-modules zijn in de bijlagen 6 t/m 11 beschreven, en wel als volgt:

PV-2E, PV-4E:

- zie onderhoudshandleiding 17" TFT-module (bijlage 6)
- zie installatiehandleiding 17" TFT-module (bijlage 9)

TB-7, TB-14, TB-21, PV-2C, PV-4C, TPB-CK:

- zie onderhoudshandleiding 32" TFT-module (bijlage 7)
- zie installatiehandleiding 32" TFT-module (bijlage 10)

TBP-CG:

- zie onderhoudshandleiding 45" TFT-module (bijlage 8)
- zie installatiehandleiding 45" TFT-module (bijlage 11)

2.3 Onderdelen van de presentatiemiddelen

In de HDD's en MDD's (ref. 3, 4, 8 en 9) zijn de onderdelen beschreven. In tabel 1 zijn deze kort samengevat. In de tekeningen zijn de onderdelen vermeld. Deze tekeningen zijn onderdeel van ref. 1 en 2.

De ophangconstructies zijn er in vele uitvoeringsvormen en kunnen globaal samengevat worden in de groepen:

- pendelophanging
- wandbevestiging
- staanderbevestiging

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

Tabel 1: Varianten presentatiemiddelen

Type	Tekening
TBP-CK met klok	7187-110
TBP-CK zonder klok	7187-111
TBP-CG met klok	7187-112
TBP-CG zonder klok	7187-113
PV-2E met klok	7187-104
PV-2E zonder klok	7187-105
PV-2C met klok	7187-102
PV-2C zonder klok	7187-103
PV-4E zonder klok variant A (L+M+M+L)	7187-107
PV-4E met klok variant B (L+M+K+M+L)	7187-123
PV-4E met klok variant C (L+M+L+M+K)	7187-124
PV-4E zonder klok variant D (L+M+L+M)	7187-122
PV-4C zonder klok variant A (L+M+M+L)	7187-101
PV-4C met klok variant B (L+M+K+M+L)	7187-119
PV-4C met klok variant C (L+M+L+M+K)	7187-120
PV-4C zonder klok variant D (L+M+L+M)	7187-121
PV-2C met klok variant A (L-M-K) enkelzijdig wandbevestiging	7187-138
PV-2C met klok variant C (K-M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-144
PV-2C zonder klok variant B (L-M) enkelzijdig wandbevestiging	7187-139
PV-2C zonder klok variant D (M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-145
PV-4C met klok variant F (L-M-K-M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-141
PV-4C met klok variant G (L-M-L-M-K) enkelzijdig wandbevestiging	7187-142
PV-4C met klok variant I (K-M-L-M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-146
PV-4C zonder klok variant E (L-M-M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-140
PV-4C zonder klok variant H (L-M-L-M) enkelzijdig wandbevestiging	7187-143
PV-4C zonder klok variant J (M-L-M-L) enkelzijdig wandbevestiging	7187-147
TB-7 enkelzijdig wandbevestiging	7187-116
TB-14 enkelzijdig wandbevestiging	7187-115
TB-21 enkelzijdig wandbevestiging	7187-114
TB-7 enkelzijdig pendelophanging	7187-125
TB-14 enkelzijdig pendelophanging	7187-126
TB-21 enkelzijdig pendelophanging	7187-127
TB-7 dubbelzijdig pendelophanging	7187-133
TB-14 dubbelzijdig pendelophanging	7187-134
TB-7 enkelzijdig staanderbevestiging	7187-130
TB-14 enkelzijdig staanderbevestiging	7187-132
TB-21 enkelzijdig staanderbevestiging	7187-135
TB-7 dubbelzijdig staanderbevestiging	7187-131
TB-14 dubbelzijdig staanderbevestiging	7187-136

2.4 Lichtbakken en klokken

De lichtbakken en klokken zijn er in verschillende versies zoals in tabel 2 en 3 is weergegeven. In de tekeningen die vermeld staan zijn de exacte onderdelen te vinden. In de tekeningen worden twee typen afdekplaten genoemd. De klokken hebben een afdekplaat die toegang biedt tot de elektrische componenten van de klok. In de tekst wordt deze afdekplaat ook wel serviceluik genoemd.

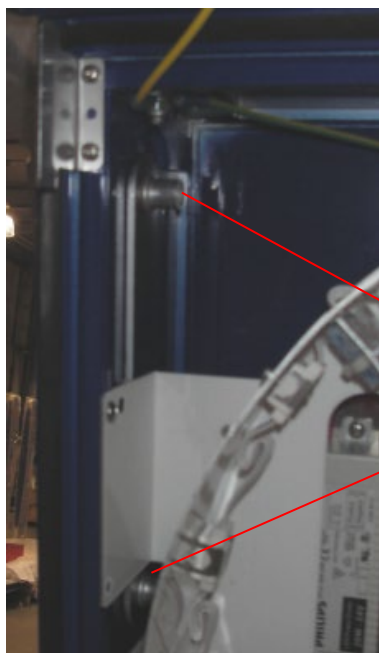
Tabel 2: Varianten lichtbakken en klokken voor type TBP

Lichtbakken en klok voor type TBP-xx	Bijlage	Tekening
Lichtbak 500x280 links met filter	Bijlage 4	7210-172
Lichtbak 500x280 links zonder filter	Bijlage 4	7210-137
Lichtbak 500x280 rechts zonder filter	Bijlage 4	7210-187
Klok 500x500 links zonder filter	Bijlage 5	7210-110
Klok 500x500 rechts met filter	Bijlage 5	7210-156
Lichtbak 707x280 links met filter	Bijlage 4	7210-170
Lichtbak 707x280 links zonder filter	Bijlage 4	7210-135
Lichtbak 707x280 rechts zonder filter	Bijlage 4	7210-185
Klok 707x500 links zonder filter	Bijlage 5	7210-113
Klok 707x500 rechts met filter	Bijlage 5	7210-157

Tabel 3: Varianten lichtbakken en klokken voor type PV

Lichtbakken en klok voor type PV-xx	Bijlage	Tekening
Lichtbak 300x240 links met filter	Bijlage 4	7210-138
Lichtbak 300x240 links zonder filter	Bijlage 4	7210-173
Lichtbak 300x240 rechts zonder filter	Bijlage 4	7210-188
Klok 300x300 links zonder filter	Bijlage 5	7210-105
Klok 300x300 rechts met filter	Bijlage 5	7210-155
Lichtbak 500x427,2 links zonder filter	Bijlage 4	7210-136
Lichtbak 500x427,2 rechts zonder filter	Bijlage 4	7210-186
Klok 500x500 links zonder filter	Bijlage 5	7210-110
Klok 500x500 rechts met filter	Bijlage 5	7210-156

Alle bovenstaande modules kennen een linker en een rechter uitvoering. Dit heeft te maken met de technische voorziening die elke module heeft om uitgelijnd te worden met de naastgelegen module. Voorbeeld: bij een linkse klok zit in de behuizing aan de linkerbinnenzijde de voorziening om uit te lijnen. Dit geldt voor klokken en lichtbakken (zie figuur 1).

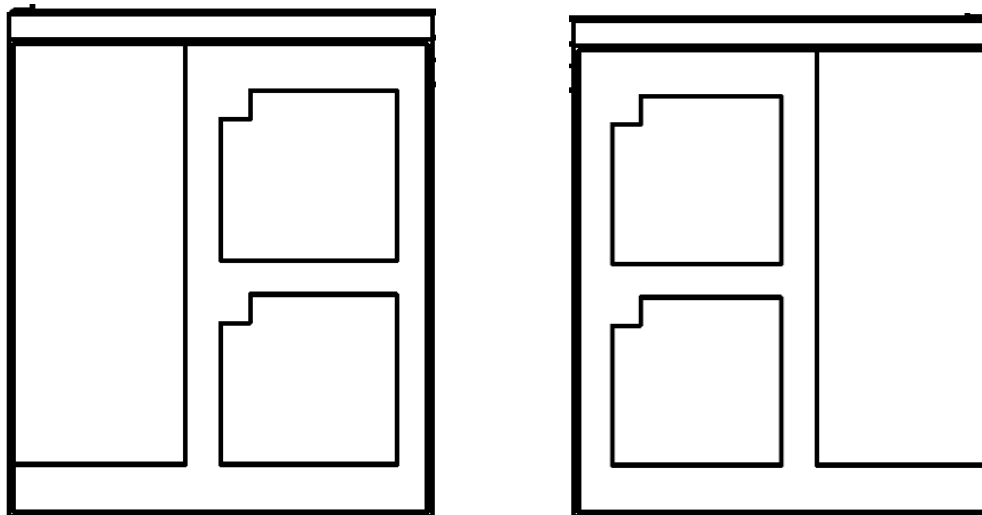


stelmoeren

figuur 1 Stelmoeren ten behoeve van uitlijning

Ook is aangegeven of een module een filter bevat. Naar aanleiding van de EMC-typetesten is gebleken dat de voedende kabel vanuit de stationsomgeving voorzien dient te zijn van een EMC-filter. Welke module dit betreft per type middel is weergegeven in de tekeningen genoemd in tabel 1. Hieruit is ook af te leiden welk type lichtbak of klok waar toegepast dient te worden.

De lichtbakken van het type TBP-xx (tabel 2) hebben een standaard lay-out waarin alleen een spoor(-fase) codering aangegeven hoeft te worden. Bij de lichtbakken van type PV-xx (tabel 3) is de bedrukking afhankelijk van de locatie specifieke situatie, waarbij onderstaande twee basistype onderscheiden worden (zie figuur 2).

*figuur 2 Voorbeeld bedrukking lichtbakken*

Eén is voor lichtbakken met de pijl en het (rol-)trap icoon aan de linker zijde, en het andere type voor

de opdruk met de pijl en het (rol-)trap icoon aan de rechter zijde. Voor beide varianten geldt dat pijlen en iconen boven en onder uitgewisseld kunnen worden, afhankelijk van de benodigde locatie specifieke situatie. De opdruk dient aangevuld te worden met de benodigde spoor(-fase) codering.

Alle toegepaste pictogrammen dienen te behoren tot het Spoorbeeld.
(zie www.spoorbouwmeester.nl/spoorbeeld)

3 Veiligheidsvoorschriften TFT presentatiemiddelen

Neem het volgende in acht voor een veilig gebruik van het TFT presentatiemiddel en lees deze handleiding zorgvuldig voordat u onderhoud uitvoert aan de presentatiemiddelen.

De onderhoudswerkzaamheden mogen alleen uitgevoerd worden door geschoold personeel dat bekend is met de inhoud van dit document inclusief relevante bijlagen en referenties. Draag tijdens de werkzaamheden beschermende kleding (handschoenen, schoenen, enzovoort) om persoonlijk letsel te voorkomen.

Uit veiligheidsoverwegingen mogen er geen wijzigingen aan de presentatiemiddelen worden aangebracht, anders dan de werkzaamheden zoals beschreven in deze handleiding, tenzij dit schriftelijk wordt toegestaan door de producent. Controleer of de beveiligingscomponenten (algemene aardaansluitingen, installatie-automaat) niet defect zijn en/of zijn uitgeschakeld.

De fabrikant behoudt zich het recht voor om wijzigingen aan te brengen in het product dat in deze documentatie wordt beschreven, maar alleen na schriftelijke bevestiging door ProRail.

De fabrikant is niet aansprakelijk voor enig persoonlijk letsel of enige schade aan apparatuur als apparatuur niet deugdelijk is geaard, zoals wordt voorgeschreven door lokale en algemene veiligheidsvoorschriften.

Indien alternatieve onderdelen gebruikt worden, vervalt de garantie en veiligheidsgoedkeuring, mits goedkeuring is verleend door de leverancier.

Verder geldt:

Zorg er te allen tijde voor dat er geen delen of onderdelen van de presentatiemiddelen beschadigen. Zorg voor bescherming van de poedercoatlagen om krassen te voorkomen.

De binnenkomende voedingskabels in de behuizingen en het EMC-filter van het presentatiemiddel blijven onder spanning staan, ook al is de installatieautomaat en/of patroonlastscheider in de behuizing uitgeschakeld. Bij onderhoudswerkzaamheden kan het noodzakelijk zijn het gehele presentatiemiddel spanningsloos te maken.

3.1 Richtlijnen voor transport van presentatiemiddelen of onderdelen

	De 17" module weegt 37 kg, de 32" module weegt 60 kg en de 45" module weegt 99 kg. Tenminste 2 personen en/of hefmiddelen zijn nodig voor het vervoeren en/of heffen van de module.
	De TFT modules zijn uitgerust met gasveren. De deuren (frontpanelen) dienen i.v.m. de kracht van de gasveren en het gewicht voorzichtig geopend/gesloten te worden. Hierbij dienen plotselinge open-/sluitbewegingen voorkomen te worden. De TFT modules 32" en 45" mogen alleen geopend worden als deze in het presentatiemiddel gemonteerd zijn. Dit is om gevaarlijke situaties als gevolg van de kracht van de gasveren bij het openen van de modules te voorkomen.

Plaats het presentatiemiddel of de module met transportverpakking niet op een onstabiele ondergrond want hierdoor kan het presentatiemiddel of de module kantelen en/of omvallen.

Gebruik voor het presentatiemiddel uitsluitend een voeding binnen de range van 230 VAC $\pm 10\%$, 50 Hz. Het gebruik van een onjuist voltage leidt tot storingen en defecten en kan mogelijk brand of elektrische schokken veroorzaken.

Plaats het presentatiemiddel niet in nabijheid van warmtebronnen, stoom of water omdat het presentatiemiddel door deze elementen beschadigd kan raken.

Verplaats het presentatiemiddel alleen wanneer deze gesloten is en maak hierbij gebruik van het transportframe of verpakking. Trek nooit aan de deur van de module!

Til het presentatiemiddel / de module niet op met behulp van zuignappen of vergelijkbare gereedschappen.

3.2 Richtlijn voor de opslag van de presentatiemiddelen of onderdelen

Bij het verplaatsen en behandelen van de presentatiemiddelen dient het volgende in acht te worden genomen:

- De presentatiemiddelen of onderdelen moeten met de grootste zorg worden behandeld om beschadigingen te voorkomen.
- Er worden de volgende eisen gesteld aan de opslag van de presentatiemiddelen of onderdelen:

Opslag tijdens onderhoudswerkzaamheden:

Het logistieke proces dient dusdanig ingericht te zijn dat de presentatiemiddelen of onderdelen zo kort mogelijk buiten in de openlucht te staan en daarbij altijd in een droge omgeving. De presentatiemiddelen dienen na onderhoudswerkzaamheden altijd direct op de energievoorziening aangesloten te worden, aangezien met spanning de interne klimaathuishouding geactiveerd wordt. Hierdoor worden negatieve invloeden van het weer buitengesloten.

Tijdelijke opslag < 48 uur:

De presentatiemiddelen of onderdelen dienen droog te worden opgeslagen bij temperaturen boven 0°C. De middelen dienen volledig gesloten te blijven tijdens opslag.

Langdurig opslag > 48 uur:

Bij langer dan 48 uur opslag dienen de middelen geconditioneerd te worden. Hierbij dient voldaan te worden aan de volgende condities:

- Droog met een luchtvochtigheid van 40% tot 60%.
- Binnen een temperatuurbereik van 10°C tot 30°C.
- De middelen dienen volledig gesloten te blijven tijdens opslag.

3.3 Richtlijnen voor installatie of onderhoud aan behuizingen

Alle contact met het glas van de TFT-module dient vermeden te worden om vingerafdrukken of vuil op het glas te voorkomen.

De temperatuur en luchtvochtigheid moeten bij de onderhoudswerkzaamheden binnen het toegestane bereik blijven:

- - 20°C tot +35°C in situaties bij direct zonlicht
- - 5°C tot +45°C in situaties bij niet direct zonlicht
- vochtigheid 10% tot 90% relatieve luchtvochtigheid ($T_a \leq 39^\circ\text{C}$)

Bij het openen van een TFT module dienen voorzieningen te worden getroffen zodat

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

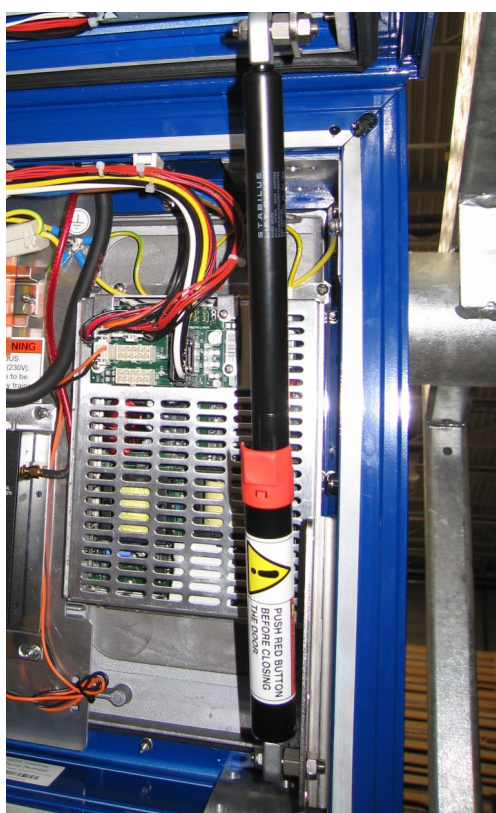
weersomstandigheden geen nadelige invloed kunnen uitoefenen op het interieur van de module waar zich de elektronica bevindt.



Bij het vervangen van de module en/of de bekabeling tussen modules dient u eerst de betreffende modules / bekabeling te ontkoppelen van de voeding.

3.3.1 TFT modules

De modules zijn uitgerust met twee gasveren om de deur gemakkelijker te kunnen openen. Zodra de schroeven in de deur losgedraaid worden zal de deur door de gasveren naar boven worden geduwd. De deur dient met één hand te worden begeleid. Zorg dat objecten of personen het paneel niet blokkeren. Bij een geopende TFT-module dient de gasveer altijd in de vergrendelstand gezet te worden. Zie figuur 3.



figuur 3 Gasveer blokkering TFT

De TFT modules kunnen voor onderhoud worden geopend met of zonder het gebruik van een onderhoudshoes mits er GEEN vocht (zoals regen, sneeuw enzovoort) in de elektronische onderdelen van de module terechtkomt.

Wanneer de deur van de TFT module wordt geopend of wanneer de module op de achterzijde ligt en de zon rechtstreeks op de module schijnt moet het glazen oppervlak van de module worden afgedekt, bijvoorbeeld met de onderhoudshoes.

Als de deur van het TFT-module langere tijd niet is geopend, kan het rubber en kunnen de gasveren

van de deur enigszins vastzitten. Open de deur voorzichtig twee of drie keer ongeveer 5 cm voordat u de deur volledig opent. Open de deur van de module door deze te begeleiden, dit voorkomt beschadigingen.

	Voorzorgsmaatregelen tegen statische elektriciteit: Het is noodzakelijk om bij elke handeling een antistatische polsband te gebruiken die is verbonden met een aardpunt (zie foto). Hiermee wordt voorkomen dat elektronische onderdelen beschadigd raken.	
---	---	---

Binnenin de TFT module bevinden zich elektronische circuits met hoge voltages. Raak de componenten van de TFT module niet aan voordat de installatieautomaat is uitgeschakeld. Elektronische printkaarten moeten uiterst voorzichtig worden vervangen om schade aan kabels, connectoren en andere componenten te voorkomen.

Bij het sluiten van de module, dient ervoor gezorgd te worden dat alle kabels zich binnen het interne profiel van de module bevinden, zodat er geen kabels tussen de achterzijde en voorzijde beklemd raken. Controleer ook of de kabels de ventilatoren niet blokkeren.

De ventilatoren werken automatisch, raak de ventilatoren niet aan en blokkeer de ventilatoren niet. De luchtinlaten op de achterzijde van de module bieden voldoende ventilatie om te zorgen dat de module goed functioneert en niet oververhit raakt. Blokkeer deze openingen niet.

3.3.2 Lichtbakken en klokken

Bij een geopende behuizing van een lichtbak of klok dient de uitzetter in de vergrendelstand gezet te worden, zie figuur 4 en figuur 5.



vergrendeling uitzetter

figuur 4 Vergrendeling uitzetter lichtbak



vergrendeling uitzetter

figuur 5 Vergrendeling uitzetter klok

3.4 Maatregelen na elke vorm van onderhoud

Na onderhoudswerkzaamheden dienen vette vingers en dergelijke verwijderd te worden die zijn achtergebleven op het middel.

3.5 Onderhoudsregistratie en –documentatie

Alle onderhoudswerkzaamheden dienen per presentatiemiddel geregistreerd te worden. Hiertoe dienen minimaal de datum, de locatie van het presentatiemiddel en de te vervangen onderdelen worden vastgelegd. Voor de onderdelen van de TFT modules kan gebruik gemaakt worden van het SHI service rapport (figuur 6) of de via de website van GDS zoals beschreven in bijlage 3.

Na elke vervanging dient het servicepersoneel een ingevuld "Servicerapport" naar SHI te sturen, waarin het serienummer en de code van de oude en nieuwe onderdelen staan.

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

4 Preventieve vervangingstermijnen

Preventief onderhoud is het onderhoud dat wordt uitgevoerd op vooraf bepaalde intervallen of volgens voorgeschreven criteria en is bedoeld om de waarschijnlijkheid van storingen en het minder goed functioneren van een item te verminderen (IEC60050(191)).

In tabel 4 worden de adviesfrequenties weergegeven voor het preventief onderhoud van de TFT presentatiemiddelen

Tabel 4: Onderhoudsplan preventief onderhoud

Adviesfrequentie	Werkzaamheden
Direct na constatering	Herstel van defecten of beschadigingen
	Vervangen van beschadigde onderdelen
	Reinigen van graffiti
Elke 2 jaar (op basis van geconstateerde vervuiling kan de frequentie worden aangepast)	Inwendig reinigen van de klok en de lichtbak
Elke 5,5 jaar (50.000 branduren o.b.v. 24/24 uur gebruik)	Vervangen van de LED-driver en de LED's
Elke 6,8 jaar (50.000 branduren o.b.v. 20/24 uur gebruik)	Vervangen backlight van de 17" modules
Elke 8,2 jaar (60.000 branduren o.b.v. 20/24 uur gebruik)	Vervangen backlight van de 32" en 45" modules
Elke 10,3 jaar (90.000 uur o.b.v. 24/24 uur gebruik)	Vervangen NCI en uurwerk.

De opgegeven frequenties van het vervangen van de onderdelen zijn gebaseerd op de getallen van de fabrikant en de uitgangspunten van de RAM-analyse (ref. 7).

Het extern reinigen van de presentatiemiddelen wordt behandeld in de reinigingshandleiding (ref. 6).

5 Onderhoud TFT modules

Voor onderhoud aan en vervangen van de TFT modules zie onderstaande bijlagen voor een gedetailleerde beschrijving van de werkzaamheden.

PV-2E, PV-4E:

- zie onderhoudshandleiding 17" TFT-module (bijlage 6)
- zie installatiehandleiding 17" TFT-module (bijlage 9)

TB-7, TB-14, TB-21, PV-2C, PV-4C, TPB-CK:

- zie onderhoudshandleiding 32" TFT-module (bijlage 7)
- zie installatiehandleiding 32" TFT-module (bijlage 10)

TBP-CG:

- zie onderhoudshandleiding 45" TFT-module (bijlage 8)
- zie installatiehandleiding 45" TFT-module (bijlage 11)

6 Onderhoud klokken en lichtbakken

6.1 Algemeen voorschrift voorafgaand aan de werkzaamheden

Voorafgaand aan de werkzaamheden dienen de veiligheidsvoorschriften in acht te worden genomen en gevolgd te worden, zoals beschreven in hoofdstuk 3.

Aan het eind van de werkzaamheden dient het presentatiemiddel en/of lichtbak en/of de klok gesloten te worden en werkend achtergelaten te worden.

Voor het openen van de lichtbak en klok, volg de volgende instructies:

- Ontgrendel het slot met de 8 mm vierkantsleutel.
- Open het raamwerk.
- Vergrendel de uitzetter.
- Schakel de patroonlastscheider uit.

Voor het sluiten van de klok of lichtbak dient te allen tijde de werking van het gehele presentatiemiddel gecontroleerd te worden. Voor het sluiten gelden de volgende instructies:

- Schakel de patroonlastscheider in.
- Controleer hierbij of de uurwerken en verlichting goed functioneren.
- Ontgrendel de uitzetter.
- Sluit het raamwerk.
- Vergrendel het slot met de 8 mm vierkantsleutel.

Deze instructies worden in de onderstaande beschrijvingen niet meer herhaald.

Zie voor de stroomschema's bijlage 16.

6.2 Reinigen binnenzijde

6.2.1 *Lichtbak*

De binnenzijde van de behuizing dient met een droge antistatische doek gereinigd te worden.

6.2.2 *Klok*

- Reinig de binnenzijde van het vaste deel van de behuizing met een droge antistatische doek.
- Demonteer de wijzerplaat volgens paragraaf 6.5.3.
- Reinig de binnenzijde van het raamwerk en wijzerplaat met een droge antistatische doek. De wijzers of het uurwerk mogen niet verdraaid worden, dit omdat anders een verkeerde tijd weergegeven zal worden.
- Monteer de wijzerplaat volgens paragraaf 6.5.3. Gebruik hierbij nieuwe borgmoeren (M6).

6.3 Correctief onderhoud klok, lichtbak en montageframe

Onderstaande beschrijving geeft een analyse van de mogelijke fouten en oorzaken aangaande klokken en lichtbakken.

Indien de melding 'uurwerk defect' gemeld wordt, dient navraag gedaan te worden of er problemen geconstateerd zijn met de PC of het NTP-signaal welke op afstand bewaakt worden.

In bijlage 12 is de handleiding van het uurwerk MLU 190(t) 230 opgenomen.

In bijlage 13 is de handleiding van de Network Clock Interface (NCI) opgenomen.

In bijlage 14 is het speciaal gereedschap voor werkzaamheden aan uurwerk MLU 190(t) 230 beschreven.

In bijlage 15 is de toepassingsrichtlijn van het Philips Affinium LED String-systeem opgenomen.

Mogelijke statussen:

- 1) Uurwerk functioneert niet en verlichting is uit.
Dit is een indicatie voor een voedingsprobleem
Controleer aan beide zijden de klokken en de lichtbakken.
 - a. Wanneer het slechts één van de klokken / lichtbakken betreft dient de voeding van de betreffende module gecontroleerd te worden.
 - b. Wanneer de klokken, lichtbakken en TFT-module niet functioneren, dient de voeding van het presentatiemiddel te worden gecontroleerd.
 - c. Wanneer alleen de verlichting niet functioneert in één van de klokken of lichtbakken dient de fault-tree in hoofdstuk 6 van bijlage 15 doorlopen te worden.
- 2) Uurwerk functioneert niet en verlichting is aan.
Controleer de tijdsindicatie op beide uurwerken.
 - a. Staat de tijd stil, maar niet op een 12uur notatie. Dan zal de oorzaak in de MLU gezocht moeten worden. Dit betreft dan een voeding of mechanisch probleem.
 - b. Staat de tijd op een 12uur notatie, dan betreft het hoogst waarschijnlijk een signaalprobleem.
 - i. Controleer de statusled op de NCI, deze dient te knipperen. Wanneer deze continue brandt is er meer dan 24 uur geen signaal vanuit de computer ontvangen. Controleer dan de netwerkcommunicatie (zie bijlage 13) tussen computer en NCI.
 - ii. Wanneer de statusled op de NCI knippert maar de uurwerken staan beide op 12 uur, zal de signaal doorgave vanuit de NCI niet functioneren. Wanneer slechts één MLU op de 12uurs notatie staat dient de bekabeling naar de betreffende MLU en de MLU gecontroleerd te worden.
- 3) Uurwerk functioneert maar geeft verkeerde tijd weer.
Controleer de tijdsindicatie op beide uurwerken.
 - a. Indien één van de twee klokken een verkeerde tijd aangeeft zullen zeer waarschijnlijk de wijzers van deze klok op een verkeerde positie staan. Dit kan gecontroleerd worden door de wijzers in de 12 uurs notatie te brengen (zie paragraaf 6.5.2).
 - b. Indien beide klokken verkeerde tijd aangeven, dient contact opgenomen te worden met de beheer centrale ter controle van het NTP signaal.

Onderstaande tabel geeft additionele informatie over mechanische schades en verwijst naar een paragraaf waarin het herstelproces beschreven staat.

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009

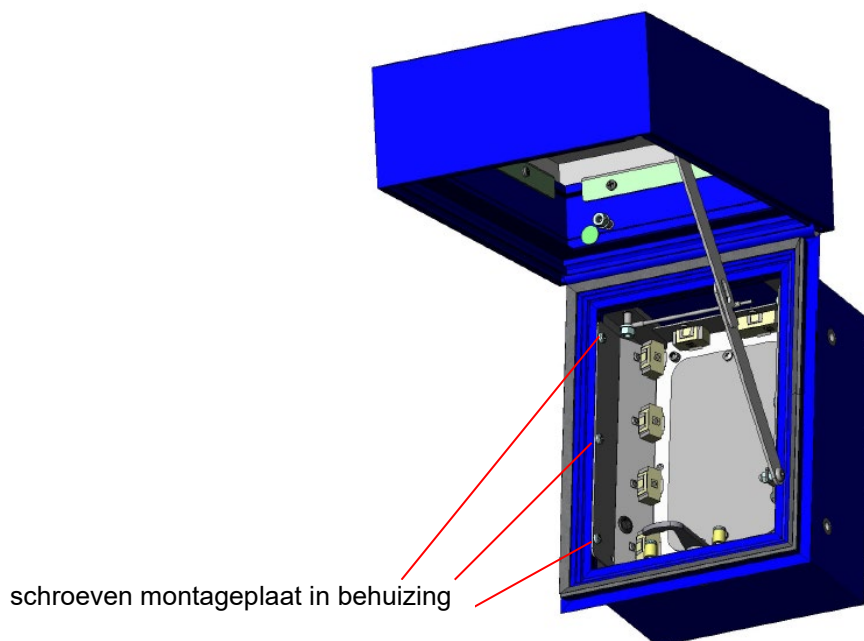
Tabel 5: Schade, oorzaak en mogelijke oplossing

Constatering	Mogelijke oorzaak	Mogelijke oplossing	Verwijzing
Niet functioneren verlichting en klok	Voeding	Vervangen zekering	Zie paragraaf 6.6.1
	Verlichting	Vervangen LED-driver	Bijlage 15
		Vervangen LED's	Bijlage 15
	Tijdsindicatie (mechanisch en/of signaal)	Vervangen NCI	Zie paragraaf 6.5.1
		Vervangen MLU	Zie paragraaf 6.5.3
		Vervangen wijzers	Zie paragraaf 6.5.2
De binnenzijde van de lichtbak is niet schoon		Reinigen binnenzijde lichtbak	Zie paragraaf 6.2.1
	Rubber afdichting werkt niet goed	Vervangen rubber afdichting	Zie paragraaf 6.4.1
De binnenzijde van de klok is niet schoon		Reinigen binnenzijde klok	Zie paragraaf 6.2.2
	Rubber afdichting werkt niet goed	Vervangen rubber afdichting	Zie paragraaf 6.4.1
Lakbeschadiging		Lakbeschadiging bijwerken	Zie paragraaf 7.4
Beschadiging kunststof kap lichtbak		Vervangen kunststof kap van de lichtbak	Zie paragraaf 6.4.2
Beschadiging raamwerk lichtbak		Vervangen raamwerk van de lichtbak	Zie paragraaf 6.4.3
Beschadiging raamwerk klok		Vervangen raamwerk van de klok	Zie paragraaf 6.4.4
Vast deel behuizing klok of lichtbak beschadigd		Vervangen klok of lichtbak	Zie paragraaf 7.3
Beschadiging afdekplaat		Vervangen afdekplaat	Zie paragraaf 7.1
Beschadiging ophangframe of ophangconstructie		Vervangen geheel presentatiemiddel of ophangconstructie	Zie ref. nr. 5

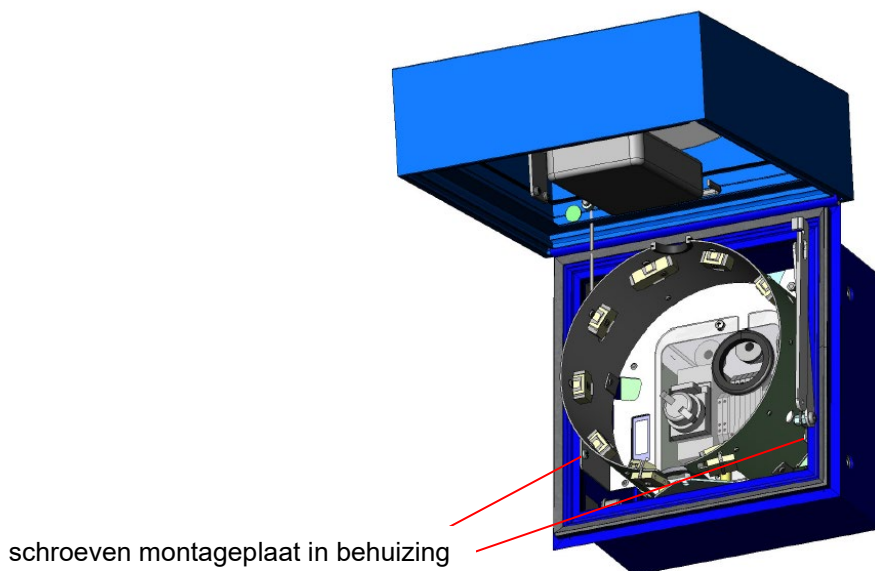
6.4 Vervangen onderdelen aan de behuizingen

Gezien de geringe afmeting van de klok 300x300 mm is het noodzakelijk dat de montageplaat-elektra tijdelijk verwijderd wordt.

Dit kan door de schroeven waarmee de montageplaat elektra in de behuizing geschroefd zit los te draaien. Hierna kunnen de componenten verwijderd worden (zie hiervoor de SAM-tekeningen van de achterbak van ref. 1 (zie tekening 2710-151) en als voorbeeld figuur 7 en figuur 8).



figuur 7 Montageplaat elektra verwijderen bij een lichtbak 300x240 mm



figuur 8 Montageplaat elektra verwijderen bij een klok 300x300 mm

6.4.1 Rubber afdichtingen klok en lichtbak

- Verwijder de oude rubber afdichting die in een groef in de achterbak geklemd zit.
- Druk de nieuwe rubber afdichting in de groef. Er moet onderaan in het midden begonnen worden.
- Snij aan het eind de rubber afdichting af met 2mm overlengte. Hierdoor sluiten de uiteinden goed op elkaar aan.

Bij de lichtbak zijn de werkzaamheden hetzelfde.

6.4.2 Kunststof kap van de lichtbak

- Verwijder de klemprofielen (zie figuur 9).



klemprofiel

figuur 9 Detail klemprofielen

- Vervang de oude kunststof kap door de nieuwe kap. Controleer of de nieuwe kunststof kap de juiste statische informatie heeft.
- Bevestig de gedemonteerde klemprofielen. Zorg voor een goede afdichting tussen kunststof kap en het raamwerk, door de ruimte tussen de kunststof kap en het raamwerk aan alle zijden goed te verdelen en de kap recht te plaatsen.

6.4.3 Raamwerk van de lichtbak

- Controleer of de nieuwe kunststof kap de juiste statische informatie heeft.
- Controleer aan de bovenzijde en aan de achterzijde van de lichtbak hoe het raamwerk exact over het scharnier valt, eventueel door het raamwerk een aantal malen dicht en open te doen.
- Schroef de aarddraad los van het raamwerk.
- Schroef de uitzetter los van het raamwerk (plaats eventueel een tijdelijke uitzetter).
- Verwijder het oude raamwerk van het scharnier
- Bij hergebruik van de kunststofkap volg de stappen zoals beschreven in paragraaf 6.4.2.
- Plaats het nieuwe raamwerk op het scharnier; controleer of het raamwerk goed gecentreerd is.
- Bevestig de uitzetter en de aarddraad op de juiste plaats in het raamwerk.
- Controleer of het raamwerk goed opent en sluit en of de uitzetter hierbij goed in de vergrendelde stand komt.

6.4.4 Raamwerk van de klok

Houdt bij het vervangen van het raamwerk van de klok rekening met het gewicht van het raamwerk met de glasplaat.

Bij deze werkzaamheden aan de klok 300x300 dient de montageplaat elektra verwijderd te worden.

Het raamwerk dient op de volgende wijze vervangen te worden:

- Verwijder bij de klok het serviceluik (zie tekening 7210-317; op de tekeningen wordt het serviceluik afdekplaat genoemd).
- Verwijder bij de klok 300x300 de montageplaat.
- Schroef de aarddraad los van het raamwerk.
- Neem de puls-en voedingskabel van het uurwerk los. Zie voor de stroomschema's bijlage 16.
- Schroef de uitzetter los uit het raamwerk (plaats eventueel een tijdelijke uitzetter).
- Verwijder het oude raamwerk van het scharnier
- Plaats het nieuwe raamwerk op het scharnier; controleer of het raamwerk goed gecentreerd is.
- Bevestig de uitzetter, serviceluik en de bekabeling op de juiste plaats in het raamwerk.
- Bevestig (indien niet aanwezig) de uurwerk onderdelen (zie par. 6.5)
- Controleer of het raamwerk goed opent en sluit en of de uitzetter hierbij goed in de vergrendelde stand komt.

6.5 Vervangen uurwerkonderdelen

Zie bijlage 12 voor de werking en installatie van het uurwerk (MLU) inclusief de wijzers.

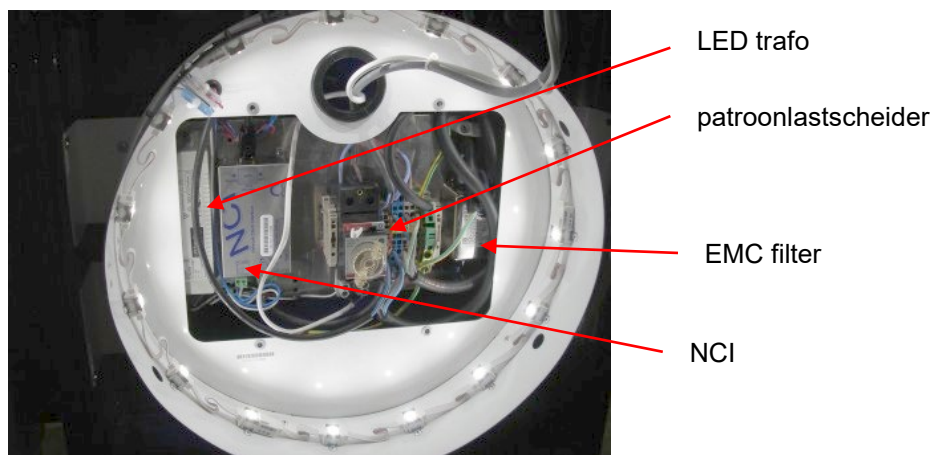
Zie bijlage 13 voor de werking en installatie van de NCI.

Zie bijlage 14 voor gereedschap om het uurwerk te bevestigen.

Het onderstaande beschrijft de additionele werkzaamheden welke niet in bovenstaande bijlagen vermeld staan.

Bij deze paragraaf is het verwijderen van de montageplaat-elektra conform inleiding hoofdstuk 6.4 noodzakelijk.

6.5.1 NCI vervangen



figuur 10 Locatie componenten klok

- Verwijder alle stekkers uit de NCI.
- Vervang de NCI.
- Plaats de stekkers op de juiste positie terug op de NCI.
- Zet alle dip switches 3 en 6 op 'on'. Alle overige dip switches op 'Off'.
- Controleer de juiste werking conform bijlage 13.

6.5.2 Wijzers plaatsen en afstellen

- Voordat de spanning eraf gehaald wordt de dipswitch nr. 1 van het uurwerk op "on" zetten. De wijzers vervolgens in de uitgangspositie 12 uur laten komen, waarna de spanning eraf gehaald kan worden en de werkzaamheden kunnen aanvangen.



figuur 11 Dipswitch MLU

- Indien de wijzers niet op 12 uur staan, dienen de wijzers opnieuw afgesteld te worden.
- Om de wijzers te kunnen vervangen/afstellen, dient de wijzerplaat gedemonteerd te worden (zie paragraaf 6.5.3)
- De secundewijzer en de minutenwijzer zijn met een inbus schroef bevestigd. De uurwijzer is geklemd op de as.
- Monteer de wijzers en zorg dat deze goed op 12 uur staan afgesteld, maak gebruik van het speciale gereedschap zoals beschreven in bijlage 14.
- De afstelling controleren door de dipswitch nr. 1 van het uurwerk op "off" te zetten. Schakel de spanning van de klok in, wacht tot deze een andere tijd (willekeurig) aanneemt. Haal de spanning er weer vanaf, zet de dipswitch nr. 1 van het uurwerk weer "on". Wanneer de spanning weer aangebracht wordt, zal de klok ter controle opnieuw de 12 uur stand aannemen.
- Als de afstelling correct is, dienen alle dip switches (1 t/m 8) op "off" gezet te worden.

6.5.3 Uurwerk (MLU) en wijzerplaat

- Verwijder bij de klokken het serviceluik.
- Neem de puls- en voedingskabel van het uurwerk los.
- Demonteer de wijzerplaat in zijn geheel met uurwerk door de borgmoeren op de raamwerksteunen los te nemen.
- Demonteer de wijzers volgens paragraaf 6.5.2.
- Demonteer het uurwerk volgens bijlage 12, gebruik makende van het gereedschap van bijlage 14, en vervang het uurwerk en/of de wijzerplaat.
- Monteer de wijzers volgens paragraaf 6.5.2, waarna de wijzerplaat weer op de raamwerksteunen gemonteerd kan worden.
(**LET OP:** dat bij montage de wijzers in de 12 uur stand staan.)
- Bevestig de wijzerplaat, serviceluik en de bekabeling op de juiste plaats. Gebruik hierbij nieuwe borgmoeren.

6.6 Vervangen overige componenten lichtbakken en klokken

6.6.1 Zekering

Schroef de zekeringhouder uit de patroonlastscheider (zie figuur 10) en vervang de zekering door één van het gelijke type (Italweber gG-gL 2A 500V) of gelijkwaardig.

6.6.2 EMC-Filter

LET OP: Zorg ervoor dat het gehele presentatiemiddel extern spanningvrij gemaakt is.

- Verwijder het serviceluik.
- Verwijder de bekabeling.
- Vervang het EMC filter (figuur 10)
(**LET OP:** de aansluitaanwijzing zoals op het EMC filter is aangegeven)
- Monteer het serviceluik en de bekabeling op de juiste plaats. Zie de stroomschema's in bijlage 16.
- Schakel het presentatiemiddel in.

6.6.3 Antenne

Zie voor het vervangen van de antenne bijlage PRA.

7 Vervangen complete modules

Voor de bevestigingsschroeven van de TFT modules, lichtbakken, klokken en de overige onderdelen van het ophangframe is gebruik van borgmiddel Threebond 1364 voorgeschreven.

7.1 Afdekplaat

LET OP: bij vervanging dat er een grote diversiteit is aan afdekplaten, zie voor het juiste type de tekeningen in ref. 2.

- De bevestigingsschroeven van de afdekplaat verwijderen. Eventueel dient een aangrenzende afdekplaat (gedeeltelijk) gedemonteerd te worden.
- Bij de presentatiemiddelen type wandbevestiging kan de antenne met een dubbelzijdig zelfklevend rubber op de afdekplaat bevestigd zijn. Daarbij dient ook de antenne vervangen te worden.
- Vervang de afdekplaat.
- Bevestig bij de presentatiemiddelen type wandbevestiging de antenne op de afdekplaat volgens bijlage PRA.
- Bevestig de schroeven met behulp van tandveerringen en controleer of deze elektrisch verbonden is met het frame. De weerstand dient minder dan 0,8 Ohm te zijn.

7.2 TFT modules

De voorschriften voor het vervangen van een TFT module, zijn beschreven in de volgende bijlagen:

- 17": bijlage 9, installatiehandleiding 17"
- 32": bijlage 10, installatiehandleiding 32"
- 45": bijlage 11, installatiehandleiding 45"

7.3 Klok of lichtbak

Bij deze paragraaf is het verwijderen van de montageplaat-elektra conform inleiding hoofdstuk 6.4 noodzakelijk. Bij het vervangen van lichtbakken dient de juiste statische informatie aangebracht of hergebruikt te worden. Hergebruik kan uitgevoerd worden conform paragraaf 6.4.2.

LET OP: zorg ervoor dat het gehele presentatiemiddel extern spanningvrij gemaakt is.

LET OP: er is een grote diversiteit aan modules (links/rechts, met en zonder filter), zorg voor het juiste type zoals beschreven in paragraaf 2.3 en/of 2.4.

Verwijderen oude behuizing:

- Neem alle in- en/of uitgaande bekabeling los, door deze met de tule als geheel los te nemen van de behuizing.
- Verwijder de module door de schroeven in de zijkant van de behuizing los te draaien.

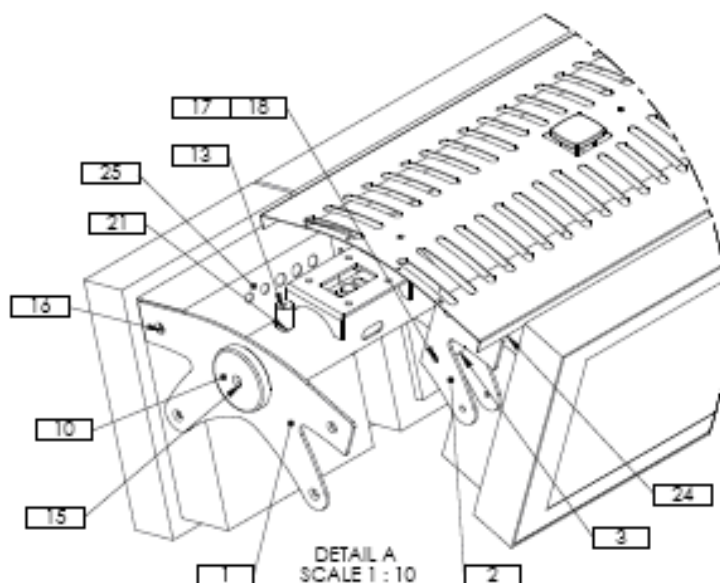
LET OP: het gewicht van de module en zorg voor juiste ondersteuning bij demontage.

Plaatsen nieuwe behuizing:

- Schuif de nieuwe behuizing tussen de steunen van het ophangframe.
- Aan de zijde van een koppelplaat is er een stel mogelijkheid in deze ter plaatse van de schroeven in de afstandsbus (zie pos. 2 en 3 van figuur 12) Indien noodzakelijk kunnen deze schroeven gebruikt worden om de behuizing aan deze kant uit te lijnen met een naastgelegen behuizing.

Document: 236476_TFT_OH
Versie: 5.0

Status: Definitief
Datum: 08-04-2009



figuur 12 Voorbeeld koppelplaat en afstandsbuis bij een PV-2C met klok

- Aan de andere zijde van de behuizing is er een stel mogelijkheid in een montagestrip (bijlage 4, positie 7) in de behuizing. Deze montagestrip is door middel van dubbelzijdige tape aan de binnenzijde van de behuizing bevestigd.

LET OP: wanneer deze montagestrip vastgedraaid wordt, is het niet meer mogelijk om de behuizing aan die zijde af te stellen.

- Indien de module in de juiste positie staat, dienen de schroeven vastgezet te worden met een kracht van 25-27 Nm.
- Voer de bekabeling in, breng de tules op juiste plek en op juiste wijze weer aan (dient weer aan IP-klasse te voldoen / lekkage te voorkomen).
- Sluit alle in- en/of uitgaande bekabeling op de juiste wijze aan op de klemmenstrook en/of het filter. (zie de stroomschema's in bijlage 16)
- Controleer de zojuist vervangen module op juiste werking / instelling.

7.4 Bijwerken lakbeschadigingen

Voor het uitvoeren van de reinigingswerkzaamheden en voor het herstellen van lakbeschadigingen zie ref. 6.

8 Bijlagen

Bijlage 1	Overzicht presentatiemiddelen
Bijlage 2	Samenstelling presentatiemiddelen
Bijlage 3	Memo for service database control
Bijlage 4	Tekeningen lichtbakken
Bijlage 5	Tekeningen klokken
Bijlage 6	Onderhoudshandleiding 17" TFT-module
Bijlage 7	Onderhoudshandleiding 32" TFT-module
Bijlage 8	Onderhoudshandleiding 45" TFT-module
Bijlage 9	Installatiehandleiding 17" TFT-module
Bijlage 10	Installatiehandleiding 32" TFT-module
Bijlage 11	Installatiehandleiding 45" TFT-module
Bijlage 12	Handleiding uurwerk MLU
Bijlage 13	Handleiding NCI
Bijlage 14	Gereedschap uurwerk
Bijlage 15	Toepassingsrichtlijnen Philips Affinium LED String-system
Bijlage 16	Stroomschema's presentatiemiddelen.
Bijlage PRA	Montageadvies opbouw antenne presentatiemiddel