



SUPPLEMENT T.B.V. GENERATOREN MET KIELKOELING

WHISPER GENERATOREN



Art.nr. 50200250

MASTERVOLT
Snijdersbergweg 93,
1105 AN Amsterdam
Nederland
Tel.: +31-20-3422100
Fax.: +31-20-6971006
www.mastervolt.com

V4 September 2008

U DIENT DIT SUPPLEMENT TE LEZEN IN COMBINATIE MET DE STANDAARD GEBRUIKERS- EN INSTALLATIEHANDLEIDINGEN

Copyright © 2008 Mastervolt. Alle rechten voorbehouden.

Onrechtmatige reproductie, overdracht, distributie of opslag van dit document of een gedeelte ervan in enige vorm zonder voorafgaande geschreven toestemming van Mastervolt is verboden.

INHOUD:

1	INLEIDING	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Kielkoeling	4
1.3	Afwijkende koeling en uitlaat	5
1.3.1	Waarom twee koelsystemen?	5
2	INSTALLATIE	6
2.1	Installatie van de koelers	6
2.1.1	Algemeen	6
2.1.2	Plaatsbepaling van de beunkoelers	6
2.1.3	Ontluchting en de expansietank	6
2.1.4	Overige aanbevelingen	7
2.1.5	Koelcapaciteit	7
2.2	Droog uitlaatsysteem	8
2.2.1	Algemene aandachtspunten	8
2.2.2	Het standaard droge uitlaat systeem	9
2.2.3	Installatie van de uitlaat	9
2.3	Aansluitingen	9
3	INSTALLATIEMATERIALEN	15
4	BEDRADINGSSCHEMA'S & TEKENINGEN	20
4.1	Bedradingschema DC systeem Whisper 6, 10, 6 Ultra, 8 Ultra en 12 Ultra	20
4.2	Bedradingschema DC systeem Whisper 16 Ultra	21
4.3	Bedradingschema DC systeem Whisper 25 Ultra	22

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Deze installatiehandleiding heeft betrekking op de installatie en gebruik van Mastervolt Whisper generatoren in maritieme toepassingen, gebruik makend van kielkoeling. Deze handleiding is geldig voor de volgende modellen:

Artikelnummer	Omschrijving
51102020	Whisper 6 - 230V 3000rpm – Mobiel / kielkoeling
51103026	Whisper 6 - 230V 3000rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51104020	Whisper 10 - 230V 3000rpm – Mobiel / kielkoeling
51104026	Whisper 10 - 230V 3000rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51105020	Whisper 6 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51105026	Whisper 6 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51106020	Whisper 8 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51106026	Whisper 8 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51107020	Whisper 12 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51107325	Whisper 12 Ultra Driefasen 230V-400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51107326	Whisper 12 Ultra Driefasen 230V-400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51108325	Whisper 16 Ultra Driefasen 230V-400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51108326	Whisper 16 Ultra Driefasen 230V-400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51107026	Whisper 12 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51108020	Whisper 16 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51108026	Whisper 16 Ultra 230V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij
51101020	Whisper 25 Ultra 230/400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling
51101026	Whisper 25 Ultra 230/400V 1500rpm – Mobiel / kielkoeling -massavrij

Zie voor overige modellen: www.mastervolt.com

U dient dit supplement te lezen in combinatie met de standaard gebruikers- en installatiehandleidingen voor Whisper generatoren die betrekking hebben op maritieme installaties waarbij koeling door buitenwater plaatsvindt (intercooling). Dit supplement bevat instructies voor zowel installatie als bediening.



WAARSCHUWING

Een waarschuwingssymbool vestigt de aandacht op waarschuwingen, aanwijzingen of procedures, die - indien niet in acht genomen - kunnen leiden tot beschadiging van apparatuur en persoonlijke ongelukken met mogelijk verwondingen of de dood als gevolg.



GEVAAR

Dit gevaarsymbool vestigt de aandacht op waarschuwingen, aanwijzingen of procedures die - indien niet in acht genomen - kunnen leiden tot een elektrische schok met verwondingen of de dood als mogelijk gevolg.



WAARSCHUWING!

Lees voordat u begint met inbouwen (installatie) de veiligheidsvoorschriften in de gebruikershandleiding

1.2 KIELKOELING

Bij koeling door middel van zeewater, wordt het zeewater met een pomp door een warmtewisselaar geleid en vervolgens weer via de uitlaat in de zee geloosd. De warmtewisselaar is hierbij doorgaans op de motor gemonteerd. Indien de koeler onderdeel uitmaakt van het de romp van het vaartuig, is er sprake van "kielkoeling". Deze koeler kan een onderdeel van de kiel zijn, maar kan ook een met water gevulde ballasttank zijn. In sommige gevallen worden hiertoe pijpleidingen aan de onderzijde van het schip gelast of wordt er gebruik gemaakt van een speciaal voor deze toepassing ontworpen koeler. Een veelgebruikte koeler die geschikt is voor montage in de romp van een stalen schip is de zogenaamde "beunkoeler". Mastervolt kan deze "beunkoeler" leveren als onderdeel van een complete installatiekit. Daarnaast bestaan er nog koelers die in de romp van een houten of polyester schip kunnen worden gebruikt. Deze koelers worden in de praktijk echter zelden toegepast en worden door Mastervolt niet geleverd. Deze handleiding heeft

uitsluitend betrekking op de door Mastervolt geleverde beunkoelers. De installatie van andere beunkoelers is in grote lijnen gelijk.

1.3 AFWIJKENDE KOELING EN UITLAAT

Een koelsysteem voor kielkoeling en het daarbij behorende droge-uitlaatsysteem wijkt aanzienlijk af van de gebruikelijke standaardinstallatie bij maritieme toepassingen waarbij intercooling met een natte uitlaat wordt toegepast. Standaardgeneratoren worden gekoeld met zeewater dat in de regel nooit warmer dan 30°C wordt en in noordelijk gelegen gebieden zelfs niet warmer dan 20°C. Het koude zeewater wordt hierbij eerst door de generator en vervolgens door een warmtewisselaar op de motor gepompt en tenslotte met de uitlaatgassen vermengd en geloosd. De uitlaatgassen worden hierdoor zodanig afgekoeld dat rubberen uitlaatslangen kunnen worden toegepast.

Bij de meeste Mastervolt generatoren worden zowel de generator als de motor door water gekoeld. Daarom zijn er in geval van kielkoeling twee koelsystemen nodig: één voor de motor en één voor de generator. Uitzondering: de generators van de Whisper 25 Ultra, de Whisper 12 Ultra

driefasen en de Whisper 16 Ultra driefasen zijn luchtgekoeld. Deze generatoren hebben daardoor genoeg aan één koelsysteem, alleen voor de motor.

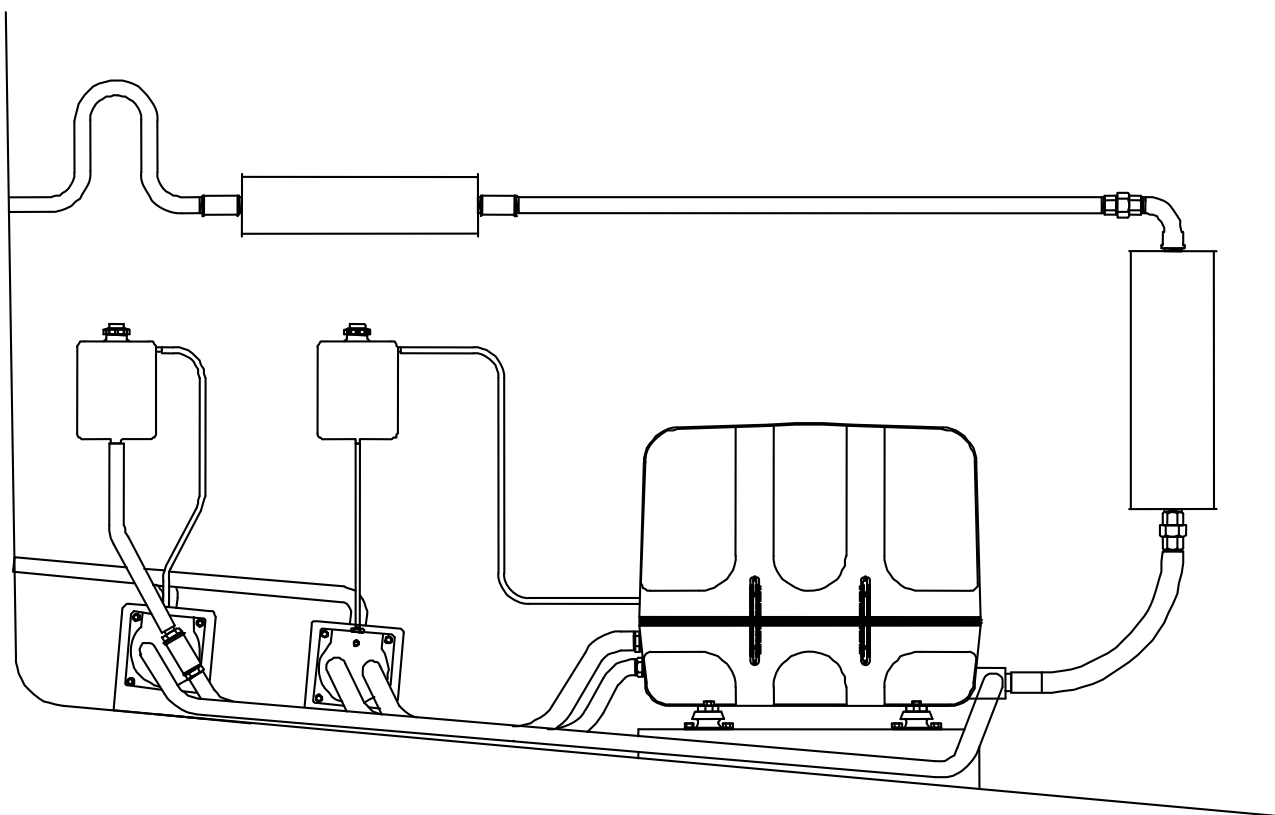
Bij kielkoeling wordt een zogenaamde “droge uitlaat” toegepast, bestaande uit een roestvaste flexibel expansiestuk en hoogwaardige uitlaatdempers



Gebruik NOOIT rubberen uitlaatslangen of fiberglas of kunststof uitlaatonderdelen in een systeem met een droge uitlaat.

1.3.1 Waarom twee koelsystemen?

De optimale bedrijfstemperatuur van de motor bedraagt 87°C tot 95°C. De radiator kan de temperatuur van de koelvloeistof slechts 5° tot 12°C verlagen. Hierdoor bedraagt de olietemperatuur aan de “koude” zijde van de motor tenminste 75°C. De generator dient zo koud mogelijk te blijven. In de praktijk neemt het rendement van een generator al af bij temperaturen boven 40°C. Vanwege het grote verschil in ideale bedrijfstemperatuur van de motor en de generator is het duidelijk dat het niet mogelijk is om de motor en de generator door slechts één radiator te laten koelen.



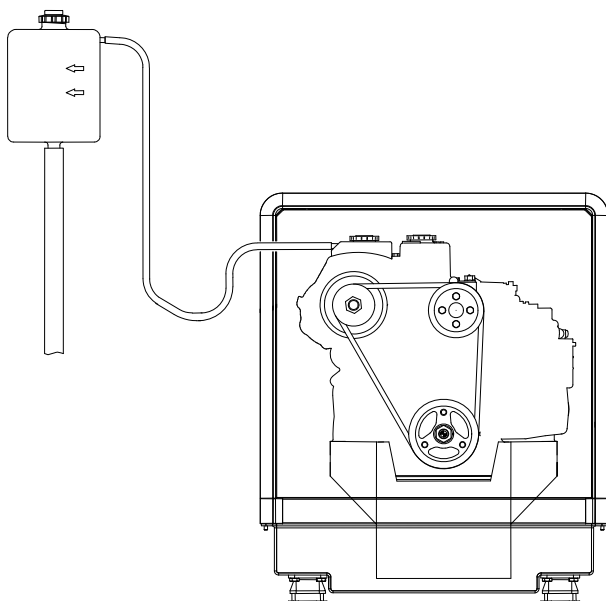
Afbeelding 1: Voorbeeld van een koelsysteem met kielkoeling

2 INSTALLATIE

2.1 INSTALLATIE VAN DE KOELERS

2.1.1 Algemeen

In tegenstelling tot een maritiem intercooling systeem wordt er bij kielkoeling gebruik gemaakt van een open, niet onder druk staand koelsysteem. Daartoe dient de 12 mm overloopnippel op de expansietank open te staan. Met behulp van een stukje slang kan overtollig koelvloeistof worden afgevoerd. Bij een open expansietank kan de lucht die zich in het koelsysteem bevindt op eenvoudige wijze ontsnappen.



Afbeelding 2: Ontluchting van het uitlaatspruitstuk in de expansietank

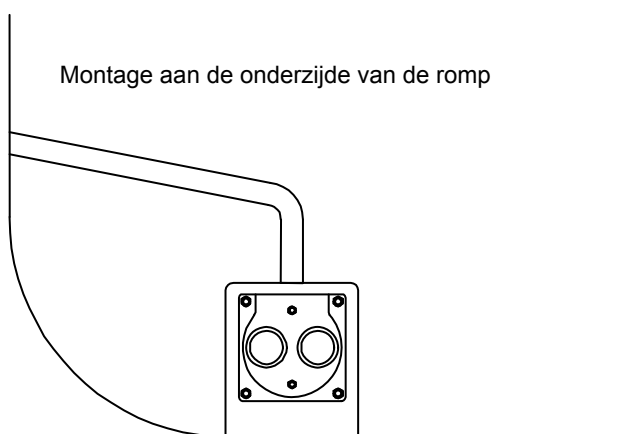
Het uitlaatspruitstuk dient ontlucht te worden. Hiertoe is het uitlaatspruitstuk uitgerust met een dop waarmee de 8mm aansluiting geopend kan worden. In de levering van de generator zit een plastic slang die bestand is tegen hoge temperaturen met een binnendiameter van 8 mm. Hiermee kunt u de slangaansluiting aan de kant van de vuldop van het uitlaatspruitstuk verbinden met de expansietank. Deze slang dient eerst naar beneden te lopen naar een gat aan de onderzijde van de kast van de generator (zelf boren!) en vervolgens omhoog naar de expansietank. (zie afbeelding 2).

2.1.2 Plaatsbepaling van de beunkoelers

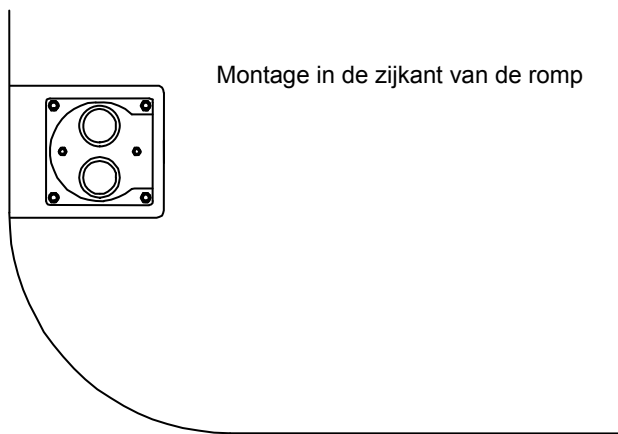
U kunt de beunkoelers zowel aan de onderzijde als aan de zijkant van een stalen schip monteren. Hiertoe dient u een rechthoekig gat in de romp van het schip te maken, waarna de beunkoeler in dit gat gelast wordt. Bij montage aan de onderzijde van het schip dient u aan de bovenzijde van de beunkoeler een aansluiting voor ontluchting te maken naar de zijkant van het schip (zie afbeelding 3). Hierdoor wordt het koelend vermogen sterk verbeterd. Een lasbocht (90°) wordt standaard meegeleverd met de installatiekit voor beunkoeling

2.1.3 Ontluchting en de expansietank

U dient extra aandacht te besteden aan de ontluchting van het koelsysteem. Een expansietank wordt standaard met alle installatiekits meegeleverd. Via deze expansietank kan het koelsysteem op eenvoudige wijze gevuld worden met koelvloeistof. Daarnaast dient de expansietank als ontluchter van het koelsysteem. U dient de expansietank op het hoogste punt in de installatie te monteren.



Montage aan de onderzijde van de romp



Montage in de zijkant van de romp

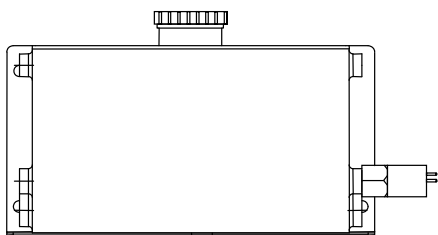
Afbeelding 3: Montage van de beunkoeler aan de onderzijde of aan de zijkant van de scheepsromp



De meeste problemen met koeling worden veroorzaakt door de aanwezigheid van luchtbelllen die opgesloten zitten in het koelsysteem



De expansietank van het koelsysteem van de motor dient u aan de kant van de generatorset aan te sluiten op de uitgang voor koelvloeistof van de motor



Afbeelding 4:

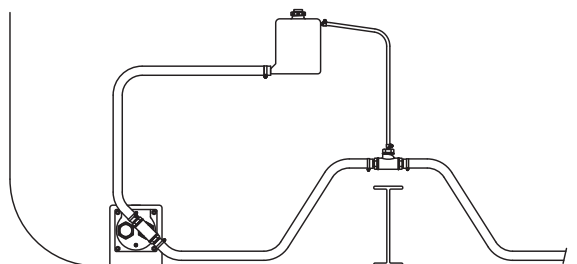
Optionele expansietank met een inhoud van 7 liter, voorzien van een niveauschakelaar.

Omdat het koelsysteem van de motor in de meeste gevallen een aanzienlijke hoeveelheid koelvloeistof bevat, wordt hiervoor een grotere expansietank aanbevolen, met 7 liter inhoud en een niveauschakelaar (zie afbeelding 4 en afbeelding 5, detail A).

Het koelsysteem van de dynamo kan op de beunkoeler ontucht worden. Hier volstaat in de meeste gevallen een kleinere expansietank (zie afbeelding 5 detail B).

2.1.4 Overige aanbevelingen

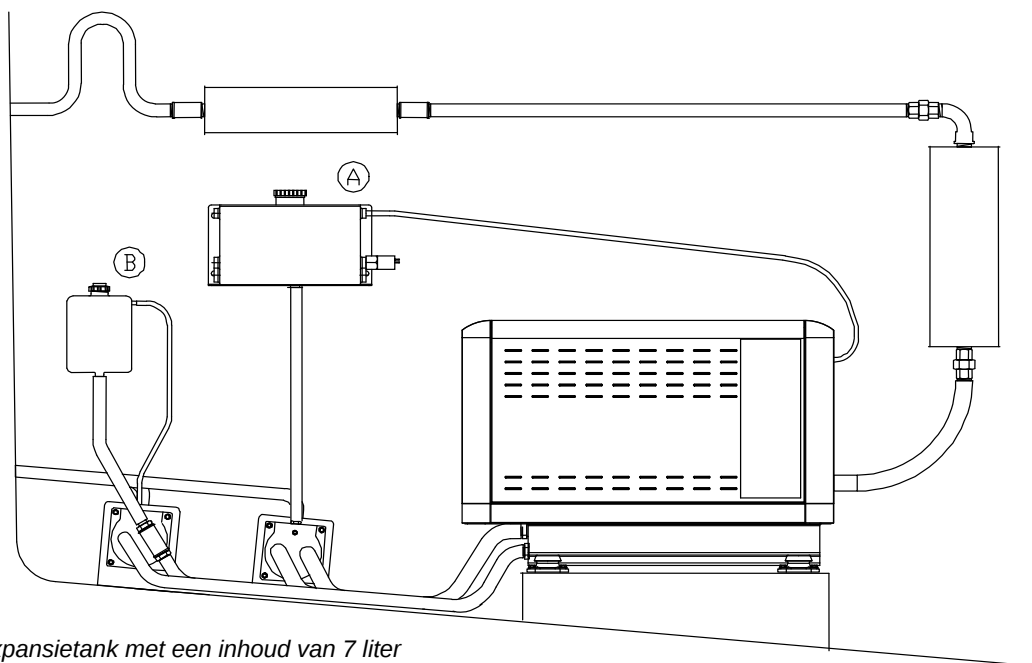
Doordat de (indirecte) koeling door buitenwater zeer effectief is, levert kielkoeling meestal geen problemen op. U dient wel extra aandacht te besteden aan het voorkómen van luchtbelllen in de leidingen van het koelsysteem. Bochten in het koelsysteem dient u zoveel mogelijk te vermijden. Wanneer dit niet mogelijk is, is aanvullende ontucht noodzakelijk (zie afbeelding 7).



Afbeelding 7: Aanvullende ontucht in bochten

2.1.5 Koelcapaciteit

Bij gebruik van een beunkoeler zal het buitenwater de temperatuur van de koelvloeistof van de motor slechts 10 tot 15°C doen afnemen. Het verschil (ΔT) tussen de ingaande (90°C) en de uitgaande (80°C) is nauwelijks merkbaar. Trek dus niet te gauw de conclusie dat het koelsysteem niet goed werkt. Bij toepassing van een ander koelsysteem dan met beunkoelers dient u er van overtuigd te zijn dat de koelcapaciteit voldoende is. Verf en aangroei op de scheepshuid of op de leidingen langs de bodem van het schip kunnen de koelcapaciteit sterk doen verminderen.



Afbeelding 5:

Beunkoeling met expansietank met een inhoud van 7 liter

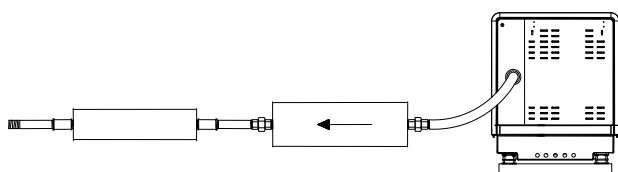
2.2 DROOG UITLAATSYSTEEM

2.2.1 Algemene aandachtspunten

Wanneer u kiest voor de juiste geluidsdempers kan een systeem met droge uitlaat net zo geluidsarm zijn als een systeem met natte uitlaat. Geluidshinder kan echter ook ontstaan door resonantie in de uitlaatdempers die vervolgens wordt doorgegeven aan de structuur van het schip. Daarnaast dragen ook factoren waar men minder invloed op heeft, bij aan de geluidsproductie. Denk hierbij aan de lengte van bepaalde uitlaatdelen.



Resonantie in de uitlaatdelen en –dempers kan bij een uitlaatsysteem met “droge” uitlaten de oorzaak zijn van geluidshinder.

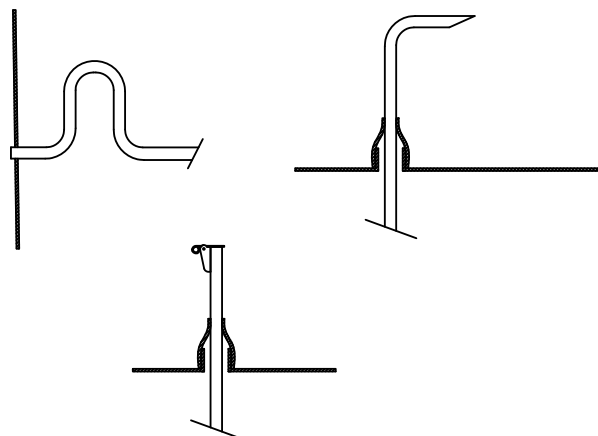


Afbeelding 8: Droge uitlaat systeem

De standaard uitvoering van de uitlaat-installatiekit van Mastervolt bevat diverse onderdelen voor een professionele installatie. In deze kits zit o.a. een flexibel RVS expansiestuk waarmee doorgifte van geluid beperkt kan worden. Daarnaast worden diverse rubberen onderdelen meegeleverd voor een flexibele montage van de uitlaatdempers. Isolatiedekens voor de uitlaatdempers en de uitlaatpijpen dragen nog verder bij aan de geluidsreductie. Toch kunnen extra maatregelen nodig zijn, zoals het aanbrengen van extra bevestigingsbeugels op de plaatsen waar sprake is van sterke resonantie, extra isolatiedekens op andere onderdelen van het uitlaatsysteem of zelfs extra uitlaatdempers..



Let u er bij de installatie vooral op dat er geen water van buitenaf het uitlaatsysteem kan komen. Op plaatsen waar de uitlaat door het dek of door de het dak van het stuurhuis geleid wordt dient u zodanige maatregelen te nemen dat er geen regenwater kan binnendringen. Voor dit doel zijn speciale regenafsluiters leverbaar als optie.



Afbeelding 9.

Maatregelen ter voorkoming van binnendringend water

Een nadelig aspect van een systeem met droge uitlaat is dat de pijpen en dempers zeer heet kunnen worden.

Dit kan op de meerdere manieren worden tegengegaan: De uitlaatbocht waarmee de uitlaat buiten de behuizing van de generator wordt gebracht kan met water worden gekoeld. Met behulp van de isolatiedekens die met de installatiekits worden meegeleverd kunt u het flexibele expansiestuk en de geluidsdempers isoleren. Indien het uiteinde van het uitlaatsysteem zich boven het dek of het dak van de stuurhut bevindt, dienen alle aanraakbare delen te worden geïsoleerd.



Alle onderdelen van het uitlaatsysteem kunnen zeer heet worden en alle aanraakbare delen kunnen gevaarlijk zijn indien ze niet afdoende geïsoleerd zijn.

Gespecialiseerde bedrijven kunnen u adviseren over de mogelijkheden voor het netjes afwerken van isolatie van uitlaatdelen. U kunt de uitlaatdelen echter ook zelf af te werken met fiberglas en aluminium tape.

2.2.2 Het standaard droge uitlaat systeem

Het standaard systeem voor een droge uitlaat omvat:

Op de generator

- Een geïsoleerde uitlaatbocht

In de installatiekit van de uitlaat:

- Een RVS flexibel expansiestuk.
- Een resonantiedemper
- Een absorptiedemper
- Klemmen en rubberen onderdelen voor een flexibele montage
- Koppelingen, bochten en pijpen voor het maken van de diverse aansluitingen
- Isolatiebekens voor thermische en geluidsisolatie

De dempers zijn gemaakt van kwalitatief hoogwaardig materiaal en zijn daardoor van betere kwaliteit dan doorgaans gebruikt wordt in de automobilindustrie.

2.2.3 Installatie van de uitlaat

Voordat u de plaats van de generator bepaalt dient u na te gaan waarlangs de uitlaat zal gaan lopen. Ter voorkoming van stank moet de uitlaat niet in de richting van deuren blazen. Bij windstil weer zal er echter altijd sprake zijn van enige stank.

De beste resultaten worden doorgaans bereikt wanneer het einde van de uitlaat zich boven het stuurhuis bevindt. Hierbij moeten de pijpen echter wel goed worden geïsoleerd wanneer deze door het stuurhuis worden geleid. Bovendien moet ter voorkoming van binnendringen van regenwater op aan het einde van de uitlaat een regenafsluiter en rondom het gat door het dak een kraag worden aangebracht. Beide of een van beide dempers kunnen zowel onder het dek als boven het dak van het stuurhuis gemonteerd worden.

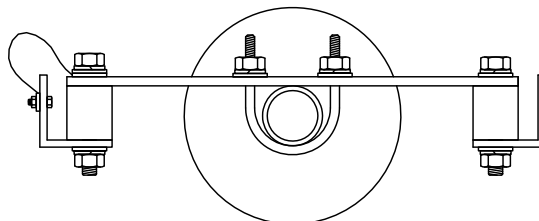
U kunt de dempers het beste zover mogelijk van elkaar monteren: de resonantiedemper zo dicht mogelijk bij de generator en de absorptiedemper zo dicht mogelijk aan het uiteinde van de uitlaat. Monteer na de absorptiedemper een kort stuk pijp (30cm) als eindstuk van de uitlaat. De verplichte stroomrichting van de resonantiedemper staat op de demper zelf aangegeven. Bij de absorptiedemper is de stroomrichting van de uitlaatgassen niet van belang



De resonantiedemper moet zodanig gemonteerd worden dat de uitlaatgassen in de aangegeven richting stromen

De kit bevat klemmen waarmee u de uitlaatpijpen op stalen dwarsbalken kunt monteren. Deze dwarsbalken dient u op de structuur van het schip te monteren. Gebruik de rubberen trillingsdempers alleen indien er kans bestaat op het doorgeven van trillingen aan de structuur. De hitte die wordt doorgegeven aan de montagebeugels heeft geen nadelig effect op de rubberen onderdelen.

Zie afbeelding 10 voor een veilige montage van de trillingsdempers. Bij twijfel kunt u een extra borging in de vorm van een staaldraad of ketting aanbrengen.



Afbeelding 10. Montagebeugel met borging gemonteerd op trillingsdempers

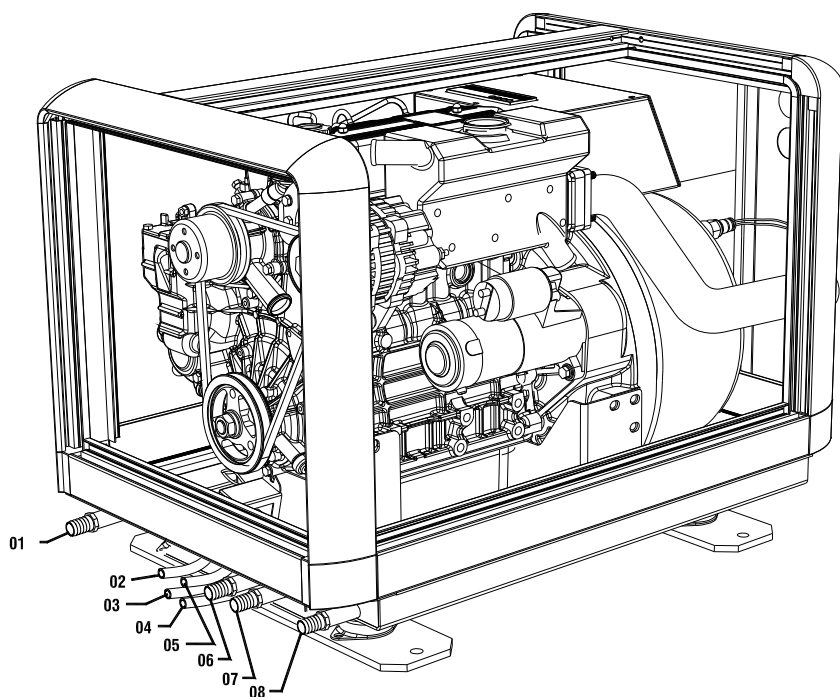


Doordat een boot onder bepaalde condities onderhevig kan zijn aan sterke krachten dient u niet alle verbindingen te voorzien van trillingsdempers. Enkele verbindingen dient u direct op de structuur van het schip te monteren of te lassen.

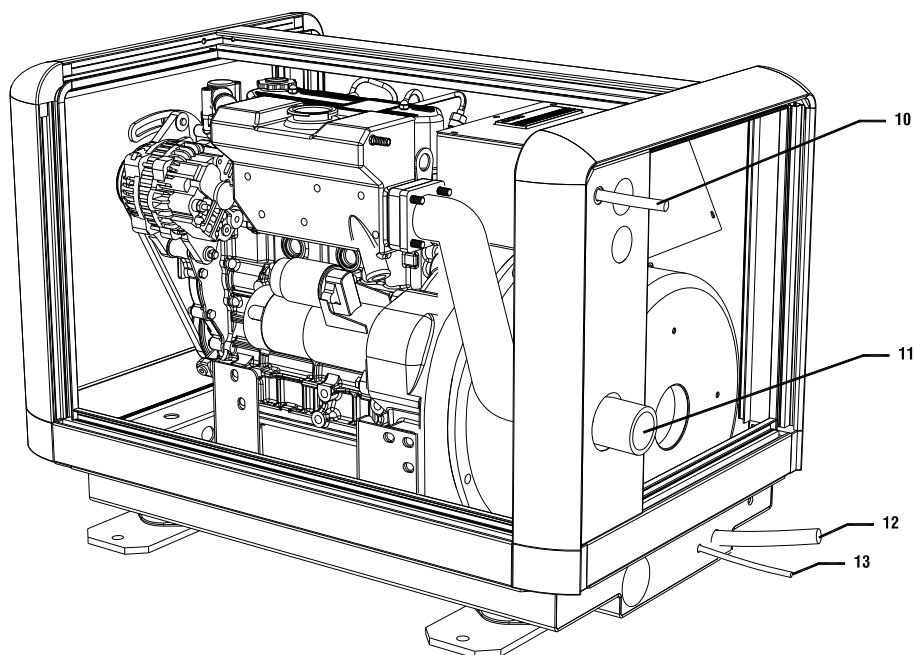
2.3 AANSLUITINGEN

Bij aflevering van de generatorset zijn alle aansluitingen (bedrading, brandstofleidingen enz.) al aangesloten op de motor en de generator en door de geluidskast gevoerd.

Zie voor doorvoervolgorde afbeeldingen 10 t/m 17. Alle elektrische verbindingen die u maakt (draad, diameters) dienen te voldoen aan de plaatselijke eisen. De meegeleverde bedrading is bestand tegen temperaturen tot 70°C. Wanneer hogere temperaturen voorkomen moet de bedrading door beschermende kokers of kabelgoten worden gelegd

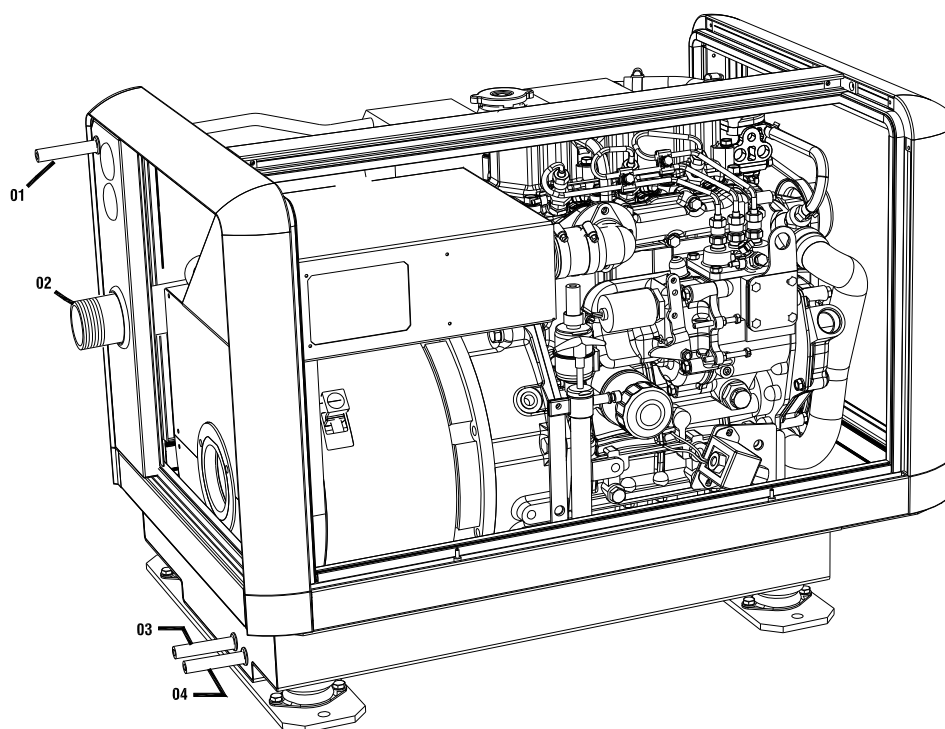


- 01 Koelvloeistof generator in
- 02 Accu positief (+)
- 03 Brandstof uit Ø8mm
- 04 Brandstof in Ø8mm
- 05 Accu negatief (-)
- 06 Koelvloeistof motor uit
- 07 Koelvloeistof motor in
- 08 Koelvloeistof generator uit



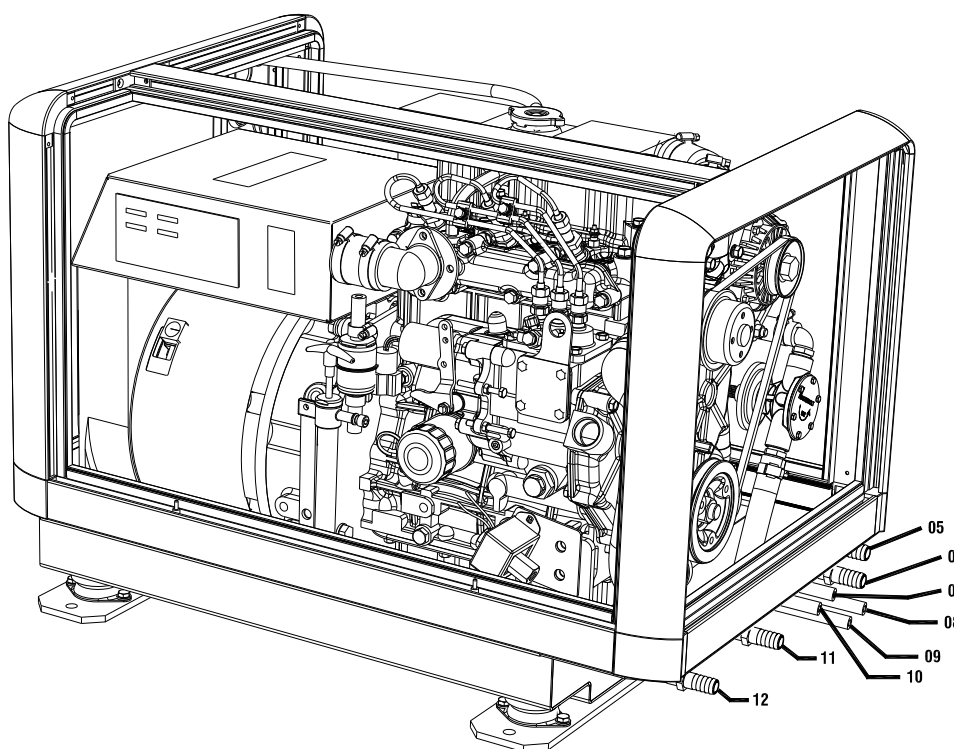
- 10 Expansietank
- 11 Uitlaat 1" (Whisper 6 - 3000rpm)
Uitlaat 1 1/2" (Whisper 10 - 3000rpm en Whisper 6 Ultra)
- 12 AC uitgang
- 13 Afstandsbediening

Afbeelding 13 Aansluitingen Whisper 6 -3000rpm, Whisper 10-3000rpm en Whisper 6 Ultra



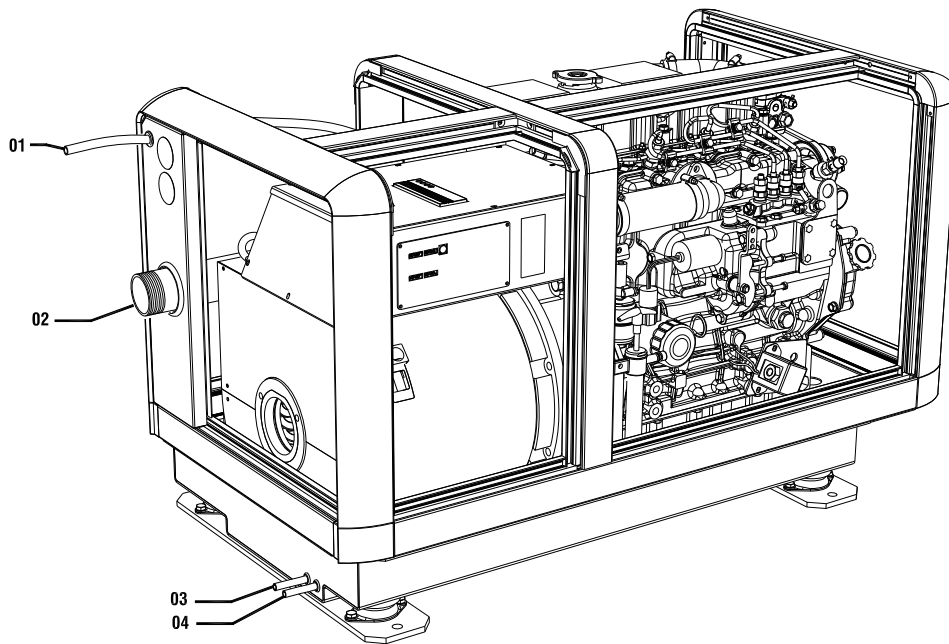
- 01 Expansietank Ø8mm
- 02 Uitlaat 1½"
- 03 Afstandsbediening
- 04 AC uitgang

Afbeelding 14a Aansluitingen Whisper 8 Ultra



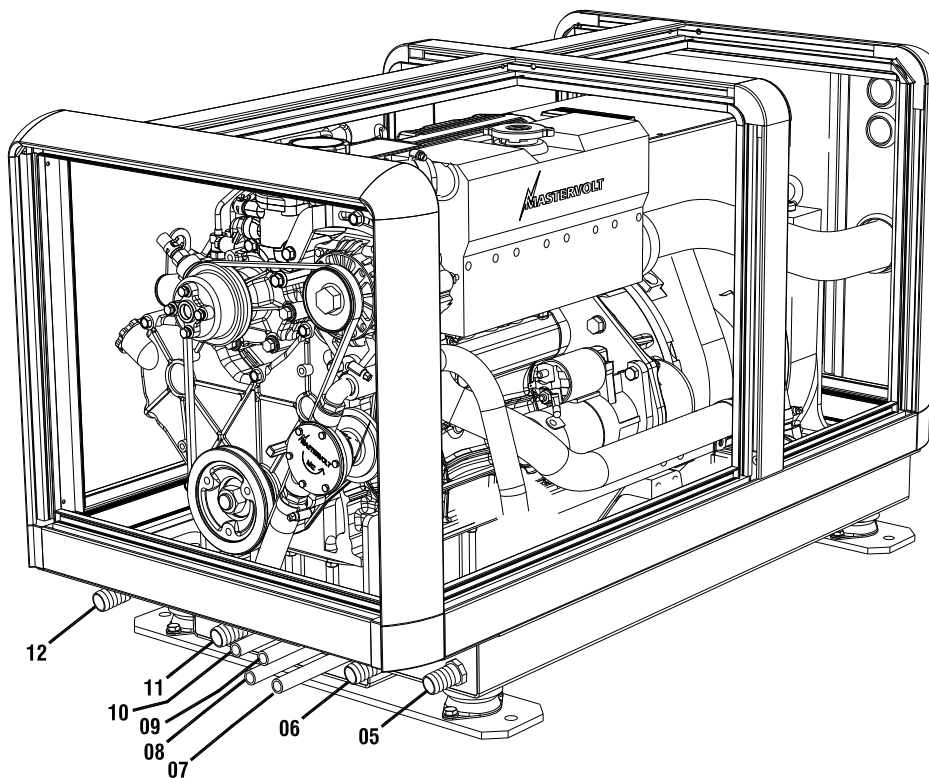
- 05 Koelvloeistof motor uit
- 06 Koelvloeistof generator uit
- 07 Accu negatief (-) 25mm²
- 08 Brandstof uit Ø8mm
- 09 Brandstof in Ø8mm
- 10 Accu positief (+) 25mm²
- 11 Koelvloeistof generator in
- 12 Koelvloeistof motor in

Afbeelding 14b Aansluitingen Whisper 8 Ultra



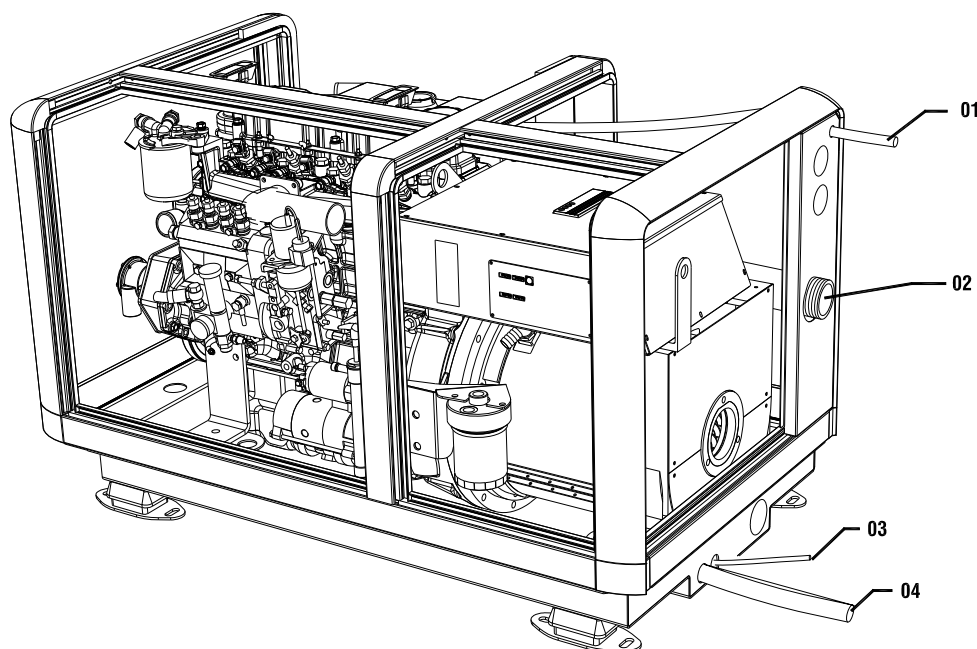
- 01 Expansietank Ø8mm
- 02 Uitlaat 1½"
- 03 Afstandsbediening
- 04 AC uitgang

Afbeelding 15a Aansluitingen Whisper 12 Ultra



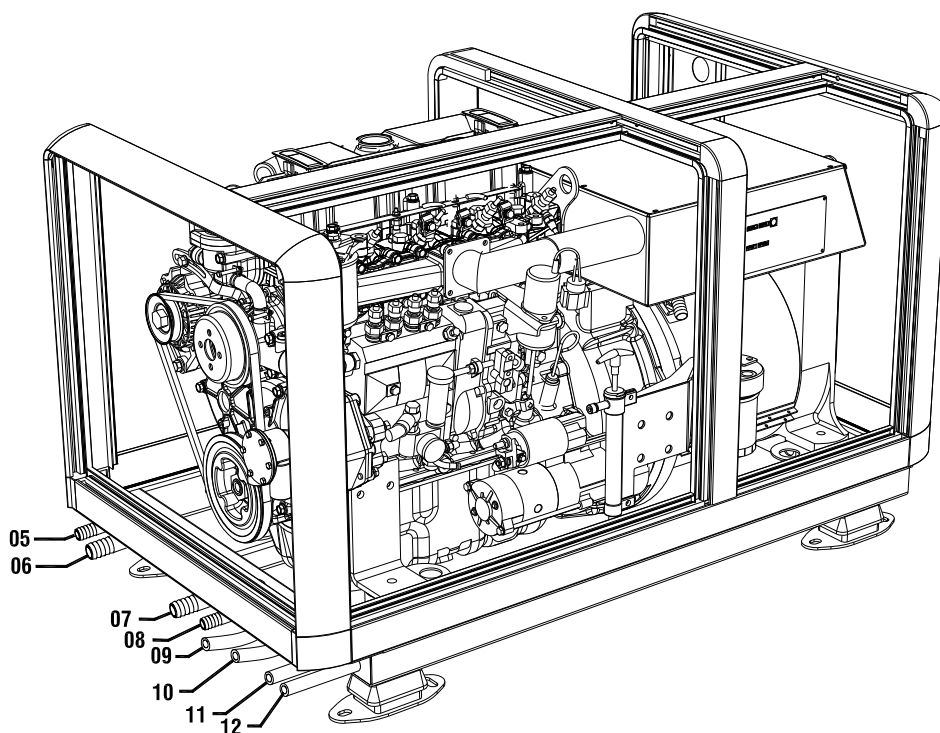
- 05 Koelvloeistof motor uit
- 06 Koelvloeistof generator uit
- 07 Brandstof uit Ø8mm
- 08 Brandstof in Ø8mm
- 09 Accu negatief (-) 25mm²
- 10 Accu positief (+) 25mm²
- 11 Koelvloeistof generator in
- 12 Koelvloeistof motor in

Afbeelding 15b Aansluitingen Whisper 12 Ultra



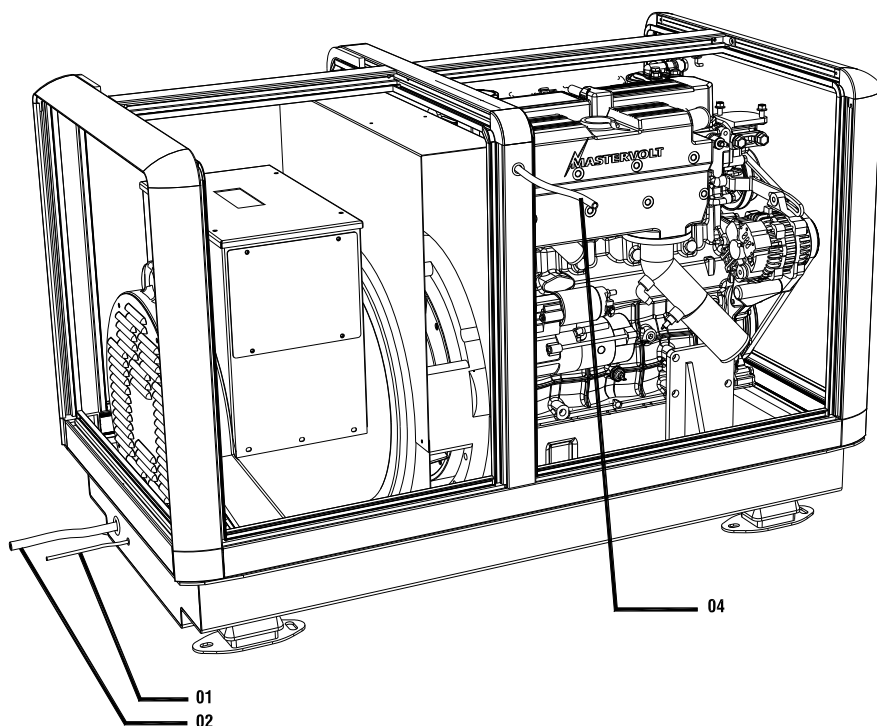
- 01 Expansietank Ø8mm
- 02 Uitlaat 1½"
- 03 Afstandsbediening
- 04 AC uitgang

Afbeelding 16a Aansluitingen Whisper 16 Ultra

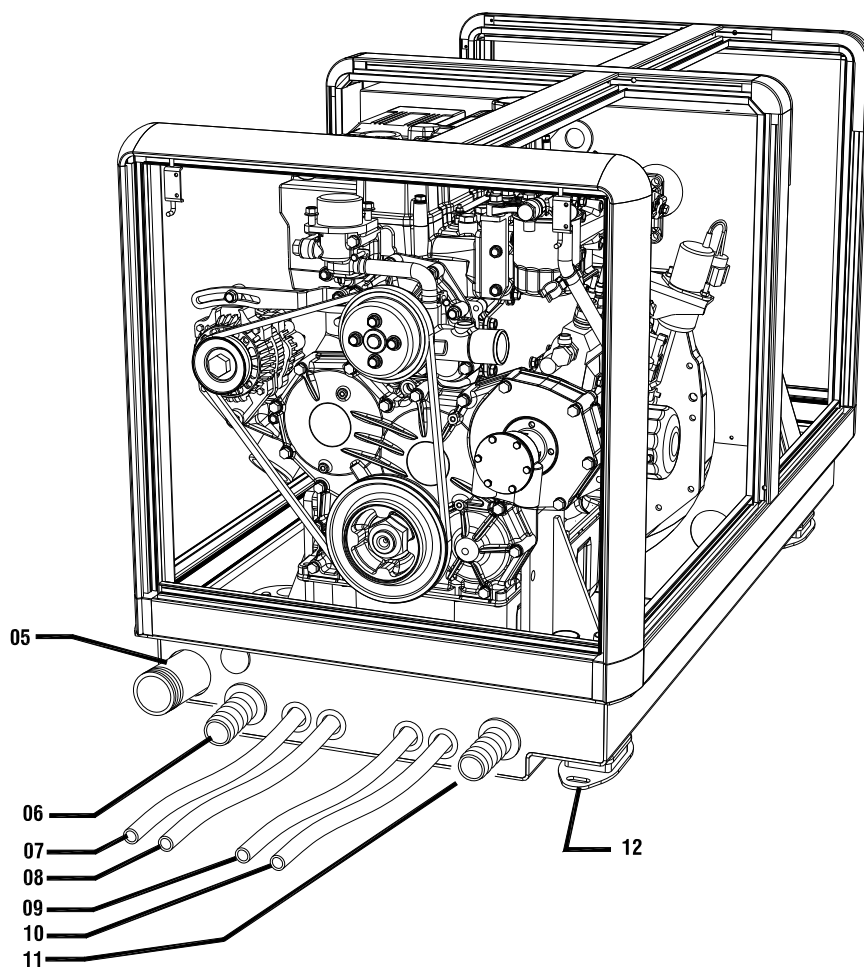


- 05 Koelvloeistof generator uit
- 06 Koelvloeistof motor uit
- 07 Koelvloeistof motor in
- 08 Koelvloeistof generator in
- 09 Accu positief (+) 35mm²
- 10 Accu negatief (-) 35mm²
- 11 Brandstof in Ø8mm
- 12 Brandstof uit Ø8mm

Afbeelding 16b Aansluitingen Whisper 16 Ultra



Afbeelding 17a Aansluitingen Whisper 25 Ultra



Afbeelding 17b Aansluitingen Whisper 25 Ultra

3 INSTALLATIEMATERIALEN

50201303 Beunkoeler kit Whisper 6 – 3000 rpm en Whisper 6 Ultra 1500rpm

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
1	1	ST	50230510	Beunkoeler 140-60 t.b.v. motor
2	2	ST	50221109	Verlooping bu/bi 1 1/2 x 3/4
3	2	ST	50221010	Slangtule buitendraad 1x25
4	6	M	50220012	Koelwaterslang soepel (1") 25,4x38mm
5	4	ST	50221503	RVS slangenklem 26-38
6	8	ST	50221599	Leidingklem RVS 35x12 mm
7	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
7	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
7	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
8	1	ST	50221064	Dubbele nippel 1"
9	1	ST	50221044	T-stuk 1"
10	1	ST	50221103	Verlooping bu/bi 1"-3/4"
11	1	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
12	2	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
13	1.500	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm
14	1	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11
21	1	ST	50230510	Beunkoeler 140-60 t.b.v. generator
22	2	ST	50221110	Verlooping bu/bi 1 1/2 x 3/4
24	1	ST	50221063	Dubbele nippel 3/4"
25	1	ST	50221043	T-stuk 3/4"
26	3	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
27	8	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm
28	8	ST	50221599	Leidingklem RVS 35x12 mm
29	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
29	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
29	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
30	6	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
31	2	M	50220081	Polyurethaanslang 8x11mm
32	2	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11

50201320 Droge uitlaatkit 1" t.b.v. Whisper 6 – 3000rpm

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
61	1	ST	50220041	Uitlaatslang 500mm RVS bu/bi 1"
62	1	ST	50220042	Isolatieleden 35x60 uitlaatslang 1 1/2
63	1	ST	50230520	Absorptiedemper staal 1"
64	1	ST	50230521	Resonantiedemper staal 1"
65	1	ST	50230522	Isolatieleden t.b.v. resonantiedemper 1"
66	2	ST	50221401	Pijpnippel 1"x300mm gegalvaniseerd
67	2	ST	50221421	Koppeling 1" gegalvaniseerd
68	2	ST	50221411	Sok bu/bu 1" gegalvaniseerd
69	3	ST	50221661	Krambeugel uit draad 42mm M10
70	3	ST	50221664	Staatbeugel 25cm M10/48mm gepassiveerd
71	6	ST	50211406	Onderlegging VZ M10
72	6	ST	50211447	Veerring VZ M10
73	6	ST	50211466	Zeskantmoer VZ M10
75	1	ST	50221471	Bocht 90° bu/bi gegalvaniseerd 1"

50201873 Beunkoeler kit Whisper 10-3000 rpm, Whisper 8Ultra en Whisper 12Ultra

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
7	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
7	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
7	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
1	1	ST	50230510	Beunkoeler 140-60 t.b.v. motor
6	8	ST	50221597	Leidingklem RVS 45x20 mm
14	1	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11
5	4	ST	50221504	RVS slangenklem 38-50
3	2	ST	50221014	Slangtule buitendraad 1x35
4	6	M	50220013	Koelwaterslang soepel (1 1/4") 31,8x45mm
2	2	ST	50221109	Verloopring bu/bi 1 1/2 x 1
10	1	ST	50221103	Verloopring bu/bi 1"-3/4"
11	1	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
12	2	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
9	1	ST	50221044	T-stuk 1"
8	1	ST	50221064	Dubbele nippel 1"
13	1.500	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm"
21	1	ST	50230510	Beunkoeler 140-60 t.b.v. generator
22	2	ST	50221110	Verloopring bu/bi 1 1/2 x 3/4
24	1	ST	50221063	Dubbele nippel 3/4"
25	1	ST	50221043	T-stuk 3/4"
26	3	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
27	8	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm"
28	8	ST	50221599	Leidingklem RVS 35x12 mm
29	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
29	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
29	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
30	6	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
31	2	M	50220081	Polyurethaanslang 8x11mm
32	2	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11

Optioneel

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
16	1	ST	50230535	Expansietank 7L met niveauschakelaar

50201874 Beunkoeler kit Whisper 16Ultra

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
7	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
7	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
7	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
1	1	ST	50230580	Beunkoeler 140-90 t.b.v. motor
6	8	ST	50221597	Leidingklem RVS 45x20 mm
14	1	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11
5	4	ST	50221504	RVS slangenklem 38-50
3	2	ST	50221014	Slangtule buitendraad 1x35
4	6	M	50220013	Koelwaterslang soepel (1 1/4") 31,8x45mm
2	2	ST	50221109	Verloopring bu/bi 1 1/2 x 1
10	1	ST	50221103	Verloopring bu/bi 1"-3/4"
11	1	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
12	2	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
9	1	ST	50221044	T-stuk 1"
8	1	ST	50221064	Dubbele nippel 1"
13	1.500	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm"
21	1	ST	50230510	Beunkoeler 140-60 t.b.v. generator
22	2	ST	50221110	Verloopring bu/bi 1 1/2 x 3/4
24	1	ST	50221063	Dubbele nippel 3/4"
25	1	ST	50221043	T-stuk 3/4"
26	3	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
27	8	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm"
28	8	ST	50221599	Leidingklem RVS 35x12 mm
29	1	ST	50230529	Beugel expansievat t.b.v. 50230531
29	1	ST	50230531	Expansietank 20 mm
29	1	ST	50230532	Tankdop voor 50230531
30	6	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
31	2	M	50220081	Polyurethaanslang 8x11mm
32	2	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11

Optioneel

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
16	1	ST	50230535	Expansietank 7L met niveauschakelaar

50201894 Beunkoeler kit Whisper 25Ultra

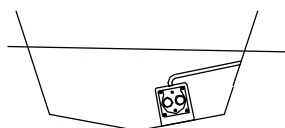
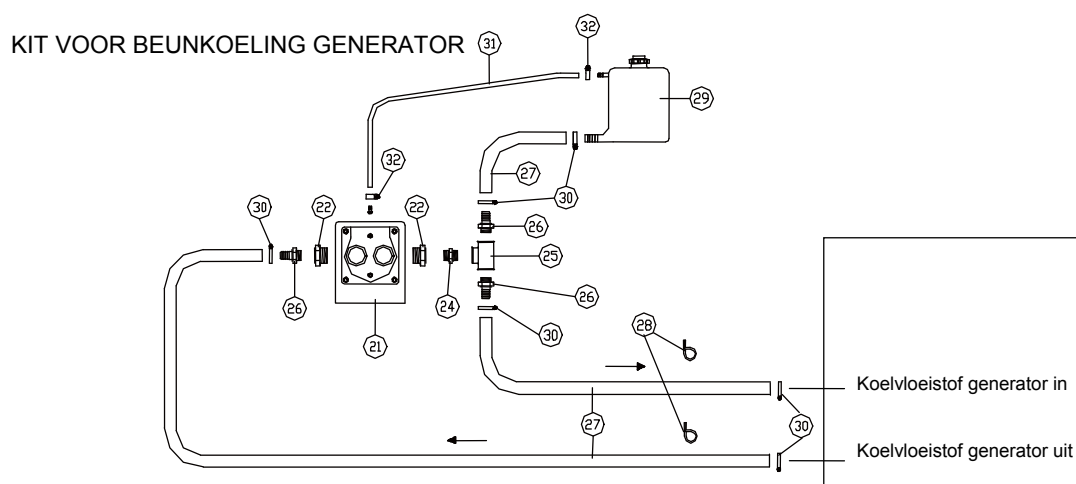
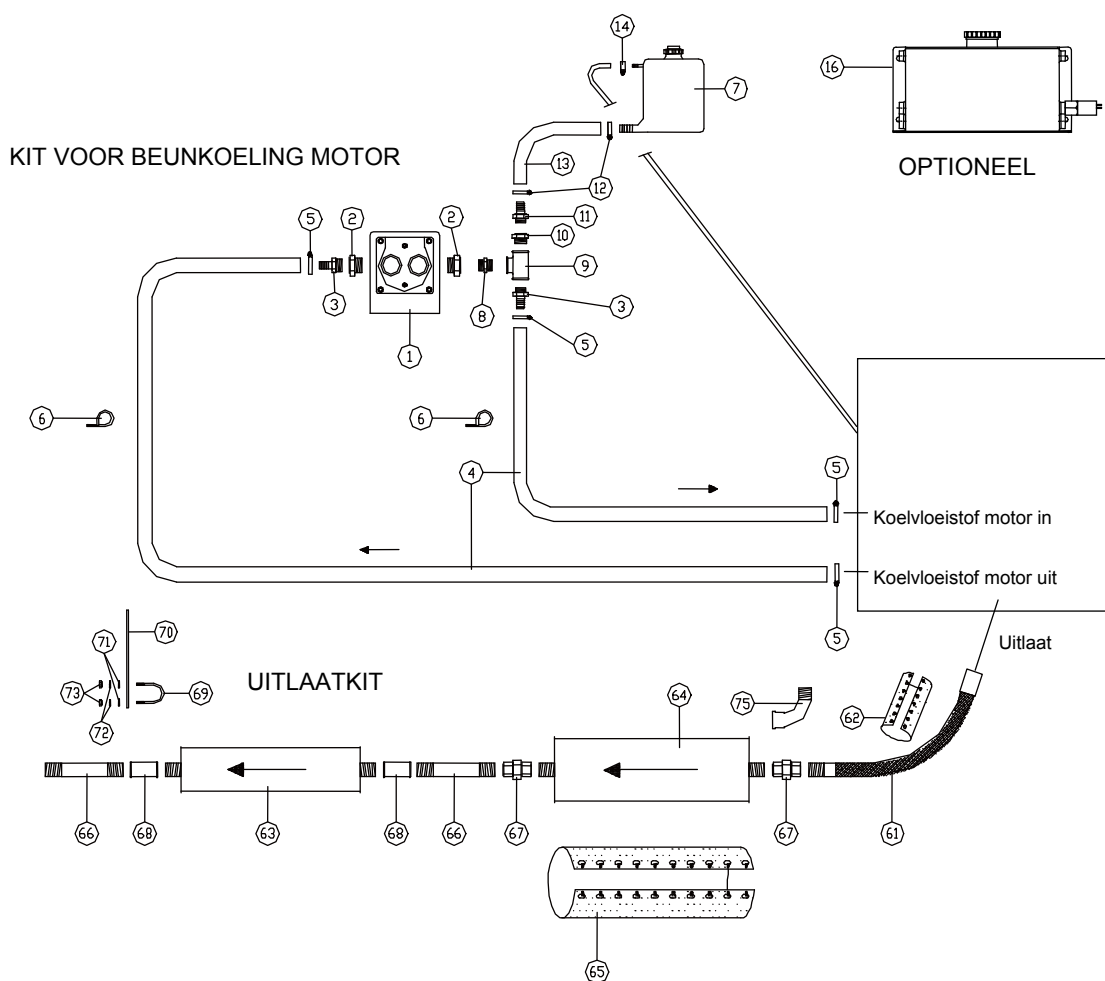
No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
16	1	ST	50230535	Expansietank 7L met niveauschakelaar
1	1	ST	50230589	Beunkoeler 140-120 t.b.v. motor
6	8	ST	50221597	Leidingklem RVS 45x20 mm
14	1	ST	50221532	RVS slangenklem mini 9-11
5	4	ST	50221504	RVS slangenklem 38-50
3	2	ST	50221014	Slangtule buitendraad 1x35
4	6	M	50220013	Koelwaterslang soepel (11/4") 31,8x45mm
2	2	ST	50221109	Verloopring bu/bi 1 1/2 x 1
10	1	ST	50221103	Verloopring bu/bi 1"-3/4"
11	1	ST	50221004	Slangtule buitendraad 3/4x20
12	2	ST	50221502	RVS slangenklem 19-29
9	1	ST	50221044	T-stuk 1"
8	1	ST	50221064	Dubbele nippel 1"
13	1.500	M	50220011	Koelwaterslang soepel (3/4") 19x31,5mm"

50201875 Droge uitlaatkit 1½" t.b.v. Whisper 10 – 3000rpm en Whisper 6 Ultra, 8Ultra, 12Ultra en 16Ultra

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
61	1	ST	50220043	Uitlaatslang RVS 500mm bi/bu 11/2"
62	1	ST	50220042	Isolatiedeken 35x60 uitlaatslang 1 1/2
63	1	ST	50230523	Absorptiedemper staal 11/2"
64	1	ST	50230524	Resonantiedemper staal 11/2"
65	1	ST	50230525	Isolatiedeken 80x75 demper SDHC 11/2"
66	2	ST	50221403	Pijpnippel 11/2"x300mm gegalvaniseerd
67	2	ST	50221423	Koppeling 11/2" gegalvaniseerd
68	2	ST	50221413	Sok bu/bu 11/2" gegalvaniseerd
69	3	ST	50221663	Krambeugel uit draad 48 mm M10
70	3	ST	50221664	Staatbeugel 25cm M10/48mm gepassiveerd
71	6	ST	50211406	Onderlegging VZ M10
72	6	ST	50211447	Veerring VZ M10
73	6	ST	50211466	Zeskantmoer VZ M10
75	1	ST	50221473	Bocht 90° bu/bi gegalvaniseerd 11/2"

50201889 Droge uitlaatkit 2" t.b.v. Whisper 25Ultra

No	Aantal		Artikelnr.	Omschrijving
61	1	ST	50220067	Uitlaatslang RVS 500mm bu/bi 2"
62	1	ST	50220042	Isolatiedeken 52x26 uitlaatslang
63	1	ST	50230574	Absorptiedemper staal HD G2"
64	1	ST	50230575	Resonantiedemper staal SDHC G2"
65	1	ST	50230576	Isolatiedeken demper HD 2"
66	2	ST	50221404	Pijpnippel 2"x300mm gegalvaniseerd
67	2	ST	50221424	Koppeling 2" gegalvaniseerd
68	2	ST	50221414	Sok bu/bu 2" gegalvaniseerd
	2	ST	50230577	End cover HD 2"
	1	ST	50230578	Isolatiedeken SDHC 2"
	2	ST	50230579	End cover SDHC 2"
75	1	ST	50221473	Bocht 90° bu/bi gegalvaniseerd 2"

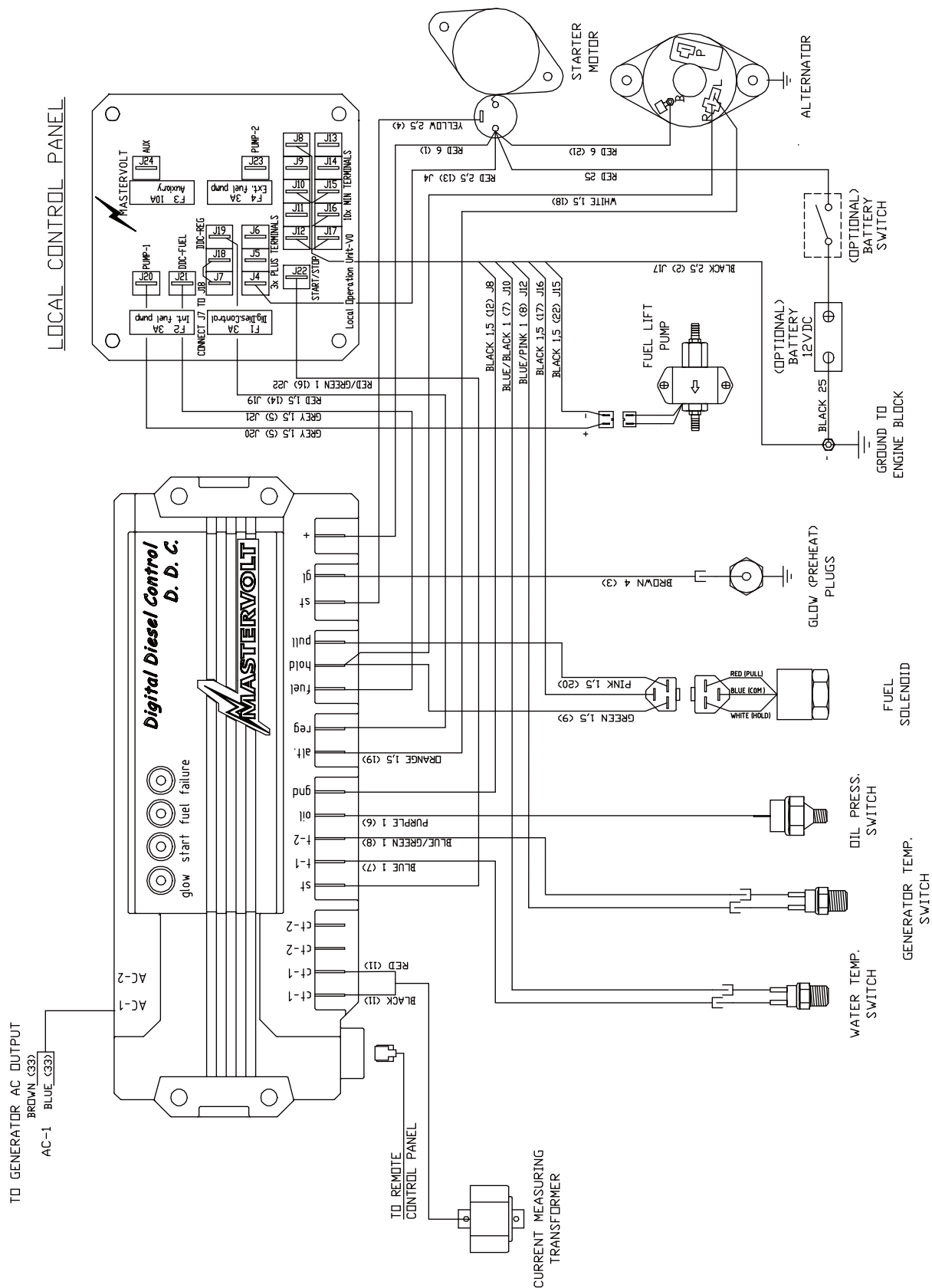


Uiteinde van ontluftpip moet zich onder de waterlijn bevinden

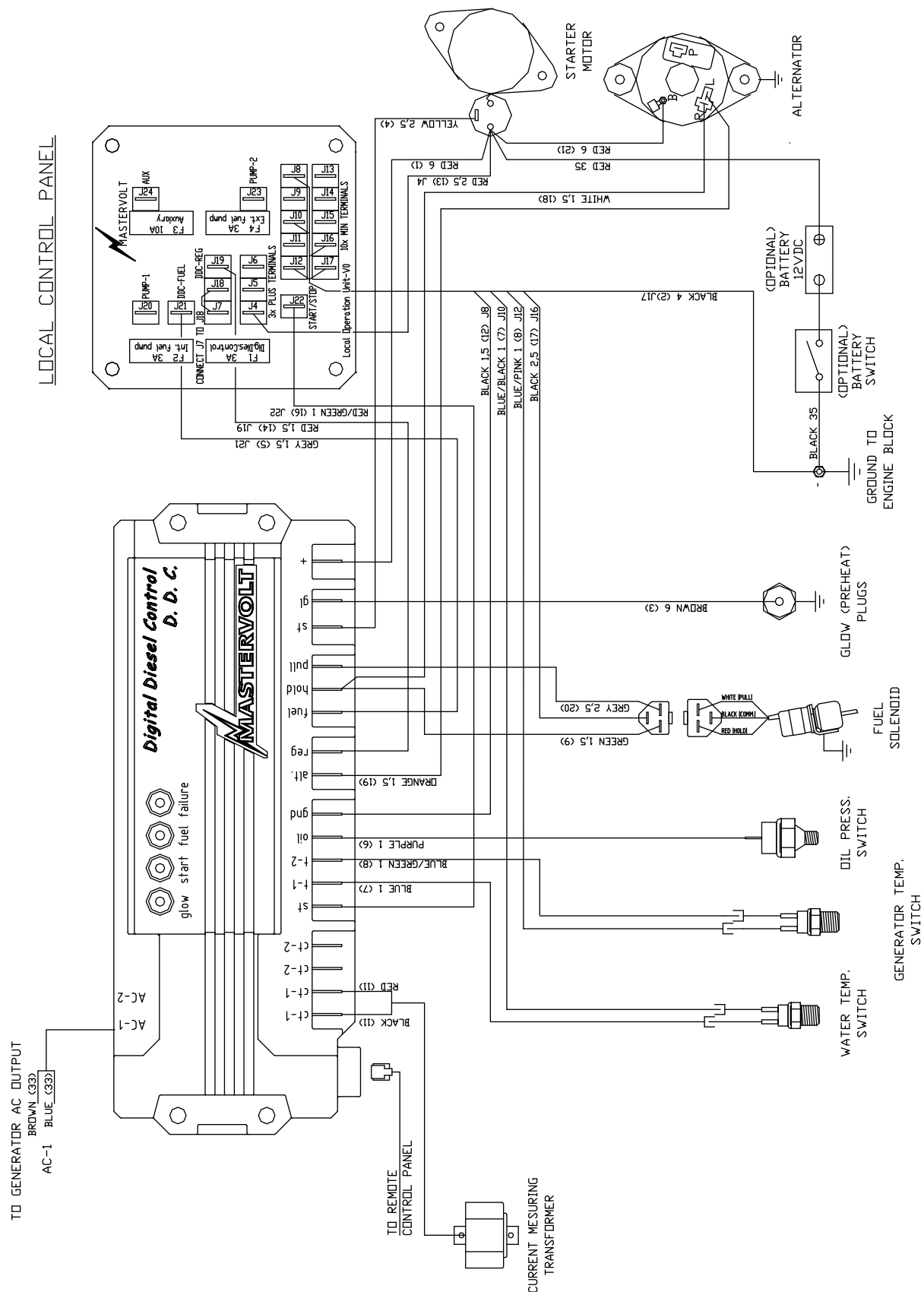
Afbeelding 20: Installatie kits t.b.v. Whisper generatoren (n.v.t. voor Whisper 3.5)

4 BEDRADINGSSCHEMA'S & TEKENINGEN

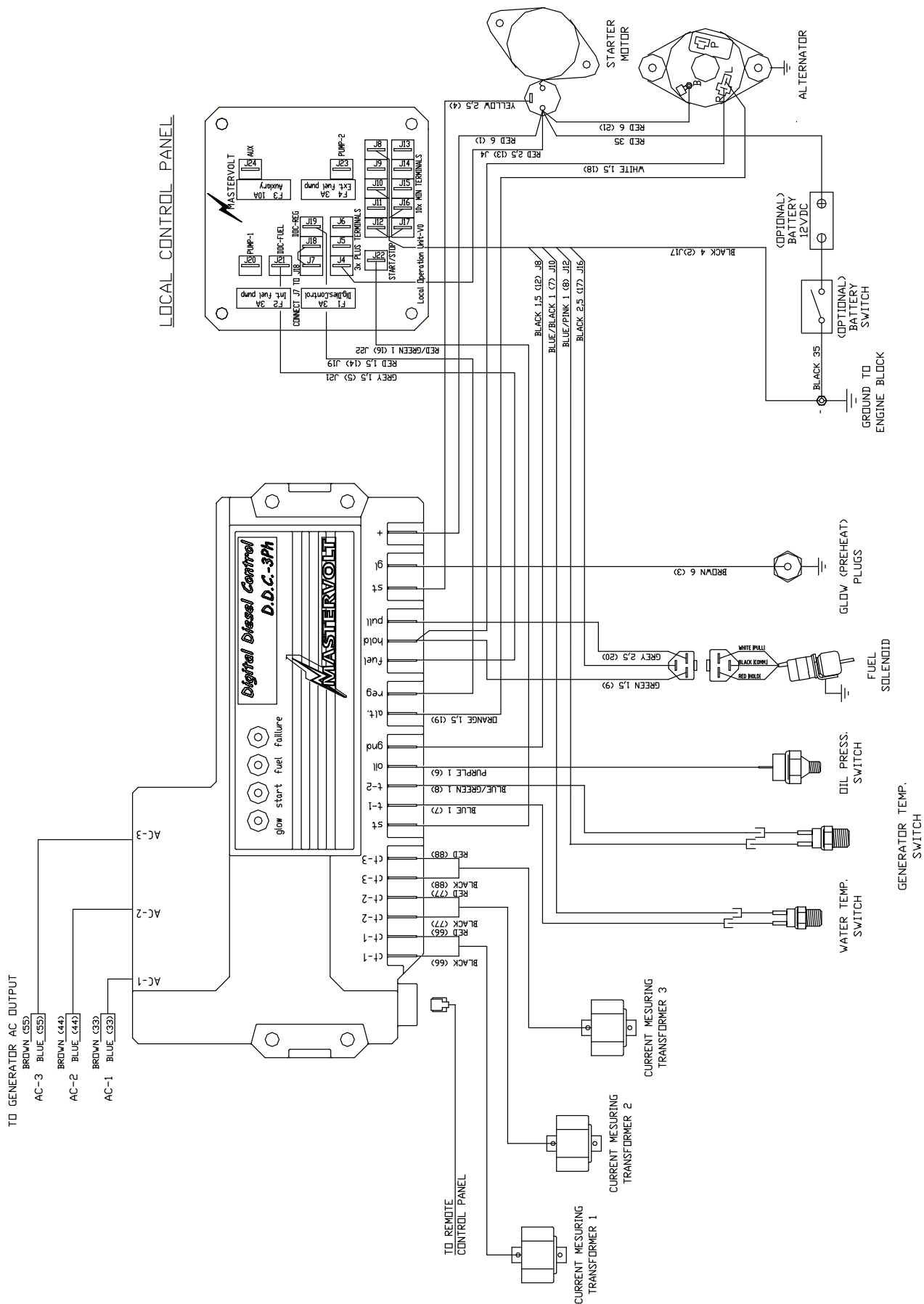
4.1 BEDRADINGSCHEMA DC SYSTEEM WHISPER 6, 10, 6 ULTRA, 8 ULTRA EN 12 ULTRA



4.2 BEDRADINGSSCHEMA DC SYSTEEM WHISPER 16 ULTRA



4.3 BEDRADINGSCHEMA DC SYSTEEM WHISPER 25 ULTRA



[illegible]



Snijdersbergweg 93, 1105 AN Amsterdam, Nederland
Tel : + 31-20-3422100 / Fax : + 31-20-6971006
www.mastervolt.com / info@mastervolt.com