



SPHEROS

Wasser-Heizgeräte
Water Heaters
Appareils de chauffage

Einbauanweisung
Installation Instructions
Notice de montage

Thermo 230
Thermo 300
Thermo 350

Typ/Type/Modèle Thermo 230/300/350

mit Steuergerät 1572D
with Control Unit 1572D
avec boîtier de commande 1572D



Das unsachgemäße Einbauen oder Reparieren von Spheros Heiz- und Kühlsystemen kann Feuer verursachen oder zum Austritt von tödlichem Kohlenmonoxid führen. Dadurch können schwere oder tödliche Verletzungen hervorgerufen werden.

Für den Einbau und die Reparatur von Spheros Heiz- und Kühlsystemen bedarf es eines Spheros-Trainings, technischer Dokumentation, Spezialwerkzeuge und einer Spezialausrüstung.

Versuchen Sie NIEMALS, Spheros Heiz- oder Kühlsysteme einzubauen oder zu reparieren, wenn Sie das Spheros-Training nicht erfolgreich abgeschlossen und dabei die notwendigen technischen Fähigkeiten erworben haben und die für einen sachgerechten Einbau und Reparatur nötigen technischen Dokumentationen, Werkzeuge und Ausrüstungen nicht zur Verfügung stehen.

Befolgen Sie IMMER alle Spheros Einbau- und Reparaturanleitungen, und beachten Sie alle Warnhinweise.

Spheros übernimmt keine Haftung für Mängel und Schäden, die auf einen Einbau durch ungeschultes Personal zurückzuführen sind.



Improper installation or repair of Spheros heating and cooling systems can cause fire or the leakage of deadly carbon monoxide leading to serious injury or death.

To install and repair Spheros heating and cooling systems you need to have completed a Spheros training course and have the appropriate technical documentation, special tools and special equipment.

NEVER try to install or repair Spheros heating or cooling systems if you have not completed a Spheros training course, you do not have the necessary technical skills and you do not have the technical documentation, tools and equipment available to ensure that you can complete the installation and repair work properly.

ALWAYS carefully follow Spheros installation and repair instructions and heed all WARNINGS.

Spheros rejects any liability for problems and damage caused by the system being installed by untrained personnel.



La réparation ou l'installation impropre des systèmes de chauffage et de refroidissement Spheros peut conduire à l'incendie de l'appareil ou encore à des fuites mortelles de monoxyde de carbone pouvant entraîner de graves blessures voire même la mort.

Pour l'installation ou la réparation des systèmes de chauffage ou de refroidissement Spheros, il est indispensable d'avoir une formation Spheros, une documentation technique, des outils spécifiques et des équipements particuliers.

N'essayez JAMAIS d'installer ou de réparer un système de chauffage ou de refroidissement Spheros si vous n'avez pas suivi avec succès la formation Spheros et obtenu ainsi les capacités techniques indispensables et si vous ne disposez pas de la documentation technique, des outils et des équipements nécessaires à une installation ou à une réparation dans les règles de l'art.

TOUJOURS suivre scrupuleusement les instructions Spheros relatives à l'installation et à la réparation des appareils et tenir compte de toutes les MISES EN GARDE.

Spheros décline toute responsabilité, en cas de problème ou de dommage causé par un système ayant été installé par du personnel non qualifié.

Inhaltsverzeichnis

1	Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau	1
2	Verwendung / Ausführung	3
3	Einbau	4
4	Einbaubeispiel für Thermo 230/300/350	9
5	Einbau Umwälzpumpe	10
6	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges	15
7	Brennstoffversorgung	16
8	Brennluftversorgung	18
9	Abgasleitung	19
10	Elektrische Anschlüsse	20
11	Erstinbetriebnahme	27
12	Wartung	28
13	Störungen	29
14	Technische Daten	31

Contents

1	Statutory regulations governing installation	35
2	Use / version	37
3	Installation	38
4	Installation example for the Thermo 230/300/350 heater	43
5	Installation of the circulating pump	44
6	Connection to the vehicle cooling system	49
7	Fuel Supply	50
8	Combustion air supply	52
9	Exhaust pipe	53
10	Electrical connections	54
11	Starting the heater for the first time	61
12	Maintenance	62
13	Troubleshooting	63
14	Technical data	65

Sommaire

1	Dispositions légales concernant le montage	69
2	Utilisation / version	71
3	Installation	72
4	Exemple d'installation pour le Thermo 230/300/350	77
5	Montage de la pompe de circulation	78
6	Raccordement au système ou circuit de refroidissement du véhicule	83
7	Alimentation en carburant ou combustible	84
8	Alimentation en air de combustion	86
9	Conduite d'échappement	87
10	Branchements électriques	88
11	Première mise en service	95
12	Entretien	96
13	Pannes	97
14	Caractéristiques techniques	99

1 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

1.1. Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Für die Heizgeräte bestehen Typgenehmigungen nach den UN-ECE-Regelungen R10 (EMV):
Nr. 03 1010 und
R122 (Heizung) Nr. 00 0007 für Thermo 230
Nr. 00 0008 für Thermo 300
Nr. 00 0009 für Thermo 350

Für den Einbau sind in erster Linie die Bestimmungen des Anhang 7 der ECE-Regelung R122 zu beachten.

HINWEIS:

Die Bestimmungen dieser Regelungen sind im Geltungsbereich der UN-ECE-Regelungen bindend und sollten in Ländern in denen es keine speziellen Vorschriften gibt ebenfalls beachtet werden!

(Auszug aus der ECE-Regelung R122 - Anhang 7)

4 Das Heizgerät muss ein Herstellerschild mit dem Namen des Herstellers, der Modellnummer und der Typbezeichnung sowie der Nennheizleistung in Kilowatt tragen. Außerdem müssen die Brennstoffart und gegebenenfalls die Betriebsspannung und der Gasdruck angegeben sein.

7.1 Eine deutlich sichtbare Kontrollleuchte im Sichtfeld des Bedieners muss anzeigen, ob das Heizgerät ein- oder ausgeschaltet ist.

(Auszug aus der ECE-Regelung R122 - Teil I)

5.3 Vorschriften für den Einbau in das Fahrzeug

5.3.1 Anwendungsbereich

5.3.1.1 Gemäß Absatz 5.3.1.2 sind Verbrennungsheizgeräte nach den Vorschriften des Absatzes 5.3 einzubauen.

5.3.1.2 Bei Fahrzeugen der Klasse O mit Heizgeräten für flüssigen Brennstoff wird davon ausgegangen, dass sie den Vorschriften des Absatzes 5.3 entsprechen.

5.3.2 Anordnung des Heizgeräts

5.3.2.1 Teile des Aufbaus und andere Bauteile in der Nähe des Heizgeräts müssen vor übermäßiger Erwärmung und einer möglichen Verschmutzung durch Brennstoff oder Öl geschützt sein.

5.3.2.2 Vom Verbrennungsheizgerät darf auch bei Überhitzung keine Brandgefahr ausgehen. Diese Vorschrift gilt als eingehalten, wenn beim Einbau ein entsprechender Abstand zu allen Teilen eingehalten und für ausreichende Belüftung gesorgt wurde oder feuerbeständige Werkstoffe oder Hitzeschilde verwendet wurden.

5.3.2.3 Bei Fahrzeugen der Klassen M₂ und M₃ darf sich das Verbrennungsheizgerät nicht im Fahrgastraum befinden. Seine Anbringung im Fahrgastraum ist jedoch zulässig, wenn es sich in einem wirksam abgedichteten Gehäuse befindet, das ebenfalls den Vorschriften des Absatzes 5.3.2.2 entspricht.

5.3.2.4 Das in Anhang 7 Absatz 4 genannte Schild oder eine Zweitausfertigung muss so angebracht sein, dass es/sie noch leicht lesbar ist, wenn das Heizgerät in das Fahrzeug eingebaut ist.

5.3.2.5 Der Einbauort des Heizgeräts ist so zu wählen, dass die Gefahr der Verletzung von Personen und der Beschädigung von mitgeführten Gegenständen so gering wie möglich ist.

5.3.3 Brennstoffversorgung

5.3.3.1 Der Brennstoffeinfüllstutzen darf sich nicht im Fahrgastraum befinden und muss mit einem dicht schließenden Deckel versehen sein, der das Austreten von Brennstoff verhindert.

5.3.3.2 Bei Heizgeräten für Flüssigbrennstoff, bei denen die Brennstoff-

versorgung von der Kraftstoffzufuhr des Fahrzeugs getrennt ist, müssen die Art des Brennstoffs und der Einfüllstutzen deutlich bezeichnet sein.

5.3.3.3 Am Einfüllstutzen muss ein Hinweis angebracht werden, dass das Heizgerät vor dem Nachfüllen von Brennstoff abgeschaltet werden muss. Eine entsprechende Anweisung muss außerdem in der Bedienungsanleitung des Herstellers enthalten sein.

5.3.4 Abgassystem

5.3.4.1 Der Abgasauslass muss so angeordnet sein, dass keine Abgase über Belüftungseinrichtungen, Warmlufteinlässe oder Fensteröffnungen in das Fahrzeuginnere gelangen können.

5.3.5 Verbrennungslufteinlass

5.3.5.1 Die Luft für den Brennraum des Heizgeräts darf nicht aus dem Fahrgastraum des Fahrzeugs angesaugt werden.

5.3.5.2 Der Lufteinlass muss so angeordnet oder geschützt sein, dass er nicht durch Müll oder Gepäckstücke blockiert werden kann.

5.3.6 Heizlufteinlass entfällt

5.3.7 Heizluftauslass entfällt

5.3.8 Automatische Steuerung des Heizungssystems

5.3.8.1 Beim Absterben des Motors des Fahrzeugs muss das Heizungssystem automatisch abgeschaltet und die Brennstoffzufuhr innerhalb von fünf Sekunden unterbrochen werden. Wenn eine handbetätigte Steuerungseinrichtung bereits aktiviert ist, kann das Heizungssystem in Betrieb bleiben.

ACHTUNG!

Die Nichtbeachtung der Einbauanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führt zum Haftungsausschluss seitens Spheros. Gleiches gilt auch für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen.

Dies hat das Erlöschen der allgemeinen Betriebserlaubnis/ ECE-Typgenehmigung des Heizgerätes zur Folge.

VORSICHT!

An Tankstellen und Tankanlagen muss das Heizgerät wegen Explosionsgefahr ausgeschaltet sein. Als Hinweis auf diese Forderung ist in der Nähe des Tankeinfüllstutzens der jedem Heizgerät beiliegende Aufkleber "Standheizung vor dem Tanken abschalten!" entsprechend anzubringen.

1.2. Bestimmungen für den Einbau in Schienenfahrzeuge

Für den Einbau in Schienenfahrzeuge besteht für die Heizgerätevarianten Thermo 230 / 300 / 350 Rail eine Bauartzulassung gemäß § 33 EBO mit der Nummer: EBA32AZ3/0174/08.

Besonders zu beachten ist hierbei die Nebenbestimmung 1.6 der Bauartzulassung:

Der Hersteller, Betreiber und Instandhalter hat alle ihm zur Kenntnis gelangten Unfälle und Schäden (Brand, Explosion, Austreten von Dieselkraftstoff oder Heizöl EL), die trotz ordnungsgemäßer Verwendung aufgetreten sind, der Zulassungsbehörde unverzüglich anzuzeigen.

2 Verwendung / Ausführung

2.1. Verwendung der Wasserheizgeräte

Die Wasserheizgeräte dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastinnenraumes,
- zum Entfrosten der Fahrzeugscheiben sowie
- zum Vorwärmen wassergekühlter Motoren.

Die Wasserheizgeräte arbeiten unabhängig vom Fahrzeugmotor und werden an das Kühlsystem, das Kraftstoffsystem und an die elektrische Anlage des Fahrzeuges angeschlossen.

ACHTUNG!

Das Heizgerät ist zur Beheizung des Fahrgastraumes oder der Fahrerkabine zugelassen, jedoch nicht für Fahrzeuge zur Beförderung gefährlicher Güter nach Anhang 9 der UN-ECE Regelung R122.

HINWEIS:

Die Heizgeräte Thermo 230/300/350 sind nur für den waagerechten Einbau zugelassen.

2.2. Ausführungen

Thermo 230

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“
mit Wärmestrom 23 kW (20000 kcal/h)

Thermo 300

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“
mit Wärmestrom 30 kW (26000 kcal/h)

Thermo 350

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“
mit Wärmestrom 35 kW (30000 kcal/h)

Die Wasserheizgeräte sind für 24 Volt ausgelegt.

Je nach Wunsch bzw. Ausrüstung kann eine Düsenstockvorwärmung vorhanden sein.

3 Einbau

ACHTUNG:

- Die gesetzlichen Bestimmungen für den Einbau auf Seite 1 und 2 sind zu beachten.
- Soll der Betrieb des Wasserheizgerätes in einem separat installierten Heizsystem erfolgen, ist zuvor in jedem Falle eine Einbauplanung bei Spheros zur Genehmigung vorzulegen. Liegt diese Genehmigung nicht vor, ist der Einbau nicht zulässig und es erlöschen jegliche Garantie- bzw. Haftungsansprüche. Das Wasserheizgerät ist auf busspezifische Anforderungen ausgelegt, erprobt und freigegeben.
- Heizgeräte und Umwälzpumpen sind grundsätzlich so zu verbauen, dass eine Beeinträchtigung durch Fahrbahnschmutz, Spritzwasser, Abgase und sonstige schädigende Einflüsse ausgeschlossen sind.

HINWEIS:

Auf die Einbaugegebenheiten des jeweiligen Fahrzeugtyps sollte geachtet werden.

3.1. Einbauort

Das Heizgerät sowie die Umwälzpumpe werden in das Kühlsystem (bez. in einen separaten Heizkreislauf) eingebunden.

Der Einbau des Heizgerätes erfolgt möglichst tief, damit eine selbsttätige Entlüftung von Heizgerät und Umwälzpumpe gewährleistet ist. Dies gilt besonders wegen der nicht selbst ansaugenden Umwälzpumpe.

Ist eine Anordnung des Heizgerätes im Motorraum des Fahrzeuges nicht möglich, kann es in einem Kasten eingebaut werden. Von außen muss der Einbaukasten ausreichend belüftet sein, damit eine maximale Temperatur von 85°C im Einbaukasten nicht überschritten wird.

Beim Einbau sollte der Raumbedarf für die Wartungszugänglichkeit

(z.B. Ausbau der Brennkammer) (siehe Bild 1, 2, und 7) beachtet werden.

3.1.1. Einbauort bei Schienenfahrzeugen

Bei Schienenfahrzeugen ist das Heizgerät im Motorraum (z.B. Lokomotive) oder Unterflur im Einbaukasten am Wagenkasten (z.B. Triebwagen) zu befestigen. Andere Einbauorte bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Firma Spheros.

HINWEIS:

Die Befestigung des Heizgerätes in Schienenfahrzeugen ist mittels Schwingmetallpuffern nicht zulässig.

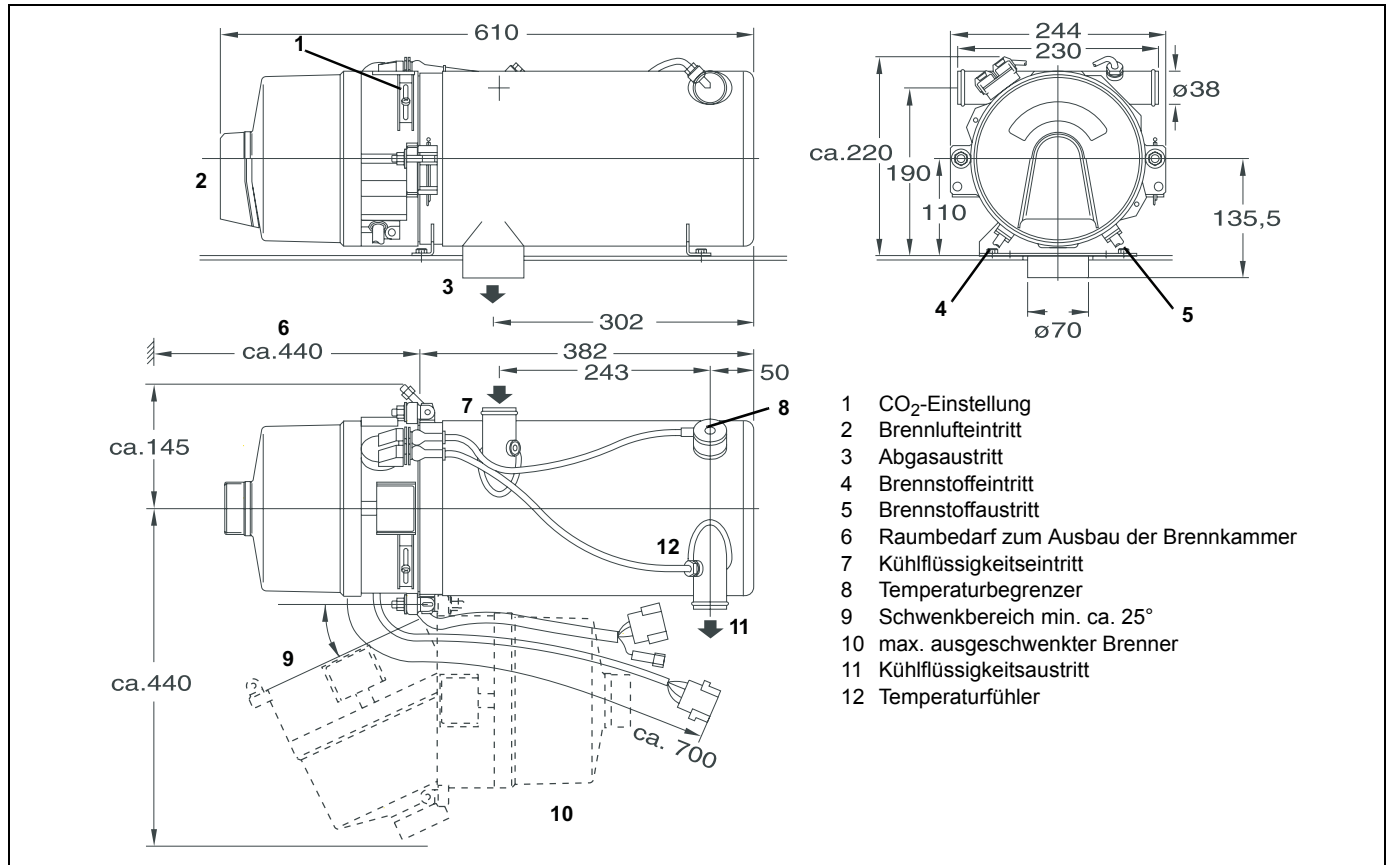
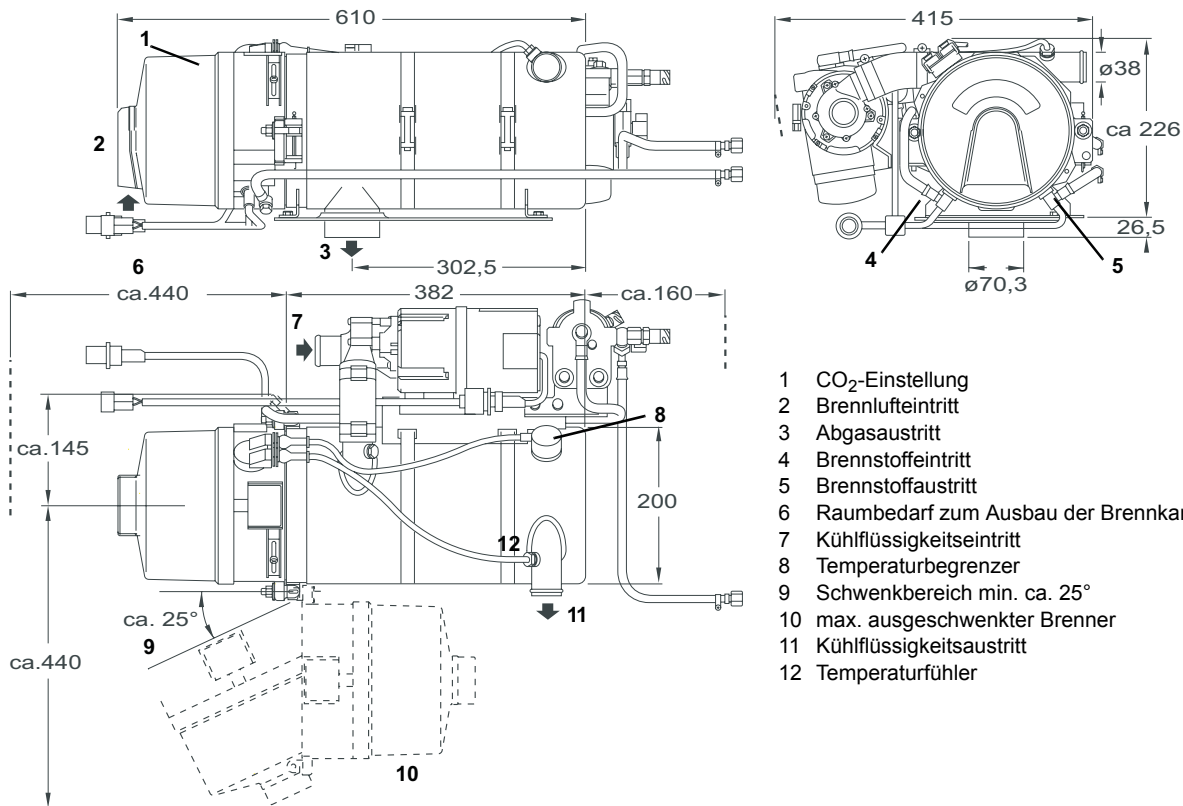


Bild 1: Abmessungen des Heizgerätes Thermo 230 / 300 / 350 (waagerechter Einbau)



- 1 CO₂-Einstellung
- 2 Brennlufteintritt
- 3 Abgasaustritt
- 4 Brennstoffeintritt
- 5 Brennstoffaustritt
- 6 Raumbedarf zum Ausbau der Brennkammer
- 7 Kühlflüssigkeitseintritt
- 8 Temperaturbegrenzer
- 9 Schwenkbereich min. ca. 25°
- 10 max. ausgeschwenkter Brenner
- 11 Kühlflüssigkeitsaustritt
- 12 Temperaturfühler

Bild 2: Abmessungen des Heizgerätes Thermo 230 / 300 / 350 Rail

3.2. Einbau Heizgerät Thermo 230/300/350

Das Heizgerät wird entweder mit 4 Schrauben M8 (Bild 4/1) oder mit 4 Schrauben und Muttern (Bild 4/2) befestigt.

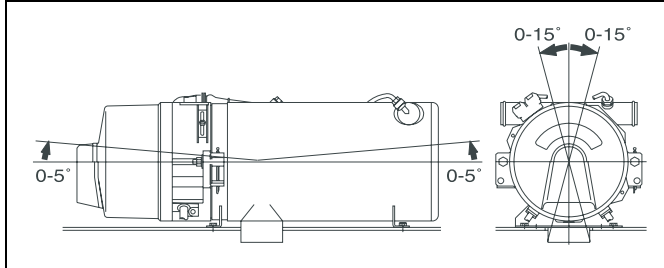


Bild 3: Einbaulage waagerecht

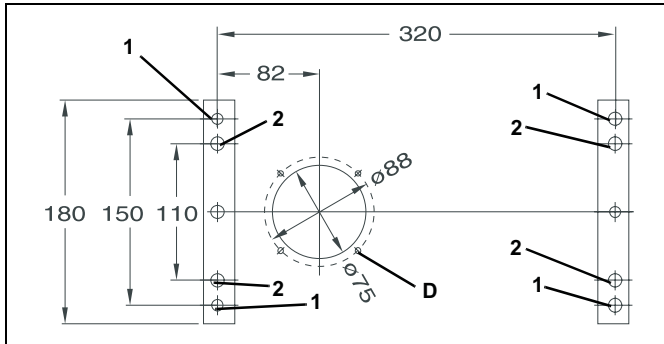


Bild 4: Lochbild Heizgerät Thermo 230 / 300 / 350

ØD 4,5 bei Verwendung von Schrauben M4,

ØD 2,9 bei Verwendung von Blechschrauben B3,9

3.3. Typschild

Das Typschild muss gegen Beschädigung geschützt und im eingebaute Zustand des Heizgerätes gut sichtbar sein (falls nicht sichtbar: Typschild-Duplikat verwenden).

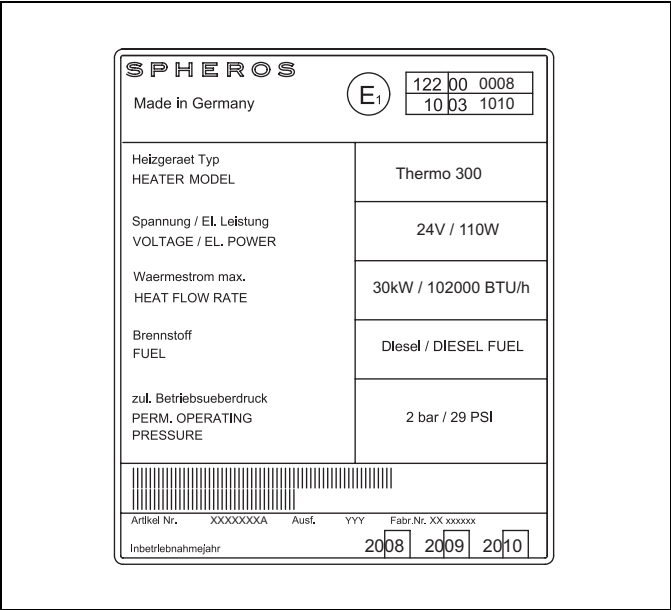


Bild 5: Typschild Thermo 300

3.4. Zusatzschild

Heizgeräte, die für die Verwendung in Schienenfahrzeugen freigegeben sind, sind außerdem mit unten stehendem Zusatzschild gekennzeichnet.



Bild 6: Zusatzschild

4 Einbaubeispiel für Thermo 230/300/350

Wasserheizungskreislauf - Wandheizkörper und Dachkanalheizung

- 1 Wandheizkörper mit Gebläse
- 2 Wärmetauscher Einstieg
- 3 Heizgerät
- 4 Umwälzpumpe
- 5 Dachwärmetauscher
- 6 Kraftfahrzeugmotor
- 7 Absperrhahn
- 8 Fahrerplatzheizung
- 9 Bedienelement

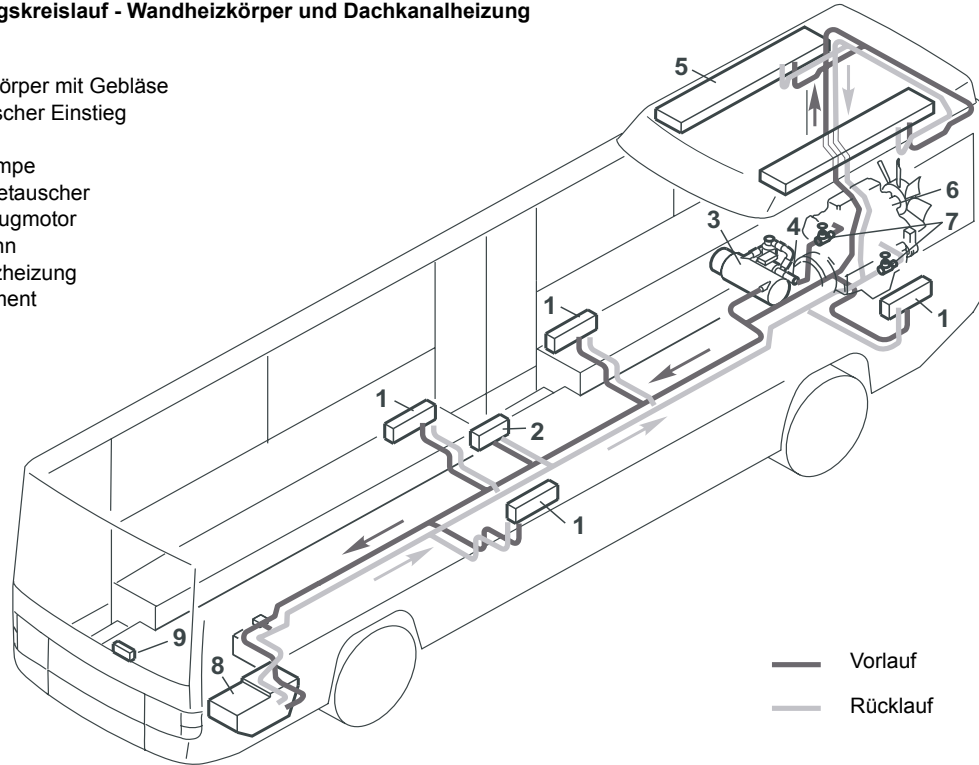


Bild 7: Einbaubeispiel für Heizgerät Thermo 230 / 300 / 350

5 Einbau Umwälzpumpe

Die Umwälzpumpe wird entsprechend Bild 8, 11, 14 oder 17 eingebaut.
Einbaulage beachten!

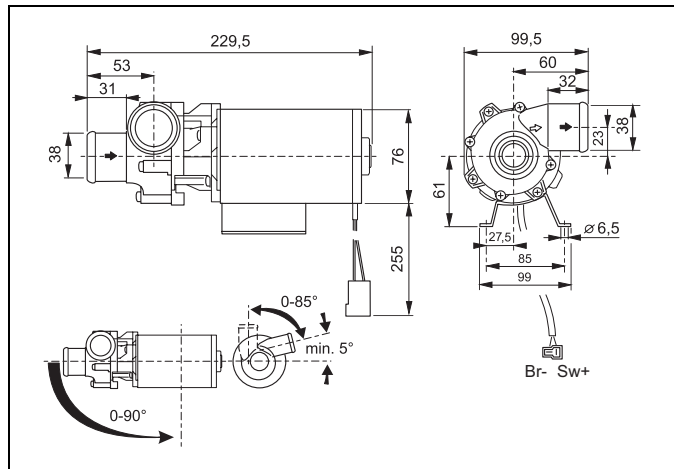
HINWEIS:

Die Pumpenstutzen und Anschlussleitungen von Wassereintritt und Wasseraustritt müssen fluchten (keine Verspannungen).

ACHTUNG:

Das Heizgerät ist vorzugsweise mit Spheros-Umwälzpumpen auszurüsten.

5.1. Umwälzpumpe U 4814 (Aquavent 5000)



**Bild 8: Umwälzpumpe U 4814
Einbaulage**

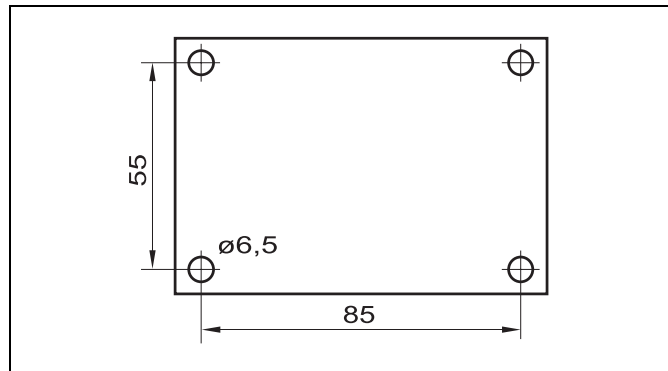
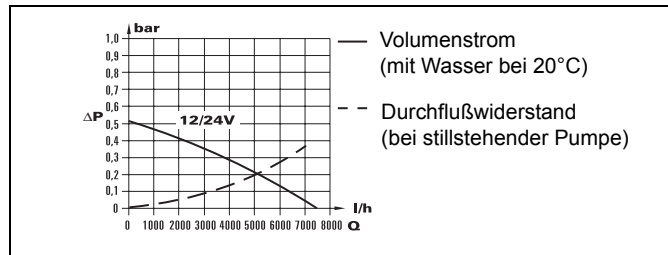
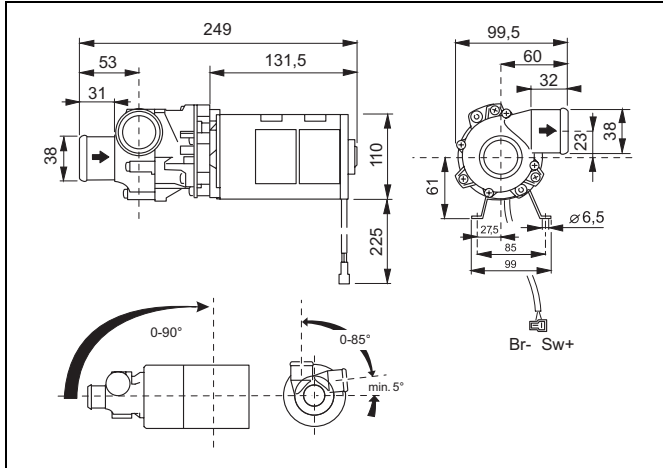


Bild 9: Lochbild für Ständer Umwälzpumpe U 4814



**Bild 10: Volumenstrom und Durchflußwiderstand
Umwälzpumpe U 4814**

5.2. Umwälzpumpe U 4854 (Aquavent 5000S)



**Bild 11: Umwälzpumpe U 4854
Einbaulage**

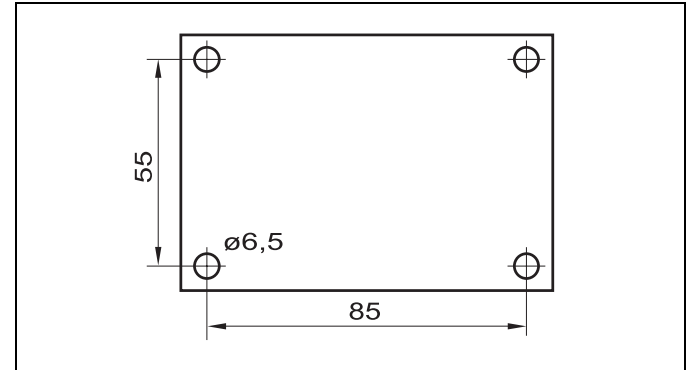
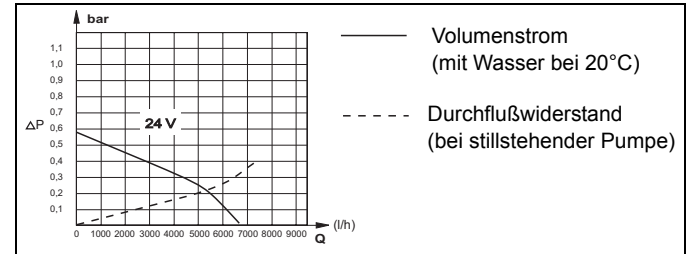


Bild 12: Lochbild für Ständer Umwälzpumpe U 4854



**Bild 13: Volumenstrom und Durchflußwiderstand
Umwälzpumpe U 4854**

5.3. Umwälzpumpe U 4855 (Aquavent 6000C)

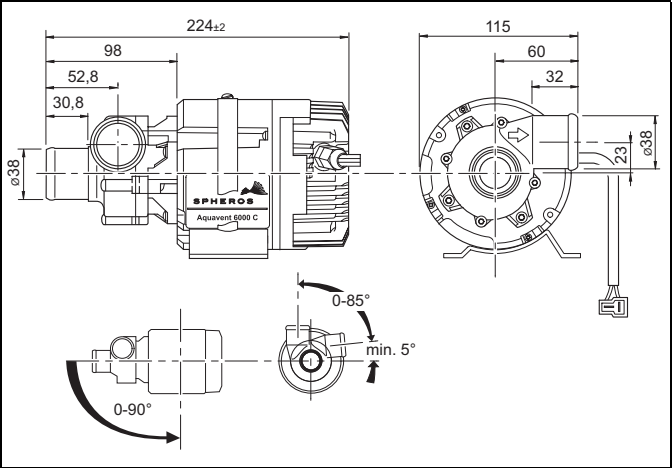


Bild 14: Umwälzpumpe U 4855
Einbaulage

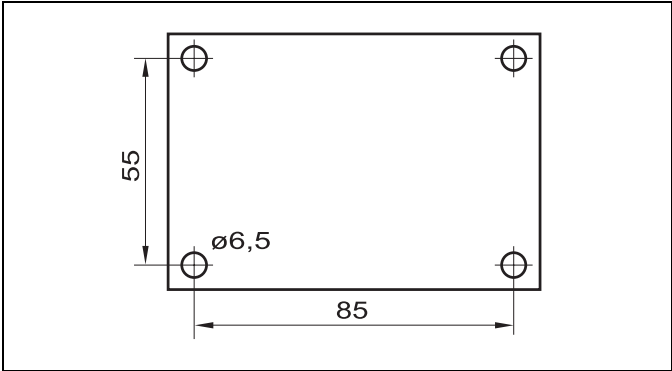


Bild 15: Lochbild für Ständer Umwälzpumpe U 4855

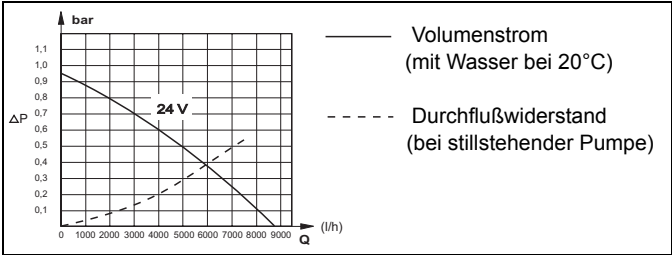
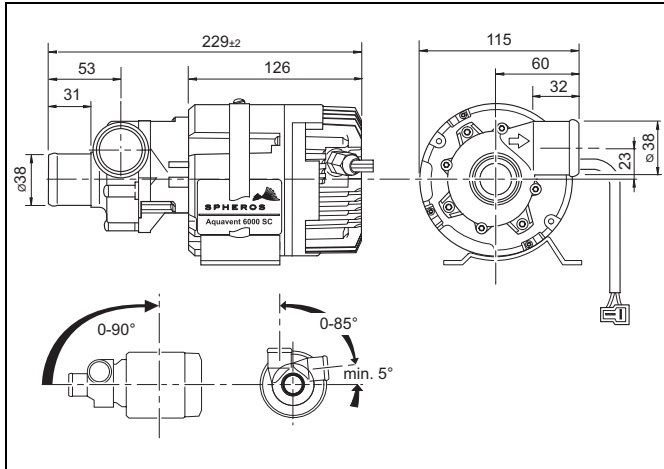


Bild 16: Volumenstrom und Durchflußwiderstand
Umwälzpumpe U 4855

5.4. Umwälzpumpe U 4856 (Aquavent 6000SC)



**Bild 17: Umwälzpumpe U 4856
Einbaulage**

HINWEIS:

Bei der Einbindung der Umwälzpumpe ist sicher zu stellen, dass der Volumenstrom nur kurzzeitig unter 2500 l/h fällt! Ein ständiger Betrieb unter 2500 l/h führt zum Verschleiß der Anlaufscheibe am Laufrad!

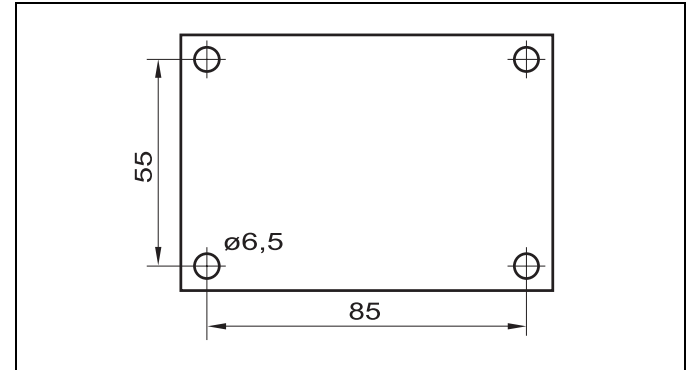
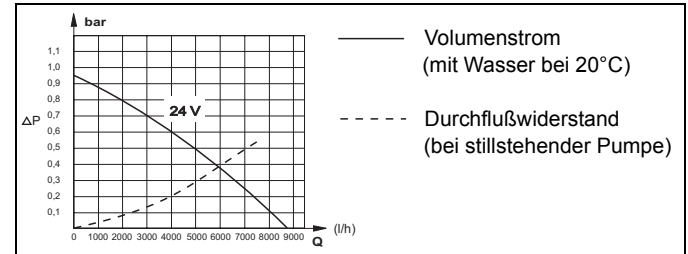


Bild 18: Lochbild für Ständer Umwälzpumpe U 4856



**Bild 19: Volumenstrom und Durchflußwiderstand
Umwälzpumpe U 4856**

5.5. Motor für Umwälzpumpen U 4855 (Aquavent 6000C) und U 4856 (Aquavent 6000SC)

Diese Umwälzpumpen sind mit einem bürstenlosen Motor ausgerüstet.

5.5.1. Soft-Anlauf

Der Motor läuft langsam und materialschonend an. Erst nach ca. 5 s wird die Maximaldrehzahl erreicht.

5.5.2. Trockenlaufschutz (nur U 4855 und U 4856)

Läuft das Gerät nicht im hydraulischen Medium, so besteht die Gefahr, dass die Gleitringdichtung zerstört wird. Im Trockenlauf hat der Motor eine hohe Drehzahl, bei sehr geringer Stromaufnahme.

Trockenlaufabschaltung dann, wenn Stromaufnahme (effektiv) $0,5\text{ A} > I < 4\text{ A}$ ist, kein Anlaufbetrieb, $n > 3300\text{ 1/min}$ und die Wartezeit überschritten ist.

Wartezeiten: M3G074CF44-17: 8 - 10 s
M3G074CF44-16: 40 - 45 min

Wartezeiten sind versorgungsspannungsunabhängig. 10 s nachdem die Wartezeit abgelaufen ist, wird das Gerät in den Sleep-Mode versetzt.

5.5.3. Blockierschutz

Fällt die Drehzahl im Betrieb unter 57 U/min, wird der Motor über den Fehlermodus nach ca. 1 s abgeschaltet. Dreht der Motor trotz Bestromung in 1 s keine ganze Umdrehung, wird ebenfalls über den Fehlermodus abgeschaltet.

5.5.4. Fehlermodus

Über den Fehlermodus wird der Motor bei Störungen abgeschaltet. Nach ca. 5 s wird der Motor vom Fehlermodus in den stromsparenden Sleep-Modus geschaltet.

5.5.5. Sleep-Modus

Im Sleep-Modus sind die internen Verbraucher der Elektronik des Motors abgeschaltet. Die Stromaufnahme in diesem Modus beträgt dann $< 2\text{ mA}$.

5.5.6. Reaktivierung des Motors

Der Motor kann aus dem Sleep-Modus reaktiviert werden. Dies erfolgt durch Trennung von der Spannungsversorgung für ca. 2 min. Nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung läuft der Motor im Soft-Anlauf wieder an.

5.5.7. Verpolschutz

Der Motor ist **nicht** mit einem internen Verpolschutz ausgerüstet. In Verbindung mit dem Kabelbaum und einer 25 A-Sicherung ist der Motor gegen Verpolung geschützt.

6 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

Das Heizgerät wird an das Kühlsystem des Fahrzeuges entsprechend Bild 1, 2 und 7 angeschlossen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlfülligkeitsmenge muss mindestens 10 Liter betragen. Das Wasser im Heizkreislauf des Heizgerätes muss mindestens 20% eines Marken-Gefrierschutzmittels enthalten.

Grundsätzlich sind die von SPHEROS mitgelieferten Wasserschläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Schläuche mindestens der DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und - zur einwandfreien Entlüftung des Heizgerätes - möglichst steigend zu verlegen. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

HINWEIS:

Die Anzugsdrehmomente der verwendeten Schlauchschellen sind zu beachten.

Im Kühlsystem des Fahrzeuges bzw. bei einem separaten Heizkreislauf dürfen nur Überdruckventile mit einem Öffnungsdruck von mindestens 0,4 bar und max. 2,0 bar verwendet werden.

Vor der ersten Inbetriebnahme des Heizgerätes oder nach Erneuerung der Kühlfülligkeit ist auf eine sorgfältige Entlüftung des Kühlsystems zu achten. Heizgerät und Leitungen sollen so eingebaut sein, dass eine statische Entlüftung gewährleistet ist.

Die einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Umwälzpumpe erkennbar. Bei mangelnder Entlüftung kann es im Heizbetrieb zur Überhitzungsabschaltung kommen.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4851 / Aquavent 6000C wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 10 s nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet

und kann nach ca. 2 min wieder in Betrieb genommen werden.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4856 / Aquavent 6000SC wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 45 s nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 min wieder in Betrieb genommen werden.

7 Brennstoffversorgung

Der Brennstoff wird dem Kraftstoffbehälter des Fahrzeuges oder einem separaten Brennstoffbehälter entnommen. Dabei muss auch während des Fahrzeugbetriebes stets eine sichere Brennstoffentnahme gewährleistet sein!

7.1. Brennstoffleitungen

Brennstoffleitungen sind, um Lufteinschlüssen vorzubeugen, möglichst mit Steigung zu verlegen. Verbindungen innerhalb der Leitung sind mit Schlauchschellen zu sichern, sofern keine mechanischen Verschraubungen verwendet werden.

Werden Brennstoffschläuche verwendet, sind grundsätzlich die von SPHEROS mitgelieferten bzw. angebotenen Schläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Brennstoffschläuche mindestens der DIN 73379 entsprechen. Brennstoffschläuche dürfen nicht geknickt, gequetscht oder verdreht werden und sind in Abständen von ca. 25 cm mit Schellen zu befestigen.

Als Brennstoffleitungen können auch die im Kraftfahrzeugbau üblichen Werkstoffe unter Beachtung der jeweiligen Verbindungstechnik verwendet werden. Die Auswahl muss unter Beachtung des Temperaturereinsatzbereiches erfolgen.

ACHTUNG:

Der Außenmantel des Heizgerätes kann bei Betrieb ohne Kühlmittel die Zündtemperatur von Dieselmotorkraftstoff erreichen!

- Leitungen sind vor Steinschlag zu schützen
- Abtropfender oder verdunstender Kraftstoff darf sich weder ansammeln noch an heißen Teilen oder elektrischen Einrichtungen entzünden. Um dies zu verhindern, ist gegebenenfalls eine Auffangwanne mit definierten Ablaufbohrungen im Bereich der Schnittstelle Brennergehäuse/Kraftstoffanschlüsse/Wärmeübertrager zu installieren.

Hinweis:

Die Brennstoffpumpe wird serienmäßig in Zweistrangausführung geliefert (mit Rücklaufleitung)!

Die Brennstoffpumpe kann optional mit entsprechender Heizungsvariante bzw. Brennerkopf auch in Einstrangausführung bezogen werden. Bei Einstrangbetrieb (ohne Rücklaufleitung) entsprechend der gelieferten Applikation ist der Rücklaufanschluss am Gehäuse mit einer Verschluss-Schraube mit Dichtring verschlossen.

Die Entlüftung ist insbesondere bei Einstrangbetrieb zwingend erforderlich:

- a) Mit separatem Entlüftungsgerät entsprechend der für dieses Gerät vorgeschriebenen Prozedur!
- b) Durch Lösen der Verschluss-Schraube Id.-Nr. 149314Z, bei laufendem Gebläsemotor (Vor-/Nachlauf) bis Brennstoff annähernd blasenfrei austritt (Brennstoff mit Behälter ausfüllen).

Anschließend Verschluss-Schraube festziehen, Drehmoment 16+/-1 Nm.

Zur Entlüftung mit weiteren Hinweisen siehe auch Werkstatthandbuch!

ACHTUNG:

Der Betrieb mit geschlossener Rücklaufleitung führt zur Beschädigung der Brennstoffpumpe, Kraftstoff kann austreten - Brandgefahr!

Freihängende Brennstoffleitungen müssen befestigt werden, um ein Durchhängen zu vermeiden.

Der Einbau einer zusätzlichen Brennstoffpumpe ist nicht zulässig. Gesetzliche Bestimmungen siehe Seite 1 und 2.

7.1.1. Zulässige Abmessungen der Brennstoffleitungen

- Innendurchmesser für Saug- und Rücklaufleitung: 6 mm (andere Durchmesser auf Anfrage).
- Max. zulässige Leitungslänge je Saug- und Rücklaufleitung: 15 m
- Max. zulässige Saughöhe: 2 m
- Max. zulässiger Vordruck: 0,3 bar
- **Für abweichende brennstoffseitige Applikationen ist sicherzustellen, dass der Unterdruck in der Saugleitung unmittelbar vor dem Heizgerät 500 mbar nicht überschreitet.**

7.2. Brennstofffilter

Es ist ein von Spheros mitgelieferter oder freigegebener Brennstofffilter einzubauen (Durchflussrichtung beachten). Um Betriebsstörungen zu vermeiden, ist vor Beginn jeder Heizperiode der Filter bzw. Filtereinsatz zu wechseln.

8 Brennluftversorgung

Die Brennluft darf auf keinen Fall Räumen entnommen werden, in denen sich Personen aufhalten. Die Brennluftansaugöffnung darf nicht in Fahrtrichtung zeigen. Sie ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Verschmutzung, Schneewurf und ein Ansaugen von Spritzwasser nicht zu erwarten ist.

Zulässige Abmessungen der Brennluftansaugleitung:

- Innendurchmesser: 55 mm
 - Maximal zulässige Leitungslänge: 5 m ohne Abgasverlängerung
 - Maximal zulässige Biegungen: 270°
 - Gesamtlänge von Brennluftansaug- und Abgasleitung max. 5 m
- Der Brennluftertritt darf nicht über dem Abgasaustritt verlegt werden.

HINWEIS:

Kann die Brennluftansaugleitung nicht fallend verlegt werden, so ist an der tiefsten Stelle eine Wasserablaufbohrung $\varnothing$ 4mm anzubringen.

Bei Einbau des Heizgerätes in der Nähe des Fahrzeugtanks in einem gemeinsamen Einbauraum muss die Brennluft aus dem Freien angesaugt und das Abgas ins Freie geführt werden. Die Durchbrüche sind spritzwasserdicht auszuführen.

Liegt das Heizgerät in einem geschlossenen Einbaukasten, ist eine Belüftungsöffnung erforderlich:

Thermo 230 / Thermo 300 30 cm²

Thermo 350 35 cm²

Überschreitet die Temperatur im Einbaukasten die zulässige Umgebungstemperatur des Heizgerätes (siehe Technische Daten), muss die Belüftungsöffnung nach Rücksprache mit Spheros vergrößert werden.

9 Abgasleitung

Die Mündung des Abgasrohres darf nicht in Fahrtrichtung zeigen.

Die Abgasrohrmündung ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Schnee und Schlamm nicht zu erwarten ist.

Als Abgasleitung sind starre Rohre aus unlegiertem oder legiertem Stahl mit einer Mindestwandstärke von 1,0 mm oder flexible Rohre nur aus legiertem Stahl zu verwenden. Das Abgasrohr wird am Heizgerät z.B. mit Spannschelle gesichert. Weitere Bestimmungen siehe gesetzliche Bestimmungen.

Zulässige Abmessungen der Abgasleitung:

- Innendurchmesser: 70mm
- Max. zulässige Leitungslänge:
5 m ohne Brennluftansaugverlängerung
- Gesamtlänge von Brennluftansaug- und Abgasleitung max. 5 m
- Max. zulässige Biegung: 270°

HINWEIS:

Wird die Abgasleitung in der Nähe von temperaturempfindlichen Teilen verlegt, ist diese zu isolieren!

10 Elektrische Anschlüsse

10.1. Anschluss Heizgerät

ACHTUNG HOCHSPANNUNG:

Lebensgefahr: Vor Öffnen des Heizgerätes die Steckerverbindung zum Fahrzeug lösen.

Der elektrische Anschluss der Heizgeräte wird ausgeführt gemäß Bild 20: Automatik-Schaltplan für Wasserheizgeräte Typ Thermo 230, Thermo 300 und Thermo 350

Von der Standardvariante (Bild 20 und 21) abweichende Steckerausführungen sind separat bei Spheros anzufragen.

Die angegebenen Leitungsquerschnitte sind zu beachten.

Minus- und Pluspol der Heizgerätesteuerung sind direkt an die Batterie anzuschließen.

10.2. Anschluss der Bedienelemente

Das Heizgerät kann über folgende Spheros-Bedienelemente ein- und ausgeschaltet werden:

- Schalter, siehe Automatikschaltplan Bild 20
- Vorwahltaste, siehe Schaltplan Bild 21

10.3. Steuergerät

Das Steuergerät ist im Heizgerät eingebaut.

10.4. Sparschaltung

Der Anschluss des Schalters für Sparbetrieb ist aus Automatikschaltung Bild 20 und 21 ersichtlich.

10.5. Regelschwellen Wassertemperatur:

Heizgerät	Zuheizen		Standheizen		Sparstufe		Bemerkung
	0->1	1->RP	0->1	1->RP	0->1	1->RP	
Thermo 230.032 Thermo 300.031 Thermo 350.032	78	85	70	85	55	70	Standard-Datensatz
Thermo 230.126 Rail Thermo 300.126 Rail Thermo 350.126 Rail	70	85	45	60	5	20	Motorhochlauf (>+60°C) Vorwärmen + Warmhalt (>+40°C) Frostschutz (>+0°C)

10.5.1. Pin-Belegung Kabelbaum für die Regelschwellen bei Baureihe
Thermo 230 / Thermo 300 / Thermo 350 (Standard):

Steuergeräte-Funktion	ein/aus	Volt	Stecker	Pin	Bemerkung
Zuheizen	ein	24 V	X3	5	nur in Verbindung mit Standheizen
Standheizen	ein	24 V	X1	5	Schalterleitung Steuergerät
Sparstufe	ein	24 V	X3	4	nur in Verbindung mit Standheizen

HINWEIS:

Zuheizen hat Vorrang vor Sparstufe!

10.5.2. Pin-Belegung Kabelbaum für die Regelschwellen bei Baureihe
Thermo 230.126 / Thermo 300.126 / Thermo 350.126 (Rail):

Steuergeräte-Funktion	ein/aus	Volt	Stecker	Pin	Bemerkung
Zuheizen	ein	24 V	X3	3	nur in Verbindung mit Standheizen
Standheizen	ein	24 V	X3	5	Schalterleitung Steuergerät
Sparstufe	ein	24 V	X3	2	nur in Verbindung mit Standheizen

HINWEIS:

Zuheizen hat Vorrang vor Sparstufe!

10.6. Legende für Schaltpläne:

- ① Diagnoseanschluss
- ② Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluss 10 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Anschluss 10 offen = Heizdauer ist variabel programmierbar
(10 min bis 120 min);
Grundeinstellung 120 min

③ Steckerbelegung

Stecke- belegung	4-adrige Leitung	7-adrige Leitung
D1	0,75 gr	0,75 rt
D2	0,75 or	0,75 or
D3	0,75 gn	0,75 bl
D4	0,75 br	2,0 br
F1	nicht belegt	2,0 sw
F2	nicht belegt	2,0 rt/ws

- ④ mit Anschluss an Kl. 61 Zuheizbetrieb
- ⑤ Option

Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	
A2	Steuergerät	SG 1572 D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenvorwärmung
B5	Thermostat	alternativ zu B3
B6	Thermostat	für Senkrechteinbau (MV Y1)
E	Filterheizung	
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F1	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F4	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F5	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F6	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F7	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
H4	Symbol für Heizen im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
K4	Relais	
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
P	Vorwähluhr Standart (1531)	für Vorwahlbetrieb
S1	Schalter	Ein/Aus

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	Fremdanst. Umwälzpumpe
S4	Schalter	Sparbetrieb
S5	Schalter	Zuheizbetrieb
S6	Schalter	Filterheizung ein
T	Temperaturschalter	Filterheizung
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zündelektroden	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
W3	Kabelbaum (3)	
A	Steckverbindung, 6polig	
C	Steckverbindung, 1polig	
D	Steckverbindung, 4polig	
F	Steckverbindung, 2polig	
O	Steckverbindung, 2polig	
Q	Steckverbindung, 2polig	
X1	Steckverbindung, 6polig	
X2	Steckverbindung, 2polig	
X3	Steckverbindung, 8polig	
X4	Steckverbindung, 12polig	
X5	Steckverbindung, 4polig	
X6	Steckverbindung, 4polig	
X7	Steckverbindung, 7polig	
Y1	Magnetventil	

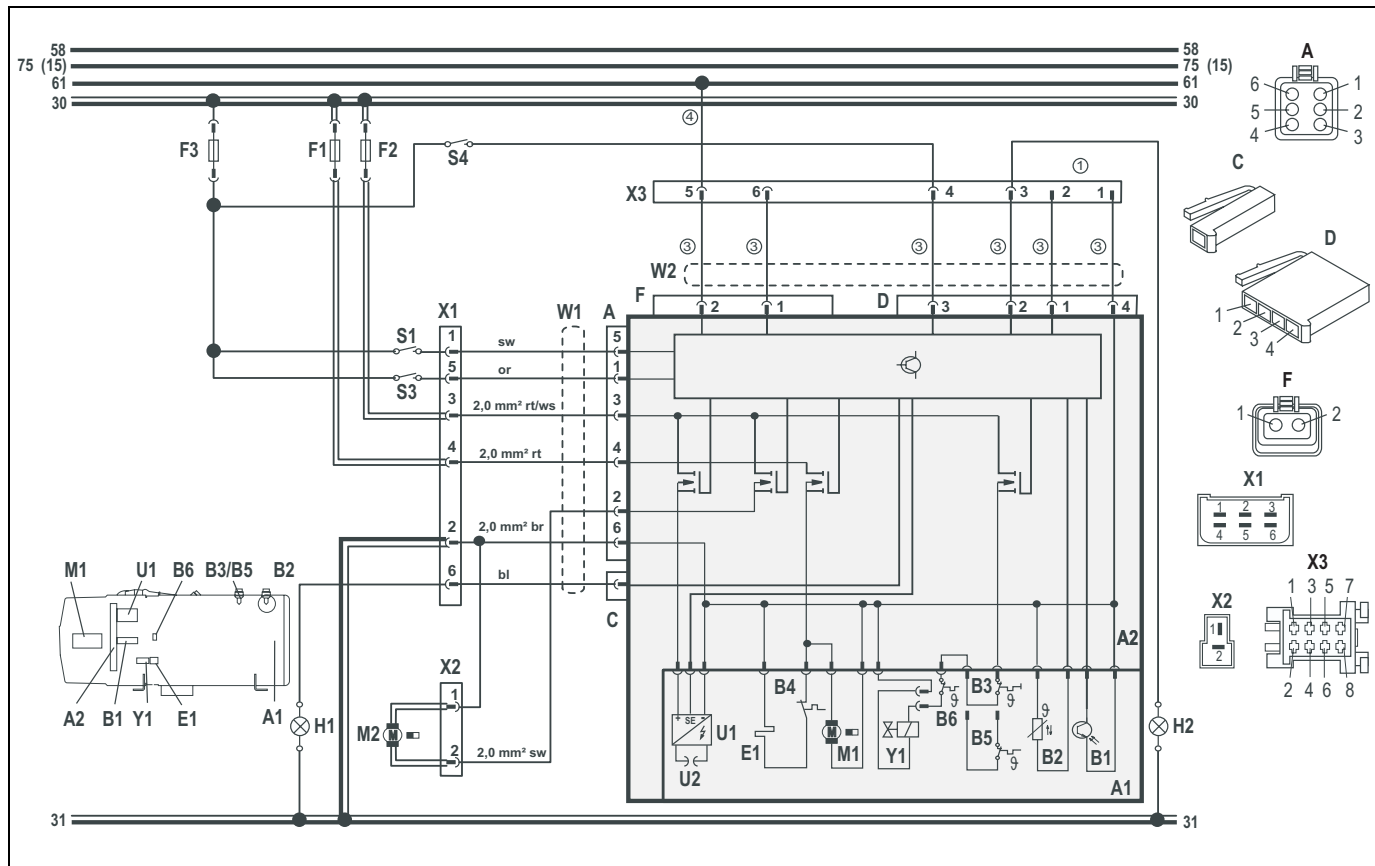


Bild 20: Systemschaltung für Thermo 230 / 300 / 350 24V mit Steuergerät 1572 D, mit Schalter, Legende siehe Seite 22 und 23

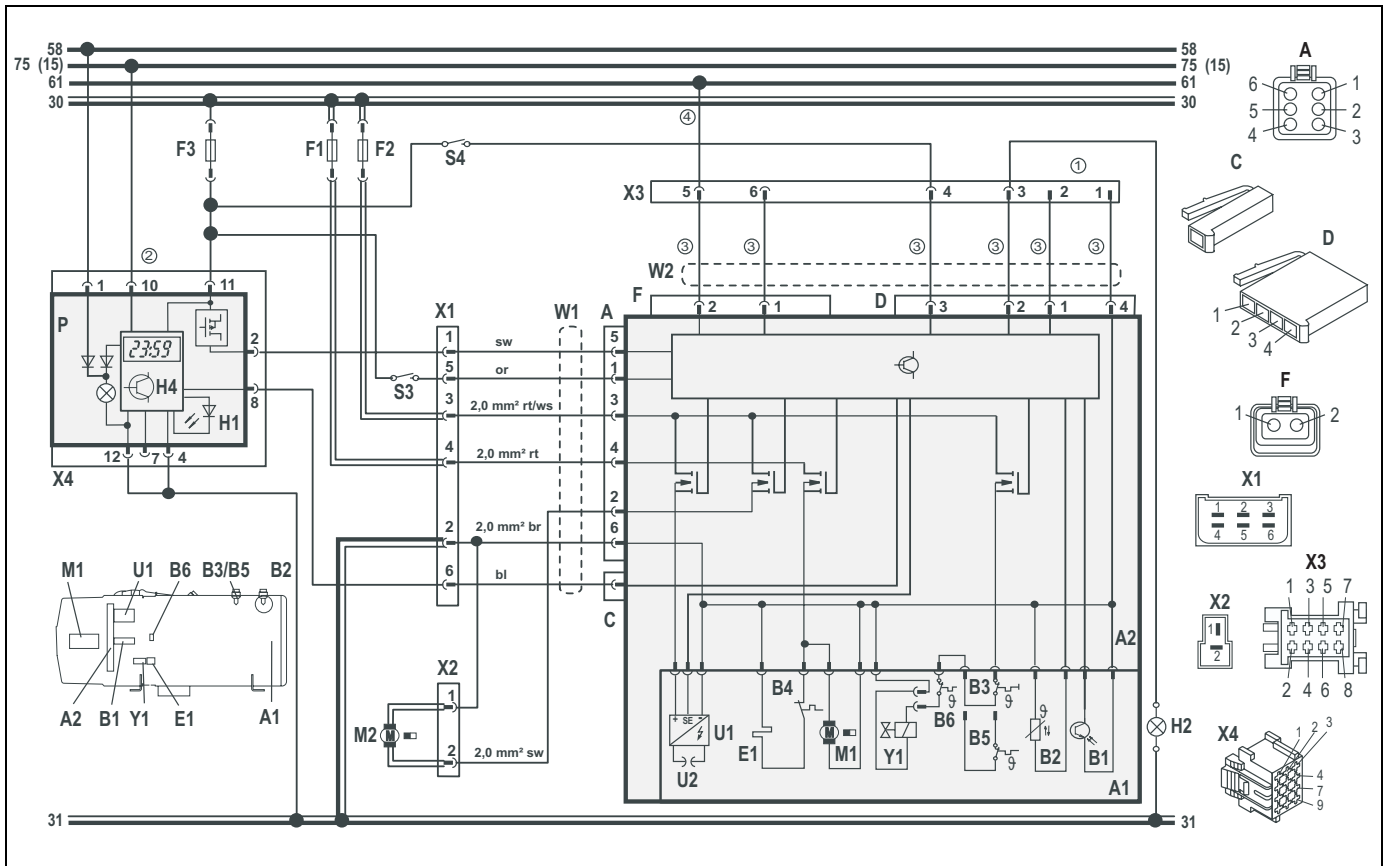


Bild 21: Systemschaltung für Thermo 230 / 300 / 350 24V mit Steuergerät 1572 D, mit Standarduhr, Legende siehe Seite 22 und 23

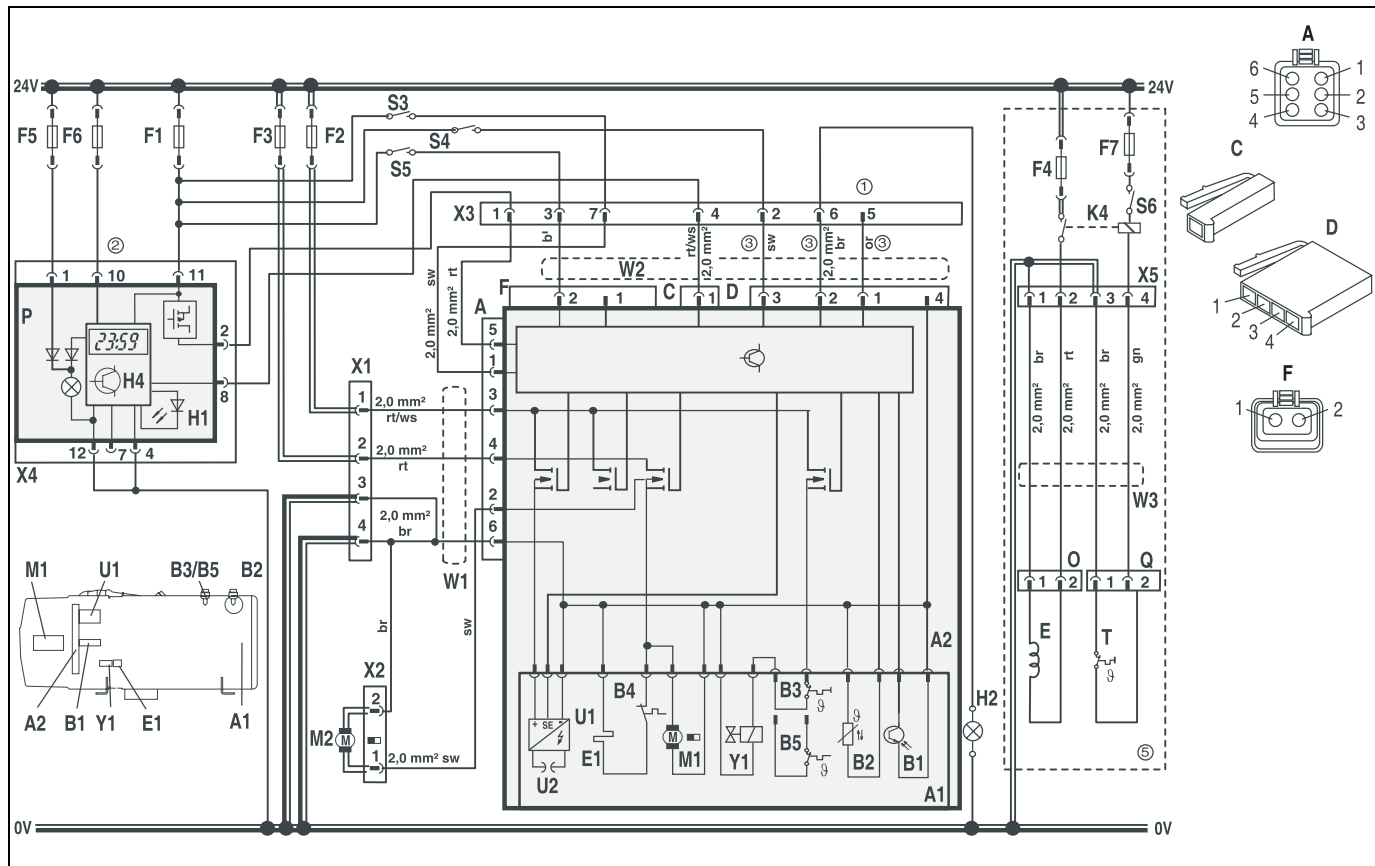


Bild 22: Systemschaltung für Thermo 230 / 300 / 350 Rail 24V mit Steuergerät 1572 D, mit Standarduhr, Legende siehe Seite 22 und 23

11 Erstinbetriebnahme

HINWEIS:

Die Bedienungs- und Wartungsanweisung sowie die Einbauanweisung sind vor Inbetriebnahme des Heizgerätes unbedingt zu lesen.

Die Sicherheitshinweise in den oben genannten Dokumenten sind unbedingt zu beachten!

Die Heizgeräte sind ab Werk eingestellt und ohne Veränderung der CO₂-Einstellung bei uneingeschränktem Heizbetrieb bis 1.500 m über NHN einsetzbar, bis 2.000 m über NHN auch bei kurzzeitigem Aufenthalt (Passüberquerungen, Rastzeiten).

Bei dauerhaftem Einsatz über 1.500 m sollte eine Anpassung des CO₂-Wertes vorgenommen werden, da es bedingt durch die geringere Luftdichte zu einer negativen Veränderung der Abgaswerte kommt.

Ebenso wird empfohlen, den CO₂-Wert entsprechend den vorgegebenen technischen Daten einzustellen, wenn ansaug- oder abgasseitige Applikationen verwendet werden.

Nach dem Einbau des Heizgerätes sind der Wasserkreislauf sowie das Brennstoffversorgungssystem sorgfältig zu entlüften. Dabei ist eine Befüllung der Saugleitung und des Brennstofffilters des Heizgerätes zwingend erforderlich. Spheros empfiehlt die Verwendung eines separaten Entlüftungsgerätes. Dabei müssen die Vorschriften des Fahrzeugherstellers beachtet werden. Es ist auf eine blasenfreie Brennstoffversorgung zu achten.

HINWEIS:

Zum Befüllen / Entlüften des Brennstoffsystems darf nicht die Brennstoffpumpe verwendet werden!

Generell darf der elektrische Anschluss des Heizgerätes im Fahrzeug erst nach Befüllung / Entlüftung des Brennstoffsystems erfolgen, um ein

vorzeitiges Anlaufen des Gebläsemotors/der Brennstoffpumpe zu verhindern!

Es ist ein Probelauf durchzuführen, wobei sämtliche Wasser- und Brennstoffanschlüsse auf Dichtheit und festen Sitz zu überprüfen sind. Sollte das Heizgerät während des Betriebes auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche gemäß Werkstatthandbuch durchzuführen.

ACHTUNG:

Sollte bei Inbetriebnahme kein Treibstoff zur Brennstoffpumpe gelangen (Trockenlauf), so besteht die Gefahr, dass die Brennstoffpumpe beschädigt werden kann!

12 Wartung

Periodische Servicearbeiten sind gemäß Kapitel 8 und Anhang A des Werkstatthandbuches durchzuführen.

Beim Betrieb des Heizgerätes in Schienenfahrzeugen ist der Wartungsplan / Messprotokoll Art.-Nr.: 9008722. zu verwenden.

13 Störungen

13.1. Störabschaltung

Bei Erkennen eines der nachstehend aufgeführten Störungsmerkmale führt das Heizgerät eine Störabschaltung durch.

Bei mehrfach hintereinander auftretender Störabschaltung erfolgt eine Verriegelung des Heizgerätes.

Bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D werden über die Betriebsanzeigenleuchte Blinkimpulse ausgegeben. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach ca. 120 Sekunden ausgeschaltet.

13.1.1. Störungen beim Einschalten:

Kurzschluss bzw. Unterbrechung

- Wassertemperaturfühler
- Flammwächter
- Brennermotor
- Magnetventil

13.1.2. Störungen während des Startvorganges:

- Erkennen einer Flamme durch die Fotosteuerung vor dem Einsetzen des Hochspannungszündfunken.
- Kein Erkennen einer Flamme ca. 25 Sekunden nach dem Start des Heizgerätes.
- Kurzschluss/Unterbrechung bzw. Trockenlauf (wenn programmiert) der Umwälzpumpe.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4855 wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 15. Sek. nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 Min. wieder in Betrieb genommen werden.

13.1.3. Störungen während des Heizbetriebes:

- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 21 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden.
- Unterbrechen der Verbrennung für länger als 10 Sekunden.
- Kurzschluss des Wassertemperaturfühlers.
- Unterbrechung des Wassertemperaturfühlers.
- Kurzschluss des Flammwächters.
- Unterbrechung des Flammwächters.
- Kurzschluss des Magnetventils.

13.1.4. Störungen während des Nachlaufes:

Erkennen einer Flamme nach mehr als 30 Sekunden von Beginn des Nachlaufs an, wobei in den folgenden 90 Sekunden nur die Umwälzpumpe eingeschaltet ist.

13.1.5. Störungen durch Überhitzung:

Bei Überhitzung des Heizgerätes erfolgt eine Störabschaltung durch Temperaturbegrenzer/Thermostat.

Je nach Ausstattung des Heizgerätes:

- muss der Knopf des Temperaturbegrenzers zurückgestellt werden.
- erfolgt nach Abkühlung eine automatische Rückstellung des Thermostaten.

Eine Störentriegelung für erneute Startbereitschaft erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Heizgerätes.

13.2. Störcodeausgabe bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D

Bei Ausstattung mit der Standarduhr erscheint nach dem Auftreten einer Störung eine Fehlerausgabe im Display der Vorwahuhr.

HINWEIS

Die Art der Störung wird bei Betrieb mit Schalter durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigeleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes ausgegeben. Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt. Die Blinkimpulse entsprechen der Ziffer in untenstehender Tabelle:

- | | |
|------|--|
| F 01 | Kein Start |
| F 02 | Flammabbruch |
| F 03 | Unterspannung oder Überspannung |
| F 04 | Fremdlicherkennung im Vor- oder Nachlauf |
| F 05 | Flammwächter defekt |
| F 06 | Temperaturfühler defekt |
| F 07 | Magnetventil defekt |
| F 08 | Gebläsemotor defekt |
| F 09 | Umwälzpumpe defekt |
| F 10 | Temperaturbegrenzer defekt / Überhitzung |
| F 11 | Zündfunkengeber defekt |
| F 12 | Geräteverriegelung durch wiederholte Störung oder wiederholten Flammabbruch
(8mal kein Start, bzw. 5mal bei Flammabbruch) |

13.2.1. Geräteverriegelung aufheben

Das Aufheben der Geräteverriegelung erfolgt durch Einschalten des Heizgerätes und Trennen der Spannungsversorgung des Heizgerätes während des Störmachlaufes.

14 Technische Daten

Die nebenstehenden technischen Daten verstehen sich, soweit keine Grenzwerte angegeben sind, mit den bei Heizgeräten üblichen Toleranzen von $\pm 10\%$ bei einer Umgebungstemperatur von $+ 20^{\circ}\text{C}$ und bei Nennspannung.

HINWEIS:

Die Zuordnung der Umwälzpumpen zu den Heizgeräten muss entsprechend der wasserseitigen Widerstände erfolgen.

14.1. Brennstoff

Als Brennstoff eignet sich der vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Dieseldieseldieselkraftstoff. Auch Heizöle der Klasse EL (nicht Heizöl L) sind, soweit sie der deutschen marktüblichen Qualität entsprechen, verwendbar. Eine nachteilige Beeinflussung durch Additive ist nicht bekannt. Bei Brennstoffentnahme aus dem Fahrzeugtank sind die Beimischungsvorschriften des Fahrzeugherstellers zu beachten.

Bei Brennstoffentnahme aus separatem Brennstofftank muss bei Temperaturen unter 0°C ein Winterdieseldieselkraftstoff verwendet werden. Die Verwendung von Fließverbesserern ist zulässig.

Bei einem Wechsel auf kältebeständige Brennstoffe muss das Heizgerät ca. 15 Minuten in Betrieb genommen werden, damit auch Brennstoffleitung, Filter und Brennstoffpumpe mit neuem Brennstoff gefüllt werden.

Heizgerät		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
Typ		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
ECE-Typgenehmigungsnummer	E1 122R 00	0007	0008	0009
Bauart		Hochdruckzerstäuber		
Wärmestrom	kW (kcal/h)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Brennstoff		Diesel / Heizöl EL		
Brennstoffverbrauch	kg/h	2,5	3,3	3,7
Nennspannung	V –	24		
Betriebsspannungsbereich	V –	20...28		
Nennleistungsaufnahme (ohne Umwälzpumpe)	W	65	110	140
Zul. Umgebungstemperatur im Betrieb (Heizgerät, Steuergerät, Umwälzpumpe)	°C	-40...+ 85		
Zul. Lagertemperatur (Steuergerät)	°C	+ 110 max.		
Zul. Betriebsüberdruck	bar	0,4...2,0		
Füllmenge des Wärmeübertragers	l	1,8		
Mindestmenge des Kreislaufs	l	10,00		
CO ₂ im Abgas bei Nennspannung	Vol %	10,5 ± 0,5		
Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm)	mm mm mm	Länge 610 Breite 246 Höhe 220		
Gewicht	kg	19		

Umwälzpumpe		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC
Volumenstrom	l/h	5000 (gegen 0,2 bar)	5000 (gegen 0,2 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)
Nennspannung	V =	12 oder 24	24	24	24
Betriebsspannungsbereich	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Nennleistungsaufnahme	W	104	104	210	210
Abmessungen		siehe Bild 11	siehe Bild 14	siehe Bild 17	siehe Bild 20
Gewicht	kg	2,1	2,2	2,4	2,5

Option Brennstoff-Filterheizung

Filterheizung		
Nennleistungsaufnahme	W	240
Nennspannung	V -	24
Einschaltpunkt	C°	0,5 ± 2,5
Ausschaltpunkt	C°	5,5 ± 2,5

1 Statutory regulations governing installation

1.1. Statutory regulations governing installation

For the heaters exist type approvals according to the UN/ECE Regulations R10 (EMC):

No. 03 1010 and
R122 (heater) No. 00 0007 for Thermo 230
No. 00 0008 for Thermo 300
No. 00 0009 for Thermo 350

Installation is governed above all by the provisions in Annex 7 of ECE Regulation R122.

NOTE:

The provisions of these Regulations are binding within the territory governed by UN/ECE Regulations and should similarly be observed in countries without specific regulations.

(Extract from ECE Regulation R122, Annex 7)

4. The heater must have a manufacturer's label showing the manufacturer's name, the model number and type together with its rated output in kilowatts. The fuel type must also be stated and, where relevant, the operating voltage and gas pressure.

7.1. A clearly visible tell-tale in the operator's field of view shall inform when the combustion heater is switched on or off.

(Extract from ECE Regulation R122, Part I)

5.3 Vehicle Installation Requirements for Combustion Heaters

5.3.1 Scope

5.3.1.1 Subject to paragraph 5.3.1.2., combustion heaters shall be installed according to the requirements of paragraph 5.3.

5.3.1.2 Vehicles of category O having liquid fuel heaters are deemed to comply with the requirements of paragraph 5.3.

5.3.2 Positioning of combustion heater

5.3.2.1 Body sections and any other components in the vicinity of the heater must be protected from excessive heat and the possibility of fuel or oil contamination.

5.3.2.2 The combustion heater shall not constitute a risk of fire, even in the case of overheating. This requirement shall be deemed to be met if the installation ensures an adequate distance to all parts and suitable ventilation, by the use of fire resistant materials or by the use of heat shields.

5.3.2.3 In the case of M2 and M3 vehicles, the combustion heater must not be positioned in the passenger compartment. However, an installation in an effectively sealed envelope which also complies with the conditions in paragraph 5.3.2.2. may be used.

5.3.2.4 The label referred to in Annex 7, paragraph 1.4., or a duplicate, must be positioned so that it can be easily read when the heater is installed in the vehicle.

5.3.2.5 Every reasonable precaution should be taken in positioning the heater to minimize the risk of injury and damage to personal property.

5.3.3 Fuel supply

5.3.3.1 The fuel filler must not be situated in the passenger compartment and must be provided with an effective cap to prevent fuel spillage.

5.3.3.2 In the case of liquid fuel heaters, where a supply separate from that of the vehicle is provided, the type of fuel and its filler point must be clearly labelled.

5.3.3.3 A notice, indicating that the heater must be shut down before refuelling, must be affixed to the fuelling point. In addition a suitable instruction must be included in the manufacturer's operating manual.

5.3.4 Exhaust system

5.3.4.1 The exhaust outlet must be located so as to prevent emissions from entering the vehicle through ventilators, heated air inlets or opening windows.

5.3.5 Combustion air inlet

5.3.5.1 The air for the combustion chamber of the heater must not be drawn from the passenger compartment of the vehicle.

5.3.5.2 The air inlet must be so positioned or guarded that blocking by rubbish or luggage is unlikely.

5.3.6 Heating air inlet not applicable

5.3.7 Heating air outlet not applicable

5.3.8 Automatic control of the heating system

5.3.8.1 The heating system must be switched off automatically and the supply of fuel must be stopped within five seconds when the vehicle's engine stops running. If a manual device is already activated, the heating system can stay in operation.

IMPORTANT:

Failure to follow the installation instructions and the notes contained therein will lead to all liability being refused by Spheros. The same applies if repairs are carried out incorrectly or with the use of parts other than genuine spare parts. This results to the invalidation of the general operating license / ECE Type approval of the heater.

CAUTION:

At petrol stations and other fuel filling facilities the heater must be switched off due to the explosion hazard. To advice to this requirement the self-adhesive label with the text "Switch off heater before

refueling!" , delivered with each heater, is to be affixed next to the filler neck.

1.2. Provisions relating to the installation in rail vehicles

For heater models Thermo 230 / 300 /350 Rail designed for installation in rail vehicles, a design certification acc. to § 33 EBO (= Federal Railway Authority) has been issued with the following approval number: EBA 32AZ3/0174/08.

Particular attention must be given to incidental provision 1.6 of the design certification:

Should the manufacturer, operator or service technician gain knowledge of any accidents and damage (caused by fire, explosion, escape of Diesel fuel or heating oil EL) that may have occurred despite proper use of the heater, he is required to immediately notify the certifying body thereof.

2 Use / version

2.1. Use of the water heaters

The Spheros Thermo 230/300/350 water heaters are used in connection with the vehicle's own heating system.

- to heat the passenger cabin,
- to defrost the vehicle windows and
- to preheat water-cooled engines.

The water heaters operate independently of the engine and are connected to the cooling system, the fuel system and the electrical system of the vehicle.

IMPORTANT:

The heater is approved for heating the passenger cabin or the driver's cab, but not for vehicles used to transport hazardous goods according to Annex 9 of the UN/ECE Regulation R122.

NOTE:

The Thermo 230/300/350 heaters are only licensed for horizontal installation.

2.2. Versions

Thermo 230

Water heater for "diesel"
with 23 kW heat current (20000 kcal/h)

Thermo 300

Water heater for "diesel"
with 30 kW heat current (26000 kcal/h)

Thermo 350

Water heater for "diesel"
with 35 kW heat current (30000 kcal/h)

The water heaters are designed for 24 V.

On request, and depending on the configuration, the heater may be equipped with a nozzle holder preheating system.

3 Installation

IMPORTANT

- The statutory regulations governing installation on pages 35 and 36 must be adhered to.
- If the water heater is to be operated in a separately installed heating system, prior to installation an installation planning report must always be submitted to Spheros for approval. If this approval is not obtained, all warranty and liability claims will be void. The water heater has been designed, tested and approved for specific bus requirements.

NOTE:

Check the installation situation of the relevant vehicle type.

3.1. Installation location

The heater and circulating pump are to be integrated into the cooling system (or in a separate heating system).

The heater must be installed in as low a position as possible to allow the heater and circulating pump to be bled automatically. This is particularly important as the circulating pump is not self-priming.

If it is not possible to install the heater in the vehicle's engine bay it may be installed in a box. The installation box must have sufficient external ventilation to ensure that the maximum temperature of 85°C is not exceeded in the box.

Bear in mind the space required for servicing accessibility (for example for removing the combustion chamber) (see Figures 1, 2 and 7) when installing the heater.

3.1.1. Installation Location in Rail Vehicles

When the heater is to be installed in rail vehicles, it should be installed either in the engine room (e.g. locomotive) or underfloor in an installation box at the wagon body (e.g. railcar). Other installation locations require Spheros's approval in writing.

NOTE:

No antivibration mounts must be used for securing the heater in rail vehicles.

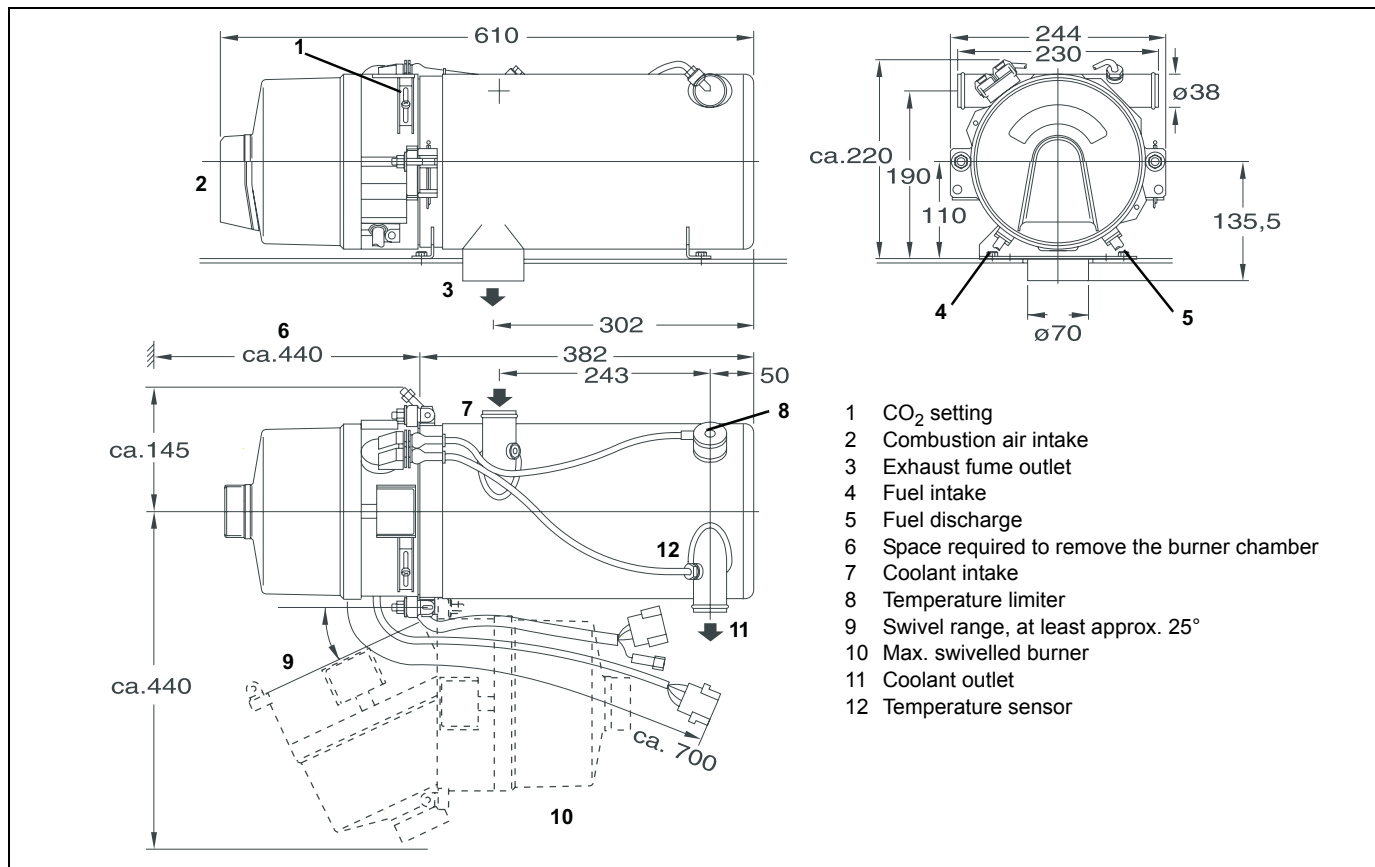


Fig. 1: Dimensions of the Thermo 230 / 300 / 350 heater (horizontal installation)

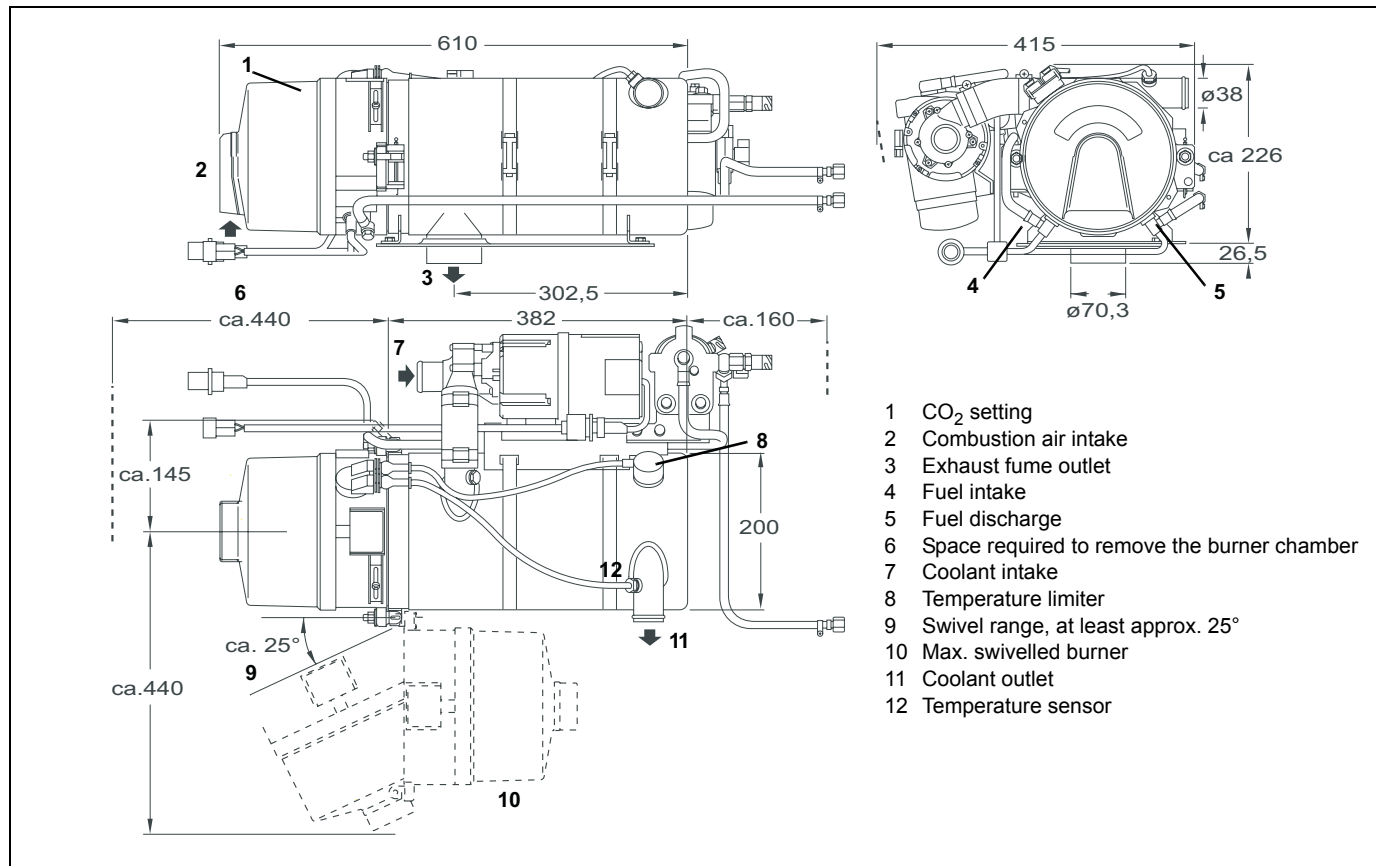


Fig. 2: Dimensions of the Thermo 230 / 300 / 350 Rail heater

3.2. To install the Thermo 230 / 300 / 350 heater

The heater may be secured either with four screws M8 (Figure 4/1) or with four screws and nuts (Figure 4/2).

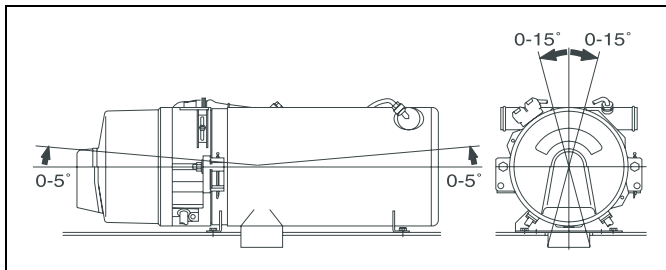


Fig. 3: Horizontal installation position

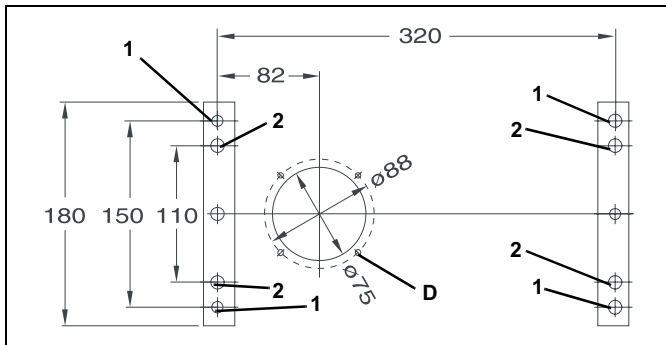


Fig. 4: Hole pattern for Thermo 230 / 300 / 350 heater

4.5 mm diameter for using M4 screws.

2.9 mm diameter for using B3.9 self-tapping screws

3.3. Model plate

The model plate must be protected from damage and must be clearly legible when the heater is installed (otherwise a duplicate model plate must be used).

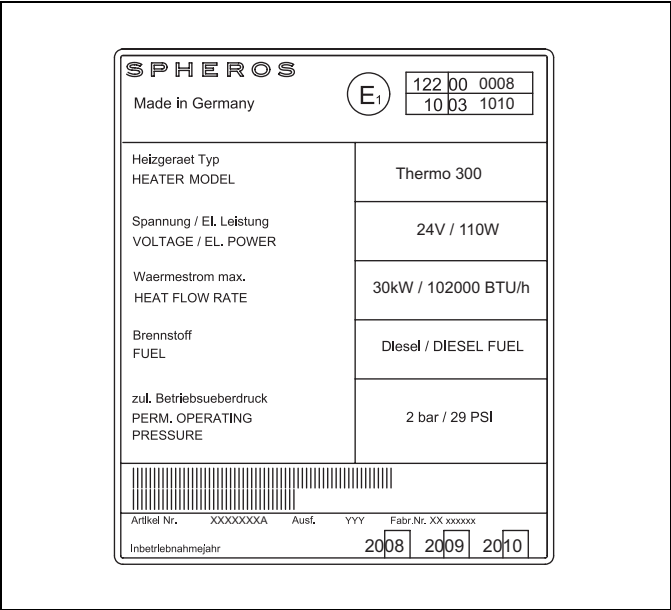


Fig. 5: Model plate for Thermo 300

3.4. Additional Plate

Heaters approved for use in rail vehicles are additionally identified by the type plate illustrated below:



Fig. 6: Additional Type Plate

4 Installation example for the Thermo 230 / 300 / 350 heater

Water heating circuit – wall heater and roof duct heating system

- 1 Wall heater with blower
- 2 Heat exchanger at entry point
- 3 Heater
- 4 Circulating pump
- 5 Roof heat exchanger
- 6 Vehicle engine
- 7 Shut-Off Valve
- 8 Driver's position heating system
- 9 Control Panel

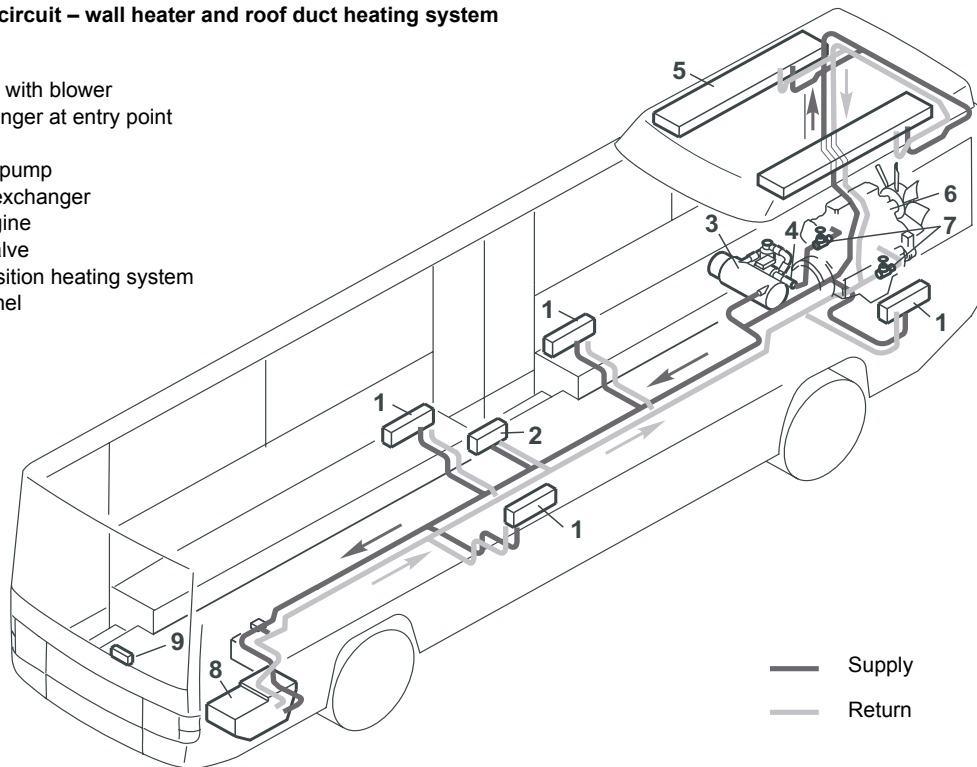


Fig. 7: Installation example for the Thermo 230 / 300 / 350 heater

5 Installation of the circulating pump

The circulating pump must be installed as shown in Figure 8, 11, 14 or 17. Note the installation position!

NOTE:
The pump ports and connection lines from the water intake and water outlet must be flush (no stress).

IMPORTANT:
The heater should be installed preferably with SPHEROS circulating pumps.

5.1. U 4814 (Aquavent 5000) circulating pump

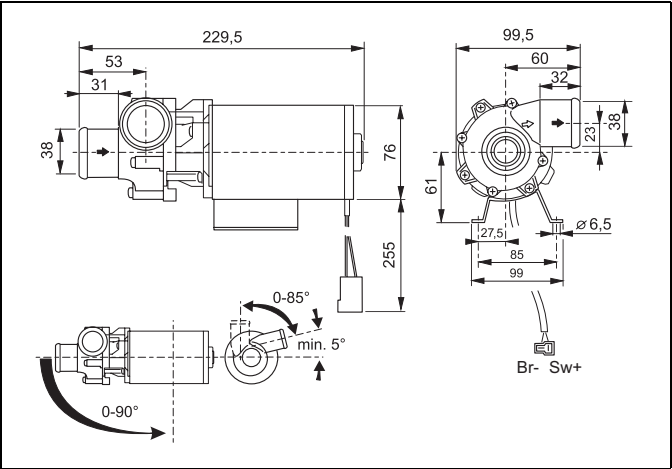


Fig. 8: U 4814 circulating pump installation position

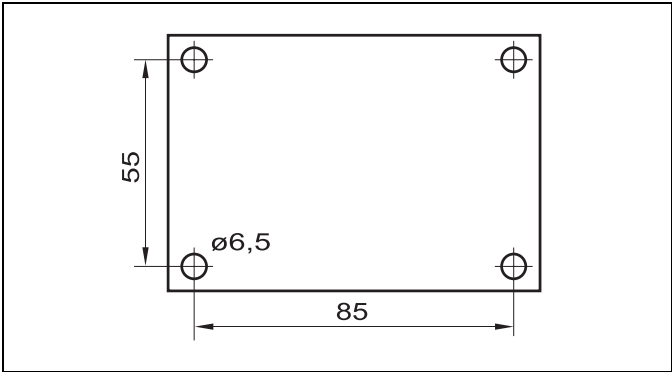


Fig. 9: Hole pattern for the stand for U 4814 circulating pump

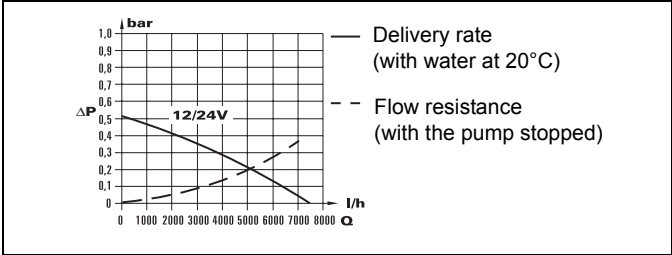


Fig. 10: Delivery rate and flow resistance
U 4814 circulating pump

5.2. U 4854 (Aquavent 5000S) circulating pump

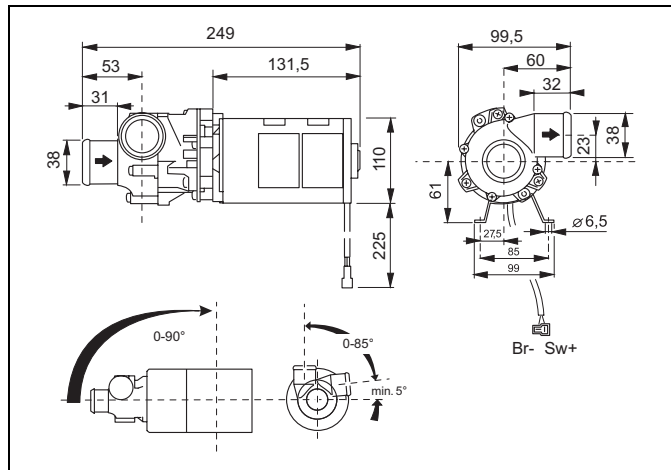


Fig. 11: U 4854 circulating pump installation position

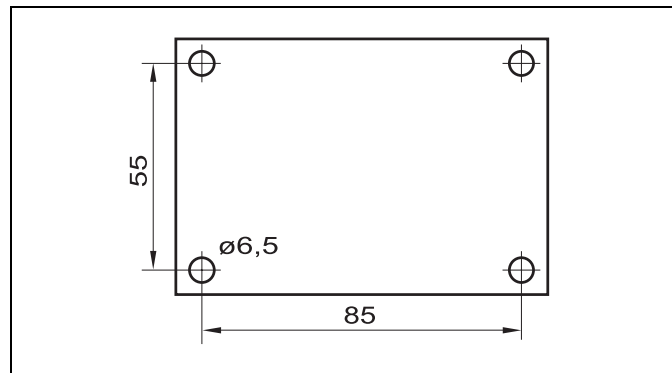
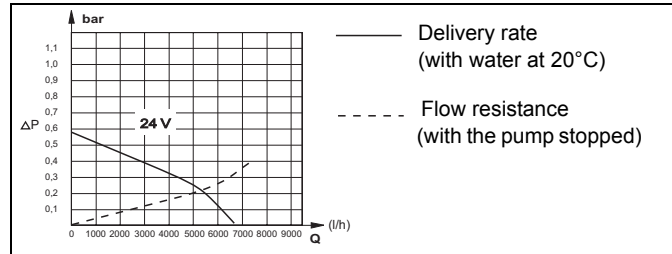


Fig. 12: Hole pattern for the stand for U 4854 circulating pump



**Fig. 13: Delivery rate and flow resistance
U 4854 circulating pump**

5.3. U 4855 (Aquavent 6000C) circulating pump

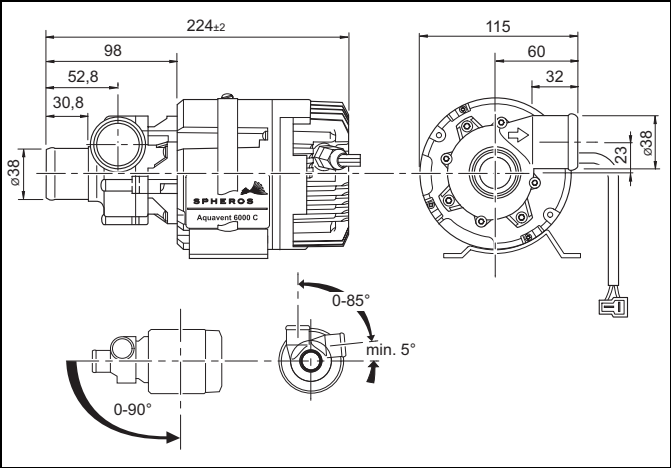


Fig. 14: U 4855 circulating pump installation position

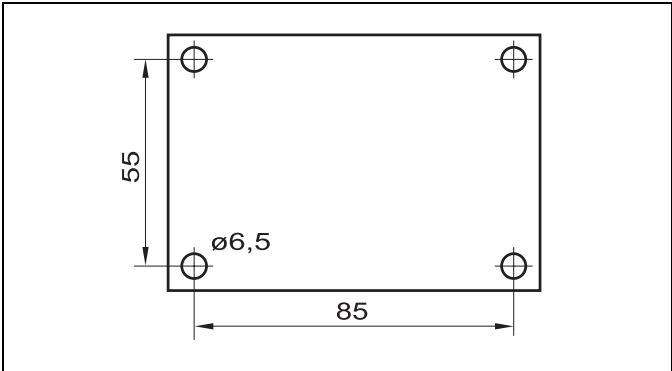


Fig. 15: Hole pattern for the stand for U 4855 circulating pump

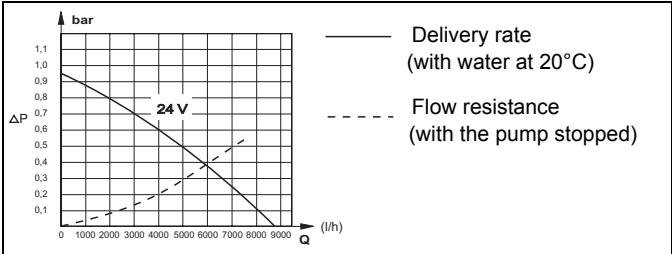


Fig. 16: Delivery rate and flow resistance U 4855 circulating pump

5.4. U 4856 (Aquavent 6000SC) circulating pump

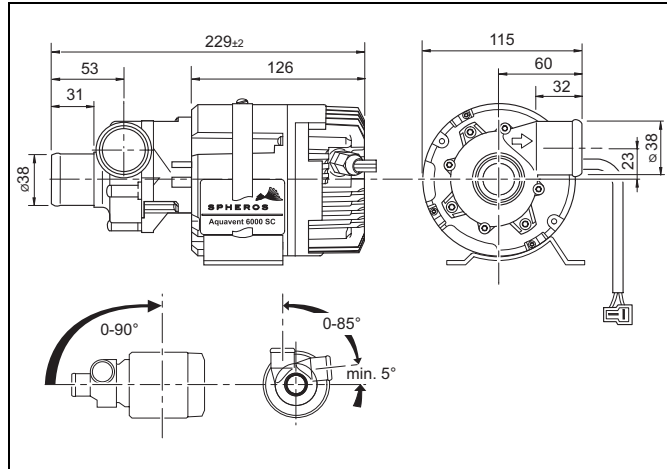


Fig. 17: U 4856 circulating pump installation position

NOTE:

When connecting the circulating pump it must be ensured that the volume flow does not drop below 2500 l/h for longer than a brief period only! Continuous operation at less than 2500 l/h will result in undue wear of the wearing disc of the impeller!

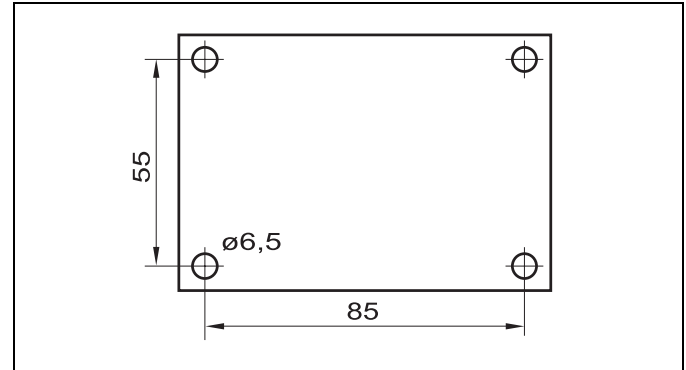


Fig. 18: Hole pattern for the stand for U 4856 circulating pump

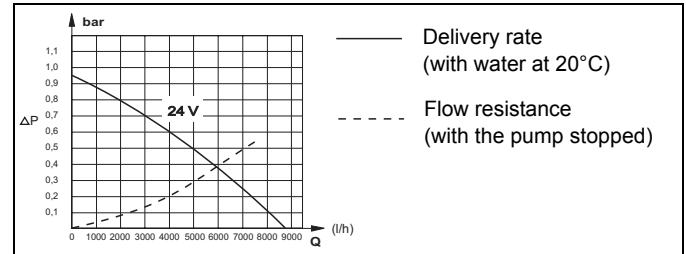


Fig. 19: Delivery rate and flow resistance U 4856 circulating pump

5.5. Motor for circulating pump model U 4855 (Aquavent 6000C) and U 4856 (Aquavent 6000SC)

These circulating pumps are equipped with a brushless motor.

5.5.1. Soft Start

The motor starts up slowly and in a way that is gentle to the material. It takes approx. 5 sec. until maximum speed is reached.

5.5.2. Run-dry protection (only U 4855 and U 4856)

In the event of a dry running motor the slide ring gasket may be damaged. A dry running motor has a very high speed while the current consumption is slow.

The dry running protection is activated if the current consumption (effective) is $0,5\text{ A} > I < 4\text{ A}$, the motor isn't just in the start phase, $n > 33001/\text{min}$ and the waiting period is exceeded.

Waiting period: M3G074CF44-17: 8 - 10 s

M3G074CF44-16: 40 - 45 min

Waiting periods depend on power supply level. The device will be switched into the sleep mode 10 s after the waiting period is passed.

5.5.3. Blocking protection

If the speed drops below 571/min, the motor is switched off after approx. 1 second by the error mode. If the motor does not complete a whole revolution within 1 second despite the medium flow, it will also be shut down by the error mode.

5.5.4. Error mode

The error mode switches off the motor in the event of faults. The motor is switched to power-saving sleep mode by the error mode after approx. 5 seconds.

5.5.5. Sleep-Mode

In the sleep mode the internal consumers of the motor electronics are switched off. The current consumption in this mode is then $< 2\text{ mA}$.

5.5.6. Motor reactivation

The motor can be reactivated from sleep mode. This is done by disconnecting it from the power supply approx. 2 minutes. When the voltage supply is reconnected the motor will restart in soft start mode.

5.5.7. Polarity reversal protection

The motor does **not** feature an internal polarity reversal protection. The motor is protected against polarity reversal through the wiring harness and a 25 A fuse.

6 Connection to the vehicle cooling system

The heater is to be connected to the vehicle cooling system in accordance with Figures 1, 2 and 7. The system must contain at least 10 litres of coolant. A minimum of 20% of a good quality antifreeze should be maintained in the heating circuit of the heater at all times.

Basically the water hoses supplied by SPHEROS should be used. If this is not the case, the hoses must comply with DIN 73411 requirements as a minimum. The hoses are to be routed without any kinks and - for proper venting of the heater - in an upward pitch, if possible. Hose connections must be secured against slipping off by means of hose clamps.

NOTE:

The specified tightening torques of the hose clamps used must be adhered.

In the vehicle cooling system, or in a separate heating circuit, only pressure control valves with an opening pressure of min. 0.4 bar and max. 2.0 bar may be used.

Before the heater is started up for the first time, or after the coolant has been replaced, it must be ensured that the cooling system is properly bled. Heater and piping should be installed in such a way that static bleeding of the system is ensured.

Proper bleeding action can be recognised by the nearly silent operation of the circulating pump. Insufficient bleeding can result in tripping of the resettable temperature limiter when the heater is operating.

In the case of circulating pump U 4851 / Aquavent 6000C the circulating pump will be automatically deactivated approx. 10 seconds after its activation if coolant is lacking or a blockage of the pump impeller has occurred, and can then be restarted after approx. 2 minutes.

If the circulating pump U 4856 / Aquavent 6000SC is used, it will be automatically deactivated approx. 45 seconds after its activation if coolant is lacking or a blockage of the pump impeller has occurred, and can then be restarted after approx. 2 minutes.

7 Fuel Supply

Fuel is extracted from the vehicle's fuel tank or from a separate fuel tank. Thereby also during vehicle operation a continuous fuel supply must be ensured.

7.1. Fuel Lines

To prevent air inclusions from forming in the fuel, the fuel lines should be routed in an upward pitch, if possible. Connections within the fuel lines must be secured by means of hose clamps unless mechanical screwed connections are used.

When using fuel hoses, basically the hoses supplied or offered by SPHEROS are to be used. If this is not the case, the fuel hoses must, as a minimum, comply with the requirements of DIN 73379. Fuel hoses must neither be kinked nor twisted and must be secured by clamps spaced approx. 25 cm apart.

Materials commonly used in the construction of vehicles may be also used for fuel hoses taking into account a suitable connection system in each case. The selection should be done considering the ambient temperature range.

IMPORTANT:

If the heater is operated without coolant, the outer shell of the heater may reach a temperature equalling the ignition temperature of diesel fuel!

- The lines must be protected from stone damage
- any dripping or evaporating fuel must neither collect nor be ignited by hot components or electrical equipment

Note:

The fuel pump is delivered in series for a two-pipe system (with return line).

The fuel pump can be ordered optionally for an appropriate heating system or burner head also in a single-pipe version. In a single-pipe system (without return line) according to the delivered application the return line port at the housing is closed with a screw plug and a gasket ring.

Bleeding is particularly in a single-pipe system mandatory:

- a) With a separate bleeding device according to the prescribed for this device procedure!
- b) While the fan motor is running (initial cycle/purge cycle), loosen the screw plug, ident. no. 149314Z, and hold open until the fuel comes out nearly free of air bubbles (collect fuel with a container).

Then close screw plug, torque to 16 +/-1 Nm.

Refer also to the workshop Manual for further notes on fuel system bleeding!

IMPORTANT:

The operation with a closed return line will cause damage to the fuel pump, fuel can leak out - fire hazard!

Unsupported fuel lines must be secured to prevent them from sagging.

The installation of an additional fuel pump is not permitted.

For legal provisions refer to pages 35 and 36.

7.1.1. Permissible dimensions of the fuel lines

- Inside diameter for suction and return lines: 6 mm (other diameters on request).
- Max. permissible length of each suction and return line: 15 m
- Max. permissible suction height: 2 m
- Max. permissible admission pressure: 0.3 bar
- **For a differing fuel supply system ensure that the negative pressure in the suction line directly before the heater 500 mbar not exceeds.**

7.2. Fuel Filter

A fuel filter supplied or approved by SPHEROS must be used (consider the flow direction). To avoid malfunctions the filter or filter insert is to be replaced annually before the cold weather season starts.

8 Combustion air supply

Under no circumstances may the combustion air be taken from areas occupied by people. The combustion air intake opening must not point in the direction of travel. It must be located so that it cannot become clogged with dirt or snow and cannot suck in splashing water.

Maximum dimensions of the air intake line:

- Internal diameter: 55 mm
 - Maximum line length: 5 m without the exhaust extension
 - Maximum bends: 270°
 - Total length of air intake line and exhaust pipe max. 5m
- The combustion air intake must not be routed above the exhaust outlet.

NOTE:

If the combustion air intake line cannot be installed so that it slopes downwards, a water drain hole with a diameter of 4 mm is to be made at its lowest point.

If the heater is installed in a general installation space near the vehicle's fuel tank, the combustion air must be taken in from the outside and the exhaust fumes discharged into the atmosphere. The openings must be splash-proof.

A ventilation opening is required if the heater is installed in an enclosed box.

Thermo 230 / Thermo 300	30 cm ²
-------------------------	--------------------

Thermo 350	35 cm ²
------------	--------------------

The size of the ventilation opening must be increased subject to consultation with Spheros if the temperature in the box exceeds the permitted ambient temperature of the heater (see Technical data).

9 Exhaust pipe

The opening of the exhaust pipe must not point towards the front of the vehicle.

The exhaust pipe opening must be located so that it cannot become clogged with snow and mud.

Rigid pipes of unalloyed or alloyed steel with a minimum wall thickness of 1.0 mm or flexible piping of alloyed steel only must be used as exhaust line. The exhaust pipe is secured to the heater using a clamping collar, for example. See the statutory regulations for other requirements.

Maximum dimensions of the exhaust pipe:

- Internal diameter: 70 mm
- Maximum line length:
 - 5 m without the combustion air intake extension
- Total length of air intake line and exhaust pipe max. 5m
- Maximum bend: 270°

NOTE:

If the exhaust line is installed near heat-sensitive parts, it must be insulated.

10 Electrical connections

10.1. Heater connection

IMPORTANT HIGH VOLTAGE:

Danger of death. Disconnect the plug connection to the vehicle before you open the heater.

Make the electrical connections to the heater as shown in Figure 20:
Automatic circuit diagram for water heaters type Thermo 230,
Thermo 300 and Thermo 350

Any plug designs that differ from the standard versions (Figures 20 and 21) are to be requested separately from Spheros.

Use the specified cable cross-sections.

Connect the negative and positive terminals of the heater controller direct to the battery.

10.2. Connecting the controls

The heater can be switched on and off using the following Spheros controls:

- Switch, see automatic circuit diagram Figure 20
- Timer, see circuit diagram Figure 21

10.3. Control module

The control module is installed in the heater.

10.4. Economy mode

The connection of the switch for economy mode is shown in the automatic circuit diagram, Figures 20 and 21.

10.5. Water Temperature Control Thresholds:

Heater	Auxiliary heating		Parking heating		Economy setting		Comment
	0->1	1->control idle period	0->1	1->control idle period	0->1	1->control idle period	
Thermo 230.032 Thermo 300.031 Thermo 350.032	78	85	70	85	55	70	Standard data record
Thermo 230.126 Rail Thermo 300.126 Rail Thermo 350.126 Rail	70	85	45	60	5	20	Engine start-up (>+60°C) Preheat + heat preservation (>+40°C) Freeze protection (>+0°C)

10.5.1. Pin Assignment of Cable Harness for Control Thresholds, Models Thermo 230 / Thermo 300 / Thermo 350 (Standard):

Control unit function	on/off	Volt	Connector	Pin	Comment
Auxiliary heating	on	24 V	X3	5	only in conjunction with parking heater
Parking heating	on	24 V	X1	5	switch connecting wire to control unit
Economy setting	on	24 V	X3	4	only in conjunction with parking heater

NOTE:

Auxiliary heating has priority over the economy setting!

10.5.2. Pin Assignment of Cable Harness for Control Thresholds, Models Thermo 230.126 / Thermo 300.126 / Thermo 350.126 (Rail):

Control unit function	on/off	Volt	Connector	Pin	Comment
Auxiliary heating	on	24 V	X3	3	only in conjunction with parking heater
Parking heating	on	24 V	X3	5	switch connecting wire to control unit
Economy setting	on	24 V	X3	2	only in conjunction with parking heater

NOTE:

Auxiliary heating has priority over the economy setting!

10.6. Legend for circuit diagrams

① Diagnostic connector

② Digital timer P:

with positive at connection 10 = Continuous operation
with immediate heating
Connection 10 open = Variable heating duration
can be programmed
(10 min up to 120 min);
Default setting 120 min

③ Plug assignment:

Plug assignment	4-core cable	7-core cable
D1	0,75 gr	0,75 rt
D2	0,75 or	0,75 or
D3	0,75 gn	0,75 bl
D4	0,75 br	2,0 br
F1	Not occupied	2,0 sw
F2	Not occupied	2,0 rt/ws

④ with connection to terminal 61 heating mode

⑤ Option

Cable cross-sections		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

Cable colours	
bl	blue
br	brown
ge	yellow
gn	green
gr	grey
or	orange
rt	red
sw	black
vi	violet
ws	white

Item	Designation	Comment
A1	Heater	
A2	Control module	SG 1572 D
B1	Flame sensor	Check polarity
B2	Temperature sensor	Any polarity
B3	Temperature limiter	
B4	Thermostat	For nozzle preheating
B5	Thermostat	Alternative to B3
B6	Thermostat	For vertical installation (MV Y1)
E	Filter heater	
E1	Heating cartridge	For nozzle preheating
F1	Fuse 25A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F2	Fuse 25A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F3	Fuse 5A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F4	Fuse 25A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F5	Fuse 5A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F6	Fuse 5A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
F7	Fuse 5A	Blade-type fuse DIN 72581 Part 3
H1	Light	Indicator
H2	Light	Flame indicator
H4	Heating symbol on the display	Power-on indicator (in item P)
K4	Relay	
M1	Motor	Combustion air fan
M2	Motor	Circulating pump
P	Digital timer, standard (1531)	For programmed operation
S1	Switch	ON/OFF

Item	Designation	Comment
S3	Switch	External activation Circulating pump
S4	Switch	Economy mode
S5	Switch	Auxiliary heating mode
S6	Switch	Filter heater on
T	Temperature switch	Filter heater
U1	Ignition spark generator	
U2	Ignition electrodes	
W1	Wiring harness (1)	
W2	Wiring harness (2)	
W3	Wiring harness (3)	
A	Plug connector, 6-pin	
C	Plug connector, 1-pin	
D	Plug connector, 4-pin	
F	Plug connector, 2-pin	
O	Plug connector, 2-pin	
Q	Plug connector, 2-pin	
X1	Plug connector, 6-pin	
X2	Plug connector, 2-pin	
X3	Plug connector, 8-pin	
X4	Plug connector, 12-pin	
X5	Plug connector, 4-pin	
X6	Plug connector, 4-pin	
X7	Plug connector, 7-pin	
Y1	Solenoid valve	

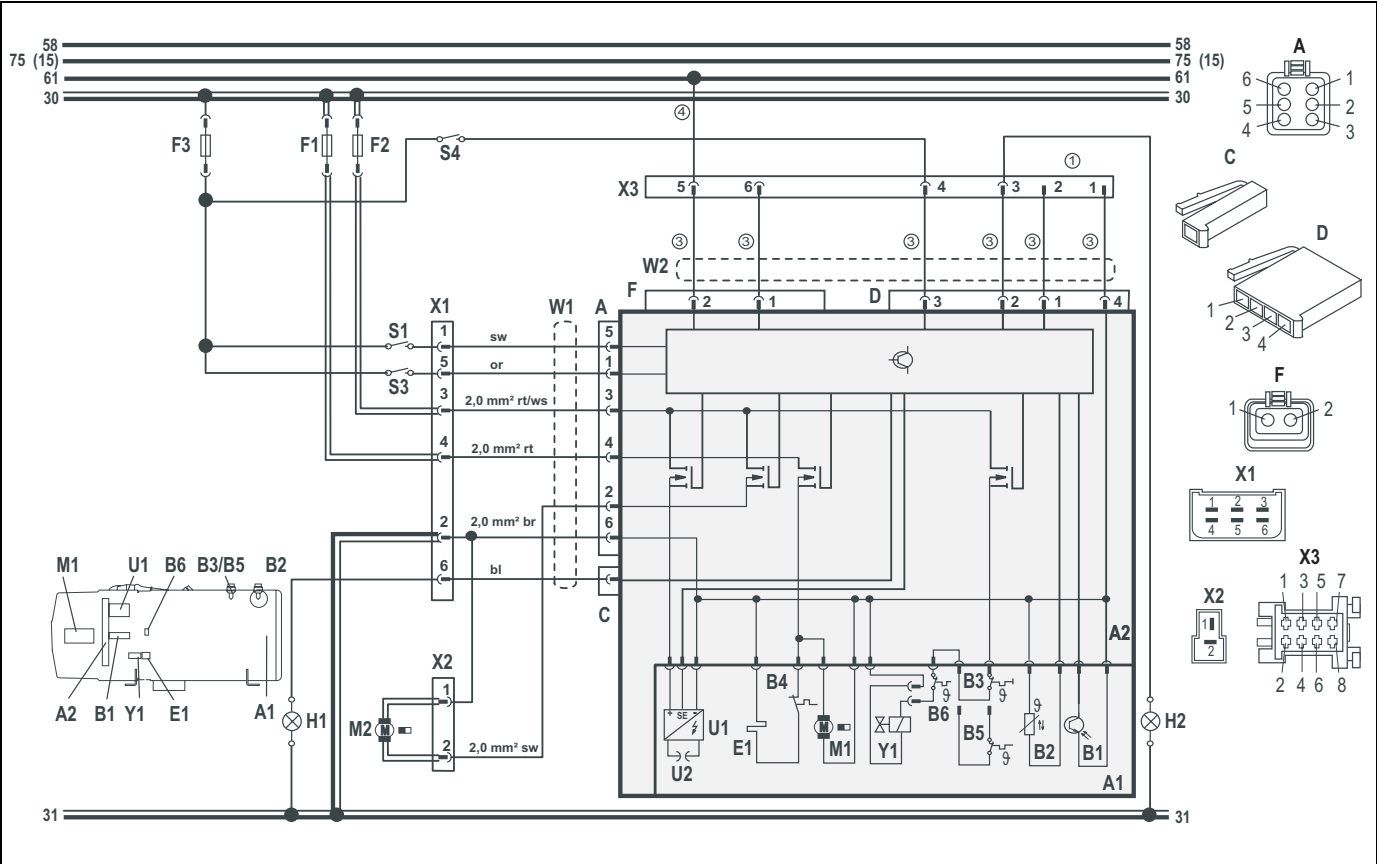
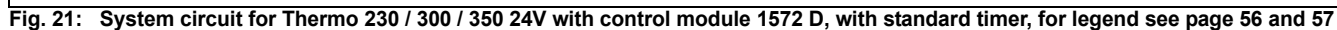


Fig. 20: System circuit for Thermo 230 / 300 / 350 24V with control module 1572 D, with switch, for legend see page 56 and 57



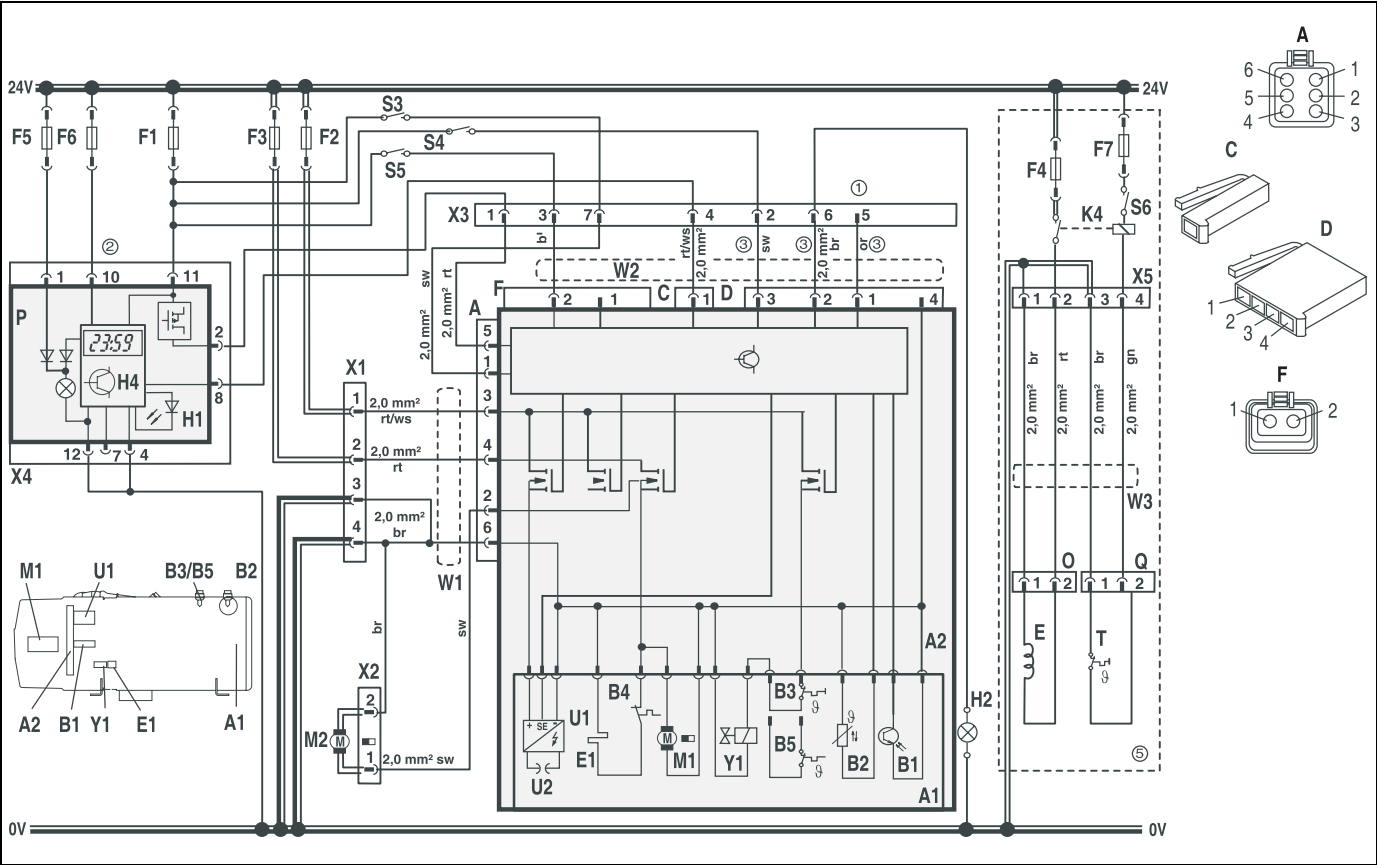


Fig. 22: System circuit for Thermo 230 / 300 / 350 Rail 24V with control module 1572 D, with standard timer, for legend see page 56 and 57

11 Starting the heater for the first time

NOTE:

It is mandatory to read through the operating and maintenance instructions as well as the installation instructions before starting the heater.

The safety precautions given in the above mentioned documents must be considered!

The heaters are adjusted in the factory and can be used unlimited without a change of the CO₂ adjustment up to an altitude of 1500 m above MSL and up to 2000 m above MSL if that is a short stay in such conditions (pass crossing, break).

In case of a permanent heater operation above 1500 m the CO₂ setting should be readjusted, due to a negative change of the exhaust gas values in result of the decreased air density.

It is also recommended to adjust the CO₂ content according to the technical data if combustion air supply or exhaust gas applications are used.

After heater installation, bleed the water system and the fuel supply system carefully. In this process it is mandatory to fill the suction line and the fuel filter of the heater completely. Spheros recommends the usage of a separate bleeding unit. Follow the appropriate instructions provided by the vehicle manufacturer. Verify the fuel supplied to the heater is bubble-free.

NOTE:

Never use the fuel pump to fill / bleed the fuel system!

Generally, the hook-up of the heater to the vehicle power grid must be done only after filling / bleeding of the fuel system in order to prevent a premature start of the fan motor/fuel pump.

Conduct a test run of the heater to check all the water and fuel connections for leaks and to ensure that they are secure. If the heater suffers a

fault during operation, the fault must be located and remedied according to given in the shop manual instructions.

IMPORTANT:

In the event no fuel comes to the fuel pump during initial start-up (dry running), there is a risk that the fuel pump will be damaged!

12 Maintenance

Periodic service activities have to be performed in accordance with Chapter 8 and Appendix A of the Workshop Manual.

When the heater is operated in rail vehicles, maintenance chart / test certificate item no. 90 087 22 is to be used.

13 Troubleshooting

13.1. Fault lock-out

If it recognises one of the following fault features, the heater will conduct a fault lock-out.

If several fault lock-outs occur in sequence, the heater will be disabled.

Flashing pulse signals are output by the operation indicator light for heaters with control module 1572D. The combustion air blower and the circulating pump will be shut down after approx. 120 seconds.

13.1.1. Faults when the heater is switched on:

Short-circuit or break

- Water temperature sensor
- Flame sensor
- Burner motor
- Solenoid valve

13.1.2. Faults during the start procedure:

- A flame is detected by the photo-electric controller before the high tension ignition spark is triggered.
- No flame identified approx. 25 seconds after the heater is started.
- Short-circuit / Break or dry operation (if programmed) of the circulating pump.

If you use the U 4855 circulating pump, the pump will cut out automatically approx. 15 seconds after it is switched on if there is insufficient coolant or the pump impeller is blocked automatically and can be restarted after approx. 2 minutes.

13.1.3. Faults whilst the heater is operating:

- The voltage level falls below the lower threshold of approx. 21 V for a period of 20 seconds.
- Break in combustion for longer than 10 seconds.
- Short-circuit in the water temperature sensor.
- Break in the water temperature sensor.
- Short-circuit in the flame detector.
- Break in the flame detector.
- Short-circuit in the solenoid valve.

13.1.4. Faults whilst the heater is shutting down:

Detection of a flame over than 30 seconds after the start of the shut-down cycle, with only the circulating pump operating during the following 90 seconds.

13.1.5. Faults due to overheating:

If the heater overheats the temperature limiter/thermostat will complete a fault lock-out.

Depending on the heater equipment:

- The button on the temperature limiter must be reset.
- The thermostat will be reset automatically when the heater has cooled down.

The fault lock-out can be cancelled by switching the heater off and on again.

13.2. Fault code output on heaters with control module 1572D

If the system is equipped with a standard timer, a fault message appears on the display of the timer after a fault occurs.

NOTE:

If the system is operated with a switch, the nature of the fault is indicated by a flashing code on an indicator light during the run-on time of the heater. After five short signals, count the long flashes. The flashes correspond to the number in the table below:

F 01	No start
F 02	Flame failure
F 03	Undervoltage or overvoltage
F 04	Flame simulation identified during start-up or shut-down
F 05	Flame detector defective
F 06	Temperature sensor defective
F 07	Solenoid valve defective
F 08	Blower motor defective
F 09	Defective circulation pump
F 10	Temperature limiter defective / Overheating
F 11	Ignition spark generator defective
F 12	Fault lock-out due to repeated malfunction or repeated flame failure (8x no start-up or 5x flame failure)

13.2.1. To reset the heater after a fault lock-out

To reset the heater after a fault lock-out, switch on the heater and cut the power supply to it during the starting process.

14 Technical data

Except where limit values are specified, these technical data refer to the usual heater tolerances of $\pm 10\%$ at an ambient temperature of $+20^{\circ}\text{C}$ and at the rated voltage.

NOTE:

The assignment of circulating pumps to heaters must be made using the water-side resistors.

14.1. Fuel

The diesel fuel specified by the manufacturer must be used. Heating oil of class EL (not heating oil class L) can also be used as long as it of standard German market quality.

We know of no negative influences due to additives.

If fuel is extracted from the vehicle's tank, follow the additive instructions issued by the vehicle manufacturer.

If fuel is extracted from a separate fuel tank, a winter diesel or equivalent winter PME fuel must be used in temperatures below 0°C . Media to improve the flow properties of the fuel may also be used.

If you change to low-temperature fuel, the heater must be operated for approx. 15 minutes so that the fuel line, filter and fuel pump are filled with the new fuel.

Heater		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
Type		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
ECE Type Approval Number	E1 122R 00	0007	0008	0009
Model		High pressure atomiser		
Heating flow	kW (kcal/h)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Fuel		Diesel / Heating oil EL		
Fuel consumption	kg/h	2,5	3,3	3,7
Rated voltage	V –	24		
Operating voltage range	V –	20...28		
Rated power consumption (without circulating pump) W		65	110	140
Max. ambient temperature during operation (Heater, control module, circulating pump)	°C	-40...+ 85		
Max. storage temperature (control module)	°C	+ 110 max.		
Max. operating overpressure	bar	0,4... 2,0		
Capacity of the heat exchanger	l	1,8		
Minimum capacity of the system	l	10,00		
CO ₂ in exhaust gas at rated voltage	% v/v	10,5 ± 0,5		
Heater dimensions (Tolerance ± 3 mm)	mm mm mm	Length 610 Width 246 Height 220		
Weight	kg	19		

Circulating pump		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC
Delivery rate	l/h	5000 (against 0,2 bar)	5000 (against 0,2 bar)	6000 (against 0,4 bar)	6000 (against 0,4 bar)
Rated voltage	V =	12 or 24	24	24	24
Operating voltage range	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Rated power consumption	W	104	104	210	210
Dimensions		see figure 11	see figure 14	see figure 17	see figure 20
Weight	kg	2,1	2,2	2,4	2,5

Optional Fuel Filter Heater

Filter heater		
Rated power consumption	W	240
Rated voltage	V -	24
Switch-on point	C°	0,5 ± 2,5
Switch-off point	C°	5,5 ± 2,5

1 Dispositions légales concernant le montage

1.1. Dispositions légales concernant le montage

Il existe des autorisations type selon les clauses CEE-ONU pour les appareils de chauffage :

R10 (CEM):	N° 03 1010 et
R122 (Chauffage)	N° 00 0007 pour Thermo 230
	N° 00 0008 pour Thermo 300
	N° 00 0009 pour Thermo 350

Les spécifications de l'annexe 7 de la clause CEE R122 sont à observer en priorité pour l'installation.

INSTRUCTIONS :

Les spécifications de ces clauses font loi dans le domaine de validité des clauses CEE-ONU et doivent être observées également dans les pays où il n'existe pas d'instructions spécifiques!

(Extrait de la clause CEE R122 - Annexe 7)

4. Le chauffage doit porter une étiquette de fabricant indiquant le nom de ce dernier, le numéro de modèle, le type et sa puissance nominale en kilowatts. Le type de combustible doit aussi être indiqué et, le cas échéant, la tension de fonctionnement et la pression de gaz.

7.1 Un témoin clairement visible, placé dans le champ de vision de l'utilisateur, doit lui indiquer si le chauffage est allumé ou éteint.

(Extrait de la clause CEE R122 - Partie I)

5.3 Prescriptions relatives au montage des chauffages à combustion dans les véhicules

5.3.1 Champ d'application

5.3.1.1 Sous réserve du paragraphe 5.3.1.2, les chauffages à combus-

tion doivent être installés conformément aux dispositions du paragraphe 5.3.

5.3.1.2 Les véhicules de la catégorie O dotés de chauffage à combustible liquide sont réputés conformes aux prescriptions du paragraphe 5.3.

5.3.2 Emplacement du chauffage à combustion

5.3.2.1 Les parties de carrosserie et tout autre élément constitutif situés à proximité du chauffage doivent être protégés contre toute chaleur excessive et tout risque de souillure par du combustible ou de l'huile.

5.3.2.2 Le chauffage à combustion ne doit pas constituer un risque d'incendie, même en cas de surchauffe. Cette prescription est considérée comme respectée. Si l'installation est suffisamment distante de toutes les parties avoisinantes et la ventilation suffisante par l'emploi de matériaux ignifuges ou d'écrans thermiques.

5.3.2.3 Dans le cas des véhicules M2 et M3, le chauffage ne doit pas être placé dans l'habitacle. L'installation dans une enceinte étanche, remplissant aussi les prescriptions visées au point 5.3.2.2 est cependant autorisée.

5.3.2.4 L'étiquette visée au paragraphe 1.4 de l'Annexe 7 ou un double de celle-ci, doit être placé de manière à être facilement lisible lorsque le chauffage est installé dans le véhicule.

5.3.2.5 L'emplacement du chauffage est choisi en prenant toutes les précautions raisonnables pour réduire à un minimum les risques de dommages aux personnes ou à leurs biens.

5.3.3 Alimentation en combustible

5.3.3.1 L'orifice de remplissage du combustible ne doit pas être situé dans l'habitacle et doit être muni d'un bouchon hermétique pour éviter toute fuite de combustible.

5.3.3.2 Dans le cas d'un chauffage à combustibles liquides dont le

circuit d'alimentation est distinct de celui du véhicule, le type de combustible utilisé et l'emplacement de l'orifice de remplissage doivent être clairement indiqués.

5.3.3.3 Une note précisant que le chauffage doit être coupé avant d'être réalimenté en combustible doit être fixée au point de remplissage. En outre, des instructions adéquates doivent figurer dans le mode d'emploi fourni par le fabricant.

5.3.4 Système d'échappement

5.3.4.1 L'orifice d'échappement doit être situé à un endroit tel que ses émissions ne puissent s'infiltrer à l'intérieur du véhicule par les ventilateurs, les entrées d'air chaud ou les fenêtres ouvertes.

5.3.5 Entrée de l'air de combustion

5.3.5.1 L'air destiné à l'alimentation de la chambre de combustion du chauffage ne doit pas être prélevé dans l'habitacle du véhicule.

5.3.5.2 L'entrée d'air doit être placée ou protégée de manière à ne pas pouvoir être obstruée par des bagages ou des saletés.

5.3.6 Entrée de l'air de chauffage

Échappe

5.3.7 Sortie de l'air de chauffage

Échappe

5.3.8 Contrôle automatique du système de chauffage

5.3.8.1 Le système de chauffage doit être coupé automatiquement et l'alimentation en combustible interrompue dans les cinq secondes en cas d'arrêt du moteur du véhicule. Si une commande manuelle a déjà été activée, le système de chauffage peut continuer à fonctionner.

AVERTISSEMENT :

Le non-respect des instructions d'installation et des indications qu'elles contiennent entraîne l'exclusion de la responsabilité de Spheros. De même pour les réparations non effectuées par des professionnels ou en utilisant pas des pièces de rechange

originales. La licence d'exploitation/autorisation type selon les dispositions des clauses CEE pour l'appareil de chauffage sera caduque dans un tel cas.

PRUDENCE :

L'appareil de chauffage doit être éteint dans les stations-service et les citernes en raison du risque d'explosion. L'autocollant "éteindre le chauffage avant le remplissage!" fourni avec chaque appareil de chauffage est à poser à proximité du support de chargement du réservoir comme indication de cette exigence.

1.2. Directives pour le montage dans des véhicules sur rail

Pour l'installation des appareils de chauffage Thermo 230/300/350 dans des véhicules sur rails, il existe une homologation de construction selon § 33 EBO (règlement de service allemand des chemins de fer) ayant le numéro EBA (office fédérale allemande des chemins de fer) 32AZ3/0174/08.

Il faut particulièrement tenir compte de la clause accessoire 1.6 de l'homologation de construction : Le constructeur, l'exploitant ou la personne chargée de l'entretien doit

immédiatement signaler des accidents et des dégâts qui se sont produits malgré l'utilisation réglementaire du chauffage (incendie, explosion, échappement de gazole ou de mazout EL) à l'autorité compétente.

2 Utilisation / version

2.1. Utilisation des appareils de chauffage à eau

Les appareils de chauffage à eau Spheros Thermo 230/300/350 servent en liaison avec le système de chauffage propre au véhicule

- pour chauffer l'habitacle,
- dégivrer les vitres du véhicule et
- préchauffer les moteurs à refroidissement par eau.

Les appareils de chauffage à eau fonctionnent indépendamment du moteur du véhicule et sont raccordés au circuit de refroidissement, au circuit de carburant et à l'équipement électrique du véhicule.

ATTENTION

L'appareil de chauffage est homologué pour le chauffage de l'habitacle ou de la cabine du conducteur. L'emploi dans des voitures servant au transport de matières dangereuses est interdit selon les spécifications de l'annexe 9 de la clause CEE-ONU R122.

NOTA

Les appareils de chauffage Thermo 230/300/350 sont homologués uniquement pour installation horizontale.

2.2. Versions

Thermo 230

Appareil de chauffage à eau pour véhicule diesel à flux thermique 23 kW (20 000 kcal/h)

Thermo 300

Appareil de chauffage à eau pour véhicule diesel à flux thermique 30 kW (26 000 kcal/h)

Thermo 350

Appareil de chauffage à eau pour véhicule diesel à flux thermique 35 kW (30 000 kcal/h)

Les appareils de chauffage sont conçus en 24 V.

A souhait et suivant l'équipement, il est possible d'intégrer un préchauffage de porte-gicleur.

3 Installation

ATTENTION

- Respecter les dispositions légales des pages 69 et 70 concernant l'installation.
- Si l'appareil de chauffage à eau doit fonctionner dans un système de chauffage installé séparément, il faut dans tous les cas présenter à Spheros un plan de montage à fins d'agrément. Si cet agrément n'est pas délivré, tous les droits liés à la garantie ou à la responsabilité deviennent caducs. L'appareil de chauffage à eau est conçu, testé et agréé pour des exigences spécifiques aux cars et bus.

NOTA

Respecter les particularités de montage sur le type de véhicule concerné.

3.1. Emplacement de montage

L'appareil de chauffage et la pompe de circulation sont intégrés au système de refroidissement (ou à un circuit de chauffage séparé).

Le chauffage est à installer le plus bas possible afin de garantir le purge automatique de l'appareil et de la pompe de circulation. Ceci vaut notamment en raison de la pompe de circulation qui n'est pas à auto-amorçage.

S'il n'est pas possible de placer le chauffage dans le compartiment moteur du véhicule, il peut être monté dans un coffret. Le coffret de montage doit être suffisamment ventilé de l'extérieur afin de ne pas dépasser une température maximale de 85° C dans le coffret.

Lors du montage, veiller à conserver suffisamment de place pour permettre l'accès pour l'entretien (par ex. dépose de la chambre de combustion) (voir ill. 1, 2 et 7).

3.1.1. Installation du chauffage dans des véhicules sur rail

Dans les véhicules sur rail, il faut installer l'appareil de chauffage dans le compartiment-moteur (par exemple locomotive) ou sous plancher dans un boîtier d'encastrement sur la caisse (par exemple autorail). Pour tout autre lieu d'installation, il faut l'autorisation écrite de la société Spheros.

NOTA

Il est interdit de fixer l'appareil de chauffage dans des véhicules sur rail au moyen de silentblochs.

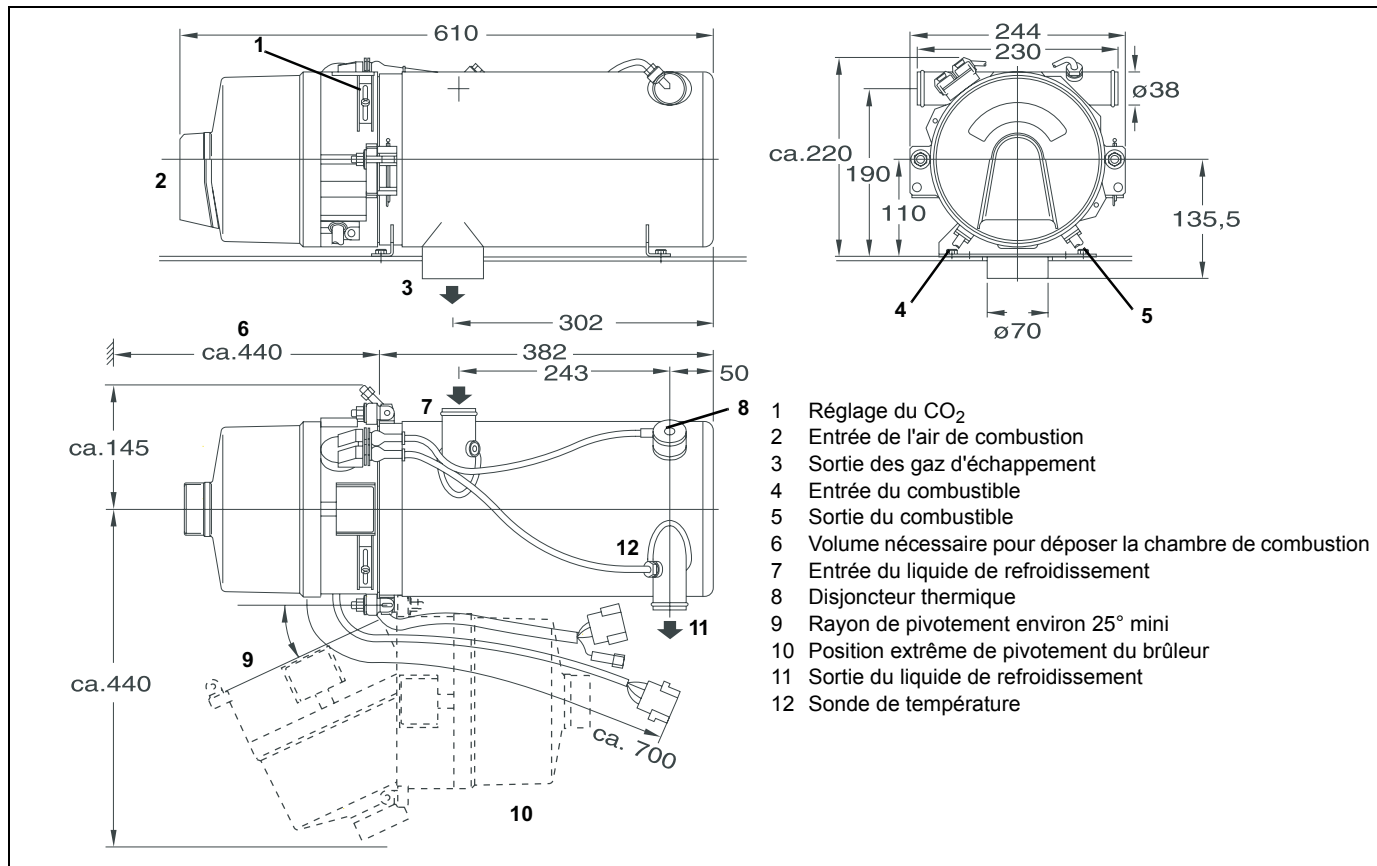


Fig. 1: Cotes de l'appareil de chauffage Thermo 230 / 300 / 350 (installation horizontale)

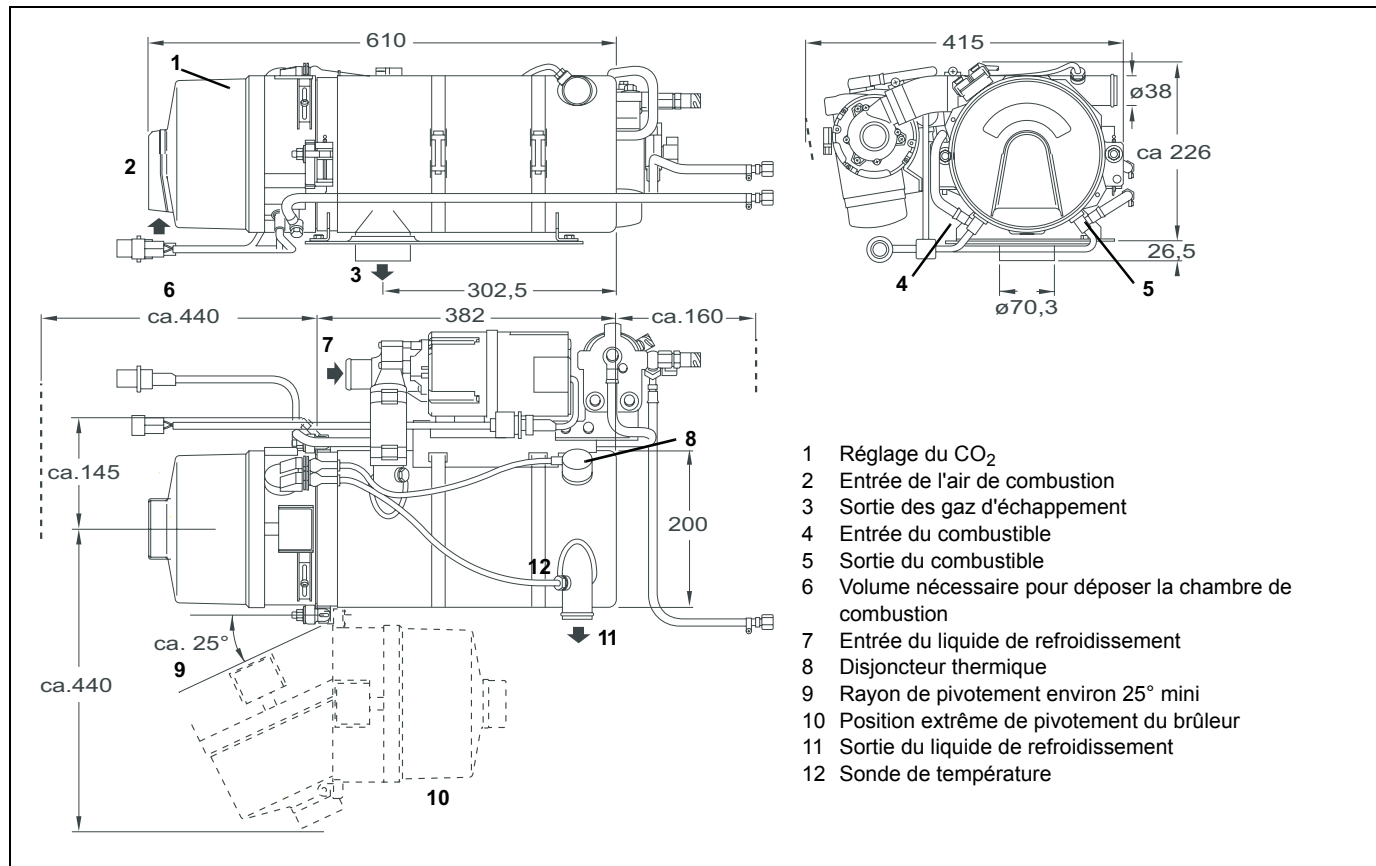


Fig. 2: Cotes de l'appareil de chauffage Thermo 230 / 300 / 350 Rail

3.2. Installation de l'appareil de chauffage Thermo 230 / 300 / 350

L'appareil de chauffage se fixe soit par 4 vis M8 (figure 4/1) ou par 4 vis avec écrous (figure 4/2).

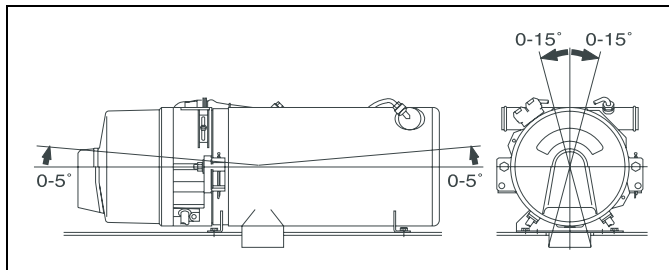


Fig. 3: Position de montage à l'horizontale

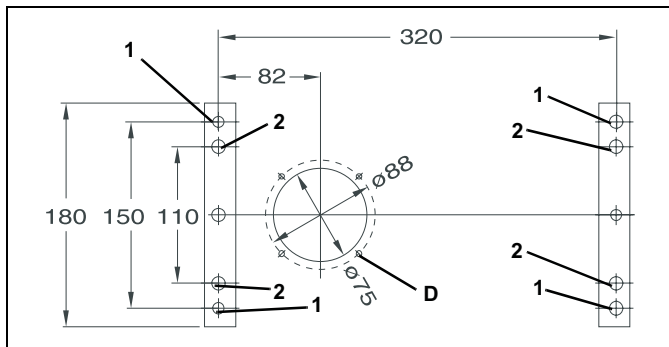


Fig. 4: Gabarit de perçage pour l'appareil de chauffage Thermo 230 / 300 / 350

ø D 4,5 en utilisant des vis M4,

ø D 2,9 en utilisant des vis à tôle B3,9

3.3. Plaque signalétique

La plaque signalétique doit être protégé contre toute détérioration et doit être bien visible lorsque l'appareil de chauffage est monté (sinon utiliser un duplicata de la plaque signalétique).

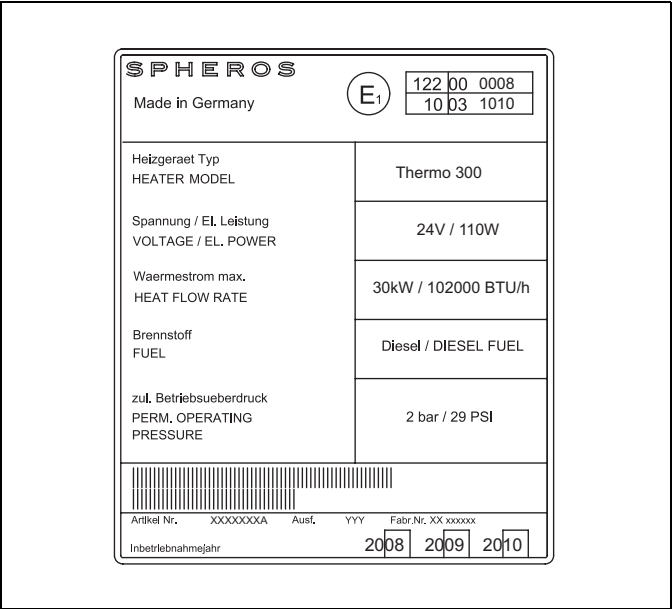


Fig. 5: Plaque signalétique Thermo 300

3.4. Plaque auxiliaire

Les appareils de chauffage homologués pour l'utilisation dans des véhicules sur rail sont dotés de la plaque auxiliaire suivante:
N° d'homologation de construction de l'office fédérale allemande des chemins de fer.



Fig. 6: Plaque auxiliaire

4 Exemple d'installation pour le Thermo 230/300/350

Circuit de chauffage à l'eau – Radiateur mural et chauffage de canal de toiture

- 1 Radiateur mural avec soufflante
- 2 Echangeur thermique de l'entrée
- 3 Appareil de chauffage
- 4 Pompe de circulation
- 5 Echangeur thermique de toit
- 6 Moteur du véhicule
- 7 Robinet d'arrêt
- 8 Bloc de dégivrage
- 9 Organe de commande

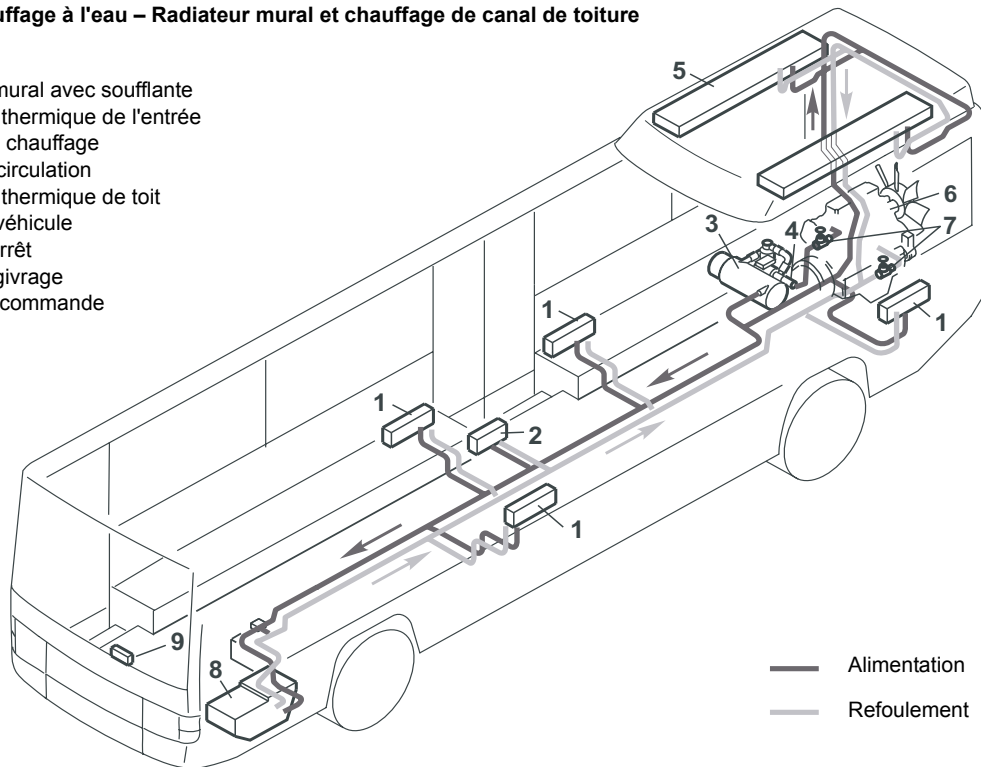


Fig. 7: Exemple d'installation pour l'appareil de chauffage Thermo 230 / 300 / 350

5 Montage de la pompe de circulation

La pompe de circulation devra être montée conformément aux schémas 8, 11, 14 ou 17. Respecter impérativement la position de montage !

INSTRUCTIONS :

Les raccords de la pompe et les conduites de raccordement d'arrivée et de sortie d'eau devront impérativement affleurer (pas de désaxement).

ATTENTION !

L'appareil de chauffage devra être équipé de préférence d'une pompe de circulation SPHEROS.

5.1. Pompe de circulation U 4814 (Aquavent 5000)

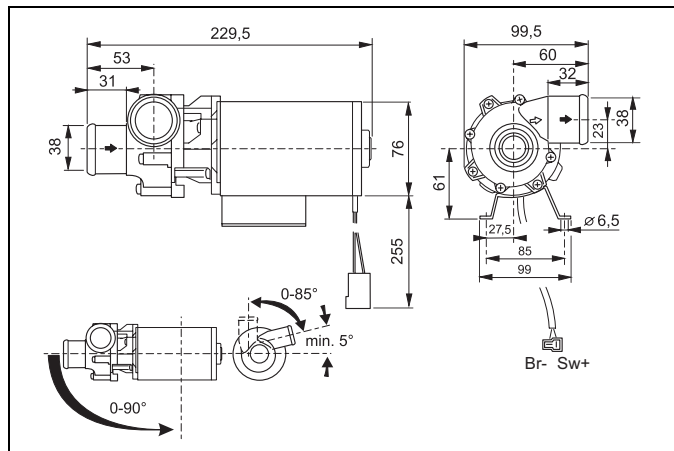


Fig. 8: Pompe de circulation U 4814
Position de montage

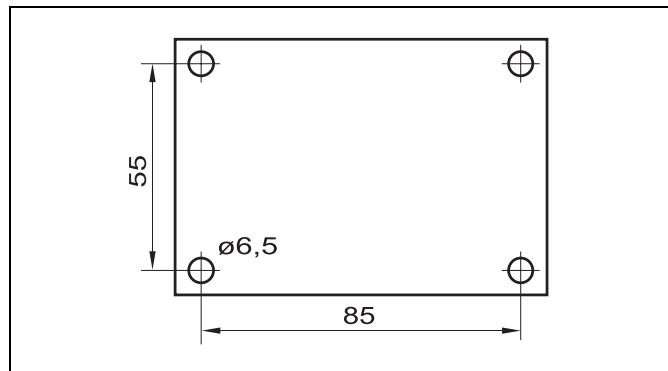
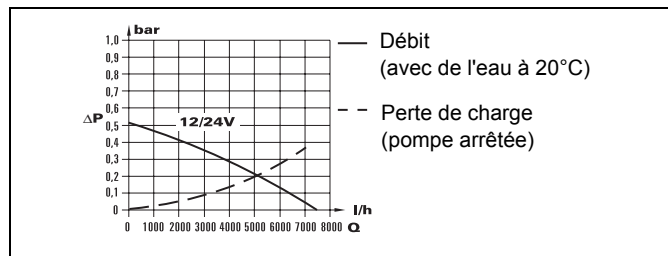


Fig. 9: Configuration ou gabarit de perçage pour le support de pompe U 4814



**Fig. 10: Débit et perte de charge
Pompe de circulation U 4814**

5.2. Pompe de circulation U 4854 (Aquavent 5000S)

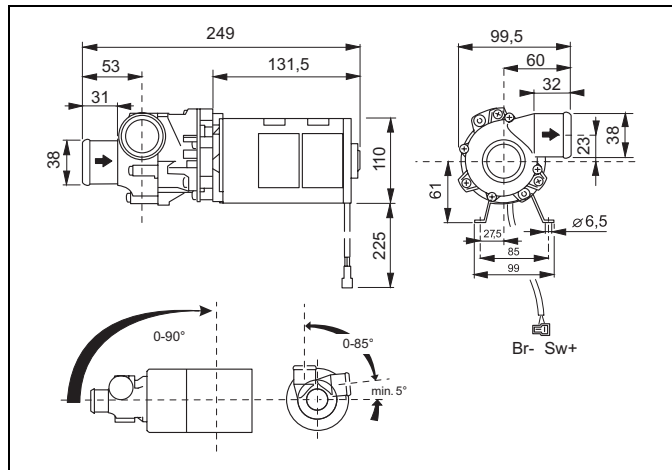


Fig. 11: Pompe de circulation U 4854
Position de montage

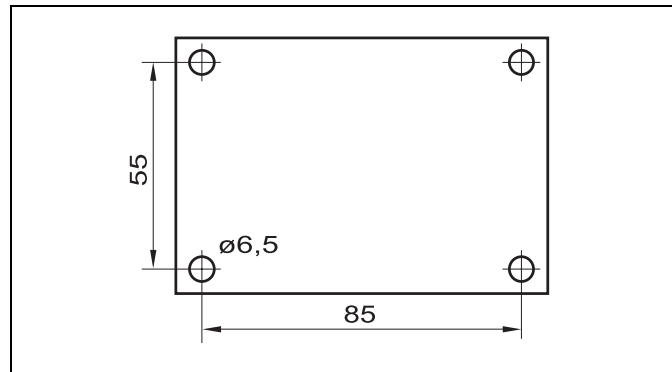


Fig. 12: Configuration ou gabarit de perçage pour le support de pompe U 4854

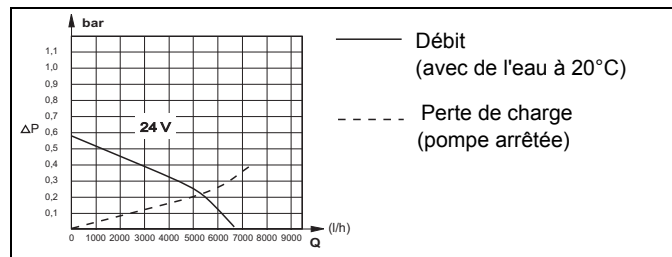


Fig. 13: Débit et perte de charge
Pompe de circulation U 4854

5.3. Pompe de circulation U 4855 (Aquavent 6000C)

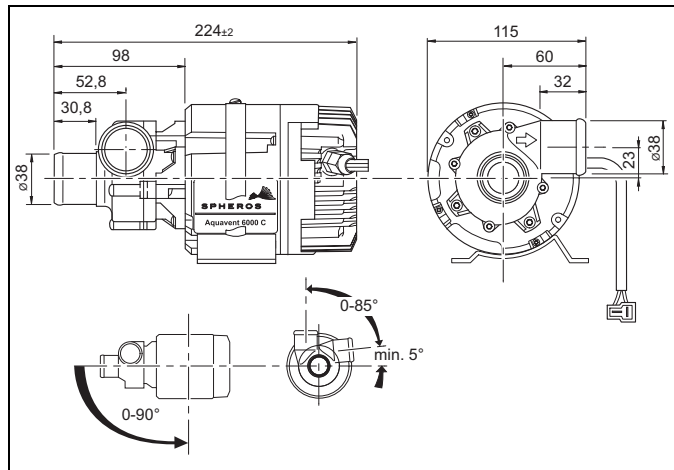


Fig. 14: Pompe de circulation U 4855
Position de montage

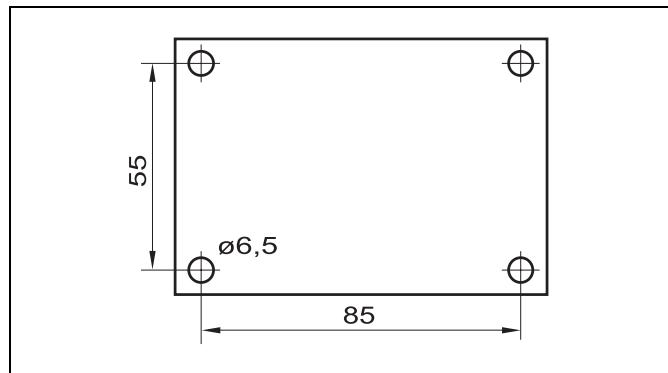
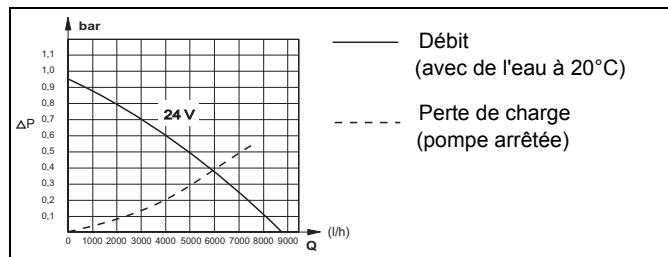


Fig. 15: Configuration ou gabarit de perçage pour le support de pompe U 4855



**Fig. 16: Débit et perte de charge
Pompe de circulation U 4855**

5.4. Pompe de circulation U 4856 (Aquavent 6000SC)

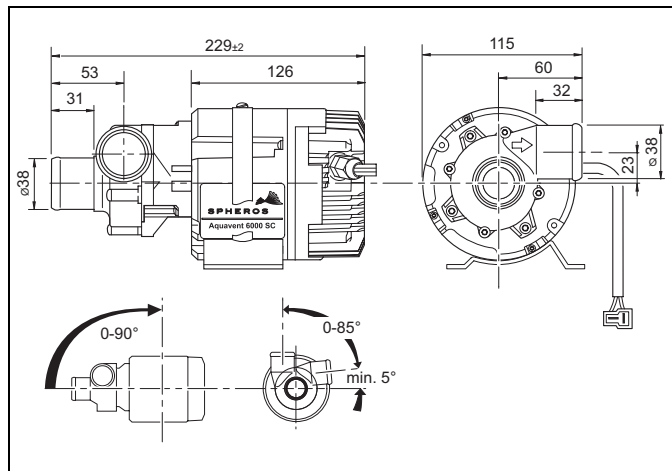


Fig. 17: Pompe de circulation U 4856
Position de montage

ATTENTION !

Lors de l'intégration de la pompe de circulation, s'assurer que le débit ne tombe que momentanément en dessous de 2500 l/h !
Un fonctionnement permanent en dessous de 2500 l/h conduirait à une usure prématurée de la plaque de butée de la roue !

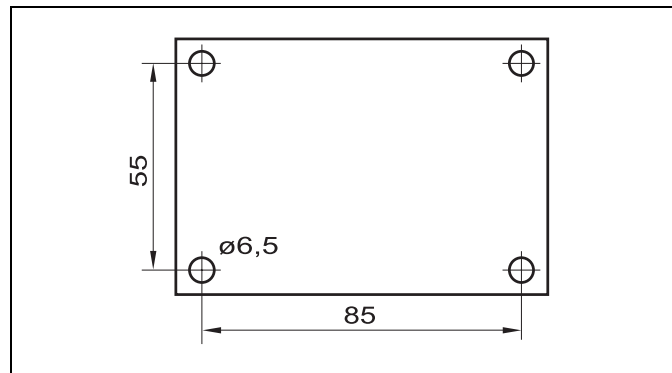


Fig. 18: Configuration ou gabarit de perçage pour le support de pompe U 4856

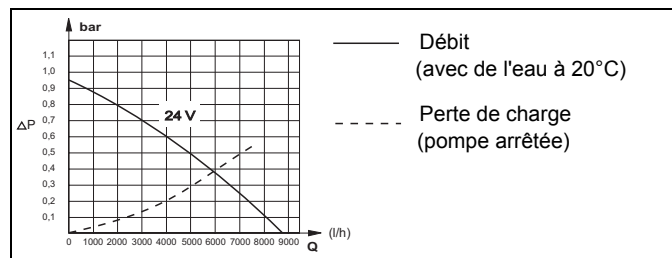


Fig. 19: Débit et perte de charge
Pompe de circulation U 4856

5.5. Moteur pour pompe de circulation U 4855 (Aquavent 6000C) et U 4856 (Aquavent 6000SC)

Ces pompes de circulation sont équipées d'un moteur sans balais.

5.5.1. Démarrage en douceur

Le moteur démarre doucement, le régime maximum est atteint au bout de 5 secondes environ.

5.5.2. Protection contre le fonctionnement à sec (uniquement pour les modèles U 4855 et U 4856)

Dans le cas d'un fonctionnement à sec il y a un risque élevé de détruire l'étanchéité de la pompe. Lors d'un fonctionnement ou une course à sec, le moteur est en régime élevé et possède une puissance d'absorption très faible.

Coupure de fonctionnement à sec lorsque la consommation électrique (effective) est de $0,5 A > a < 4 A$, après le démarrage, lorsque que le régime est supérieur à $n > 3300 \text{ t/mn}$ et que le temps d'attente se trouve dépassé.

Temps d'attente :	U4855C:	8 - 10 secondes
	U4856SC:	40 - 45 minutes

Les périodes d'attente sont indépendantes de la tension d'alimentation. Au bout de 10 secondes suivant la mise en route du temps d'attente, la pompe bascule en mode « veille ».

5.5.3. Protection anti-blocage

Si le régime en marche descend en dessous des 57 tr/mn , le moteur sera arrêté par le mode « erreur » au bout d' 1 seconde.

Si, malgré l'alimentation électrique, le moteur ne fait pas un tour complet en 1 s, il sera alors également arrêté par le mode « erreur ».

5.5.4. Mode « erreur »

En cas d'anomalie détectée, le mode se positionne automatiquement

sur le mode « erreur » et s'arrête. Au bout de 5 secondes, le moteur passe automatiquement du mode « erreur » au mode « veille », beaucoup plus économique en terme de consommation.

5.5.5. Mode « veille »

En mode « veille », les consommateurs internes du système électrique du moteur seront arrêtés. La consommation électrique de ce type de mode est alors de $< 2\text{mA}$.

5.5.6. Réactivation du moteur

Le moteur peut être directement réactivé depuis le mode « veille ». Ceci sera possible suite à une interruption de l'alimentation électrique de près de 2 mn. Après rétablissement de l'alimentation électrique, le moteur redémarre en douceur.

5.5.7. Protection contre les inversions de polarité

Le moteur n' **est pas** équipé d'une protection contre les inversions de polarité. Le moteur est protégé par le détrompage du connecteur électrique et par un fusible de 25A.

6 Raccordement au système ou circuit de refroidissement du véhicule

Raccorder l'appareil de chauffage ou radiateur au circuit de refroidissement du véhicule, conformément aux images 1, 2 et 7. La quantité de liquide de refroidissement disponible dans le circuit doit être d'au moins 10 litres. Le liquide utilisé dans le circuit de refroidissement devra contenir un minimum de 20% d'antigel de marque.

Il vous est conseillé d'utiliser les tuyaux d'eau livrés par la société SPHEROS. Si tel n'est pas le cas, il vous est demandé d'utiliser des tuyaux conformes à la norme DIN 73411. Ne pas plier les tuyaux et dans la mesure du possible, les orienter vers le haut afin d'assurer une purge parfaite de l'appareil. Fixer les raccords des tuyaux avec des colliers pour les empêcher de glisser.

INSTRUCTIONS :

Veiller à bien serrer les colliers avec le / au couple de serrage prescrit.

Dans le système ou circuit de refroidissement du véhicule et/ou de chauffage, utiliser uniquement des bouchons de surpression avec une pression d'ouverture de 0,4 bar minimum et de 2,0 bar maximum.

Avant toute mise en service de l'appareil de chauffage ou radiateur ou lors du renouvellement du liquide de refroidissement, veiller à une purge correcte du système de refroidissement. Installer le chauffage et les conduites de manière à garantir une purge statique.

Une purge correcte se reconnaît au bon fonctionnement, à savoir quasi silencieux, de la pompe de circulation. Une purge insuffisante peut provoquer en mode chauffage un déclenchement du disjoncteur thermique.

Avec la pompe de circulation U 4855 / Aquavent 6000C, celle-ci s'arrête automatiquement env. 10 s après la mise en route en cas de manque de

liquide de refroidissement ou de blocage de la roue de la pompe et peut être remise en marche au bout d'environ 2mn après débranchement de l'alimentation électrique.

Avec la pompe de circulation U 4856 / Aquavent 6000SC, celle-ci s'arrête automatiquement env. 45 min. après la mise en route en cas de manque de liquide de refroidissement ou de blocage de la roue de la pompe et peut être remise en marche au bout d'environ 2mn.

7 Alimentation en carburant ou combustible

Le chauffage Spheros est alimenté par le carburant du réservoir du véhicule ou d'un réservoir dédié au chauffage. Un prélèvement sécurisé de combustible doit également constamment être assuré pendant le fonctionnement du véhicule !

7.1. Tuyaux ou conduites pour carburant

Afin d'éviter tout risque de formation de bulles d'air, il est conseillé de positionner et fixer les conduites en montée. Les raccords pour tuyaux devront être fixés à l'aide de colliers de serrage ou par des raccords vissables adaptés au matériau des durites.

En cas d'utilisation de tuyaux pour combustible, veiller à utiliser prioritairement ceux fournis par la société SPHEROS. Si tel n'est pas le cas, il vous est demandé d'utiliser des tuyaux conformes à la norme DIN 73379. Les tuyaux pour combustibles ne devront ni être pliés, serrés ou tordus et doivent être immobilisés, par exemple à l'aide de colliers, tout les 25 cm.

Pour les conduites destinées au carburant, il est également possible d'utiliser les matériaux utilisés habituellement dans l'industrie automobile, à condition de respecter les techniques de raccordement propres à chaque secteur.

Le choix devra intervenir en fonction du domaine d'application de la température.

AVERTISSEMENT :

Lors de l'utilisation de l'appareil de chauffage ou radiateur sans liquide de refroidissement, il est possible que la surface extérieure de l'appareil atteigne un niveau de température propice à l'allumage (avec un combustible diesel) !

- Protéger les durites contre le gravillonnage.
- Éviter toute accumulation de vapeurs de carburant ou encore la formation de gouttelettes à proximité ou sur le dessus des

installations électriques, voire chaudes, un risque d'inflammation étant possible.

Renseignement :

La pompe à combustible est livrée de série en exécution à deux branches (avec canalisation de retour) ! Option : moyennant la variante du chauffage ou bien du nez de brûleur, la pompe à combustible pourra être livrée en exécution à une branche. Lors du fonctionnement à une seule ligne (sans marche arrière) selon l'application livrée, la connexion de marche arrière est reliée au boîtier par une vis avec jointure.

La ventilation est impérative surtout avec l'exploitation moyennant l'exécution à une branche:

- a) avec un appareil de purge dédié selon la procédure prescrite pour cet appareil
- b) en dévissant partiellement la vis d'obturation pendant le fonctionnement de démarrage/arrêt du chauffage (moteur de la turbine à air tournant) jusqu'à ce que le carburant sorte de l'appareil de chauffage sans bulles d'air. Le carburant doit être capté dans un récipient.

Visser le vis d'obturation avec un couple de 16 +/-1 Nm.

Voir le manuel d'atelier pour d'autres indications sur la purge.

ATTENTION !

L'exploitation avec la canalisation de retour fermée entraîne des préjudices à la pompe à combustible, le carburant peut s'échapper - risque d'incendie !

Dans le cas de montage de durites sous le véhicule, les durites doivent être fixés d'une manière évitant tout fléchissement.

L'installation d'une pompe à carburant supplémentaire est interdite !

Pour les dispositions légales, voir page 69 et 70.

7.1.1. Côtes admissibles pour les conduites de carburant

- Diamètre intérieur des conduites d'aspiration et de retour : 6 mm (autres diamètre sur demande).
- Longueur max. admissible des conduits d'aspiration et de retour : 15 m chacun
- Niveau d'aspiration max. autorisé : 2 m
- Pression d'admission max. autorisée : 0,3 bar
- **Dans le cas d'une installation dépassant les critères décrites ci-dessus, il faut s'assurer que la pression diminuée ne dépasse pas 500 mbar dans la conduite d'aspiration directement devant l'appareil de chauffage.**

7.2. Filtre à combustible

Un filtre à combustible, soit de fourniture Spheros, soit homologué par Spheros, doit être installé dans la ligne d'alimentation. La direction du flux doit être respectée. Afin d'éviter des pannes du chauffage, il est indispensable de changer le filtre ou la cartouche filtrante avant chaque période de chauffage.

8 Alimentation en air de combustion

En aucun cas, l'air de combustion ne doit être prélevé dans l'habitacle du véhicule. L'orifice d'aspiration d'air de combustion ne doit pas être orientée dans le sens du déplacement du véhicule. Il est à placer de manière à empêcher toute obstruction due à un encrassement ou à des projections de neige et toute aspiration d'eau projetée.

Cotes admissibles pour la conduite d'air de combustion :

- diamètre intérieur : 55 mm
- courbures maxim. admissibles : 270°
- Longueur totale de la conduite d'aspiration et de l'échappement : 5 m au maximum

L'arrivée de l'air de combustion ne doit pas être située au-dessus de la sortie des gaz d'échappement.

NOTA

Si la conduite d'aspiration de l'air de combustion ne peut pas être posée vers le bas, il faut percer à l'endroit le plus bas un orifice d'évacuation de l'eau de $\varnothing$ 4 mm.

Si le chauffage est installé à proximité du réservoir du véhicule dans un espace de montage commun, l'air de combustion doit alors être aspiré depuis l'extérieur et les gaz d'échappement acheminés vers l'extérieur. Les traversées à réaliser doivent être étanches aux projections d'eau.

Un orifice de ventilation est nécessaire si l'appareil de chauffage se trouve dans un coffret fermé :

Thermo 230 / Thermo 300	30 cm ²
-------------------------	--------------------

Thermo 350	35 cm ²
------------	--------------------

Si la température du coffret de montage dépasse la valeur admissible de la température ambiante du chauffage (voir caractéristiques techniques), l'ouverture d'aspiration doit être agrandie après avoir consulté Spheros.

9 Conduite d'échappement

La bouche du tuyau d'échappement ne doit pas être orientée dans le sens du déplacement.

La bouche du tuyau d'échappement est à placer de manière à empêcher toute obstruction due à la neige ou à la boue.

La conduite d'échappement doit être constituée de tubes rigides en acier ou acier inox ayant une épaisseur de cloison minimale de 1,0 mm ou des tubes flexibles en acier allié exclusivement. Le tuyau d'échappement est fixé au chauffage par exemple avec un collier de serrage.

Autres dispositions : voir Dispositions légales.

Cotes admissibles de la conduite d'échappement :

- diamètre intérieur : 70 mm
- Longueur totale de la conduite d'aspiration et de l'échappement : 5 m au maximum
- courbure maxim. admissible : 270°

NOTA

Si la conduite d'échappement est posée à proximité de pièces sensibles à la température, il faut l'isoler !

10 Branchements électriques

10.1. Branchement de l'appareil de chauffage

ATTENTION HAUTE TENSION

Danger de mort : avant d'ouvrir l'appareil de chauffage, débrancher les faisceaux.

Le branchement électrique du chauffage s'effectue conformément à la figure 20 : schéma des connexions automatiques pour appareils à eau de type Thermo 230, Thermo 300 et Thermo 350

Appareils avec connectique électrique différente des versions standard (figures 20 et 21) doivent être réclamées séparément auprès de Spheros.

Respecter les sections de fil indiquées.

Plus permanent et masse de la commande de l'appareil de chauffage doivent être raccordés directement à la batterie.

10.2. Branchement des éléments de commande

Le chauffage peut être mis en marche ou arrêté à partir des éléments de commande Spheros suivants:

- interrupteur, voir schéma des connexions automatiques fig. 20
- horloge de programmation, voir schéma des connexions fig. 21

10.3. Boîtier électronique

Le boîtier électronique est intégré à l'appareil de chauffage.

10.4. Régime économique

Le montage d'un interrupteur pour l'utilisation du régime économique est précisé aux figures 20 et 21 des connexions automatiques.

10.5. Seuils de température de l'eau:

Appareil de chauffage	Chauffage auxiliaire		Chauffage autonome		Régime économique		Remarque
	0->1	1->PC*	0->1	1->PC*	0->1	1->PC*	
Thermo 230.032 Thermo 300.031 Thermo 350.032	78	85	70	85	55	70	Valeurs standard
Thermo 230.126 Rail Thermo 300.126 Rail Thermo 350.126 Rail	70	85	45	60	5	20	Montée en régime moteur (>+60°C) Préchauffer + maintien temp. (>+40°C) Antigel (>+0°C)

* Pause combustion

**10.5.1. Affectation des bornes du faisceau de câbles pour seuils de réglage des appareils de chauffage
Thermo 230 / Thermo 300 / Thermo 350 (version standard):**

Appareil de commande -Fonction	Marche/Arrêt	Volt	Fiche	Pin	Remarque
Chauffage auxiliaire	Marche	24 V	X3	5	Uniquement en combinaison avec la fonction chauffage autonome
Chauffage autonome	Marche	24 V	X1	5	Ligne de raccordement interrupteur – appareil de commande
Régime économique	Marche	24 V	X3	4	Uniquement en combinaison avec la fonction chauffage autonome

NOTA:

La fonction chauffage auxiliaire a la priorité sur le régime économique!

**10.5.2. Affectation des bornes du faisceau de câbles pour seuils de réglage des appareils de chauffage
Thermo 230.126 / Thermo 300.126 / Thermo 350.126 (Rail):**

Appareil de commande -Fonction	Marche/Arrêt	Volt	Fiche	Pin	Remarque
Chauffage auxiliaire	Marche	24 V	X3	3	Uniquement en combinaison avec la fonction chauffage autonome
Chauffage autonome	Marche	24 V	X1	5	Ligne de raccordement interrupteur – appareil de commande
Régime économique	Marche	24 V	X3	2	Uniquement en combinaison avec la fonction chauffage autonome

NOTA:

La fonction chauffage auxiliaire a la priorité sur le régime économique!

10.6. Légende des schémas électriques

① Branchement diagnostic

② Horloge de programmation P :

avec plus à la borne 10 = pas de temporisation du fonctionnement du chauffage, si appel par „Chauffage direct“ (touche „Flamme“)

borne 10 ouverte = la durée de chauffage est programmable à volonté (de 10 mn à 120 mn) ; réglage par défaut 120 mn

③ Attribution des fiches

Attribution des fiches	Fil 4 brins	Fil 7 brins
D1	0,75 gr	0,75 rg
D2	0,75 or	0,75 or
D3	0,75 ve	0,75 be
D4	0,75 mr	2,0 mr
F1	non attribuée	2,0 no
F2	non attribuée	2,0 rg/ba

④ avec raccordement à la borne 61 Mode préchauffage

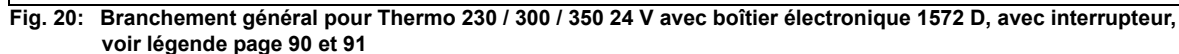
⑤ Option

Section des fils		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

Couleur des fils	
be	bleu
mr	marron
jn	jaune
ve	vert
gr	gris
or	orange
rg	rouge
no	noir
vi	violet
ba	blanc

N°	Désignation	Remarque
A1	Appareil de chauffage	
A2	Boîtier électronique	Mod. comm. 1572 D
B1	Détecteur de flamme	respecter la polarité
B2	Sonde de température	polarité indifférente
B3	Disjoncteur thermique	
B4	Thermostat	pour préchauffage de la buse
B5	Thermostat	alternative à B3
B6	Thermostat	pour montage vertical (MV Y1)
E1	Cartouche chauffante	pour préchauffage de la buse
E	Chauffage de filtre	
F1	Fusible 25 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F2	Fusible 25 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F3	Fusible 5 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F4	Fusible 25 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F5	Fusible 5 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F6	Fusible 5 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
F7	Fusible 5 A	fusible plat DIN 72581 Partie 3
H1	Lampe	témoin de fonctionnement
H2	Lampe	témoin de flamme
H4	Symbole chauffage sur l'affichage	témoin de fonctionnement (intégré dans programmeur)
K4	Relais	
M1	Moteur	ventilateur à air de combustion
M2	Moteur	pompe de circulation
P	Horloge de programmation standard (1531)	pour fonctionnement programmé
S1	Interrupteur	marche / arrêt

N°	Désignation	Remarque
S3	Interrupteur	mise en marche extér. de la pompe de circulation
S4	Interrupteur	régime économique
S5	Interrupteur	fonction chauffage auxiliaire
S6	Interrupteur	Chauffage de filtre 'marche'
T	Thermostat	Chauffage de filtre
U1	Bobine d'allumage	
U2	Electrodes d'allumage	
W1	Faisceau de câbles (1)	
W2	Faisceau de câbles (2)	
W3	Faisceau de câbles (3)	
A	Connecteur, 6 pôles	
C	Connecteur, 1 pôle	
D	Connecteur, 4 pôles	
F	Connecteur, 2 pôles	
O	Connecteur, 2 pôles	
Q	Connecteur, 2 pôles	
X1	Connecteur, 6 pôles	
X2	Connecteur, 2 pôles	
X3	Connecteur, 8 pôles	
X4	Connecteur, 12 pôles	
X5	Connecteur, 4 pôles	
X6	Connecteur, 4 pôles	
X7	Connecteur, 7 pôles	
Y1	Electrovanne	



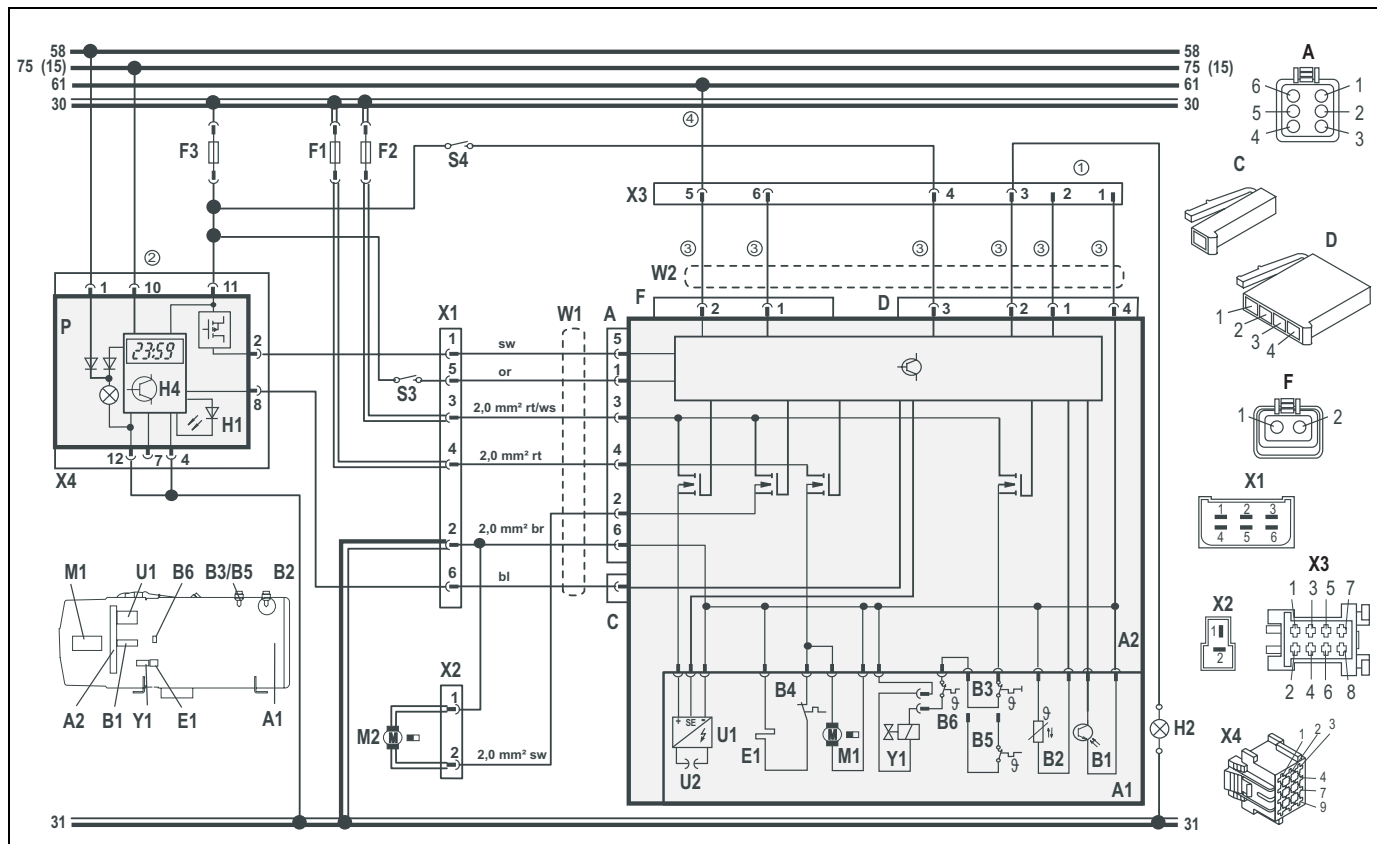


Fig. 21: Branchement général pour Thermo 230 / 300 / 350 24 V avec boîtier électronique 1572 D, avec horloge standard, voir légende page 90 et 91

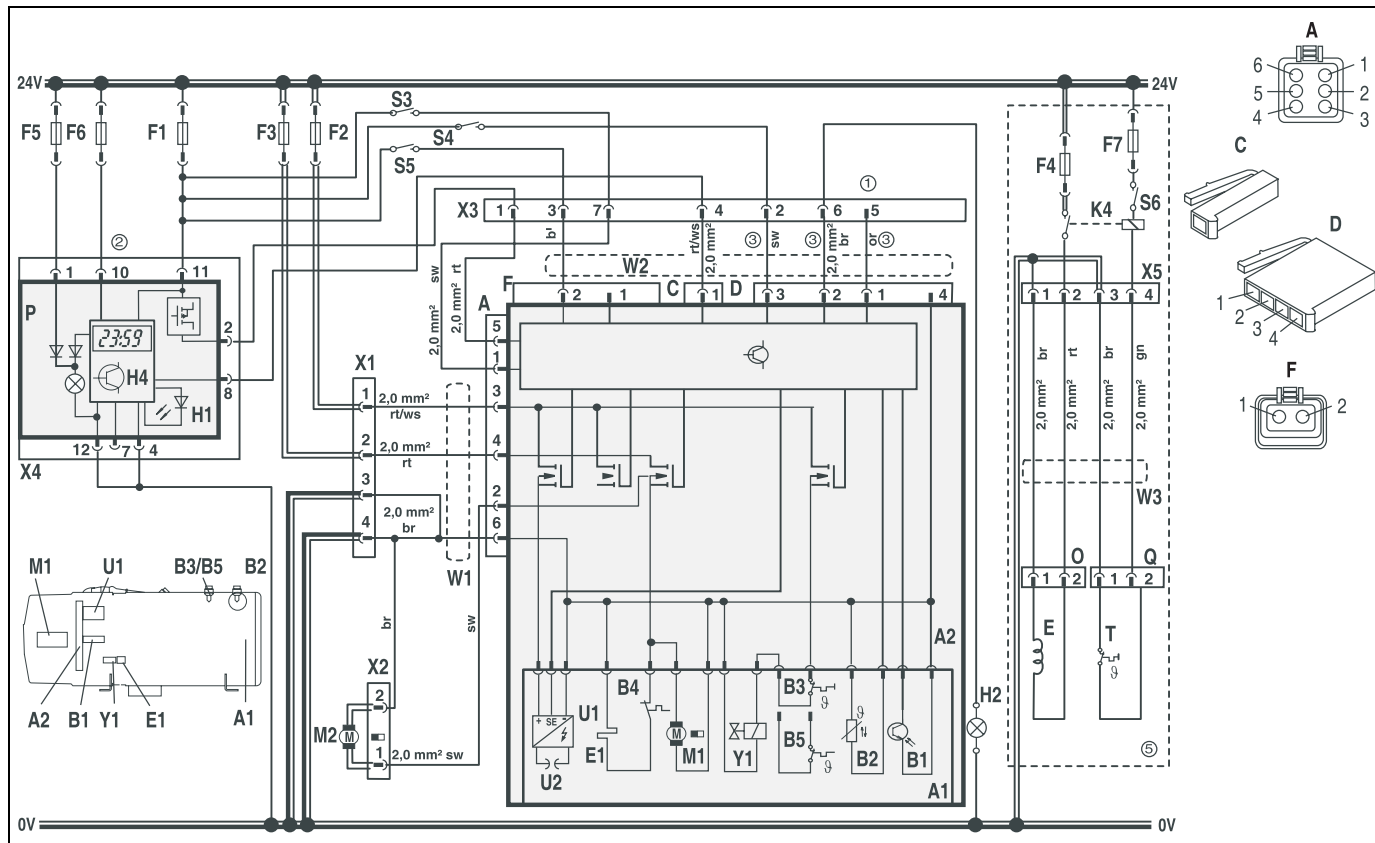


Fig. 22: Branchement général pour Thermo 230 / 300 / 350 Rail 24 V avec boîtier électronique 1572 D, avec horloge standard, voir légende page 90 et 91

11 Première mise en service

NOTA

Avant la première mise en service du chauffage, il est impératif de lire le mode d'emploi, les consignes de maintenance ainsi que les instructions de montage.

Les consignes de sécurité reprises dans les documents précités doivent impérativement être respectées !

Les chauffages sont préréglés en usine et sont utilisables sans restrictions jusqu'à une altitude de 1 500 m sans procéder à une modification du réglage CO₂. Ils peuvent également être utilisés jusqu'à 2 000 m d'altitude pendant des périodes brèves (passages de cols, pauses).

Si le chauffage est utilisé en permanence à des altitudes supérieures à 1 500 m, il faut procéder à une adaptation de la valeur CO₂ car la densité atmosphérique réduite entraîne une modification négative des valeurs d'émission.

Nous vous recommandons également de modifier la valeur CO₂ en fonction des caractéristiques techniques données lors de l'utilisation d'applications côté aspiration ou évacuation.

Une fois le chauffage monté, il faut purger les circuits d'eau et de carburant. Cependant, il est impératif de procéder au remplissage du tuyau d'aspiration et du filtre à carburant du chauffage. Spheros recommande l'utilisation d'un purgeur séparé. Il y a lieu de tenir compte des consignes données par le fabricant du véhicule. L'alimentation en carburant ne doit présenter aucune bulle d'air.

NOTA

Il est **interdit** d'utiliser la pompe à carburant pour procéder au remplissage / à la purge du circuit de carburant !

De manière générale, le raccordement électrique du chauffage placé dans le véhicule peut uniquement être réalisé après avoir procédé au remplissage / à la purge du circuit de carburant, de sorte à prévenir tout démarrage anticipé du moteur surcompressé/de la pompe à carburant.

Il faut exécuter un cycle d'essai afin de s'assurer que tous les raccords d'eau et de carburant sont étanches et bien serrés. Si le chauffage tombe en panne pendant son utilisation, consulter le manuel d'atelier afin de déterminer la cause de la panne.

ATTENTION :

Si lors de la mise en service, le carburant ne vient pas alimenter la pompe à carburant (fonctionnement à sec), cette dernière peut subir des dommages !

12 Entretien

Il faut effectuer des travaux d'entretien périodiques suivant les indications du chapitre 8 et l'annexe A du manuel d'atelier.

En cas de d'utilisation de l'appareil de chauffage dans des véhicules sur rail, il faut utiliser le plan d'entretien / procès verbal de mesure réf.: 9008722.

13 Pannes

13.1. Arrêt sur défaut

En cas d'identification de l'un des défauts indiqués ci-dessous, l'appareil de chauffage provoque un arrêt sur défaut.

Si plusieurs arrêts sur défaut consécutifs se produisent, l'appareil de chauffage se bloque.

Sur les appareils de chauffage à module de commande 1572D, le témoin lumineux de fonctionnement émet des impulsions intermittentes. La turbine d'air de combustion et la pompe de circulation sont arrêtées au bout de 120 secondes environ.

13.1.1. Anomalies lors de la mise en marche

Court-circuit ou coupure :

- sonde de température de l'eau
- détecteur de flamme
- moteur du brûleur
- électrovanne

13.1.2. Anomalies au démarrage

- Reconnaissance de flamme par le détecteur de flamme avant l'allumage.
- Pas de reconnaissance de flamme env. 25 secondes après la mise en route de l'appareil de chauffage.
- Court-circuit/interruption de la pompe de relance.
Avec la pompe de relance U 4855, celle-ci s'arrête automatiquement env. 10 s après la mise en route en cas de manque de liquide de refroidissement ou de blocage de la roue de la pompe et peut être remise en marche au bout d'env. 2 mn après l'avoir débranchée.

13.1.3. Anomalies en mode chauffage

- Passage sous le seuil de sous-tension d'environ 21 volts pendant une durée de 20 secondes.
- Interruption de la combustion pendant plus de 10 secondes.
- Court-circuit de la sonde de température de l'eau.
- Interruption de la sonde de température de l'eau.
- Court-circuit du détecteur de flamme.
- Interruption du détecteur de flamme.
- Court-circuit de l'électrovanne.

13.1.4. Anomalies pendant de la procédure d'arrêt

Reconnaissance d'une flamme plus de 30 secondes après le début avec seulement la pompe de relance en marche pendant les 90 secondes qui suivent.

13.1.5. Anomalies dues à une surchauffe

En cas de surchauffe de l'appareil de chauffage, le disjoncteur thermique/thermostat provoque un arrêt sur défaut.

En fonction des équipements de l'appareil de chauffage :

- il faut remettre le bouton du disjoncteur thermique en position initiale
- un retour en position initiale du thermostat s'effectue automatiquement.

Le déblocage permettant une remise en route s'effectue par l'arrêt, puis par la remise en marche de l'appareil de chauffage.

13.2. Affichage des codes d'erreurs sur les appareils de chauffage à module de commande 1572D

Avec l'horloge standard, un message d'erreur apparaît sur l'afficheur de l'horloge de programmation après un incident de fonctionnement.

NOTA

Avec la commande par interrupteur, la nature de l'incident est indiquée par un clignotement codé du témoin lumineux de fonctionnement dès la procédure d'arrêt de l'appareil de chauffage. Au bout de cinq signaux brefs, compter les clignotements longs. Les clignotements correspondent au code du tableau ci-dessous :

- | | |
|------|---|
| F 01 | Pas de démarrage |
| F 02 | Interruption de la flamme |
| F 03 | Sous-tension ou surtension |
| F 04 | Reconnaissance d'une lumière parasite avant allumage ou pendant la procédure d'arrêt |
| F 05 | Défaut du détecteur de flamme |
| F 06 | Défaut de la sonde de température |
| F 07 | Défaut de l'électrovanne |
| F 08 | Défaut du moteur de la turbine |
| F 09 | Pompe de circulation : défaut |
| F 10 | Surchauffe du disjoncteur thermique |
| F 11 | Défaut de la bobine d'allumage |
| F 12 | Blocage de l'appareil en cas d'anomalie répétée ou d'extinction répétée de la flamme
(8 x pas de démarrage , ou 5 x extinction de la flamme) |

13.2.1. Déblocage de l'appareil

Le déblocage de l'appareil s'effectue par la mise en marche de l'appareil de chauffage. L'appareil entrera dans un cycle de purge (fonctionnement turbine et pompe). Le déblocage nécessite une interruption (débranchement) de l'alimentation électrique de l'appareil.

14 Caractéristiques techniques

Si aucune valeur limite n'est précisée, les caractéristiques techniques ci-contre s'entendent avec une tolérance de $\pm 10\%$ habituelle pour les appareils de chauffage avec une température ambiante de $+20^{\circ}\text{C}$ et sous tension nominale.

NOTA

Le choix des pompes de relance vers les appareils de chauffage doit se faire selon les pertes de charge dans le circuit de refroidissement.

14.1. Carburant

Le carburant (gazole) préconisé par le constructeur du véhicule convient. Il est possible d'utiliser également les fiouls de classe EL (mais pas L) dans la mesure où ils correspondent à la qualité habituelle qu'on trouve sur le marché allemand.

Il n'existe aucun inconvénient connu lié aux additifs.

En cas de prélèvement du combustible dans le réservoir du véhicule, respecter les prescriptions du constructeur du véhicule concernant les additifs.

En cas de prélèvement du combustible dans un réservoir à combustible séparé, il faut utiliser un gazole « spécial froid » quand la température descend en-dessous de 0°C . L'utilisation de produits améliorant la viscosité est autorisé.

En cas de changement en faveur d'un carburant spécial grand froid, il faut faire fonctionner l'appareil de chauffage pendant 15 minutes environ pour que la conduite de carburant, le filtre et la pompe à carburant soient remplis du nouveau carburant.

Appareil de chauffage		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
Type		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
Numéro de réception CEE	E1 122R 00	0007	0008	0009
Type de construction		Gicleur haute pression		
Flux thermique	kW (kcal/h)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Carburant		Gazole / fioul EL		
Consommation	kg/h	2,5	3,3	3,7
Tension nominale	V –	24		
Plage de tension de service	V –	20...28		
Puissance nominale (sans pompe de circulation)	W	65	110	140
Temp. ambiante admissible en fonctionnement, (app. de chauffage, mod. de commande, pompe de circulation)	°C	-40...+ 85		
Temp. de stockage admissible (mod. de commande)	°C	+ 110 maxi		
Surpression de service admissible	bars	0,4... 2,0		
Capacité de l'échangeur thermique	l	1,8		
Volume minimum du circuit	l	10		
CO ₂ dans les gaz d'échappement sous tension nom.	% vol.	10,5 ± 0,5		
Dimensions de l'appareil de chauffage (tolérance ± 3 mm)	mm	longueur 610		
	mm	largeur 246		
	mm	hauteur 220		
Poids	kg	19		

Pompe de relance		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC
Débit de volume	l/h	5000 (contre 0,2 bar)	5000 (contre 0,2 bar)	6000 (contre 0,4 bar)	6000 (contre 0,4 bar)
Tension nominale	V =	12 ou 24	24	24	24
Tension de service	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Puissance nominale	W	104	104	210	210
Dimensions		voir dessin ou schéma 11	voir dessin ou schéma 14	voir dessin ou schéma 17	voir dessin ou schéma 20
Poids	kg	2,1	2,2	2,4	2,5

Option chauffage de filtre

Chauffage de filtre		
Puissance nominale absorbée	W	240
Tension nominale	V -	24
Point de démarrage	C°	0,5 ± 2,5
Point d'arrêt	C°	5,5 ± 2,5

Spheros-Service

Sie haben ein technisches Problem? Spheros bietet Ihnen in Zusammenarbeit mit Webasto ein weltweites Servicenetz!
Spheros service telephone. Do you have a technical problem? Spheros offers in co-operation with Webasto a world-wide service net.

Spheros

- BR** Brasilien
Spheros Brasil S.A.
Tel. +55 54 21015700
- CND** Canada
Spheros North America,
Inc., Canton, MI
1-888-270-2226
- RC** China
Spheros (Yangzhou)
Limited
Tel. +86 514 5881 226
- D** Deutschland
Gilching
Tel. +49 8105 7721 887
service@spheros.de
www.spheros.de
- AE** Dubai
Spheros Middle East
Tel. +971 4 8860 665
- FIN** Finnland
Spheros Parabus Ltd.
Tel. +358 2436 60 00
- IND** Indien
Spheros Motherson
Thermal System Limited
Tel. +91 120 4346154
- MY** Malaysia
Spheros (M) SDN BHD
Tel. +60 3 8961 5606
- MEX** Mexiko
Spheros Mexico
Tel. +52 728 2 84 01 64
- P** Portugal
Spheros Europa Iberica
E-17451 Sant Feliu de
Buixalleu, Girona
Tel. +34 972 874 923

Spheros

- TR** Türkei
Spheros Thermo
Sistemleri A.S.
Tel. +90 212 672 47 72
- E** Spanien
Spheros Europa Iberica
E-17451 Sant Feliu de
Buixalleu, Girona
Tel. +34 972 874 923
- USA** USA
Spheros North America,
Inc., Canton, MI
1-888-270-2226
- ZA** Südafrika
Spheros SA (Pty) Ltd.
Tel. +27 21 761 9971
- UA** Ukraine
Spheros Elektron
GU GmbH
Tel. +38 032 291 37 63

Webasto-Europa

- A** Österreich
1230 Wien
Tel. +43 1 6043780
- B** Belgien
8263 BC Kampen (NL)
Tel. +31 38 3371 137
- BIH** Bosnien-Herzegowina
siehe Slowenien
- BG** Bulgarien
1839 Sofia
Tel. +359 2 9420-555
- BY** Weißrussland
220004 Minsk
Tel. +37 50172201894

Webasto-Europa

- HR** Kroatien
siehe Slowenien
- CH** Schweiz
4123 Allschwil/BL
Tel. +41 61 4869580
- CZ** Tschechien
140 00 Praha 4
Tel. +420 2 41045450-7
- DK** Dänemark
DK-2610 Rødovre
Tel. +45 44 522000
- EE** Estland
11214 Tallinn
Tel. +372 651 9309
- LV** Lettland
1004 Riga
K. Ulmana gatve 2
Tel. +371 7807873
- LT** Litauen
2300 Vilnius
Jočioniu g. 14
Tel. +370 5 275 81 81
- F** Frankreich
91280 Tigery
Tel. +33 (0) 169 138383
- GB** Großbritannien
Dn4 SJH Doncaster
Tel. +44 1302 322232
- GR** Griechenland
10442 Athen
Tel. +30 210 5196800
- H** Ungarn
1135 Budapest
Tel. +36 1 3502337
- I** Italien
40062 Molinella (BO)
Tel. +39 051 690 6131

Webasto-Europa

- IS** Island
210 Gardabaer
Tel. +354 5672330
- KZ** Kasachstan
480019 Almaty
Tel. +7 3272 312650
- L** Luxemburg
8263 BC Kampen (NL)
Tel. +31 38 3371 137
- MK** Mazedonien
siehe Slowenien
- NL** Niederlande
8263 BC Kampen
Tel. +31 38 3371137
- N** Norwegen
1386 Asker
Tel. +47 66 753000
- PL** Polen
05-092 Lomianki
Tel. +48 22 7517787
- RO** Rumänien
075100, Otopeni, Ilfov
Tel. +40 730 084 562
- RUS** Russland
107 065 Moscow
Tel. +7 095 7770245
- SRB** Serbien und
Montenegro
siehe Slowenien
- CG**
- SK** Slowakische Republik
04012 Košice
Tel. +421 55 7871000
- S** Schweden
19181 Sollentuna/
Stockholm
Tel. +46 8 923000

Webasto-Europa

- SLO** Slowenien
1000 Ljubljana
Tel. +386 1 2008710

Webasto-Amerika

- RA** Argentinien
1424 Buenos Aires
Tel. +54 11 45242117
- RCH** Chile
OF907 Santiago de Chile
Tel. +56 22 344311

Webasto-Asien

- RC** China
Beijing
Tel. +852 28 118230
- J** Japan
J-222-0033 Yokohama
+81 45 4741761
- ROK** Korea (Rep.)
626-140 Yangsan-si,
Gyeongsangnam-do
Tel. +82 55 781 1002
- MGL** Mongolei
Ulaanbaatar
Tel. +976 11 318138

Webasto-Australien

- AUS** Australien
2232 NSW Kirrawee
Tel. +61 2 85364800
- NZ** Neuseeland
2232 NSW Kirrawee
Tel. +61 2 85364800

Für diese Druckschrift wurde ein
umweltschonendes, aus 100%
chlorfrei gebleichtem Zellstoff
hergestelltes Papier verwendet.

Printed in Germany
Druck: Steffendruck Friedland

Änderungen vorbehalten
Subject to modification
Sous réserve de modifications

© Spheros GmbH

Spheros GmbH
Friedrichshafener Straße 9-11 · D-82205 Gilching
Tel. +49 (0)8105 7721 887 · Fax +49 (0)8105 7721 889
www.spheros.de · service@spheros.de



SPHEROS