

PACIFIC LIGHT

INTRODUCTIE

1.0 MONTAGE

- 1.1 Gereedschap
- 1.2 Montage – Opties
- 1.3 Waar u op moet letten vóór de montage
 - 1.3.1 Juiste plaats voor de montage
 - 1.3.2 Vuile wind en windvaan
 - 1.3.3 Pendulum vlak achter het hoofdroer
 - 1.3.4 Montage op de wal / in het water
- 1.4 Montage: korte instructie
 - 1.4.1 De vijf criteria
- 1.5 Montage: uitgebreide instructie
 - 1.5.1 Hoogte boven waterlijn
 - 1.5.2 Spiegelversterking noodzakelijk?
 - 1.5.3 Scheef gemonteerd?
 - 1.5.4 Systeem op de montagesteun monteren
 - 1.5.5 Systeem uitlijnen
 - 1.5.6 Ophijsen pendulum
- 1.6 De Stuurlijnen
 - 1.6.1 Algemene opmerkingen
 - 1.6.2 Principe
 - 1.6.3 Vereisten Windpilotsysteem
 - 1.6.4 Dwarsstang
 - 1.6.5 Breekveiligheid stuurlijnen
 - 1.6.6 Stuurlijnen splitsen?
- 1.7 Stuurlijnen en de helmstok
 - 1.7.1 Aangrijpingspunt helmstok
 - 1.7.2 Positie ringmoer op pendulumarm
 - 1.7.3 Geleideblokken
 - 1.7.4 Spanning stuurlijnen
 - 1.7.5 Helmstok: Ketting centreren
- 1.8 Stuurlijnen en het stuurwiel
 - 1.8.1 Montage stuurwieladapter
 - 1.8.2 Stuurlijnen
 - 1.8.3 Koppelingspunt stuurlijnen
 - 1.8.4 Spanning stuurlijnen
 - 1.8.5 Overbrengingsverhouding
 - 1.8.6 Variabele krachtoverbrenging
 - 1.8.7 Krachtoverbrenging stuurwiel: voorbeelden
- 1.9 Stuurlijnen en de noodhelmstok
 - 1.9.1 Installatie stuurwiel: mechanische overbrenging
 - 1.9.2 Installatie stuurwiel: hydraulische overbrenging
- 1.10 Pendulumblad
 - 1.10.1 Montage roerblad
 - 1.10.2 Positie roerblad
 - 1.10.3 Beveiliging tegen overbelasting
 - 1.10.4 Ophijsen pendulum

1.11 Windpilot en autopilot

2.0 ZEILINSTRUCTIE

2.1 Zeilinstructie in het kort

2.2 Zeilinstructie uitgebreid

2.2.1 Buiten bedrijf

2.2.2 Inbedrijfstelling

2.2.3 Stuurlijnverbinding naar hoofdroer

2.2.3.1 Helmstok

2.2.3.2 Stuurwiel

2.2.4 Koerswijziging / keren

2.2.5 Trimmen helmstokbesturing

2.2.6 Trimmen stuurwielbesturing

2.2.7 Test: variabele krachtoverbrenging correct ingesteld?

2.2.8 Ideale instellingen

2.2.9 Windvaan – windkracht

2.2.9.1 Weinig wind

2.2.9.2 Normale wind

2.2.9.3 Sterke wind

2.2.10 Ideale positie windvaan

2.2.11 Buitenbedrijfstelling

2.2.11.1 Buitenbedrijfstelling in geval van nood

2.2.11.2 Buitenbedrijfstelling normaal

2.2.12 Demontage van het systeem in haven of winteropslag

3.0 ATTENTIE, ATTENTIE, ATTENTIE

4.0 ONDERHOUD

4.1 Lagers

4.2 Reiniging

4.3 Overbrenging conisch tandwiel

4.4 Drijfstang

4.5 Gietdelen, pijpdelen

4.6 Lanoline

4.7 Antifouling roerblad

4.8 Windvaan – telltales

5.0 TROUBLESHOOTING

5.1 Systeem stuurt naar verkeerde kant

5.2 Systeem werkt onvoldoende

5.2.1 Positie pendulumblad

5.2.2 Lijnenoverbrenging foutief

5.2.3 Pendulumarm werkt niet 25° naar elke kant

5.3 Systeem loopt te zwaar

5.3.1 Bij de windvaan

5.3.2 Bij de windvaanschacht

5.3.3 Bij de roerschacht

5.3.3.1 Volgorde demontage

5.3.3.2 Volgorde montage

- 5.3.4 Bij de lijnenoverbrenging
- 5.4 Drijfstang verbogen
- 5.5 Windvaanschacht los
- 5.6 Trillingen in het roerblad

6.0 REPARATIE

Welkom in het land der stille stuurautomaten!

Uw leven aan boord zal nu veranderen. Het zal voor u een aangename verrassing zijn te zien waartoe een windvaanstuurinrichting tegenwoordig in staat is.

Als u aan de nieuwe situatie als gast op uw eigen schip gewend bent, en als u geconstateerd heeft, dat u zelf gedurende langere tijd nooit zo exact kunt sturen, dan heeft u ineens veel meer tijd voor andere dingen. Uw leven aan boord wordt veel rustiger, de tijd op zee veel meer ontspannen. U kunt nu aan zeiltochten denken die vroeger onmogelijk geweest zouden zijn.

Wij van WINDPILOT hebben de ogen open gehouden, al meer dan 30 jaar hebben wij onze systemen verder ontwikkeld en verfijnd. Onze ervaring is in uw voordeel, niets is onbeproefd gebleven om het systeem te vervolmaken.

KISS (keep it simple + stupid), dat hebben wij gedaan, dat is WINDPILOT.

Dat handboeken niet leuk zijn, weten wij ook, maar veel problemen kunnen voorkomen worden. Daarom is het verstandig deze handleiding te bestuderen en aan boord te bewaren.

Dus, lees gewoon verder!

Enkele criteria voor de goede werking van uw WINDPILOT zijn:

...Zeiltrim en masttrim: een slechte trim maakt uw schip loefgierig, de druk op het roer neemt toe en uw schip zeilt op de handrem. Een goed getrimd schip zeilt meer rechtop, zonder druk op het roer en daardoor sneller. Probeert u het, u heeft nu toch tijd genoeg.

...Zwaar weer: er zijn omstandigheden van windkracht en zeegang, die de WINDPILOT niet aankan, b.v. als brekers gepareerd moeten worden. Een WINDPILOT heeft geen ogen!

...Montage van de WINDPILOT: let erop dat hij volgens de instructies gemonteerd is, goed bediend wordt en wees bereid hem het noodzakelijke onderhoud te geven.

...Neem contact met ons op, liefst vanaf het begin! Als u er zeker van wilt zijn dat u bij de montage en met de stuurlijnen (bij PACIFIC en PACIFIC LIGHT) geen fouten heeft gemaakt, stuurt u ons dan wat foto's van de WINDPILOT in bedrijfsklare toestand. Foto's spreken een duidelijke taal en maken het voor ons gemakkelijker u te helpen.

Wij beloven u onbezorgde dagen op zee, tenminste wat betreft het sturen...

Peter Förthmann

PACIFIC LIGHT

1.0 MONTAGE

1.1 GEREEDSCHAP

- Duimstok
- Potlood
- Inbussleutels 2,5 en 5 mm (meegeleverd)
- Boor 9 en 10,5 mm
- Ringsteeksleutels 10, 17, 19 mm
- Sikaflex
- Kunststofhamer
- Boormachine

1.2 MONTAGE – OPTIES

- ML 0 = Bevestigingssteun standaard voor licht hellende spiegels
- ML 1 = Bevestigingssteun met verlenging voor extreme spiegels
- CB = Dwarsstang voor stuurlijnenoverbrenging bij extreme spiegels
- WC = Stuurwieladapter voor schepen met stuurwiel.

1.3 AANDACHTSPUNTEN VOOR BEGIN MONTAGE

De PACIFIC LIGHT is in de fabriek compleet voormonteed.

1.3.1 JUISTE PLAATS VOOR DE MONTAGE

- In het midden van de spiegel, ca. 10 cm onder de hoogte
- Montage buiten het midden (max. 10 cm) is ook mogelijk, maar niet ideaal.
- Een zwemtrap in het midden moet verplaatst worden naar bakboord.
- **Attentie:** Aan stuurboordzijde beperkt mogelijk, omdat bij het ophijzen van het pendulum de pendulumarm nr. 300 vlak achter de spiegel naar beneden draait (controleren).
- Ons advies: Eerst de PACIFIC monteren, dan de zwemtrap.
- **Vóór** de montage alle onderdelen aan een borglijn bevestigen.
- Klemmen nr. 860 met tape aan de montagesteun vastplakken
- Bevestigingsbouten met lanoline of Duralac smeren.
- Waterpas? Nee, geen schip ligt verticaal, op het oog is beter!

1.3.2 VUILE WIND EN WINDVAAN

- In een aantal gevallen ondervindt de windvaanstuurinrichting hinder van verstoorde, ofwel vuile wind.
GEEN PROBLEEM in geval van:
 - Vuile wind door een sprayhood, omdat de afstand van de sprayhood tot de windvaan groot genoeg is.
 - Vuile wind door davits.
 - Vuile wind door de opbouw.
 - Vuile wind door het grootzeil bij een sloep- of kottertuig.
 - Vuile wind door personen in de kuip.
- **WEL EEN PROBLEEM** bij:
 - Vuile wind van het bezaanzeil.
 - Vuile wind door een bb.-motor aan de hekprekstoel.

- Vuile wind door stootwillen/reddingsvlot aan de hekpreekstoel.

1.3.3 PENDULUM VLAK ACHTER HET HOOFDROER

- Geen probleem, omdat het pendulum hydrodynamisch werkt.
- Het pendulum werkt met een laterale uitslag.
- Turbulenties van het hoofdruer hebben geen invloed op de werking van het pendulum.

1.3.4 MONTAGE OP DE WAL / IN HET WATER

- Beide is mogelijk, alle boorgaten bevinden zich boven de waterlijn.
- De hoogte t.o.v. de waterlijn is in het water gemakkelijker/beter te bepalen.

1.4 MONTAGE : KORTE INSTRUCTIE

1.4.1 De vijf criteria:

1. Montagehoogte: bevestigingsbouten nr. 430 van het pendulumblad nr. 440 ca. 5 – 10 cm boven de statische waterlijn.
2. Bij positieve/traditionele spiegels: ringmoer nr. 315 van de pendulumarm nr. 300 moet bij het ophijzen vrij blijven van de bovenkant van de spiegel/preekstoel.
3. Bij negatieve / scoopspiegels moet de pendulumschacht nr. 400 vrij blijven van de onderste achterstzijde van de spiegel.
4. Montagesteun eerst met maar één bout compleet bevestigen, dan uitlijnen. De andere gaten dan merken en voorboren. Dan compleet monteren.
5. Uitlijnen van het systeem: Windvaanschacht nr. 140 moet VERTICAAL staan!

1.5 MONTAGE : UITGEBREIDE INSTRUCTIE

- Op de vijf criteria letten!

1.5.1 HOOGTE BOVEN DE WATERLIJN

- De pendulumschacht is zo vervaardigd, dat de lengte voor uw schip correct is.
- De dynamische waterlijn moet boven het roerblad liggen.
- Bij de statische waterlijn (bij stilliggen) komt het roerblad enigszins boven water
- Ideale hoogte: bout nr. 435 ca. 10 - 15 cm boven de statische waterlijn.
- Bevestigingssteun overeenkomstig aanbouwhoogte aan de spiegel monteren.
- Met hamer de vier klemmen nr. 860 tegen de spiegel aantikken.
- Eerst één gat met 9 mm voorboren, dan boren met 10,5 mm.
- Steun met één bout bevestigen.
- Steun horizontaal centreren.
- Drie gaten door de klemmen nr. 860 met 9 mm voorboren.
- Steun weghalen.
- Alle gaten boren (10,5 mm).
- Elk gat afdichten met SIKAFLEX.
- De kunststofringen ø 60 mm op de Sikaflex-afdichting zetten.
- Steun met vier bouten aanbrengen.
- Binnen sluitringen opzetten en moeren en contramoeren aantrekken.

- VOLGORDE: bout / r.v.s. ring / kunststof ring / klem/ 60 mm kunststofring / Sikaflex afdichting /spiegel/ r.v.s. ring / moer / moer.
- ATTENTIE: voor een degelijke bevestiging van het systeem moeten de schroefverbindingen goed vast zitten.
- Regelmatig controleren!
- Als de schroefverbindingen losraken/trillen, kunt u het systeem verliezen!
- Borglijn aanbrengen!

1.5.2 SPIEGELVERSTERKING NOODZAKELIJK?

- Nee, want de op de spiegel werkende kracht is verhoudingsgewijs klein, namelijk maximaal de trekkracht aan de helmstok plus het eigen gewicht van het systeem.

1.5.3 SCHEEF GEMONTEERD?

- Geen probleem: bevestigingsbouten nr. 901 losdraaien en de klemmen nr. 860 op de montagesteunen verschuiven (rubber of kunststof hamer gebruiken).

1.5.4 SYSTEEM OP DE MONTAGESTEUN MONTEREN

- Systeem met pendulumas nr. 310 naar voren in de steun schuiven, bevestigingsbouten nr. 901 aantrekken.

1.5.5 SYSTEEM UITLIJNEN

WINDVAANSCHACHT NR. 140 VERTICAAL

- Correctie van zijkant gezien: bout nr. 701 losdraaien.
- Correctie van achterkant gezien: bout nr. 201 losdraaien, positie windvaanschacht corrigeren, bout weer aantrekken.
- Is dat niet voldoende: zie hoofdstuk: Scheef gemonteerd (1.5.3)

1.5.6 OPHIJSEN PENDULUM

- Rode lijn aan ringbout nr. ... en aan preekstoel bevestigen. Na het ophijzen rode lijn één keer om windvaanhouders nr. 110 en roerschacht nr. 140 leggen en aan preekstoel bevestigen.

1.6 STUURLIJNEN

1.6.1 ALGEMENE OPMERKINGEN

- Alleen als de krachtoverbrenging van het pendulum naar het hoofdruer perfect is kunt u van de PACIFIC LIGHT goede stuurresultaten verwachten.
- De PACIFIC LIGHT trekt, afhankelijk van de instelling van de variabele overbrenging, ca. 20-25cm aan de stuurlijnen. Op dit punt lijkt de PACIFIC LIGHT op de systemen van andere grote fabrikanten (Aries, Monitor).
- LET OP: wat helpen 20-25cm trek lengte bij de pendulumarm, als er bij het hoofdruer maar een fractie daarvan aankomt?

1.6.2 PRINCIPE

- Zo kort mogelijke lijnenverbinding.
- Zo weinig mogelijk geleideblokken.

- Rekvrije lijnen.
- Acceptabele hoeken bij de overbrenging van de lijnen van het systeem naar het hek (van boven gezien), maximaal 30°.
- Niet te grote spanning in de lijnen.
- Goede overbrenging van pendulum naar hoofdrol.
- Licht lopend hoofdrol.
- Indien van toepassing: licht lopend stuurwielstelsel zonder speling.

1.6.3 VEREISTEN WINDPILOTSYSTEEM

- De ringmoer nr. 315 van de pendulumarm bevindt zich op de hoogte.
- Daarom zijn de stuurlijnen zo kort als mogelijk.
- Het aantal blokken is klein.
- Het systeem heeft geen interne blokken.
- Het pendulum steekt diep genoeg in het water.
- De overbrenging via het conische tandwiel garandeert automatische gierendemping.
- Het systeem werkt gevoelig bij lichte wind en krachtig bij sterke wind.
- ATTENTIE: zorgt u voor een correcte stuurlijnenverbinding naar het hoofdrol, alleen dan kan het systeem goed werken.

1.6.4 DWARSSTANG

- Deze wordt alleen dan gebruikt, als de hoek van de stuurlijnen naar de spiegel te ongunstig wordt (>30°). De twee achterste blokken worden dan aan de einden van de dwarsstang gemonteerd.

1.6.5 BREEKVEILIGHEID STUURLIJNEN

- Twee blokken, alleen met lijntjes (b.v. 3mm vlaggelijn) aan preekstoel/reling bevestigen.
- Deze lijntjes zullen breken als om welke reden dan ook de stuurlijnen overbelast raken.

1.6.6 STUURLIJNEN SPLITSSEN?

- Nee, alleen met knopen bevestigen. Door zo nu en dan de knopen op andere plaatsen te leggen gaan de stuurlijnen langer mee.

1.7 STUURLIJNEN EN DE HELMSTOK

1.7.1 POSITIE AANGRIJPINGSPUNT HELMSTOK

- Het helmstokbeslag nr. 010 moet op ca. 65 % van de lengte van de helmstok, van achteren gemeten, geplaatst worden. Voorbeeld: helmstoklengte 100cm: positie beslag 65cm van achteren gemeten.
- Aangrijpingspunt meer naar voren: grotere kracht, maar kleinere hoek
- Aangrijpingspunt meer naar achteren: kleinere kracht, maar grotere hoek.
- LET OP: u kunt nooit meer kracht EN meer trek lengte tegelijk verkrijgen!
- Het systeem van een pendulumstelsel met automatische gierendemping (PACIFIC) bestaat daarin, dat de gemiddelde trek lengte van de lijnen-overbrenging op het hoofdrol tussen de 20 en 25 cm bedraagt.

1.7.2 POSITIE RINGMOER OP PENDULUMARM

- Ring naar boven= grotere trek lengte, minder kracht.
- Ring naar beneden= kleinere trek lengte, meer kracht.
- Zie hoofdstuk: Ideale instellingen, 2.2.8.

1.7.3 GELEIDEBLOKKEN

- Twee blokken zo ver mogelijk achteren /buiten (aan) de preekstoel monteren.
- Twee blokken op de kuiprand iets achter het koppelingspunt op de helmstok monteren.
- Lijn aan ringmoer nr. 315 bevestigen.
- Lijnen via de bij de preekstoel gemonteerde blokken naar voren naar de helmstok leiden.
- Ketting ter hoogte van het bevestigingspunt op de helmstok aanbrengen.

1.7.4 SPANNING

- De stuurlijnen moeten niet te slap en niet te strak staan, in beide gevallen vermindert de werking.
- De ideale spanning wordt bereikt door het leggen van de ketting op het bevestigingspunt op de helmstok.
- Ideale spanning: geen speling, niet te los, niet te strak.

1.7.5 HELMSTOK: KETTING CENTREREN

- De koppeling van het systeem met de helmstok kan aan beide zijden gecorrigeerd worden, door een andere schakel van de ketting in het helmstokbeslag te leggen.
- Montagevolgorde: stuurlijn / sluiting / ketting / 2 karabijnhaken / stuurlijn.

1.8 STUURLIJNEN EN HET STUURWIEL

1.8.1 MONTAGE STUURWIELADAPTER

- Wieladapter eerst aan één spaak monteren.
- Dan nog twee bevestigingsringen aan het wiel monteren.
- Montagebeveiliging verwijderen. De adapter moet vrij van de spaken kunnen draaien.
- Vanuit het bevestigingspunt van de lijnen op de wieladapter moet elke lijn 1,5 keer rond de adapter gelegd worden (wrijving / lastverdeling), voordat deze met de van de zijkant/achteren komende stuurlijnen verbonden worden (door karabijnhaken).

1.8.2 STUURLIJNEN

- Beide lijnen gaan van de ringmoer nr.315 eerst elk naar de hoeken van de preekstoel.
- Daarna wordt één van de twee bij de spiegel naar de tegenovergestelde kant van het schip gebracht.
- Dan worden beide lijnen samen aan één kant van het schip naar voren gebracht tot in de buurt van het stuurwiel.
- Hier worden de lijnen met een dubbel blok naar de stuurkolom gebracht.
- Op deze manier blijft de kuip aan één kant vrij van lijnen.

BEIDE LIJNEN AAN STUURBOORD:

- Die lijn, die van het systeem naar stuurboord gaat, trekt beneden aan adapter.

BEIDE LIJNEN AAN BAKBOORD:

- Die lijn, die van het systeem naar bakboord gaat, trekt beneden aan de adapter.

1.8.3 KOPPELINGSPUNT STUURLIJNEN

- In het midden tussen stuurwieladapter en dubbele blok aan de zijkant worden de twee lijnen onderbroken en met 4 karabijnhaken verbonden (inbedrijfstellen / buitenbedrijfstellen). Als er tussen de stuurkolom en het dubbele blok te weinig ruimte is, kan de koppeling ook tussen het dubbele blok en de achterste blokken gelegd worden.
- Attentie: Karabijnhaken per paar markeren!

1.8.4 SPANNING STUURLIJNEN

- Slack in de lijnen kan opgeheven/gecontroleerd/gereduceerd worden door montage van een aanvullend blok dwars op de looprichting met een dunne lijn gespannen b.v. aan de preekstoel.
- Voor het losmaken van de vier karabijnhaken wordt dit ene blok eerst losgemaakt
- De karabijnhaken kunnen nu gemakkelijk geopend worden.
- Bij het inbedrijfstelling de omgekeerde volgorde toepassen.

1.8.5 OVERBRENGINGSVERHOUDING

- De stuurwieladapter is berekend voor mechanische stuurwielsystemen met ca. 2,5 slagen van stop tot stop en een wieldiameter van ca. 60 cm. Dat betekent in de praktijk, dat de trek lengte van de stuurlijnen van ca. 25 cm een halve omwenteling van het stuurwiel kan bewerkstelligen, als er geen overdrachtverlies zou bestaan.

1.8.6 VARIABELE KRACHTOVERBRENGING

- De gleuf in de pendulumarm nr. 300 maakt een verandering in de lijnenoverbrenging mogelijk, zie zeilinstructie: Ideale instellingen (2.2.8)

1.8.7 KRACHTOVERBRENGING STUURWIEL : VOORBEELDEN

- Voorbeeld 1:
 - Wieldiameter ca. 60 cm
 - Omwentelingen van stop tot stop= 2,5
 - Positie ringmoer nr. 315 = ca. midden van de gleuf
- Voorbeeld 2
 - Wieldiameter ca. 100 cm
 - Omwentelingen van stop tot stop= 1.5
 - Positie ringmoer nr. 315 = onder in de gleuf
- Voorbeeld 3
 - Wieldiameter ca. 50 cm
 - Omwentelingen van stop tot stop= 3 – 4

Positie ringmoer nr. 315 = boven in de gleuf
TEST

De gegevens voor uw schip kunnen het gemakkelijkst in de praktijk vastgesteld worden: Zie Zeilinstructie: Variabele krachtoverbrenging correct ingesteld?(2.2.7)

1.9 STUURLIJNEN EN DE NOODHELMSTOK

1.9.1 MECHANISCHE STUURINSTALLATIE

- Geen goede manier, omdat er veel kracht nodig is om het aanwezige wielstuursysteem vanuit de verkeerde krachtrichting te bewegen (loopt zwaar). Alleen dan zinvol, als de stuurwieloverbrenging van het kwadrant losgemaakt wordt (in geval van nood).
- Let op: Probeer eens het stuurwiel van uw auto te draaien door het bewegen van de voorwielen .

1.9.2 HYDRAULISCHE STUURINSTALLATIE

- Hydraulische stuurwielbesturing wordt op kleine schepen heel zelden aangetroffen.
- Onmogelijk, omdat hydraulische cilinders zeer zwaar te bewegen zijn. Ook een bypass-ventiel is geen oplossing en heeft alleen dan zin, als de overbrengingscomponenten van het kwadrant losgemaakt worden (in geval van nood). Als men een pendulumsysteem aan een hydraulisch bediend hoofdroer wil koppelen, zal men constateren, dat sturen met de hand gemakkelijker is

1.10 HET PENDULUMLAD/ROERBLAD

1.10.1 MONTAGE ROERBLAD NR.440

- Ronde kant naar voren, scherpe kant naar achter.

1.10.2 POSITIE ROERBLAD

- Voor een goede balans moet het pendulumroerblad precies in één lijn met de roerschacht naar beneden/achteren staan. Door het roerblad meer naar achteren te stellen wordt de balansverhouding ongunstiger en de kracht op de stuurlijnen minder.
- Het roerblad meer naar voren stellen maakt de balansverhouding kritiek :het roer stuurt de windvaan in plaats van andersom).
- In beide gevallen worden de prestaties slechter en een correcte werking van het systeem zelfs onmogelijk.

1.10.3 BEVEILIGING TEGEN OVERBELASTING

- Bevestigingsbout nr. 435 voor het roerblad nr. 440 licht aantrekken, zodat het roerblad bij een aanvaring naar achteren gedrukt kan worden.
- Het roerblad wordt in de schachtvork alleen door wrijving vastgeklemd.

1.10.4 OPHIJSSEN PENDULUM

- Rode lijn aan ringmoer nr. 431 en aan de preekstoel bevestigen

- Na het ophijsen rode lijn één keer om windvaanschacht nr. 140 en roerschacht nr. 400 leggen en aan de preekstoel bevestigen.
- Het ophijsen van het pendulum tijdens de vaart is onmogelijk omdat dan de weerstand te groot is.
- Ophijsen bij langzame vaart (<2 knopen) is wel mogelijk.
- U kunt het pendulum is te allen tijde in het water laten zakken.

1.11.1 WINDPILOT EN AUTOPILOT

De PACIFIC LIGHT wordt uitsluitend voor kleinere schepen met helmstokbesturing gebruikt. Het gebruik van een autopilot zou rechtstreeks via de helmstok moeten plaatsvinden, niet via het PACIFIC LIGHT systeem. Aangezien autopilotbesturing voornamelijk bij vaart op de motor plaatsvindt, is het stroomverbruik niet relevant.

2.0 ZEILINSTRUCTIE

2.1 ZEILINSTRUCTIE IN HET KORT

- Breng het schip op koers.
- Laat het pendulum in het water zakken.
- Breng de windvaan aan.
- Draai de windvaan in de wind .
- De windvaan staat nu rechtop.
- Stuurlijnen met het hoofdroer verbinden.
- Trim de installatie of de ketting aan het hoofdroer.

2.2. ZEILINSTRUCTIE UITGEBREID

2.2.1 BUITEN BEDRIJF

- Pendulumblad in opgeklapte positie houden.
- Windvaan demonteren.

2.2.2 INBEDRIJFSTELLING

- Schip op koers brengen.
- Pendulum in het water laten zakken.
- Windvaan opzetten en met de handverstelling in de wind draaien.
- Windvaan staat nu rechtop.
- De kogel van het contragewicht wijst nu in de richting van de wind.

2.2.3 STUURLIJNEN VERBINDEN NAAR HOOFDROER

2.2.3.1 HELMSTOK

- Lijnen met karabijnhaak verbinden.
- Ketting in helmstokbeslag leggen.
- Eventuele slack/speling opheffen.
- Attentie: Alleen slack/speling opheffen, stuurlijnen nooit spannen ! Grotere wrijving, slechter rendement.

2.2.3.2 STUURWIEL

- Lijnen per paar met karabijnhaken verbinden.
- Slack/ruimte/speling opheffen.
- Attentie: Alleen slack verwijderen, niet spannen (meer wrijving, slechter rendement).

2.2.4 KOERSWIJZIGING/ KEREN

- Windvaanschacht met de hand draaien, zie gradenverdeling op windvaanschacht nr. 140.

2.2.5 TRIMMEN HELMSTOKBESTURING

- Bij toenemende wind/loefdruk natrimmen door het anders inleggen van de ketting.
- Windvaan moet rond de middenpositie werken, zo niet: zeiloppervlak trimmen of reven.
- Regel: Het systeem kan zeer wel 200 kg trekkracht op het hoofdroer uitoefenen, maar wat helpt dat als u met tegenroer zeilt? Trimmen is gemakkelijker en u zeilt sneller
- U kunt aan de helmstok zien of het schip beter getrimd kan/moet worden. Dat blijkt duidelijk als u steeds tegenroer moet geven.

2.2.6 TRIMMEN STUURWIELBESTURING

- Vergrendeling op adapter losmaken.
- Hoofdproer natrimmen tot de boot in balans is.
- Weer vergrendelen.
- Attentie: Vergrendeling nooit te vast zetten. De adapter werkt als een schijfrem. Als de vergrendeling normaal vastgezet wordt kan de rem geleiden, b.v. bij overbelasting. Daardoor worden beschadigingen aan de componenten en aan de wieladapter zelf voorkomen.
- Ons advies: Bij trimveranderingen aan het stuurwiel de vergrendeling(en) iets, maar nooit helemaal losmaken, het trimmen van het stuurwiel is dan makkelijker. Tijdens normaal bedrijf bij een klein schip is één vergrendeling voldoende, pas bij zwaardere omstandigheden ook de tweede vergrendeling vastzetten.

2.2.7 TEST: VARIABELE KRACHTOVERBRENGING CORRECT INGESTELD?

- Bij volle vaart van het schip de windvaan met hand tot aan de zijdelingse aanslag verdraaien – vasthouden.
- Als het pendulum tot ca. 25° zijdelings uitwijkt is de krachtoverbrenging goed
- Als het pendulum minder uitwijkt, de ringmoer nr. 315 aan de pendulumarm naar beneden schuiven (minder weg, maar meer kracht).
- Bij helmstokbesturing ook mogelijk: positie aangrijpingspunt van de helmstok veranderen (in richting handvat, nooit naar achteren!).

2.2.8 IDEALE INSTELLINGEN

- De pendulumarm moet steeds volledig(ca. 25°) naar elke kant kunnen zwenken. Dit kan ingesteld worden door verplaatsing van de ringmoer nr. 315.

- Ons advies: Eerst de ringmoer nr. 315 in de middenpositie laten en tijdens het zeilen testen!
- Loopt de pendulumarm licht en snel tot ca. 25° naar de zijkant, ringmoer nr. 315 iets naar boven verschuiven (grotere hefboomarm).
- Opnieuw proberen, tot de uitslag van de pendulumarm beperkt wordt tot iets minder dan 25°.
- Nu ringmoer nr. 315 weer iets terug/naar beneden zetten.
- Opnieuw proberen tot de volledige uitslag van de pendulumarm weer bereikt wordt.
- Attentie: Bij grotere/zwaardere schepen is het mogelijk, dat de volledige uitslag alleen bij grotere snelheid bereikt wordt.
- De kracht van het servosysteem is altijd afhankelijk van de factoren hefboomlengte, roeroppervlak en snelheid. Aan natuurkundige wetten valt niet te ontkomen..

2.2.9 WINDVAAN – WINDKRACHT

2.2.9.1 LICHT WIND

- Zet de windvaan exact verticaalvoor de grootste gevoeligheid.
- Dit betekent ook de meeste kracht bij wind van achteren.
- De strook spinnakerdoek (telltale) boven de achterzijde van de windvaan verbetert de gevoeligheid.
- Attentie: Geen vergrote lichtweer-windvaan gebruiken, behalve als het gewicht identiek is aan dat van de originele windvaan.
- Deze stand van de windvaan is bijzonder geschikt voor alle koersen van 90° tot 180°.

2.2.9.2 NORMALE WIND

- Windvaan in een stand van 20° vastzetten (van de wind af).
- Dit is de stand voor aan-de-windse koersen tot ca. 90°.

2.2.9.3 STERKE WIND

- Windvaan meer naar achteren laten hellen(meer demping)
- Bij trillingen van de windvaan bij storm: windvaan traploos tot 70° naar achteren laten hellen. Dit geeft een betere demping, rustiger impulsen en dus betere stuurprestaties.
- Dit is de geschikte stand voor krachtige winden en storm.

2.2.10 IDEALE POSITIE WINDVAAN

- De windvaan moet steeds rond de middenpositie werken
- Als de windvaan naar één zijde uitslaat, dan moet de ketting anders op het aangrijpingspunt op de helmstok gelegd worden, of (bij het stuurwiel) de plaats van de adapter veranderd worden.
- Bij grotere afwijkingen moet de stand van de windvaan met de hand of met de afstandsbediening gecorrigeerd worden.
- Op gradenindeling letten.
- Attentie: De gradenindeling op de windvaanschacht nr. 140 stemt maar bij benadering met de aanwijzing van uw windmeter overeen. Oorzaak:

aan dek zijn de windomstandigheden (door turbulenties) anders dan boven in de mast..

2.2.11 BUITENBEDRIJFSTELLING

2.2.11.1 BUITENBEDRIJFSTELLING IN GEVAL VAN NOOD

- Stuurlijnen van hoofdruer loskoppelen
- Helmstokbesturing: Ketting van het helmstokbeslag nemen
- Stuurwielbesturing: Vergrendeling aan de wieladapter losmaken
- Het systeem is nu uitgeschakeld, het pendulum volgt in het kiel-zog als een hond aan de lijn.
- Elke manoeuvre is nu mogelijk.

2.2.11.2 BUITENBEDRIJFSTELLING NORMAAL

- Windvaan verwijderen.
- Stuurlijnen loskoppelen.
- Pendulum d.m.v. lijn ophijsen.
- Attentie: Voor het ophijsen van het pendulum vaart minderen. Met een snel varend schip is het ophijsen van het pendulum niet mogelijk.
- Het pendulum kan echter ook in het water blijven en vlak voor de haven of het aanzetten van de motor opgeklapt worden.

2.2.12 DEMONTAGE VAN HET SYSTEEM IN HAVEN OF WINTER-OPSLAG

- Bout nr. ... losmaken.
- Systeem met borglijn beveiligen.
- Systeem verwijderen
- Bevestigingssteun blijft aan de spiegel.
- Attentie: Bij aan- of afbouw het systeem nooit alleen aan windvaanschacht nr. 140 vasthouden of optillen, maar altijd aan het gietstuk nr. 200. De windvaanschacht wordt door maar één beveiligingsbout nr. 207 (M4) vastgehouden en is op het optillen van het systeem niet berekend.
- Dus nogmaals: Vasthouden/optillen alleen aan pendulumarm en windvaanschacht.

3 ATTENTIE, ATTENTIE, ATTENTIE:

- Het systeem werkt servo-dynamisch
- Manueel ingrijpen in de beweging van de pendulumarm tijdens het bedrijf is gevaarlijk (risico van klemmen).
- Bij de windvaan bestaat het risico van blessures bij het met de hand verdraaien van de windvaan (b.v. bij koerswijziging).
- Het pendulum kan alleen uit het water gehaald worden als de snelheid van het schip lager is dan 2 knopen.
- In het water laten zakken van het pendulum is bij elke snelheid mogelijk.
- Bij montage en demontage het systeem met borglijn beveiligen.
- Bevestigingsbouten en moeren aan de spiegel regelmatig controleren.
- Attentie: Als de bevestigingsbouten losgaan is de veilige bevestiging van het systeem niet gegarandeerd.

- Optillen en vasthouden van het systeem tijdens montage/demontage alleen aan windvaanschacht en pendulumarm.
- De PACIFIC LIGHT is alleen geschikt voor schepen tot 27 ft /2,5 ton.

4 ONDERHOUD

- Het systeem is grotendeels onderhoudsvrij. Zout, zon en vuil zijn echter de natuurlijke vijanden van elke zeiler. Als u zich echter aan de volgende richtlijnen houdt, garanderen wij u een bijna onbeperkte levensduur van het systeem.

4.1 LAGERS

- De lagers bestaan uit Teflon, POM en Delrin, materialen die niet gesmeerd mogen worden.
- Vet en olie in verbinding met zeewater worden binnen korte tijd hard: de lagers verharsen, plakken en lopen vast.

4.2 REINIGING

- Reinigen met zoet water. grondig spoelen.
- Ons advies: in de vochtige avondschemering eerst met zout water goed inweken (ca. 15 min.).
- Daarna met zoet water afspoelen.
- Dit geldt trouwens ook voor het gehele schip! Zoutkristallen en zon maken elk glanzend oppervlak snel dof. Als u na een lange reis over zee uw schip regelmatig inweekt en afspoelt behoudt het zijn glans !

4.3 OVERBRENGING CONISCH TANDWIEL

- Twee keer per jaar reinigen.
- Daarbij zout en olie verwijderen van lager nr. 328 .
- Bij hermontage op juiste positie van de tandwielen letten (zie hoofdstuk 5.0 "Troubleshooting").
- Lager nr. 328 mag absoluut niet gesmeerd worden.
- Tapbout nr. 303 kan met WD40/teflonspray ingespoten worden.
- Ons advies: Als u gedurende langere tijd het systeem niet gebruikt, kunt u het beter demonteren of met zeildoek afdekken. De dauw van elke nacht en de regen spoelen het vuil van het pendulumroer en de roerschacht (in opgeklapte positie) achteruit in de lagers en daardoor wordt de werking ervan reeds na korte tijd minder. Alleen in opgeklapte positie kan dit gebeuren, in de normale werkpositie is dit niet mogelijk.

DEMONTAGE RONDSSEL NR. 305

- Rode kap nr. 320 verwijderen.
- Drijfstang nr. 150 demonteren door bout nr. 163 uit te draaien.
- Bout nr. 334 losdraaien.
- Rondsel demonteren en reinigen.
- Bij hermontage bouten met Locktite insmeren.

4.4 DRIJFSTANG NR. 150

- Beslist erop letten, dat de moer boven, nr.156 en de koppeling beneden, nr. 160 altijd gemakkelijk op de drijfstang draaien, eventueel de verbindingsen losmaken en met WD40-spray inspuiten.

POSITIE DRIJFSTANG

- De moeren nr. 154 zijn instelbaar.

- Ideale positie: Windvaan verticaal, pendulumarm nr. 300 verticaal, pendulum nr. 440 in kiellinie, arm van het rondsel nr. 305 op stand 12.15 uur.

4.5 DE GIETDELEN - PIJPDELEN

- Deze werden met lanoline in elkaar gezet en kunnen ook na langere tijd gemakkelijk weer uit elkaar genomen worden.
- Pijpdelen van tijd tot tijd met was behandelen.

4.6 LANOLINE

- Voor alle vaste schroefverbindingen is lanoline gebruikt, om elektrolytische reacties te voorkomen.
- Overigens is lanoline ook voor andere schroefverbindingen aan boord zeer geschikt.
- Ook heerlijk als handcrème !

4.7 ANTIFOULING

- Het pendulumblad nooit met antifouling schilderen!
- Het roerblad is alleen in het water als het systeem in gebruik is. Daarom is aangroei nauwelijks mogelijk.
- Voor het reinigen: Opklappen.
- In opgeklapte positie kan antifouling in de lagers lopen en de werking bemoeilijken of onmogelijk maken.
- Ons advies: Pendulumblad alleen lakken.

4.8 WINDVAAN

- Als u een reserve windvaan wilt maken/gebruiken, moet u beslist het gewicht controleren, dit moet identiek zijn aan het gewicht van de originele windvaan.
- Attentie: Ook lakverf kan het gewicht van de windvaan veranderen !
- De gelakte windvaan moet het gewicht van de originele windvaan hebben.
- Alleen als windvaan en contragewicht gevoelig op elkaar afgestemd zijn kan het systeem ook bij weinig wind een fijn stuursignaal geven.
- Contragewicht max. 50 g zwaarder dan de windvaan.
- De windvaan mag nooit zwaarder zijn dan het contragewicht.

TELLTALE

- De telltale heeft een belangrijke functie bij lichte wind. Als de wind het windvaanblad niet meer kan bewegen, geeft een fladderende telltale toch nog steeds een stuurimpuls.

5 TROUBLESHOOTING

5.1 SYSTEEM STUURT NAAR DE VERKEERDE KANT

- Stuurlijnen naar stuurwiel verkeerd verbonden, zie Verbindingspunt stuurlijnen, 1.8.3

5.2 SYSTEEM WERKT ONVOLDOENDE

- Heeft het pendulumblad de juiste stand?
- Zie hoofdstuk Roerblad 1.10.2, of ...

5.2.1 POSITIE PENDULUMBLAD

- Te ver naar achteren (ondergebalanceerd): Het systeem kan alleen bij lage snelheid sturen, bij grotere niet, de balans is onjuist.
- Te ver naar voren (overgebalanceerd): Het systeem kan niet meer werken omdat de stuurimpuls van het roer aan de windvaan gegeven wordt en niet meer andersom.
- Bij een overgebalanceerd pendulumblad zal de pendulumarm bij het induiken in het water direct naar de zijkant gaan en niet in de middenpositie terugkomen.

5.2.2 LIJNENOVERBRENGING FOUTIEF

- Is de hoek van de stuurlijnen correct? Zie hoofdstuk Stuurlijnen, 1.6.
- Dwarsbalk noodzakelijk? Zie hoofdstuk Stuurlijnen 1.6.
- Stuurlijnen controleren op speling, rek, slack. Zie hoofdstuk Stuurlijnen, 1.6.

5.2.3 PENDULUM WERKT NIET 25° NAAR ELKE KANT

- Zie hoofdstuk Variabele krachtoverbrenging correct ingesteld? 2.2.7 en Ideale Instellingen 2.2.8.

5.3. SYSTEEM LOOPT ZWAAR

5.3.1 BIJ DE WINDVAAN

- Kan windvaandrager nr. 110 op as nr. 113 gemakkelijk draaien?
- Schroefverbinding nr. 113 controleren en eventueel naregelen.
- Zijn de verbindingen op de drijfstaang nr. 150 en de bovenste en onderste cardan nr. 156 en 160 goed afgesteld?
- Beide schroefverbindingen moeten zo afgesteld zijn dat de cardandelen vrij kunnen draaien.
- Bovenste schroef nr. 301 op de pendulumarm nr. 330 mag niet te sterk aangedraaid worden, lager nr. 328 loopt dan te zwaar.

5.3.2 BIJ DE WINDVAANSCHACHT

- Als de vergrendeling nr. 205 los is en de windvaanschacht toch zwaar draait (voor koerveranderingen), de borgbout nr. 206/207 verwijderen en windvaanschacht omhoog/uittrekken.
- Bij montage op de stand van de lagers nr. 141/142 letten, WD40/teflonspray gebruiken.
- Borgbout nr. 206/207 eerst tot aan het eind indraaien, dan weer iets terugdraaien. Let op: De windvaanschacht moet vrij kunnen draaien, schroef nr. 207 mag niet tegen de windvaanschacht nr. 140 vastgedraaid worden (alleen veiligheidsfunctie bij het optillen).

5.3.3. BIJ DE ROERSCHACHT

- Het systeem moet gedemonteerd en gereinigd worden.

5.3.3.1 DEMONTAGEVOLGORDE

- Systeem van de spiegel afnemen
- Rode kap nr. 320 afnemen.
- Schroef nr. 327 verwijderen.
- Schacht nr. 255 binnen het conische tandwiel nr. 325 naar beneden uitdrukken.

- Positie van de conische tandwielen ten opzichte van elkaar merken.
- Lager nr. 328 reinigen.

5.3.3.2 MONTAGEVOLGORDE

- Positie conische tandwielen ten opzichte van elkaar: hefboom-arm van het rondsel nr. 305 staat op 12.15 uur.
- Pendulumarm verticaal.
- Roerblad in het vlak van kiel en steven
- Boring in het conische tandwiel nr. 325 in overeenstemming met boring in schachtas nr. 327

5.3.4 BIJ DE LIJNENOVERBRENGING

- Lopen de blokken licht?
- Overbrenging te lang?
- Afstand tot stuurwiel te groot (tot het midden van de kuip)?
- Loopt het hoefdroer te zwaar?
- Loopt stuurwielsysteem te zwaar?

5.4 DRIJFSTANG VERBOGEN

- Balansverhouding pendulumblad nr. 440 controleren.
- Zie hoofdstuk Pendulumblad, 1.10.
- Rechtbuigen drijfslag geen probleem.

5.5 WINDVAANMAST LOS

- Bouten nr. 311 en nr. ... aandraaien.

5.6 TRILLINGEN IN HET ROERBLAD

- Stand van roerblad nr. 440 in gaffel nr. 430 veranderen.
- Roerblad iets naar achteren draaien.
- Roer loopt rustiger.
- Bout nr. 435 matig aantrekken(bescherming tegen overbelasting).

6 REPARATIE

- Demontage en montage kunnen met behulp van de onderdeel-tekeningen verricht worden.
- Als gegoten delen gebroken zijn en vervangende delen niet snel verkrijgbaar zijn: gegoten delen kunnen gemakkelijk gelast worden als beide breukvlakken met de vlam van een lasbrander enkele minuten sterk verhit worden. Voor het lassen mag alleen een aluminium-lasapparaat gebruikt worden.
- Een windvaan kan van 6 mm multiplex(watervast) gemaakt worden (zie hoofdstuk Windvaan 2.2.9).
- Het pendulumblad kan evt door een houten plank (ca. 120 x 900 x 20 mm) vervangen worden. Ook zonder profiel zal dit tijdelijk werken. At-tentie: Balansverhouding = 20%. D.w.z. dat 20% van het roervlak zich voor de roerschacht bevindt. Eventueel door draaien van het roerblad uitproberen. Regel: De windvaan moet altijd het roerblad aansturen, nooit andersom. Dit kan gemakkelijk gecontroleerd worden: Bij het te water laten van het pendulumblad bij een varende schip zal de pendulu-

- marm nr. 300 onmiddellijk naar de zijkant lopen en daarbij ook de windvaan uit de middenpositie naar de zijkant draaien.
- Enige speling in het lager van de pendulumarmbout nr. 310 is niet erg, het systeem zal toch correct blijven werken.

Neemt u s.v.p. voor verdere vragen contact met ons op:

Hoofdvestiging:

tel. +49 40 652 52 44

fax + 49 4068 65 15

windpilot@t-online.de

www.windpilot.com

Nevenvestiging:

Office Los Angeles USA

tel. +1 818 384 4461

fax. +1 323 662 7616

Windpilot@ns4.usinter.net

Wij doen wat wij kunnen!

Overzicht van de onderdeelnummers :

Onderdeel naam	Installatie	Onderdeel nummer
windvaan tot drijfstag	Light / Pacific / Plus	100 – 199
windvaanschacht	Light Pacific Plus	200 - 249 250 – 299 250 – 299
pendulumarm	Light Pacific Plus	300 - 329 330 – 359 360 – 399
roerschacht tot roerblad (pendulum)	Light / Pacific / Plus	400 – 499
kop Plus	Plus	500 – 599
roerschacht tot roerblad (hulproer)	Plus	600 – 699
montagedelen	Light Pacific Plus	700 - 799 800 - 899 900 – 999
toebehoren roeradapter helmstokvergrendeling dwarsstang etc.		000 - 099

Onderdelenlijst Pacific Light

Onderdeel nummer	Naam	Afmeting mm	Materiaal
100	windvaan	900x190x6	multiplex
110	windvaandrager		AlMg5
111	vergrendeling	M8	r.v.s.
112	sluitring	M8	r.v.s.
113	windvaanas	M10 x 65 inbus	r.v.s.
114	kraag		delrin
115	sluitring	M10 x 30	r.v.s.
116	moer	M10	r.v.s.
120	contragewicht		lood
130	windvaankop		AlMg5
131	tapbout	M10 x 16 inbus	r.v.s.
140	windvaanbuis	50 x 450	aluminium
145	lagerschaal		delrin
146	lagerschaal		delrin
150	drijfstang	M6 x 580	r.v.s.
153	moer	M6	r.v.s.
154	ringbout	M6	r.v.s.
155	sluitring	M6	r.v.s.
156	moer, zelfborgend	M6	r.v.s.
157	cilinderkopschroef	M6 x 35 inbus	r.v.s.
158	cardankoppeling boven		delrin
160	cardankoppeling beneden		delrin
161	moer, zelfborgend	M6	r.v.s.
162	sluitring	M6	r.v.s.
163	cilinderkopschroef	M6 x 20 inbus	r.v.s.
200	windvaanschacht		AlMg5
201	cilinderkopschroef	M12 x 55 inbus	
202	sluitring	M10	r.v.s.
203	moer	M8	r.v.s.
204	sluitring	M8	r.v.s.
205	blokkeermoer	M8	r.v.s.
206	moer	M5	r.v.s.
207	tapbout	M5 x 25 inbus	r.v.s.

**Onderdelenlijst
Pacific light**

Onderdeel nummer	Naam	Afmeting mm	Materiaal
300	pendulumarm		AlMg5
301	tapbout	M10 x 12 inbus	r.v.s.
302	lagerschaal		delrin
303	cilinderkopschroef	M10 x 45 inbus	r.v.s.
304	bus		delrin
305	rondsel		brons
306	kraag		delrin
310	pendulumarmbout		aluminium
311	lagerring		delrin
315	ringmoer	M10	r.v.s.
316	sluitring	M10	r.v.s.
317	cilinderkopschroef	M10 x 40	r.v.s.
320	kap		PVC
321	lenskopschroef	M4 x 16 spleet	r.v.s.
325	conisch tandwiel		brons
326	schroef met verzonken kop	M6 x 35 inbus	
327	verbindingsbuis		aluminium
328	lagerbus		delrin
400	pendulumschacht	60 x160	aluminium
410	lagerbus		delrin
420	roerschacht	40 x 350	aluminium
421	roerschacht	40 x450	aluminium
425	spanbout	6 x 40	r.v.s.
430	roervork		AlMg5
431	cilinderkopschroef	M8 x 75 inbus	r.v.s.
432	sluitring	M8	r.v.s.
433	moer	M8	r.v.s.
435	cilinderkopschroef	M10 x 55 inbus	r.v.s.
436	sluitring	M10	r.v.s.
437	moer	M10	r.v.s.
440	roerblad		multiplex

Onderdelenlijst**Light montage**

Onderdeel nummer	Naam	Aantal	Afmeting mm	Materiaal
700	kruiskop	1		AlMg5
701	cilinderkopschroef	1	M12 x 90 inbus	r.v.s.
702	sluitring	2	M12	r.v.s.
703	moer	1	M12	r.v.s.
705	cilinderkopschroef	1	M12 x 45 inbus	r.v.s.
706	sluitring	1	M12	r.v.s.
710	cilinderkopschroef	2	M8 x 45 inbus	r.v.s.
711	sluitring	2	M8	r.v.s.