

Richtlinie

**Zur Projektierung und Dimensionierung
von Anlagen mit Sauginstallationen
für Heizöl EL**

de

Directive

**De conception et de dimensionnement
des installations avec dispositifs d'aspiration
pour fuel léger EL**

fr

Guideline

**For configuration and dimensioning
of systems with suction installations
for fuel oil EL**

en

Руководство

**Для проектирования и расчета размеров
систем снабжения жидким топливом**

ru

Anwendungsbereich und Zweck

1 Anwendungsbereich und Zweck

- 1.1 Die Richtlinie dient als Grundlage für die Projektierung und Dimensionierung von Einrohr- Saugleitungs-Installationen für Leichtölbrenner.

Die aufgeführten Daten und Empfehlungen sind aufgrund der physikalischen Gesetze und der praktischen Erfahrungen der VSO Mitglieder ermittelt worden.

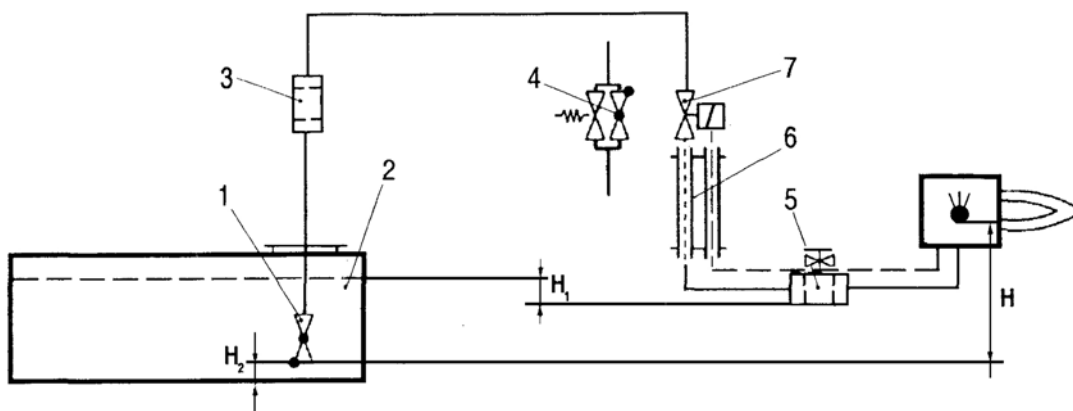
Anlagen, die nach diesen Richtlinien konzipiert werden, garantieren, dass die Hauptbedingungen, die einen einwandfreien Saugbetrieb gewährleisten, erfüllt werden.

- 1.2 **A** Eine Selbstentlüftung des Systems, d.h. dass Gas- oder Luftblasen auch in abwärts geführten Leitungen mitgeführt werden.
- 1.3 **B** Verhinderung von Ausgasungen aus dem Heizöl in Folge zu hohen Unterdrucks.
- 1.4 Bei der Ausführung von Saugleitungsinstallationen sind in jedem Fall die geltenden Vorschriften zu beachten und zu befolgen.
- TTV (Technische Tankvorschriften)
 - Regeln der Technik zur TTV

Montage Zubehör Komponenten

2 Montage - Zubehör - Komponenten

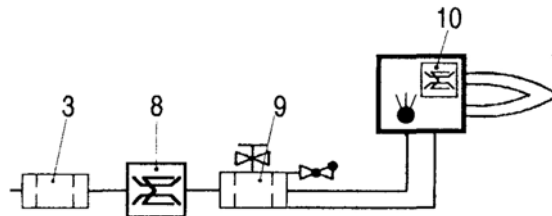
- 2.1 **DurchgangsfILTER (3),**
empfohlen als zusätzlicher Filter zum Schutz der Ölleitung und Armaturen.
- 2.2 **Tankinterne Saugleitung (2),**
muss aus formbeständigem, ölfestem Material sein. Ausserdem muss die Möglichkeit bestehen, den Abstand zwischen Tankboden und Absaugstelle (H) auf ein bestimmtes Mass einzustellen, um die Gefahr des Bodensatzabsaugens auszuschliessen.
Diese Bedingungen erfüllt am besten ein ölbeständiges Stangen-Kunststoff-Rohr (Flexible Schläuche werden nicht empfohlen).
- 2.3 **Tankboden-Rückschlagventil (1),**
wird empfohlen immer dann einzusetzen, wenn die Absaugstelle im Tank mehr als 1 m (H) tiefer liegt als die Pumpenachse. Um eine eingespernte Ölsäule, die unter Wärmeeinwirkung zu Überdruck führt, zu vermeiden, sind nur Rückschlagventile mit Druckentlastung einzusetzen.
Ist eine Anlage vollvakuumgeschützt, muss das Rückschlagventil am Brenner platziert werden.
- 2.4 **Gewässerschutzventil,**
gemäss TTV überall dort vorgeschrieben, wo das höchstmögliche Ölniveau im Tank höher ist als der tiefste Punkt der Saugleitung ($H_1 > 0$). Empfohlen wird, als Gewässerschutzventile druckentlastende **Magnetventile (7)** mit möglichst geringem Druckverlust zu verwenden.
Produktleitung und el. Anschlusskabel können dabei in parallel geführte **Schutzrohre (6)** verlegt werden. Sogenannte **Vakuumventile (4)** sollen nur eingesetzt werden, wenn sie eine Druckentlastung besitzen und der Öffnungsdruck 0.05 bar nicht übersteigt.
- 2.5 **Durchgangs-Einrohrfilter mit Absperrarmatur (5),**
vor jedem Brenner muss ein Filter platziert werden. Empfohlene Maschenweite und Material
< 50 kW 50 - 75 μ
> 50 kW 50 - 100 μ
Sinterbronce oder Sinterkunststoff
- 2.6 **Ölzähler (10),**
Gemäss Lieferanten können diese Zähler sowohl im Saug- und Drucksystem eingesetzt werden. Die Messgenauigkeit mit druckseitig eingebauten Zahlern ist jedoch grösser. Auf jeden Fall sind dabei die Einbauvorschriften des Herstellers zu beachten.
- 2.7 Müssen aus technischen Gründen den **Ölzähler (8)** in der Saugleitung platziert werden, z.B. bei Brennern mit Rücklaufdüse, muss vor dem Zähler ein Feinfilter gesetzt werden.
Zu beachten ist, dass Ölzähler in Saugleitungen einen zusätzlichen Widerstand bilden, und dass die Messgenauigkeit unter Umständen schlechter ist als im Druckbetrieb.
Verschmutzte Ölzähler bilden oft eine schwer erkennbare Störquelle.



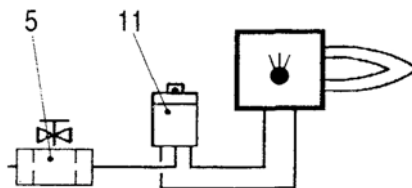
Zubehör

Anlagen mit mehreren Tanks und Brennern

- 2.8 **Filter mit Rücklaufzuführung (9) (Entlüftungsfiler),** bieten die Möglichkeit am Filter, das Saugleitungssystem einwandfrei zu entlüften. Für Anlagen < 150 kW sind immer Entlüftungsfiler zu verwenden. Der Filter dient hier zusätzlich als Kühler für das in der Brennerpumpe erwärmte Öl.

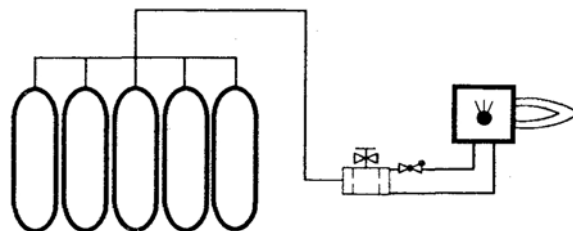


- 2.9 **Automatische Entlüfter (11),** sind in Saugsystemen immer ein Notbehelf und nur einzusetzen, wenn es aus irgend welchen Gründen nicht möglich ist, ein ständiges Anfallen von Luft- und Gasblasen zu verhindern. **Bei einer fachgerechten Installation erübrigt sich ein ständiges Entlüften, da keine Gasblasen anfallen.** Probleme, die durch zu gross dimensionierte Leitungen entstehen, können durch den Einsatz eines automatischen Entlüfters **nicht** gelöst werden.



3 Anlagen mit mehreren Tanks und Brennern

- 3.1 Haushalt Tanks dürfen nur ohne Tankumstellbatterie angeschlossen werden. wenn die Tanks und Tankabsaugungen symmetrisch sind, keine Tankbodenventile eingesetzt sind und die gemeinsame Auffangwanne entsprechend **TTV** dimensioniert ist. Für Kantone und Gemeinden sind eventuell abweichende Vorschriften massgebend. Es ist der Punkt 3.4 zu beachten.

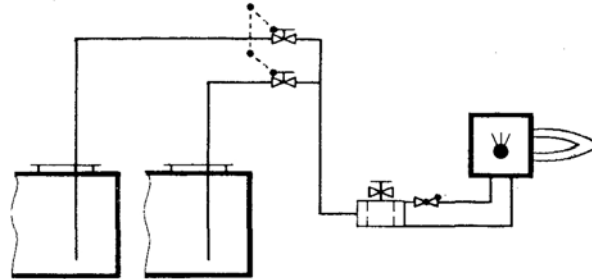


- 3.2 Bei Anlagen mit mehr als einem Tank muss sichergestellt sein, dass ein Überfüllen durch Fehlmanipulation ausgeschlossen ist. Das heisst, Umstellbatterien und eventuelle Dienstpumpen müssen entsprechend abgesichert sein.

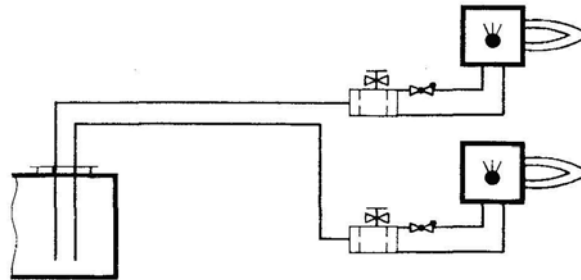
Zubehör

Anlagen mit mehreren Tanks und Brennern

3.3 Bei Anlagen mit mehreren Brennern muss jeder Brenner eine eigene Saugleitung haben.



3.4 In jedem Fall müssen die Technischen Tankvorschriften (TTV) und die örtlichen Gewässerschutzvorschriften beachtet werden.

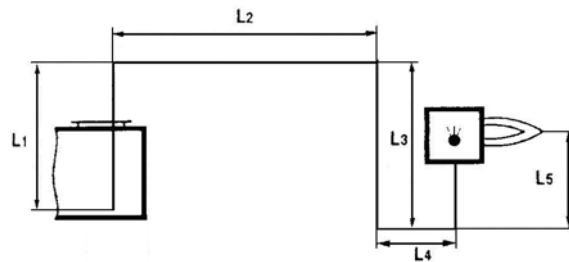


de

Leitungsdimensionen

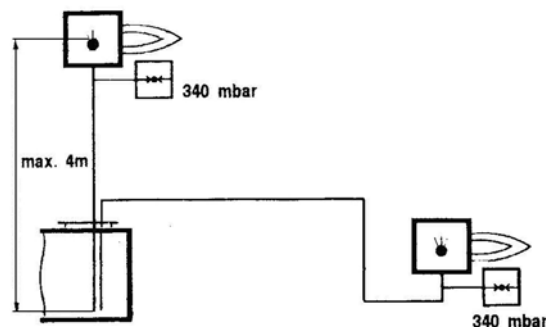
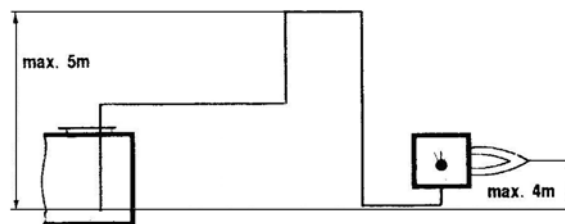
4 Saugleitungslänge

- 4.1 Die maximal mögliche Saugleitungslänge ergibt sich aus den Druckverlusten von Rohrleitung und Armaturen und der Ansaughöhe. Für die Praxis wird empfohlen, Saugleitungen nicht länger als 40 m zu verlegen.
- 4.2 In jedem Fall ist für die Ermittlung der max. Ansaughöhe immer mit der gestreckten Leitungslänge ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$) zu rechnen.



5 Ansaughöhe

- 5.1 Die maximale Ansaughöhe richtet sich nach der Saugkraft der Brennerpumpe und der Physik. Alle heute verwendeten Brennerpumpen sind in der Lage, das Öl über 8 m hoch anzusaugen. Da jedoch bereits bei ca. 5 m Saughöhe Gasabscheidungen auftreten können, muss der Grenzwert von 4 m als max. Höhendifferenz zwischen Brennerpumpe und Absaugstelle im Tank unbedingt beachtet werden.
- 5.2 Bei sogenannten Leitungsüberhöhungen, also Leitungen, die erst nach oben und dann wieder abwärts geführt sind, darf die Höhendifferenz von der Absaugstelle im Tank bis zum höchsten Leitungspunkt 5 m nicht übersteigen.
- 5.3 Um einen störungsfreien Brennerbetrieb zu gewährleisten, darf der an der Brennerpumpe gemessene Unterdruck nicht grösser als 340 mbar sein.



Leitungsdimensionen

6 Leitungsdimensionen

6.1 Die Leitungsdimensionen richten sich nach der Durchflussmenge (Feuerungswärmeleistung). Um eine Selbstentlüftung zu garantieren, wird empfohlen die Dimensionen gemäss nachfolgender Aufstellung sowie nach den Leistungsdimensionierungsdiagrammen zu wählen.

Öl-Durchflussmenge * siehe Punkt 6.3			Saugleitungsdimension	
1	-	10 l/h	Cu-Rohr	4 x 6
8	-	45 l/h	Cu-Rohr	6 x 8
25	-	130 l/h	Cu-Rohr	8 x 10
90	-	170 l/h	Cu-Rohr	10 x 12

6.2 Aus den Leitungsdimensionierungs-Diagrammen sind aufgrund der Durchflussmenge und der Ansaughöhe die maximal möglichen Ansauglängen zu ermitteln.

6.3 Bei **2-stufigen Brennern** ist für die Bestimmung des **Leitungsdurchmessers** die **Grundlastmenge** massgebend. Für die Kontrolle des **Leitungslängen - Saughöhenverhältnisses** muss jedoch mit der **Vollastmenge** gerechnet werden.

6.4 Reicht die **Leitungsdimension** für einen **Saugbetrieb** nicht aus, ist eine Dienstpumpe einzusetzen.

Leitungsdimensionen

7 Leitungs-Dimensionierungsdiagramme

7.1 Diagramm 1

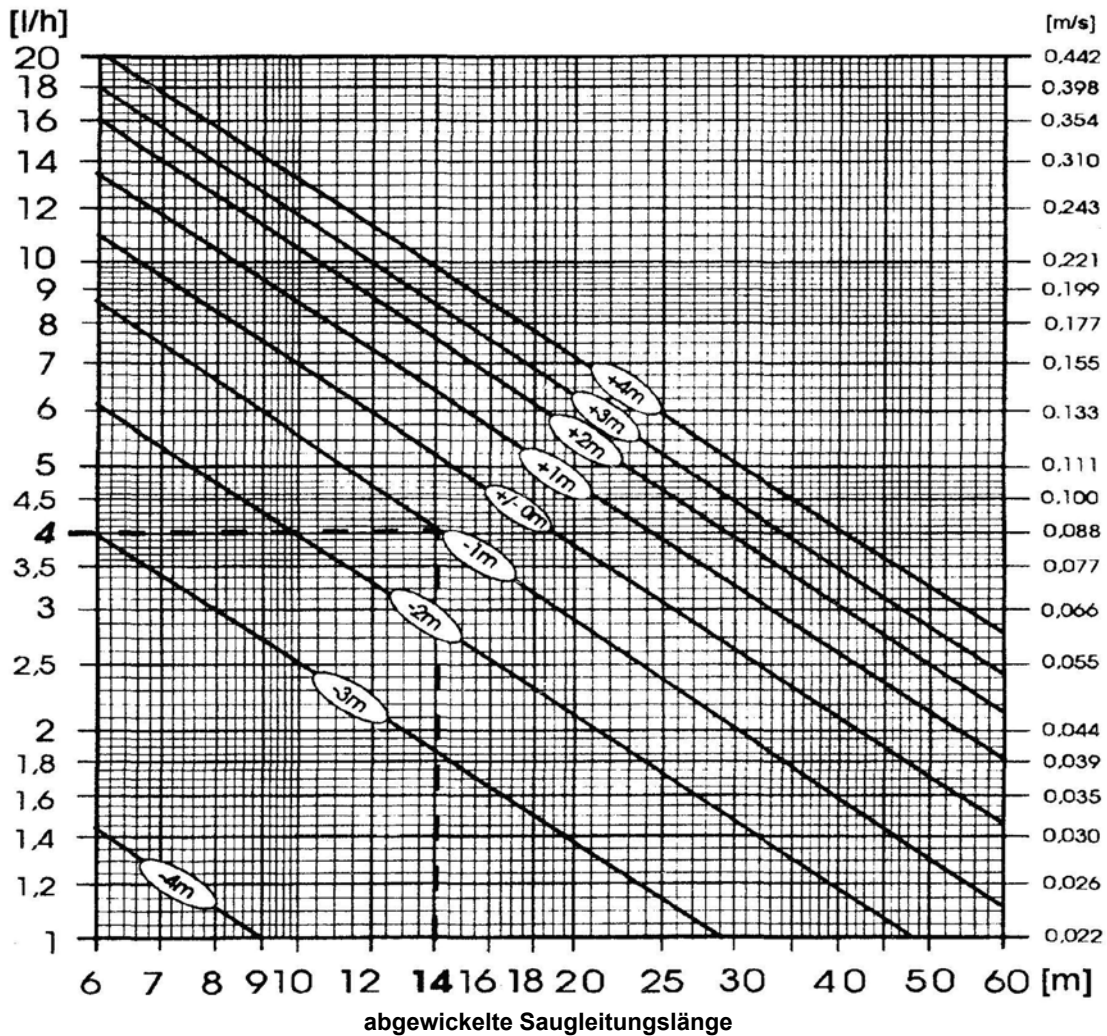
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: 0 - 10 [°C]

Anwendungsbereich: 1 - 10 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 4/6 [mm] + Zulaufhöhe - Ansaughöhe



Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtabelle für Saughöhen zu berücksichtigen.

Ablesebeispiel	Gegeben:	Durchflussmenge	4 [l/h]
		Saughöhe	1 [m]
	Gesucht:	Max. mögliche abgewickelte Saugleitungslänge	
Lösung:	Aus Diagramm	14 [m]	

Leitungsdimensionen

7.2 Diagramm 2

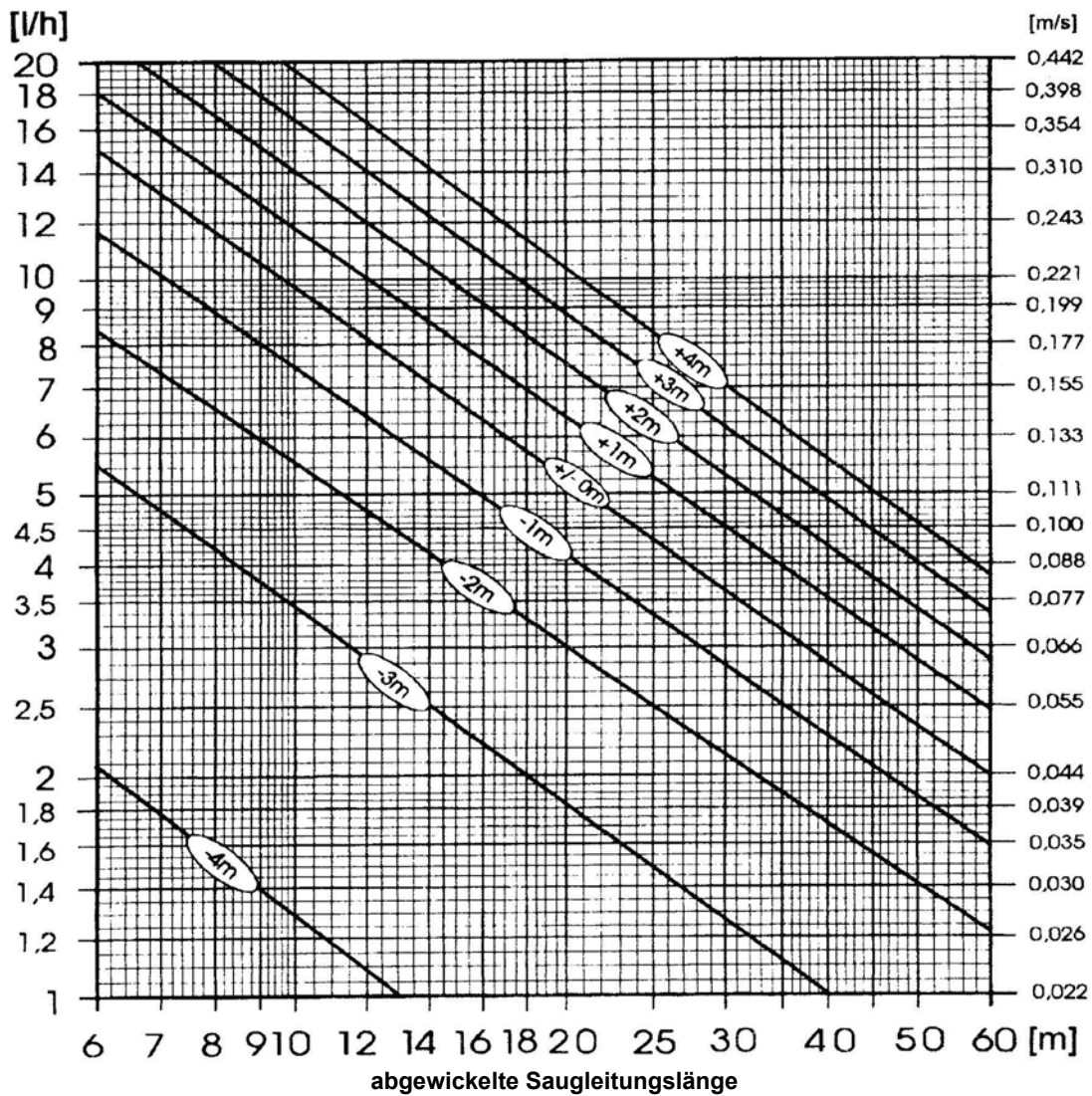
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: > 10 [°C]

Anwendungsbereich: 1 - 10 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 4/6 [mm] (+) Zulaufhöhe (-) Ansaughöhe



Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtafel für Saughöhen zu berücksichtigen.

de

Leitungsdimensionen

7.3 Diagramm 3

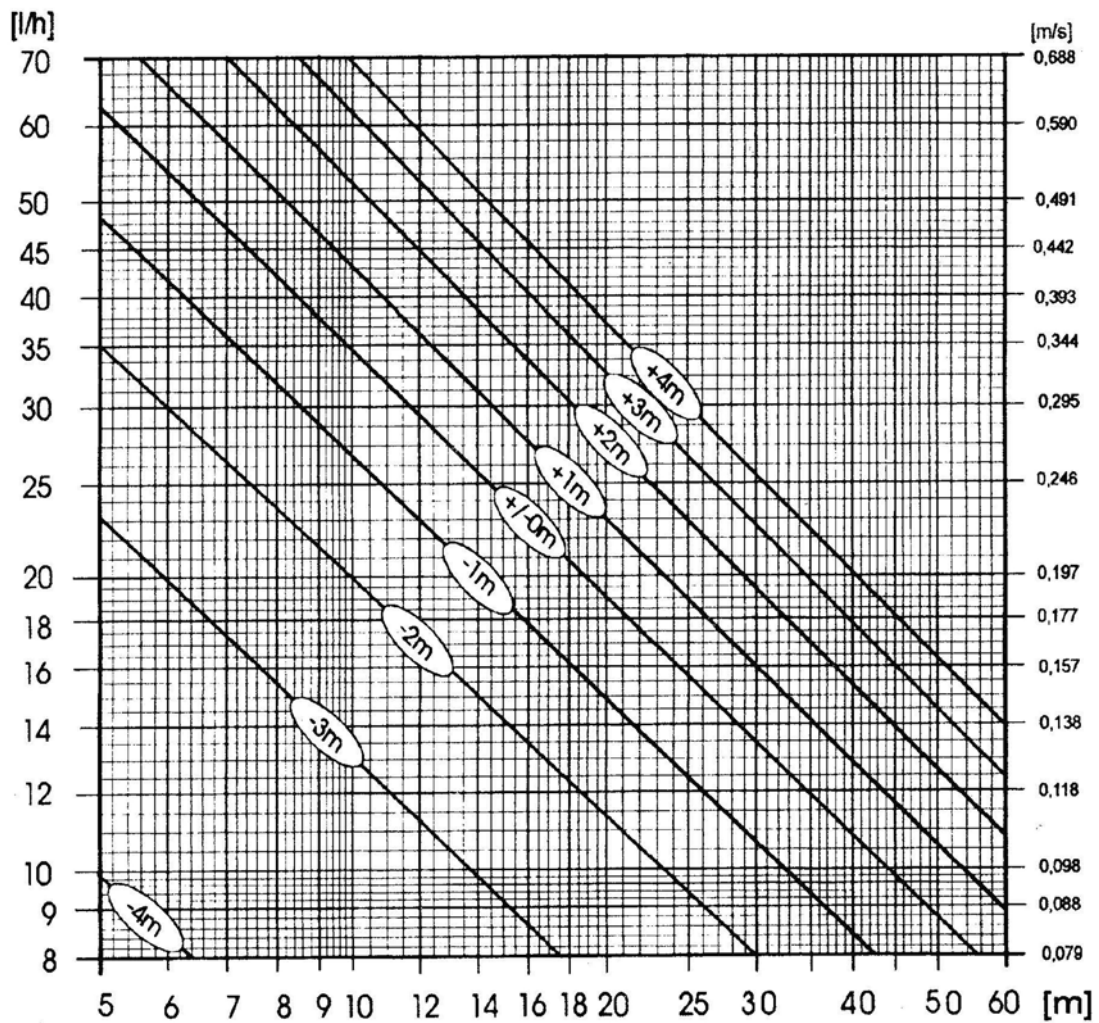
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: 0 - 10 [°C]

Anwendungsbereich: 8 - 45 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 6/8 [mm] (+) Zulaufhöhe (-) Ansaughöhe



abgewickelte Saugleitungslänge

Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtable für Saughöhen zu berücksichtigen.

Leitungsdimensionen

7.4 Diagramm 4

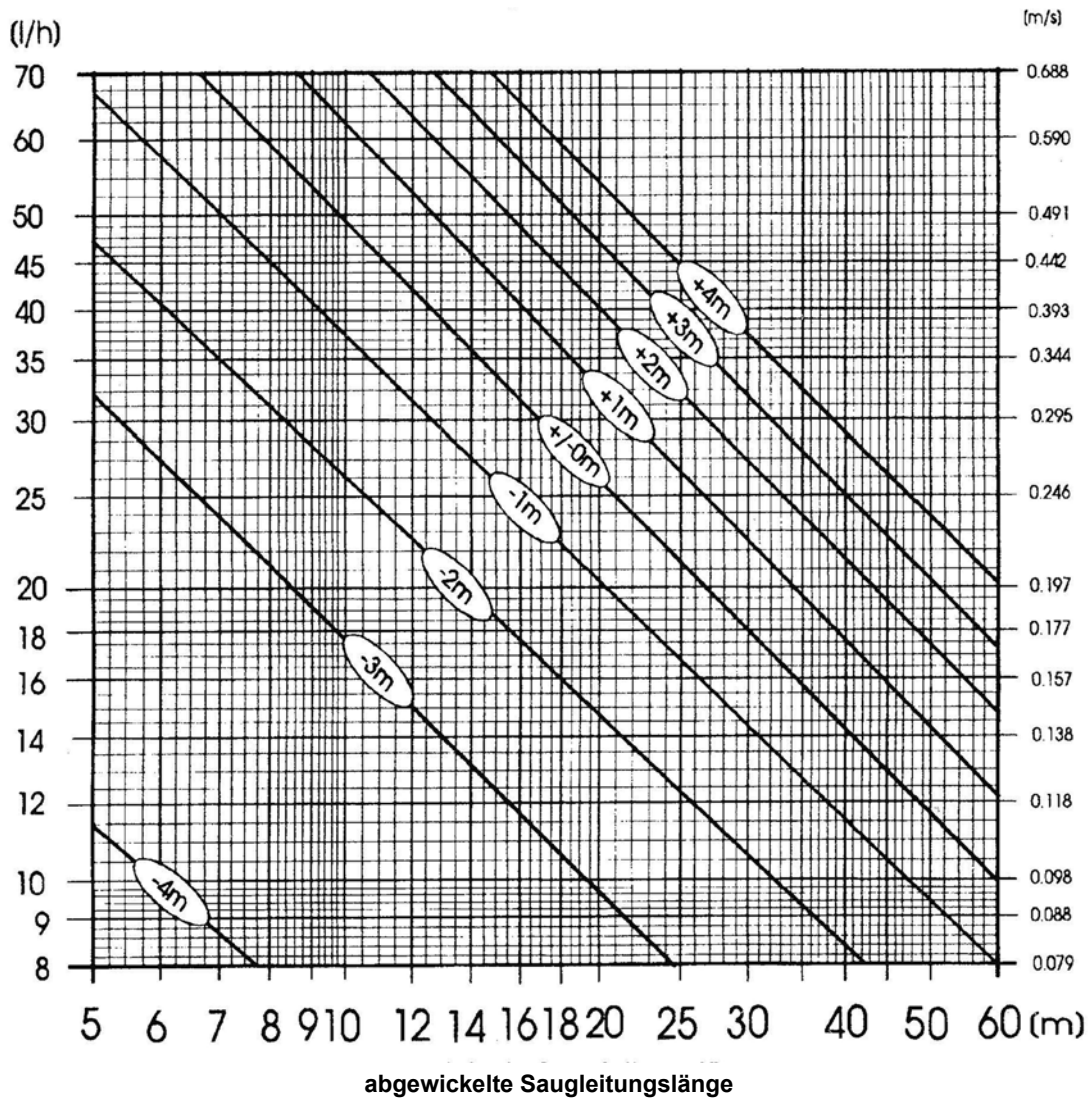
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: > 10 [°C]

Anwendungsbereich: 8 - 45 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 6/8 [mm] (+) Zulaufhöhe (-) Ansaughöhe



Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtable für Saughöhen zu berücksichtigen.

Leitungsdimensionen

7.5 Diagramm 5

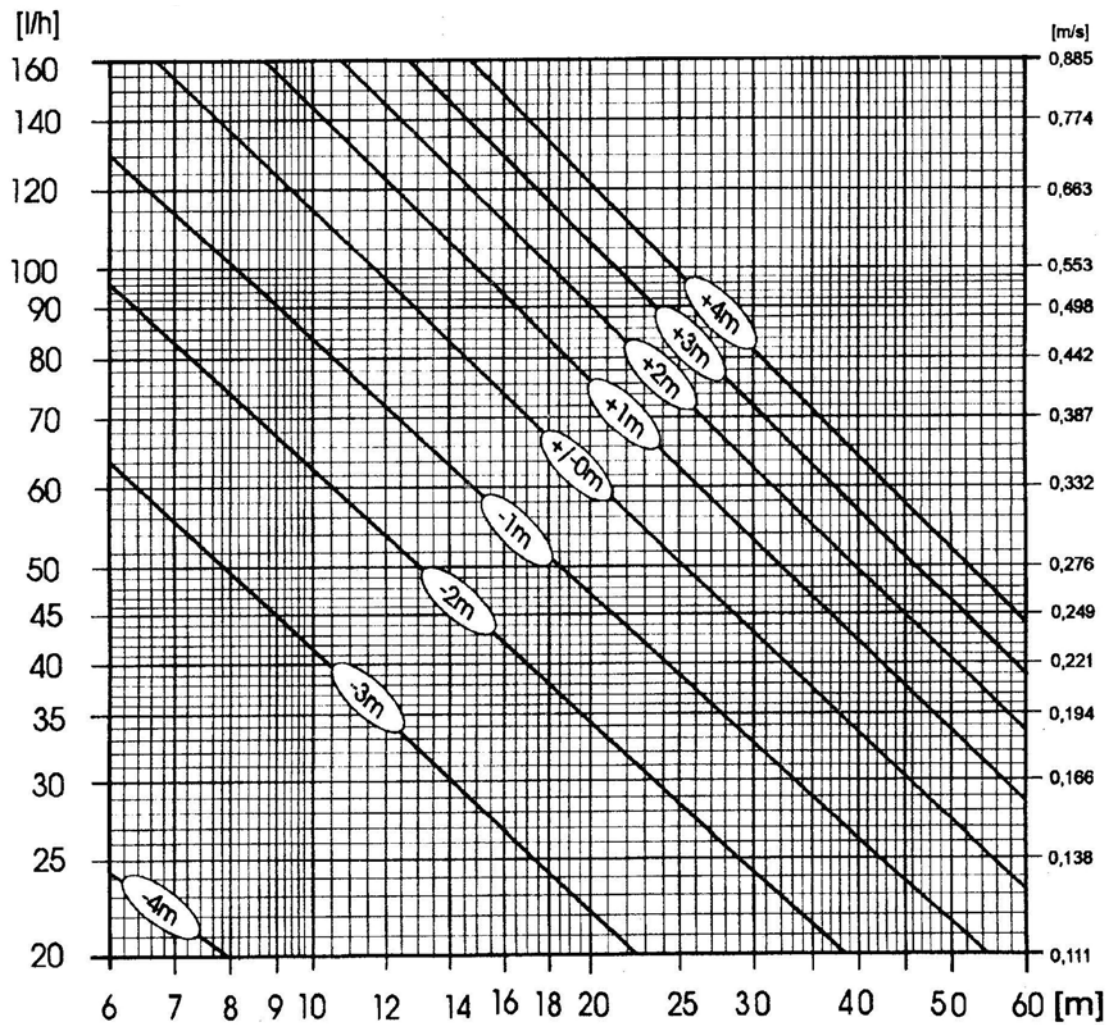
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: 0 - 10 [°C]

Anwendungsbereich: 25 - 130 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 8/10 [mm] (+) Zulaufhöhe (-) Ansaughöhe



abgewickelte Saugleitungslänge

Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtable für Saughöhen zu berücksichtigen.

Leitungsdimensionen

7.6 Diagramm 6

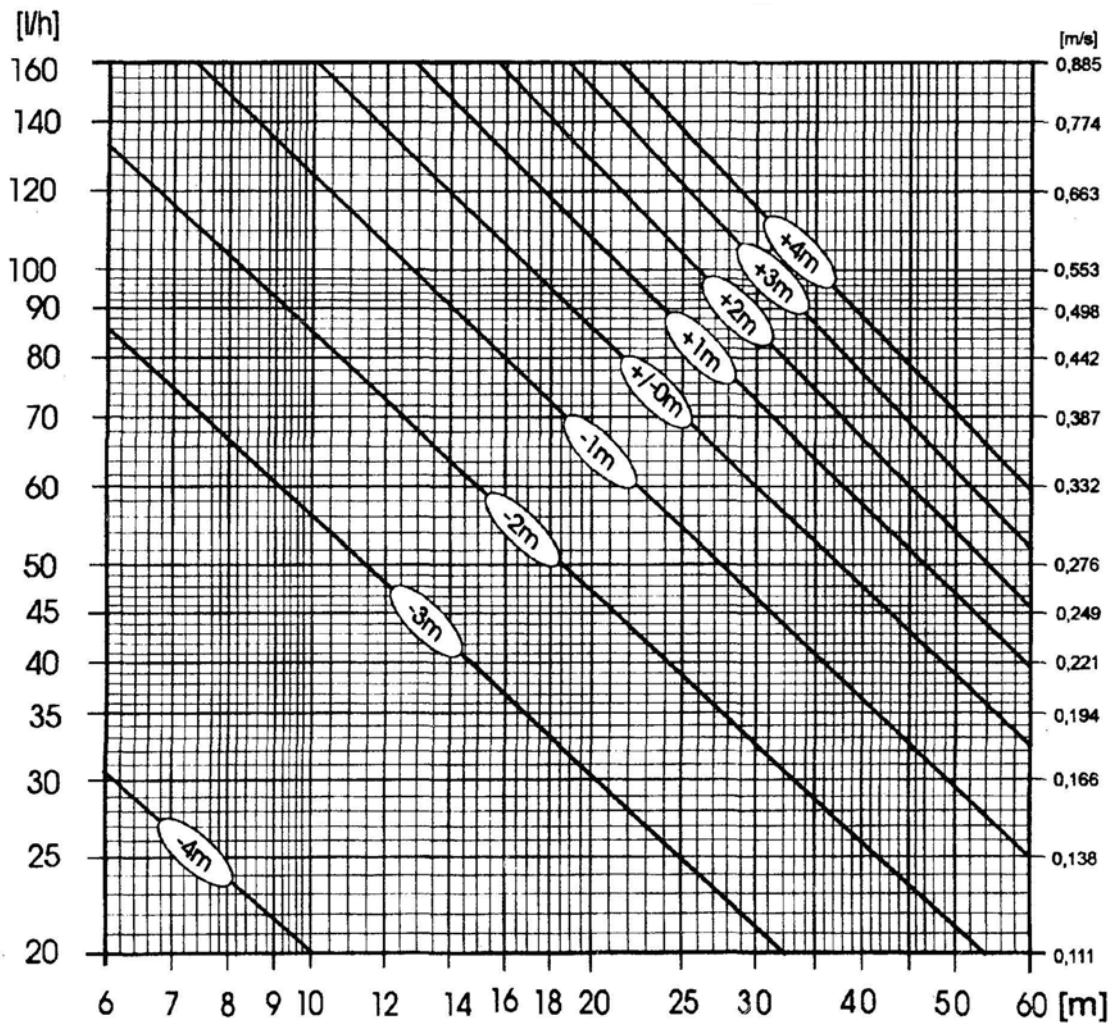
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: > 10 [°C]

Anwendungsbereich: 25 - 130 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 8/10 [mm] (+) Zulaufhöhe (-) Ansaughöhe



abgewickelte Saugleitungslänge

Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturtafel für Saughöhen zu berücksichtigen.

de

Leitungsdimensionen

7.7 Diagramm 7

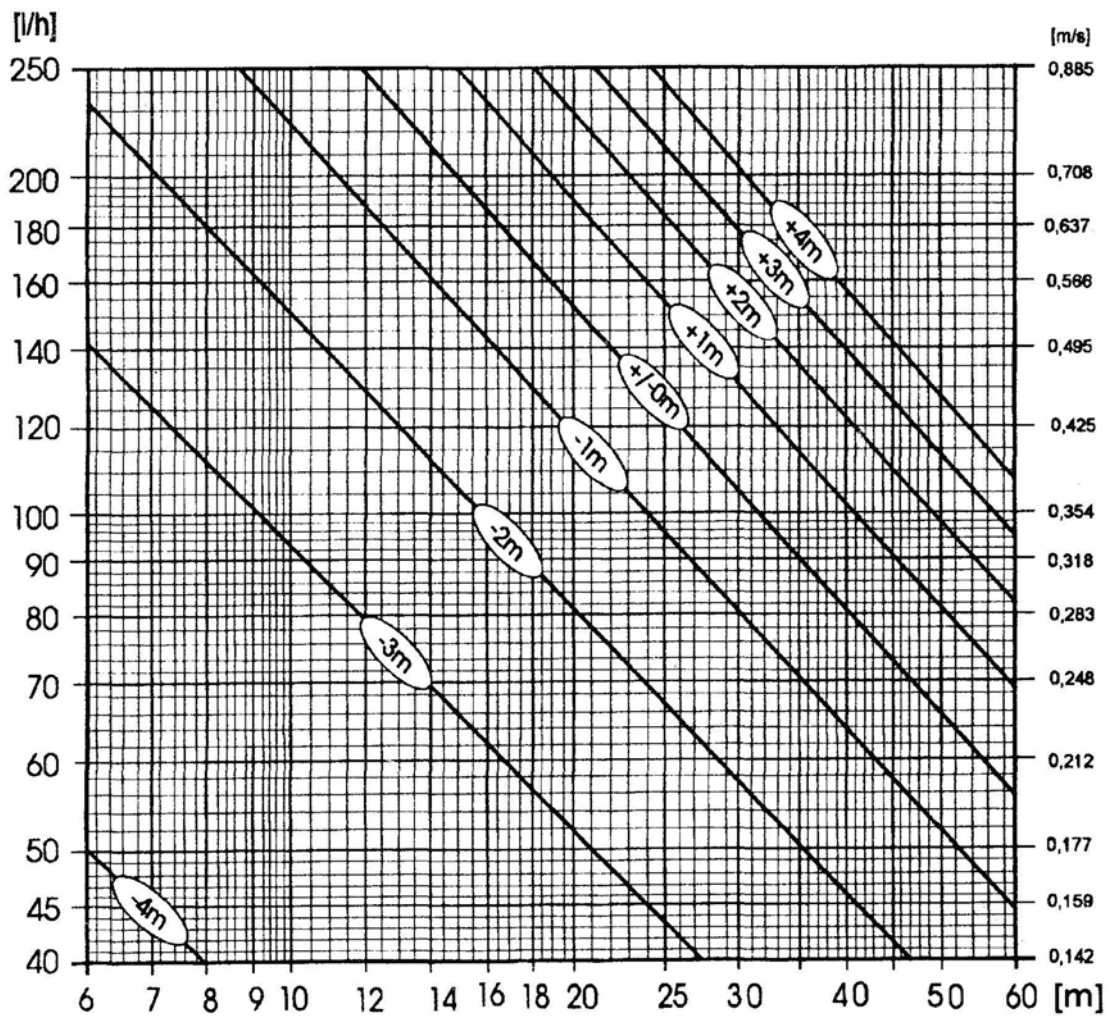
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: 0 - 10 [°C]

Anwendungsbereich: 90 - 170 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 10/12 [mm] + Zulaufhöhe - Ansaughöhe



abgewickelte Saugleitungslänge

Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturabelle für Saughöhen zu berücksichtigen.

Leitungsdimensionen

7.8 Diagramm 8

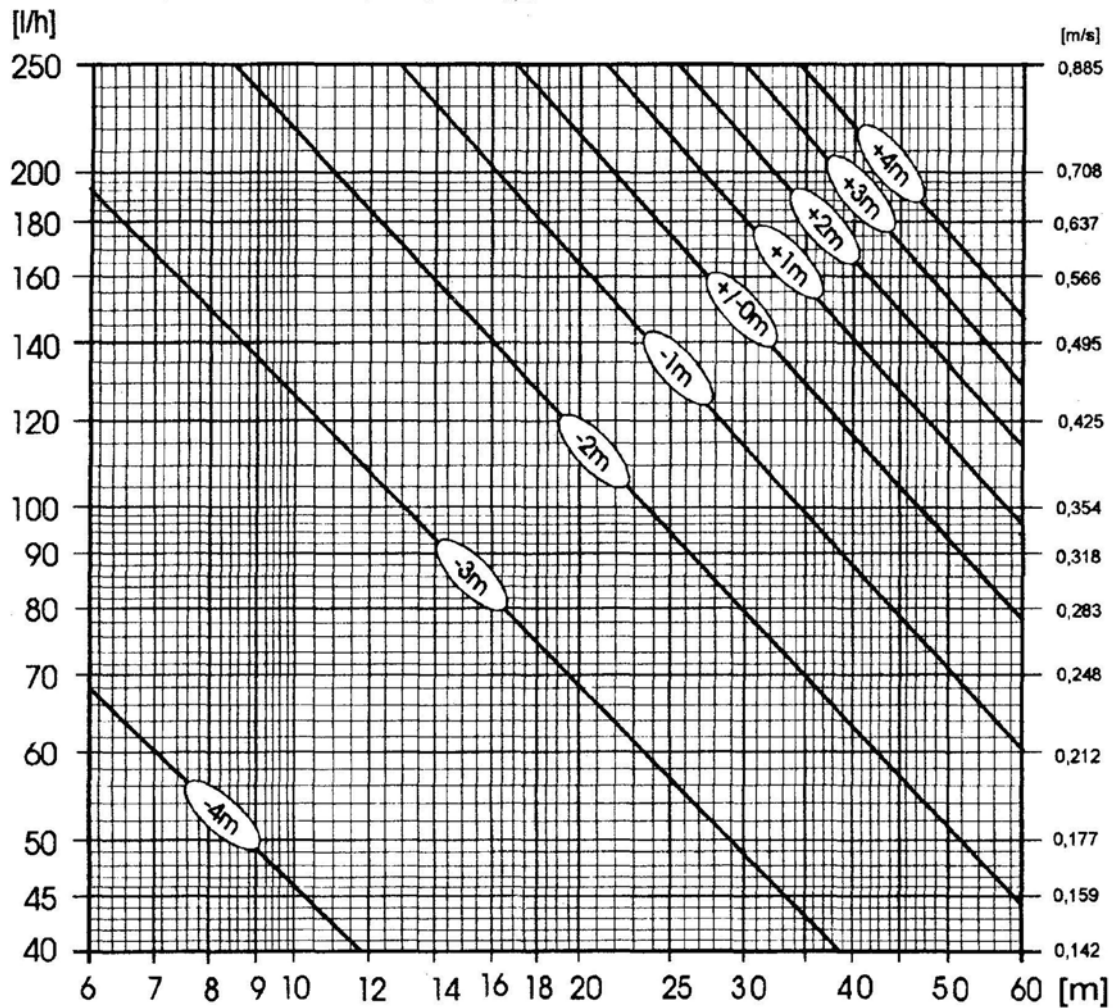
Dimensionierungsdiagramm für Saugleitungen

Heizöl extra leicht gültig bis 700 Meter über Meer

Öltemperatur: > 10 [°C]

Anwendungsbereich: 90 - 170 [l/h], Leitungslänge: max. 40 [m]

Kupferrohr 10/12 [mm] + Zulaufhöhe - Ansaughöhe



abgewickelte Saugleitungslänge

Im Diagramm sind eingerechnet: 1 Filter, 1 Rückschlagventil, 6 Bogen 90°, (40 [mbar]).

Hinweis: Bei Meereshöhe über 700 Meter ist die Korrekturabelle für Saughöhen zu berücksichtigen.

de

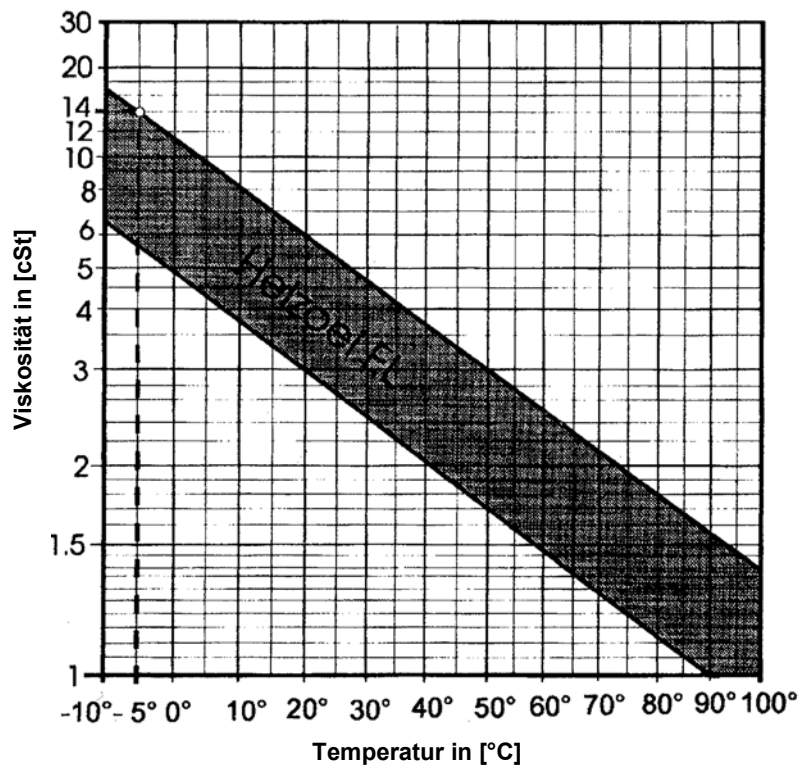
Leitungsberechnung für bestimmte Öl-Temperaturen

8 Leitungsberechnung für bestimmte Öltemperaturen

8.1 Der angezeigte oder erreichte Unterdruck in einem Ölsaugsystem ist immer bezogen auf eine bestimmte Ölviskosität. Steigt die Viskosität infolge tieferer Öltemperaturen, wird das Öl dickflüssiger, und damit steigt auch der Unterdruck.

Da sich der Leitungsdruckverlust proportional zur Ölviskosität verhält, ist die sich bei Viskositätsveränderung ergebene neue **max.** Leitungslänge leicht zu errechnen.

8.2 Viskositätsdiagramm Heizöl EL Gem, SN 181160/2



Ablesebeispiel:

Gegeben: Heizöltemperatur -5 [°C]
 Gesucht: Viskosität in [cSt]
 Lösung: Aus Diagramm 14 [cSt]

8.3 Beispiel

Grundlagen: Leitungs-Dimensionierungsdiagramm 7.1
 Cu-Rohr 4 x 6
 Viskosität 11 cSt. / 0° C
 Ölmenge 4 l/h
 Ansaughöhe 1 m
 ergibt max. Ansauglänge von 14 m

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\text{Visk}1}{\text{Visk}2}$$

gesucht: max. Ansauglänge bei -5° C
 Visk. 1 = 11 cSt.
 Visk. 2 = gem. Viskositätsdiagramm 14 cSt.
 L1 = 14 m
 L2 = ?

$$L_2 = \frac{\text{Visk}1 \times L_1}{\text{Visk}2}$$

$$L_2 = \frac{11 \times 14}{14} = 11,0 \text{ m}$$

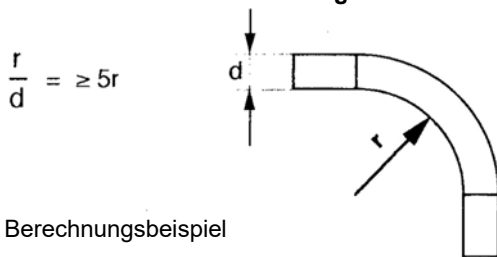
Zusätzliche Widerstände in Saugsystemen

9 Zusätzliche Widerstände in Saugsystemen

9.1 In den Diagrammen zur Saugleitungsdimensionierung sind folgende Armaturen für die Grundausrüstung mitberücksichtigt:

- 1 Filter
 - 1 Rückschlagventil
 - 6 Bogen 90°
- } 40 mbar

Minimaler Radius für Rohrbogen



Berechnungsbeispiel

Gegeben: Cu - Rohr = 10 mm
Rohrbogen = $\geq 5r$

Gesucht: Radius r = ?

nach Formel: $\frac{r}{10} = \geq 5r = 5 \times 10 = 50\text{mm}$

$r/d = \geq 5r$

9.2 Werden zusätzliche Armaturen benötigt, müssen die sich daraus ergebenden zusätzlichen Widerstände mit einkalkuliert.

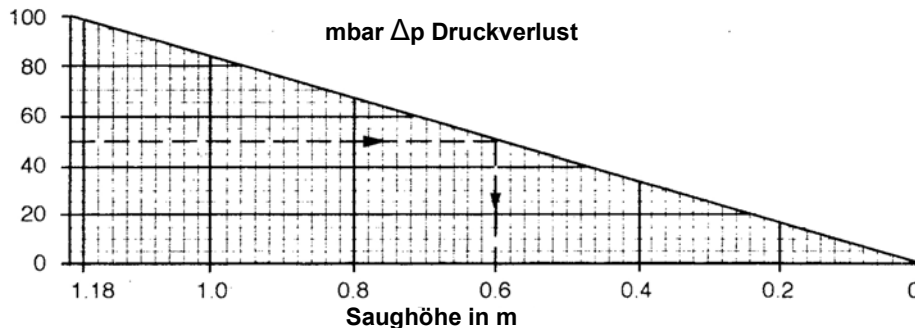
9.3 Bei Haustechnikanlagen sind zusätzliche Bogen, Verzweigungen, Reduktion oder Erweiterungen von Leitungen in der Regel zu vernachlässigen. Berücksichtigt werden hingegen müssen zusätzliche Filter, Ventile, Ölzähler usw.

Zusätzliche 90° Bogen werden wie folgt berechnet:

- Cu Ø 4,0 / 6 mm = 0.10 m
- Cu Ø 6,0 / 8 mm = 0.20 m
- Cu Ø 8,0 / 10 mm = 0.25 m
- Cu Ø 10,0 / 12 mm = 0.30 m
- Cu Ø 12,0 / 14 mm = 0.35 m

Diese Mehrlängen müssen zu der gestreckten Leitungslänge addiert werden.

9.4 Umrechnung von Druckverlust in Saughöhe



9.5 Beispiel

gegeben: Zusätzlicher Widerstand in der Saugleitung (z. B. verschmutzter Filter) 50 mbar

Lösung: 50 mbar entsprechen 0.6 m Saughöhe. Für die Bestimmung der max. Leitungslänge ist dieser Wert mit der effektiven Saughöhe zu addieren.

10 Einfluss von Tank-Vollvakuum-Schutzgeräten

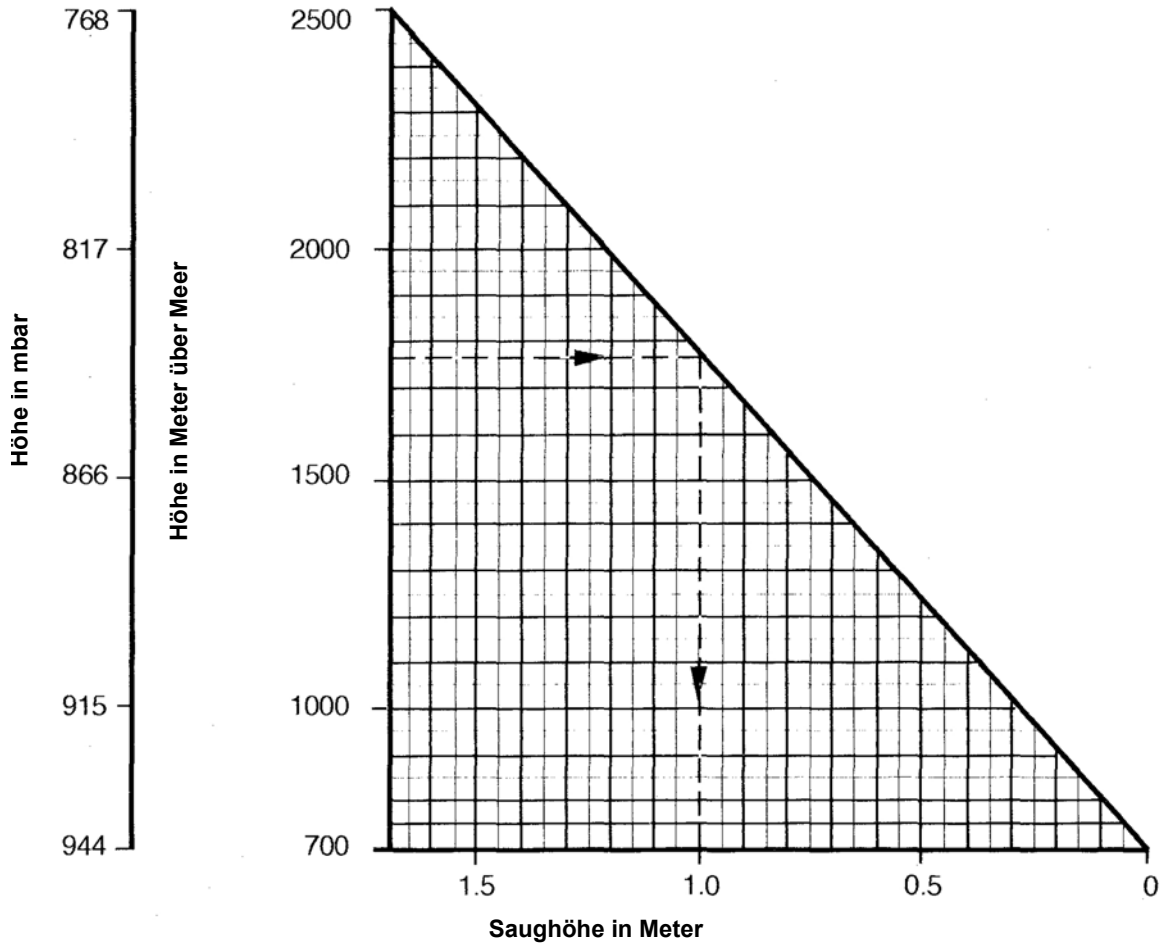
Stehen Tankanlagen unter Voll-Vakuumschutz, reduziert sich die zulässige Ansaughöhe um den Unterdruck im Tank. In der Regel sind dies 0,5 m.

Einfluss von Höhenlagen über 700 m ü.M

11 Einfluss von Höhenlagen über 700 m ü. M.

11.1 Infolge des geringeren atmosphärischen Drucks in Höhenlagen, reduziert sich entsprechend der Einsatzbereich der Pumpe auf der Saugseite

11.2 Korrekturtabelle für Saughöhen



gegeben: Ein Brenner oder eine Förderpumpe wird in einer Höhenlage von 1750 m ü.M. montiert. Der Tankgrund liegt 2 m tiefer als die Brenner- oder Förderpumpe.

Lösung: 1750 m ü. M. ergibt eine Korrektur der Saughöhe von 1 m. Für die Bestimmung der maximalen Leitungslänge anhand der Tabelle ist dieser Wert mit der effektiven Saughöhe zu addieren, d. h. die maximale Leitungslänge ist bei -3 m abzulesen.

Domaine d'application et Objectif

1 Domaine d'application et Objectif

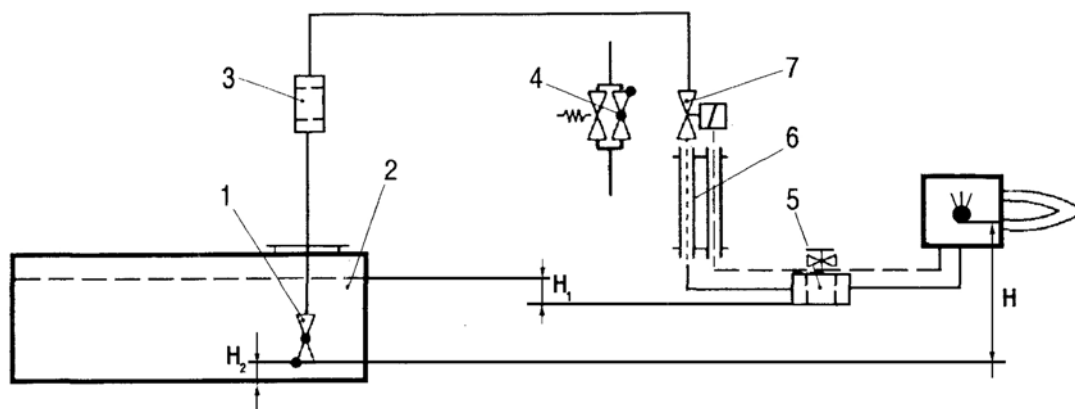
- 1.1 La directive sert de base à la conception et au dimensionnement des installations de conduites d'aspiration monotube pour les brûleurs à fuel léger.
- Les données et recommandations mentionnées ont été déterminées à l'appui des lois physiques et des expériences pratiques des membres du VSO.
- Les installations, conçues conformément à ces directives, garantissent que les conditions essentielles garantissant une aspiration sans problème sont remplies.
- 1.2 **A** Une purge automatique du système, c'est-à-dire que les bulles de gaz ou d'air sont également acheminées dans les conduites descendantes.
- 1.3 **B** Prévention des émanations gazeuses provenant du fuel léger en raison de pressions négatives trop élevées.
- 1.4 Lors de la mise en place des installations d'aspiration, les prescriptions en vigueur doivent être observées et respectées dans tous les cas.
- TTV (prescriptions techniques pour citernes)
 - Règles de la technique relatives aux TTV

fr

Montage Accessoires Composants

2 Montage – Accessoires – Composants

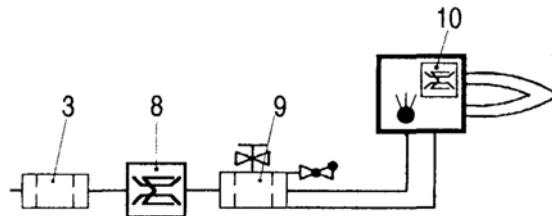
- 2.1 **Filtre traversant (3),**
recommandé comme filtre supplémentaire pour la protection de la conduite de fuel et les robinetteries.
- 2.2 **Conduite d'aspiration à l'intérieur de la citerne (2),**
doit être en matériau indéformable, résistant au fuel. En outre, il doit exister la possibilité de régler la distance entre le fond de la citerne et le point d'aspiration (H) sur une cote spécifique pour exclure tout risque d'aspiration des sédiments. Un tube constitué de plastique et de barres de fer, résistant au fuel est le plus adapté pour répondre à ces conditions (les tuyaux flexibles ne sont pas recommandés).
- 2.3 **Vanne anti-retour Fond de citerne (1),**
son installation est recommandée lorsque le point d'aspiration dans la citerne se trouve à plus d'1 m (H) plus bas que l'axe de pompe. Pour éviter une colonne de fuel, qui sous l'effet de la chaleur entraînerait une surpression, utiliser uniquement des vannes anti-retour avec dispositif de décompression.
Si une installation est entièrement protégée sous vide, la vanne anti-retour doit être installée sur le brûleur.
- 2.4 **Soupape de protection des eaux,**
conformément aux TTV, doit être installée partout où le niveau de fuel maximal dans la citerne se trouve au-dessus du point le plus bas dans la conduite d'aspiration ($H_1 > 0$). Il est recommandé d'utiliser des **électrovannes (7)** à décharge de pression, présentant une perte de pression la plus faible possible, pour servir de soupapes de protection des eaux. La conduite de produits et les câbles de raccordement élec. peuvent être alors posés dans des **tubes de protection (6)** parallèles. Les **soupapes d'aspiration (4)** doivent être installées uniquement si elles possèdent un dispositif de décharge de pression et que la pression d'ouverture ne dépasse pas 0,05 bar.
- 2.5 **Filtre traversant monotube avec robinetterie d'isolement (5),**
un filtre doit être installé en amont de chaque brûleur Largeur de maille recommandée et matériau
< 50 kW 50 – 75 μ
> 50 kW 50 – 100 μ
Bronze fritté ou plastique fritté
- 2.6 **Compteur de fuel (10),**
Selon le fournisseur, ces compteurs peuvent être installés soit dans le système d'aspiration ou le système de refoulement. La précision de mesure est néanmoins plus élevée sur les compteurs installés côté pression. Dans tous les cas, respecter les prescriptions de montage du fabricant.
- 2.7 Si, pour des raisons techniques, les **compteurs de fuel (8)** doivent être installés dans la conduite d'aspiration, par ex. en cas de brûleurs avec gicleur à retour, un filtre fin doit être installé en amont du compteur.
Il convient de noter que les compteurs de fuel dans les conduites d'aspiration constituent une résistance supplémentaire, et que la précision de mesure est moins exacte que sur la conduite de refoulement dans certaines circonstances. Les compteurs de fuel encrassés sont souvent une source de défaillance difficilement détectable.



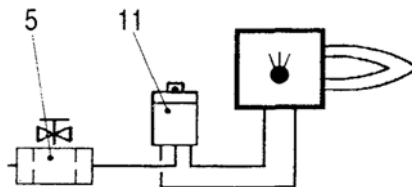
Accessoires

Installations avec plusieurs citernes et brûleurs

- 2.8 **Filtres avec conduite de retour (9) (filtre d'évent),** ils offrent la possibilité au niveau du filtre de purger aisément le système d'aspiration. Pour les installations < 150 kW, toujours utiliser des filtres d'évent. Ici, le filtre sert également de dispositif de refroidissement pour le fuel chauffé dans la pompe du brûleur.

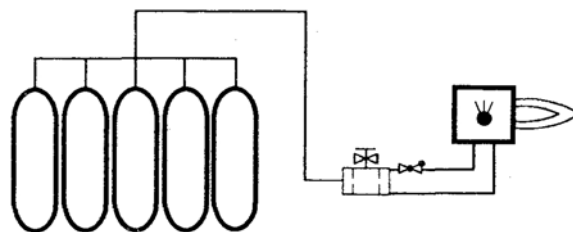


- 2.9 **Purgeurs automatiques (11),** constituent toujours une aide de fortune dans les circuits d'aspiration et doivent être utilisés uniquement s'il n'est pas possible pour une quelconque raison, d'empêcher la survenue constante de bulles d'air et de gaz. **En cas d'installation correctement effectuée, une purge constante est superflue, puisqu'il n'y a pas de formation de bulles de gaz.** Les problèmes dus à un dimensionnement trop important des conduites, **ne peuvent pas** être résolus par l'utilisation d'un purgeur automatique.



3 Installations avec plusieurs citernes et brûleurs

- 3.1 Les citernes domestiques peuvent être raccordées uniquement sans batterie de commutation de citerne, lorsque les citernes et les aspirations de citernes sont symétriques, qu'aucune vanne de fond de citerne n'est utilisée et que la cuve de rétention commune est dimensionnée conformément aux **TTV**. Pour les cantons et les communes, des prescriptions différentes peuvent éventuellement s'appliquer. Il convient de respecter le point 3.4.

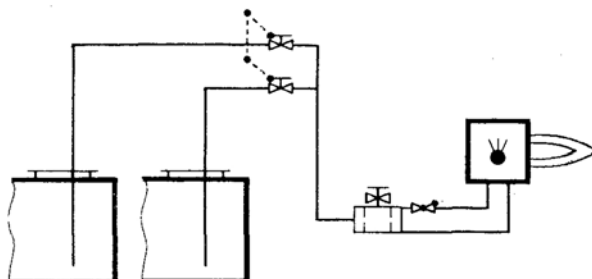


- 3.2 Pour les installations comportant plus d'une citerne, il convient de s'assurer qu'un surremplissage dû à une mauvaise manipulation est exclu. Cela signifie que les batteries de commutation et d'éventuelles pompes de service doivent être sécurisées en conséquence.

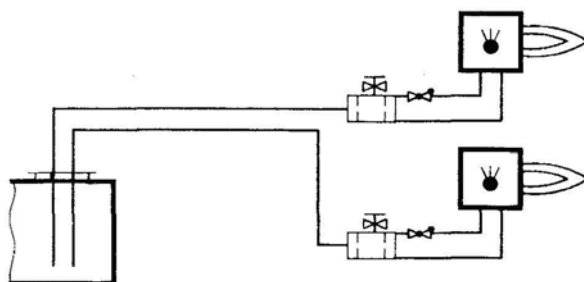
Accessoires

Installations avec plusieurs citernes et brûleurs

- 3.3 Pour les installations comportant plusieurs brûleurs, chaque brûleur doit disposer de sa propre conduite d'aspiration séparée.



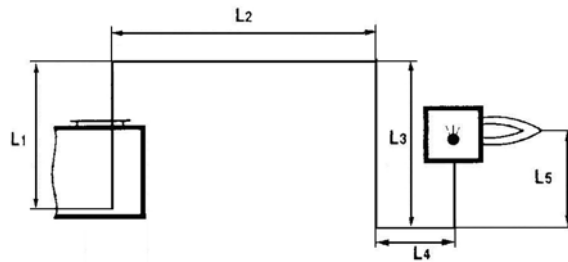
- 3.4 Dans tous les cas, il convient de respecter les prescriptions techniques pour citernes (TTV) et les prescriptions locales relatives à la protection des eaux.



Dimensions des conduites

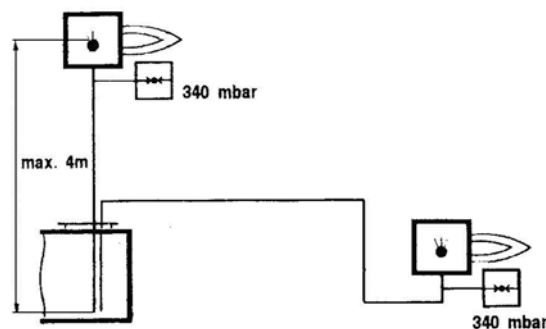
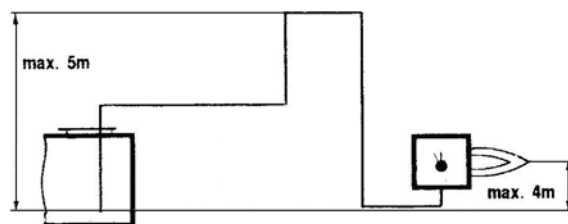
4 Longueur des conduites d'aspiration

- 4.1 La longueur maxi possible de la conduite d'aspiration résulte des pertes de pression de la tuyauterie et des robinetteries ainsi que de la hauteur d'aspiration. En pratique, il est recommandé de ne pas poser des conduites d'aspiration d'une longueur supérieure à 40 m.
- 4.2 Dans tous les cas, pour calculer la hauteur d'aspiration maximale, il faut toujours calculer avec la longueur de conduite étirée ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$).



5 Hauteur d'aspiration

- 5.1 La hauteur d'aspiration maximale dépend de la force d'aspiration de la pompe du brûleur et des lois de la physique. Toutes les pompes de brûleur utilisées actuellement sont capables d'aspirer le fuel à une hauteur de plus de 8 m. Étant donné que des précipitations gazeuses peuvent survenir dès une hauteur d'aspiration de 5 m, il convient impérativement de respecter une valeur limite de 4 m comme différence de hauteur maximale entre la pompe du brûleur et le point d'aspiration dans la citerne.
- 5.2 En cas de surélévations de la conduite, c'est-à-dire de conduites, qui sont posées d'abord en position ascendante puis descendante, la différence de hauteur entre le point d'aspiration dans la citerne et le point le plus haut de la conduite, ne doit pas dépasser 5 m.
- 5.3 Pour garantir un fonctionnement sans problème du brûleur, cela doit être garanti au niveau de la pompe du brûleur, la pression négative mesurée au niveau de la pompe du brûleur ne doit pas dépasser 340 mbar.



Dimensions des conduites

6 Dimensions des conduites

- 6.1 Les dimensions des conduites dépendent du débit (puissance calorifique de combustion). Pour garantir une purge automatique, il est recommandé de choisir les dimensions conformément à la liste suivante et les schémas de dimensionnement de puissance.

Débit fuel * voir point 6.3			Conduite d'aspiration Dimension	
1	-	10 l/h	Tube en cuivre	4 x 6
8	-	45 l/h	Tube en cuivre	6 x 8
25	-	130 l/h	Tube en cuivre	8 x 10
90	-	170 l/h	Tube en cuivre	10 x 12

- 6.2 Les schémas de dimensionnement des conduites permettent de déterminer les longueurs d'aspiration maximales possibles en fonction du débit et de la hauteur d'aspiration.
- 6.3 Pour les **brûleurs à 2 allures**, la **charge de base** est déterminante pour le calcul du **diamètre de conduite**. Toutefois, pour contrôler le rapport **longueurs de conduite – hauteurs d'aspiration**, le calcul doit être effectué avec la **pleine charge**.
- 6.4 Si la **dimension de conduite** n'est pas suffisante pour l'**aspiration**, il convient d'installer une pompe de service.

Dimensions des conduites

7 Schémas de dimensionnement des conduites

7.1 Schéma 1

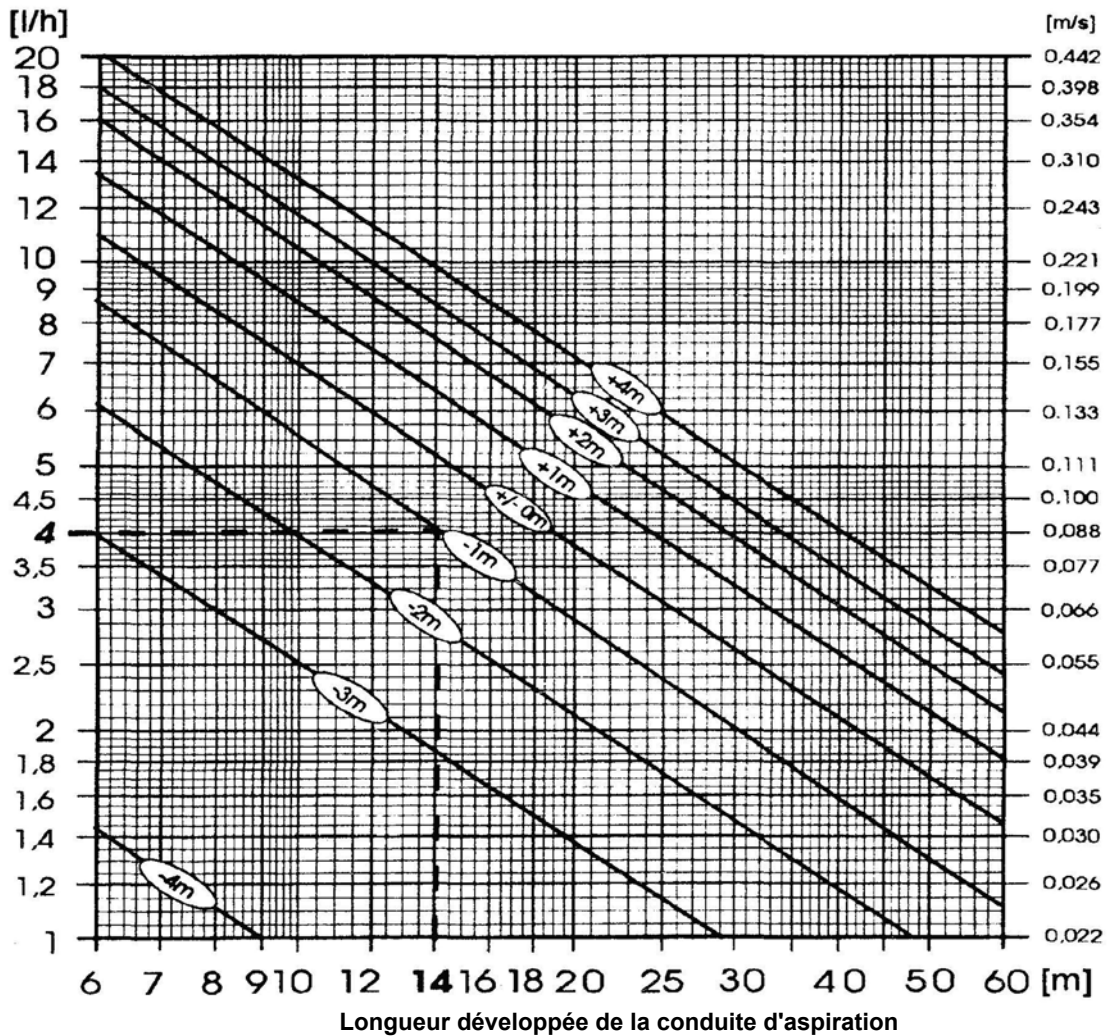
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : 0 – 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 1 – 10 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 4/6 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Exemple de relevé	Indiqué :	Débit	4 [l/h]
		Hauteur d'aspiration	1 [m]
	Recherché :	Longueur développée maximale possible de la conduite d'aspiration	
	Solution :	A partir du schéma 14 [m]	

Dimensions des conduites

7.2 Schéma 2

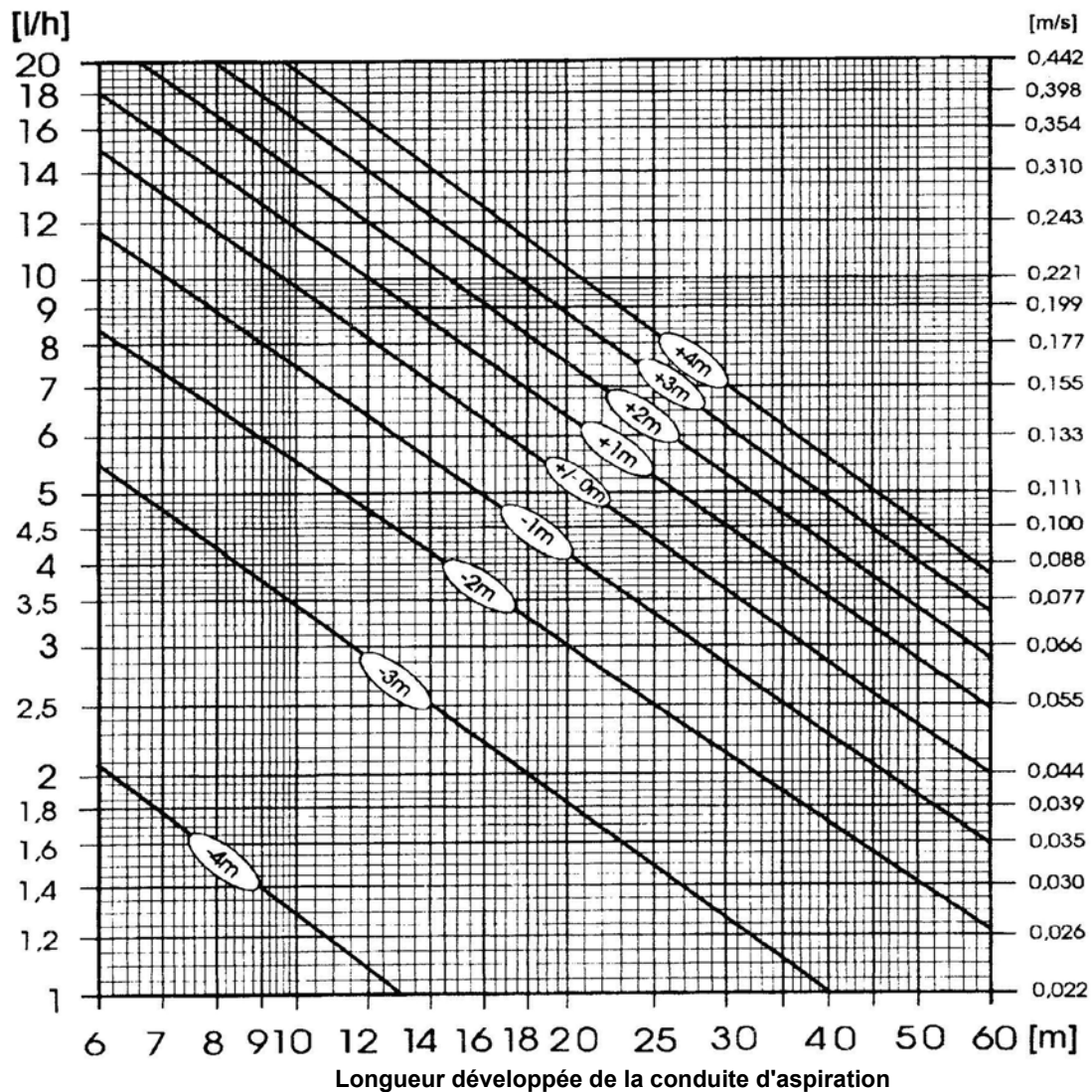
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : > 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 1 – 10 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 4/6 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.3 Schéma 3

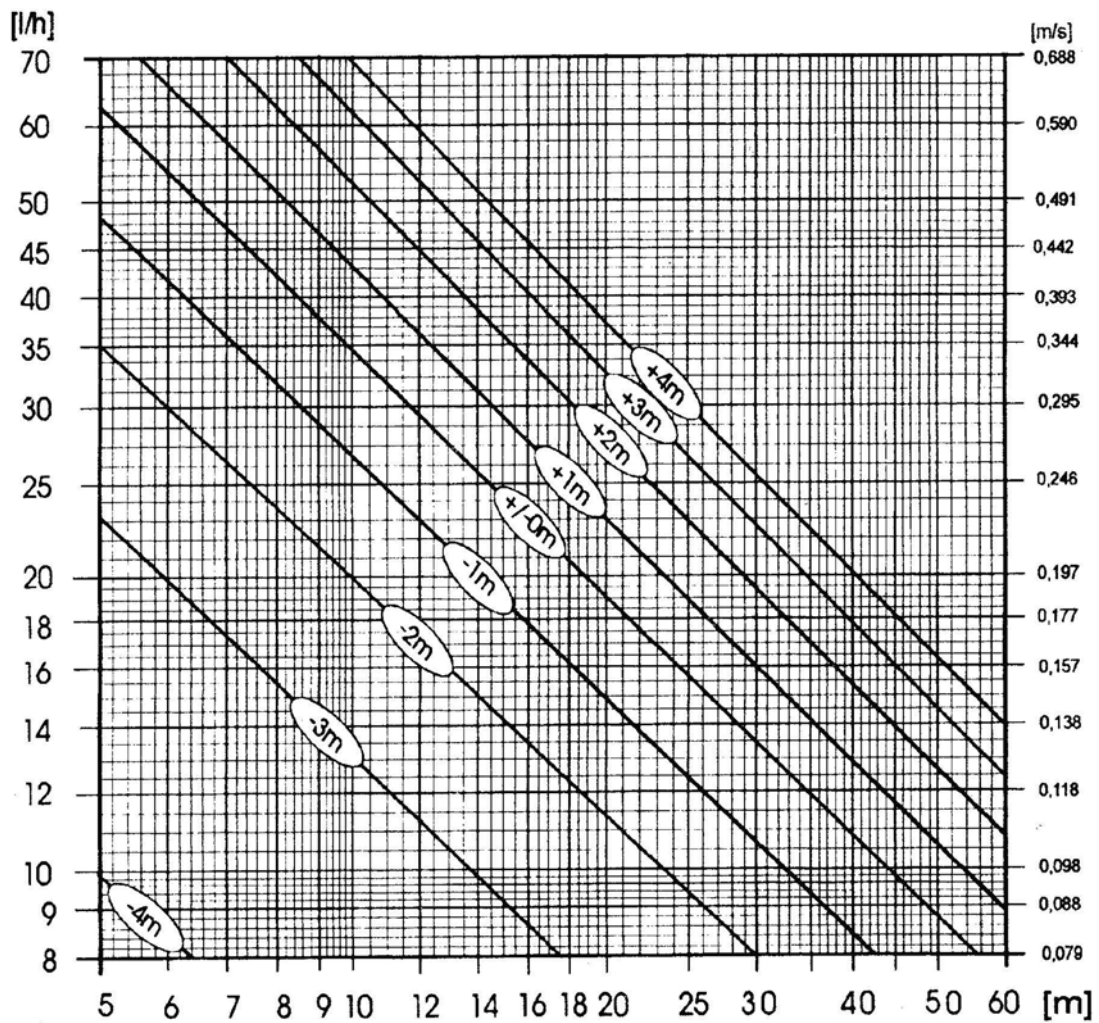
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : 0 – 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 8 – 45 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 6/8 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.4 Schéma 4

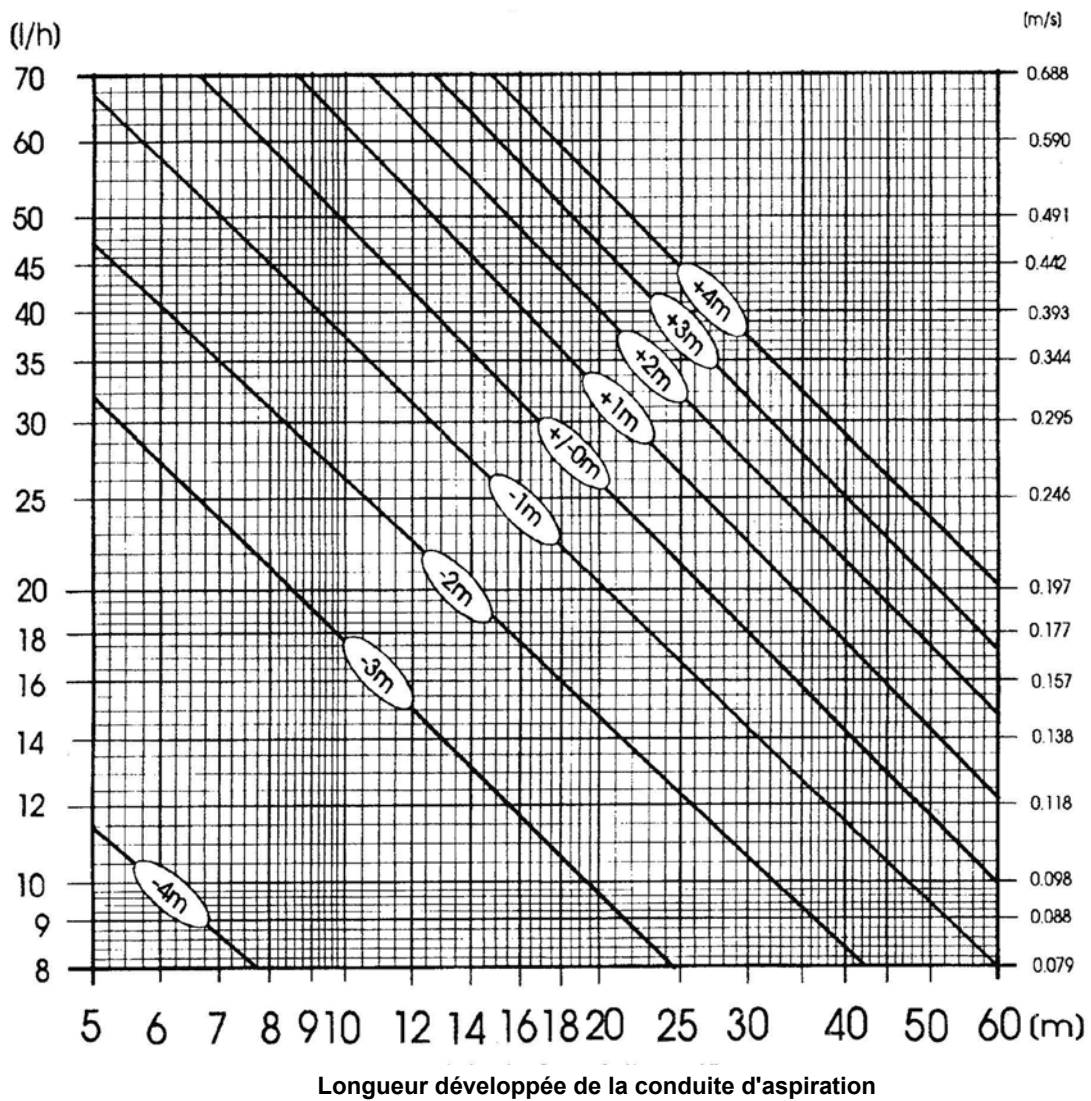
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : > 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 8 – 45 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 6/8 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.5 Schéma 5

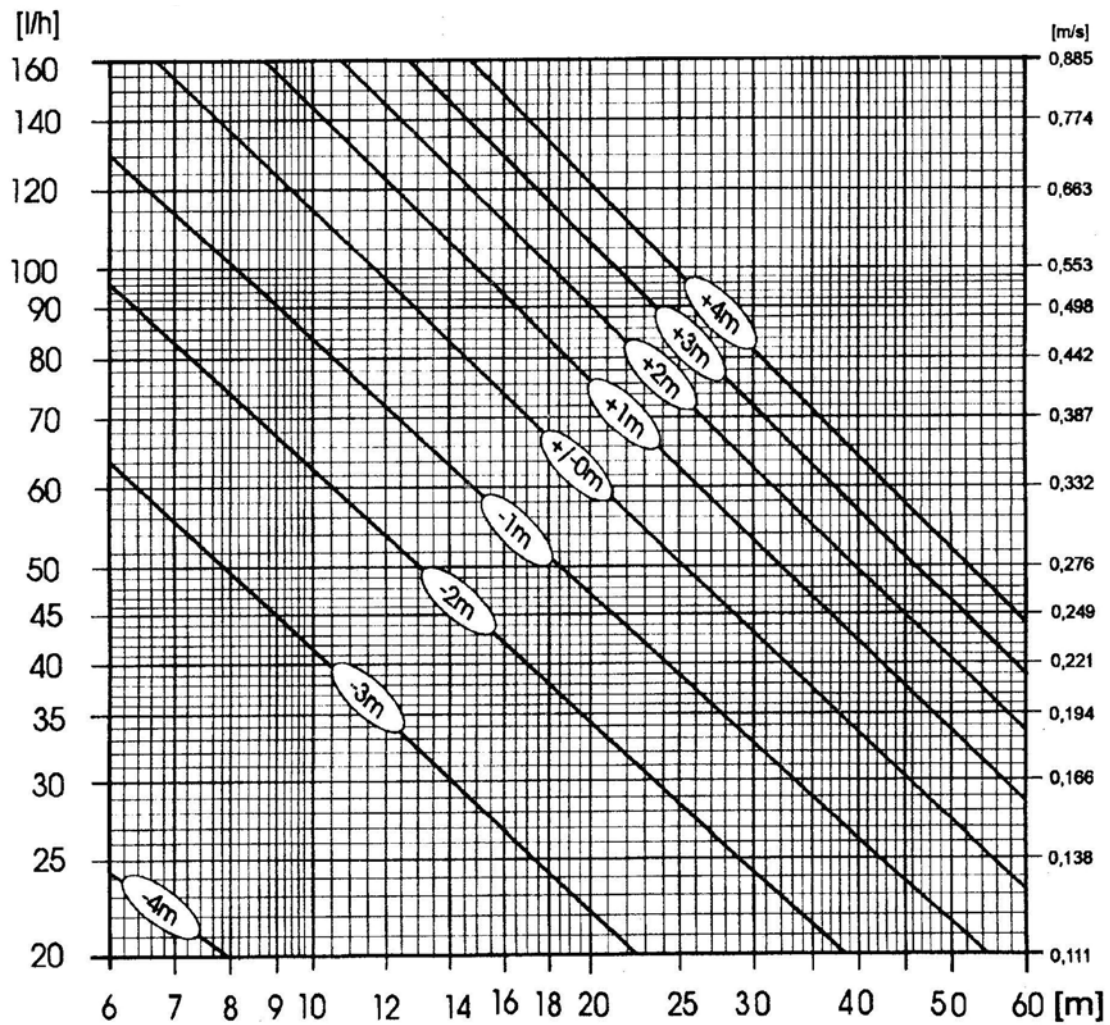
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : 0 – 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 25 – 130 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 8/10 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.6 Schéma 6

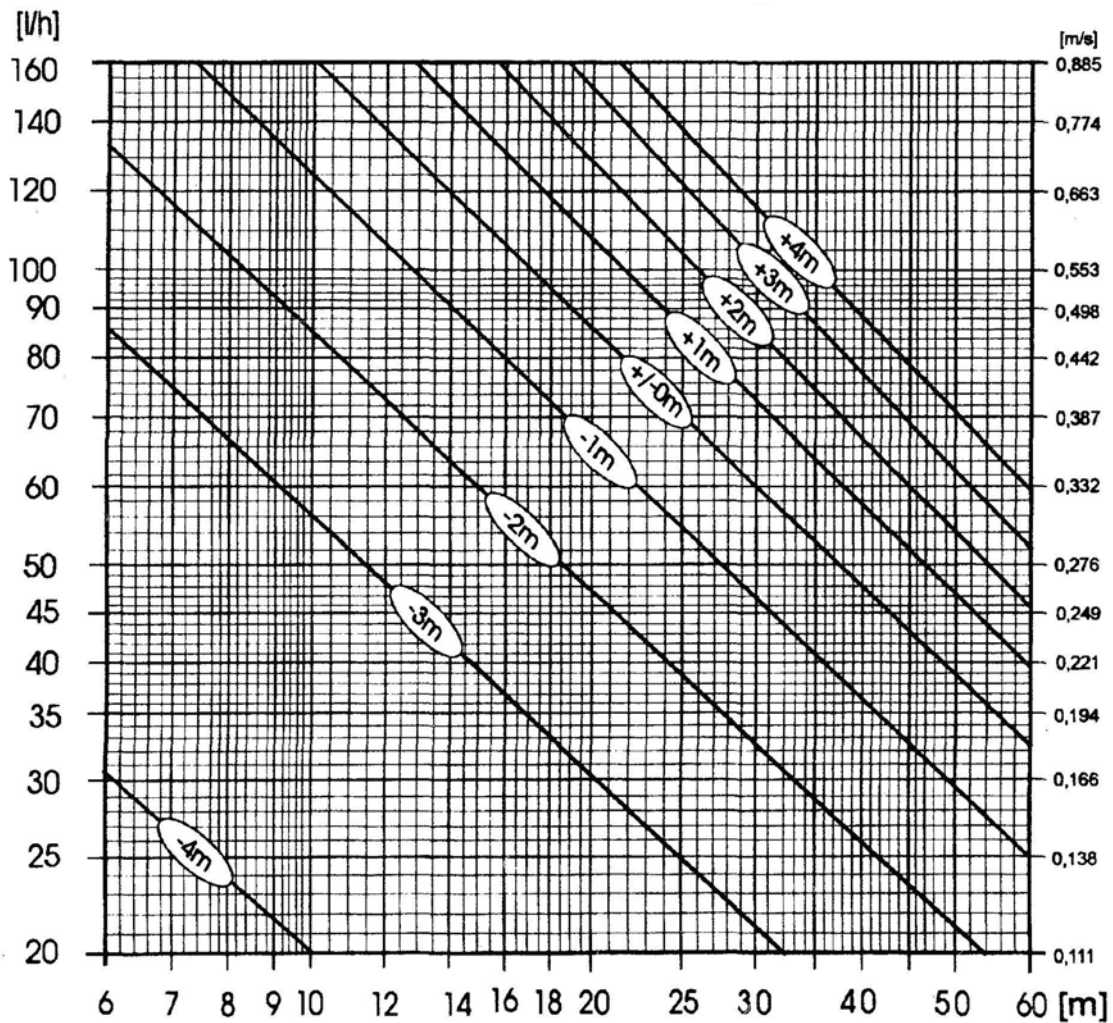
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : > 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 25 – 130 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 8/10 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.7 Schéma 7

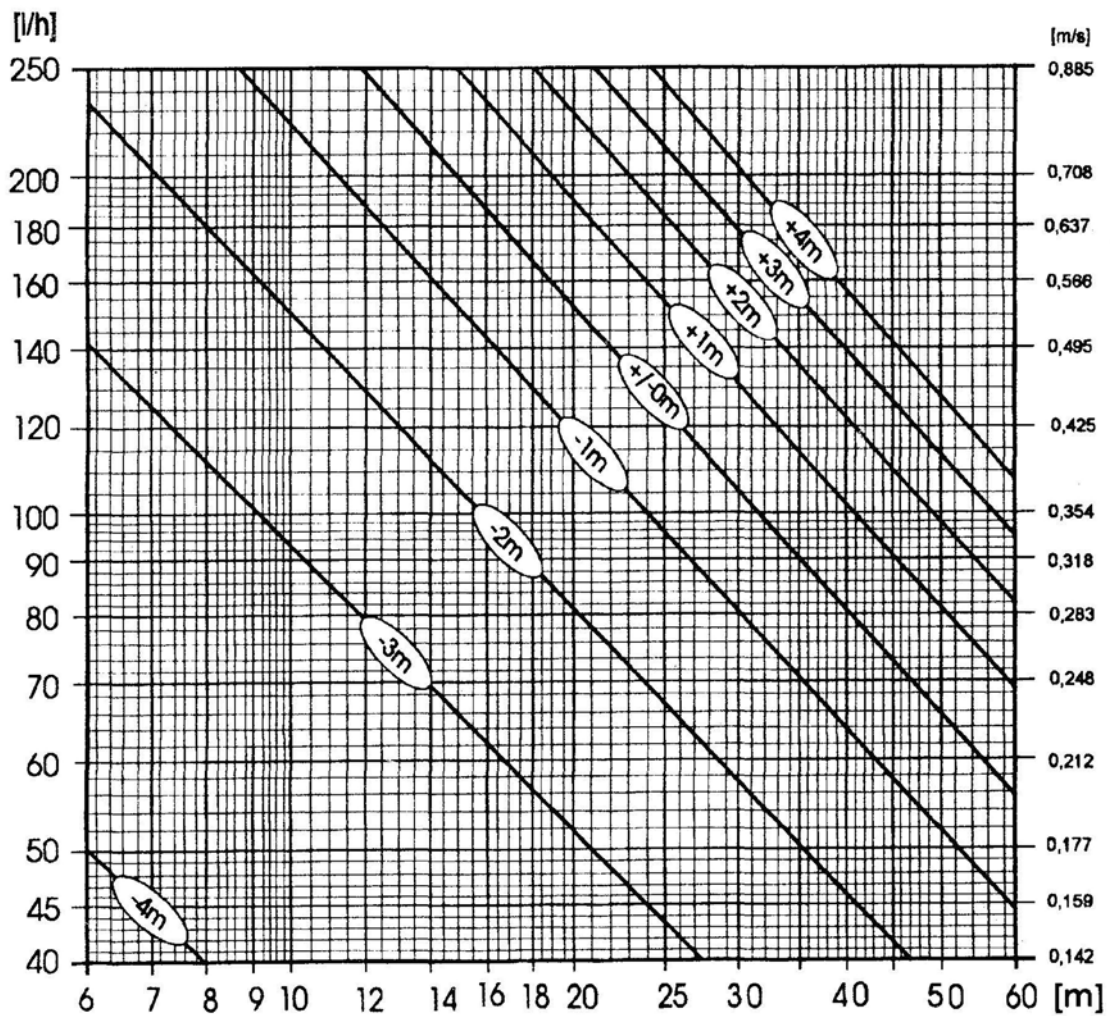
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : 0 – 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 90 – 170 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 10/12 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Dimensions des conduites

7.8 Schéma 8

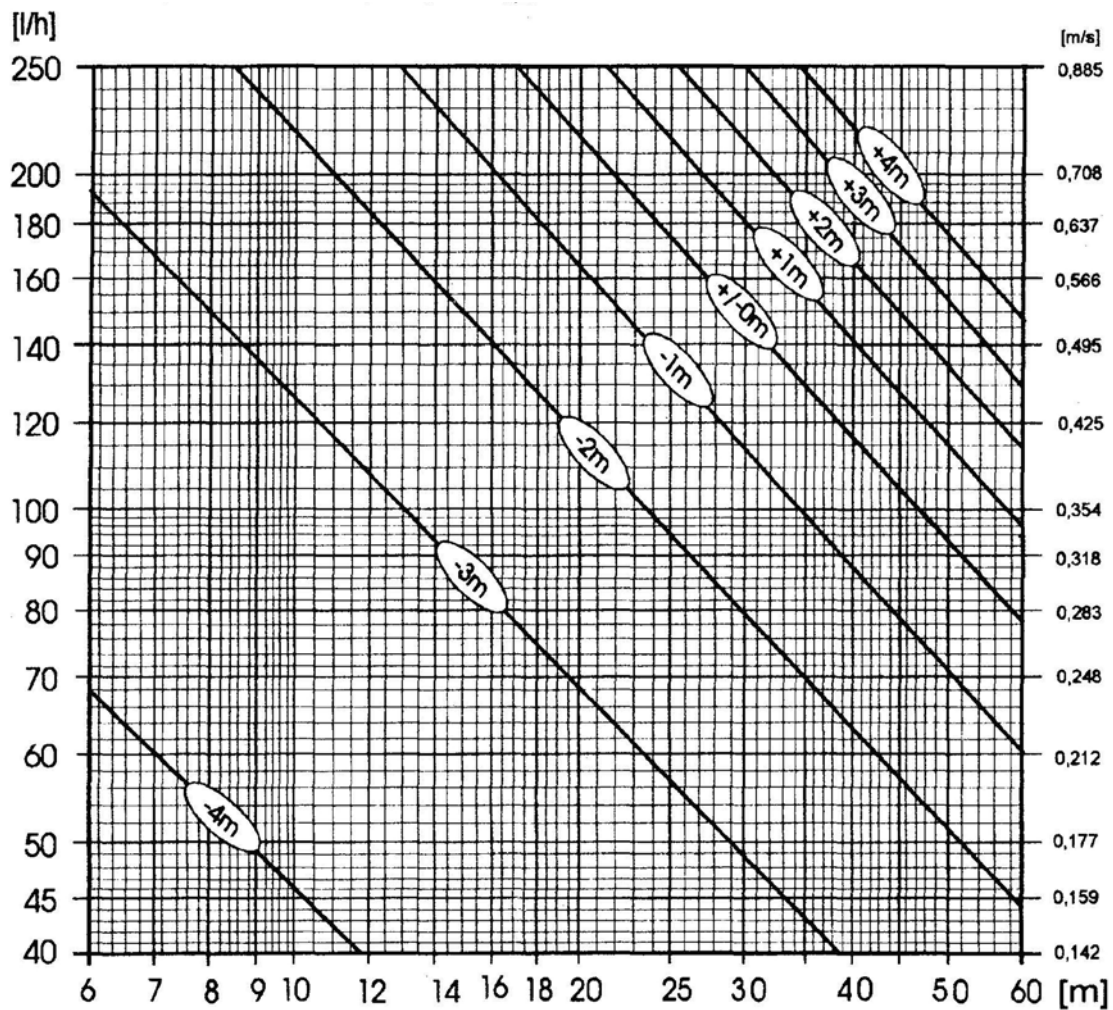
Schéma de dimensionnement des conduites d'aspiration

Fuel ultra léger valable jusqu'à 700 mètres au-dessus de la mer

Température fuel : > 10 [°C]

Domaine d'utilisation : 90 – 170 [l/h], longueur de conduite : max. 40 [m]

Tube en cuivre 10/12 [mm] + Hauteur d'alimentation - Hauteur d'aspiration



Longueur développée de la conduite d'aspiration

Le schéma inclut : 1 filtre, 1 vanne anti-retour, 6 coudes 90° (40 [mbar]).

Remarque : En cas de niveau de la mer au-dessus de 700 mètres, prendre en compte le tableau de correction des hauteurs d'aspiration.

Calcul des conduites pour des températures spécifiques du fuel

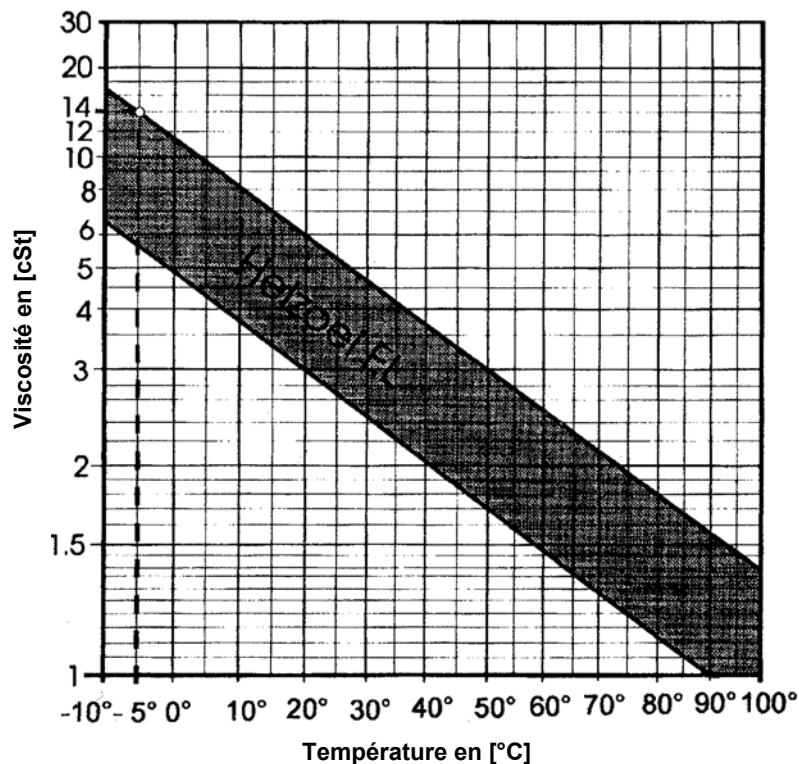
8 Calcul de la conduite pour des températures spécifiques du fuel

8.1 La pression négative affichée ou obtenue dans un système d'aspiration de fuel se rapporte toujours à une viscosité spécifique du fuel.

Si la viscosité augmente suite à des températures de fuel plus basse, le fuel devient plus épais et la pression négative augmente également.

Étant donné que la perte de pression dans la conduite a un comportement proportionnel à la viscosité du fuel, il est facile de calculer la nouvelle longueur de conduite **maximale** obtenue en cas de modification de la viscosité.

8.2 Schéma Viscosité Fuel léger EL suiv. SN 181160/2



Exemple de relevé :

Indiqué : Température du fuel -5 [°C]
 Recherché : Viscosité en [cSt]
 Solution : A partir du schéma 14 [cSt]

8.3 Exemple

Principes de base : Schéma de dimensionnement des conduites 7.1

Tube en cuivre 4 x 6
 Viscosité 11 cSt / 0°C
 Quantité de fuel 4 l/h
 Hauteur d'aspiration 1 m
 Donne une longueur d'aspiration max. de 14 m

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{Visk_1}{Visk_2}$$

$$L_2 = \frac{Visk_1 \times L_1}{Visk_2}$$

Recherché : longueur d'aspiration max. à -5°C

Visc. 1 = 11 cSt.
 Visc. 2 = conf. Schéma de viscosité
 14 cSt.
 L1 = 14 m
 L2 = ?

$$L_2 = \frac{11 \times 14}{14} = 11,0 \text{ m}$$

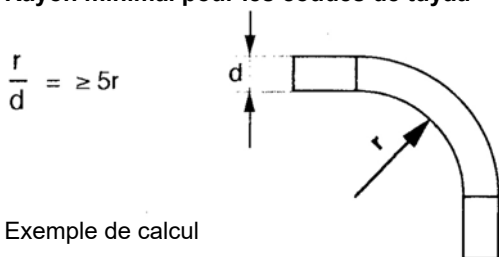
Résistances supplémentaires dans les circuits d'aspiration

9 Résistances supplémentaires dans les circuits d'aspiration

9.1 Les schémas de dimensionnement des conduites d'aspiration prennent en compte les robinetteries suivantes pour l'équipement de base :

- 1 Filtre
 - 1 vanne anti-retour
 - 6 coudes 90°
- } 40 mbar

Rayon minimal pour les coudes de tuyau



Exemple de calcul

Indiqué : Tube en cuivre = 10 mm
Coude de tuyau = $\geq 5r$

Recherché : Rayon r = ?

Suivant la formule : $\frac{r}{10} = \geq 5r = 5 \times 10 = 50 \text{ mm}$

$r/d = \geq 5r$

9.2 Si des robinetteries supplémentaires sont nécessaires, il faut intégrer dans le calcul les résistances supplémentaires qui en résultent.

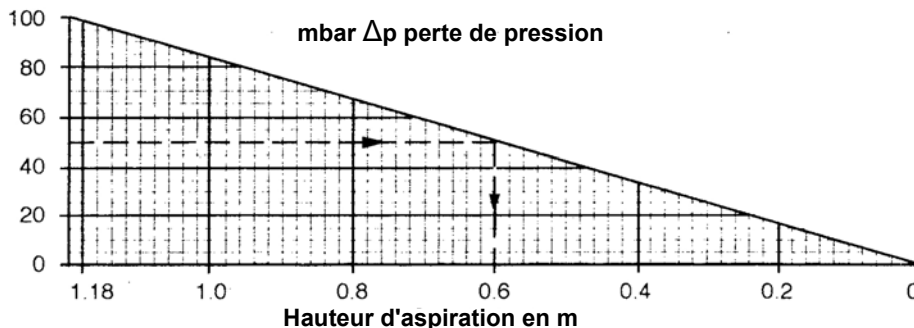
9.3 En cas d'installations techniques de bâtiments, il convient de négliger par principe les coudes, les embranchements, réductions ou extensions de conduites. En revanche, il faut prendre en compte les filtres supplémentaires, les vannes, les compteurs de fuel etc.

Les coudes à 90° supplémentaires sont calculés comme suit :

- Cu Ø 4,0 / 6 mm = 0,10 m
- Cu Ø 6,0 / 8 mm = 0,20 m
- Cu Ø 8,0 / 10 mm = 0,25 m
- Cu Ø 10,0 / 12 mm = 0,30 m
- Cu Ø 12,0 / 14 mm = 0,35 m

Ces longueurs supplémentaires doivent être ajoutées à la longueur de conduite étirée.

9.4 Conversion de la perte de pression en hauteur d'aspiration



9.5 Exemple

Indiqué : Résistance supplémentaire dans la conduite d'aspiration (par ex. filtre encrassé) 50 mbar

Solution : 50 mbar correspondent à une hauteur d'aspiration de 0,6 m. Pour déterminer la longueur de conduite maximale, cette valeur doit être ajoutée à la hauteur d'aspiration réelle.

10 Influence des appareils de protection de citerne sous vide complet

Si des installations de citerne disposent d'une protection sous vide complet, la hauteur d'aspiration autorisée est réduite de la pression négative dans la citerne.

En général, il s'agit de 0,5 m.

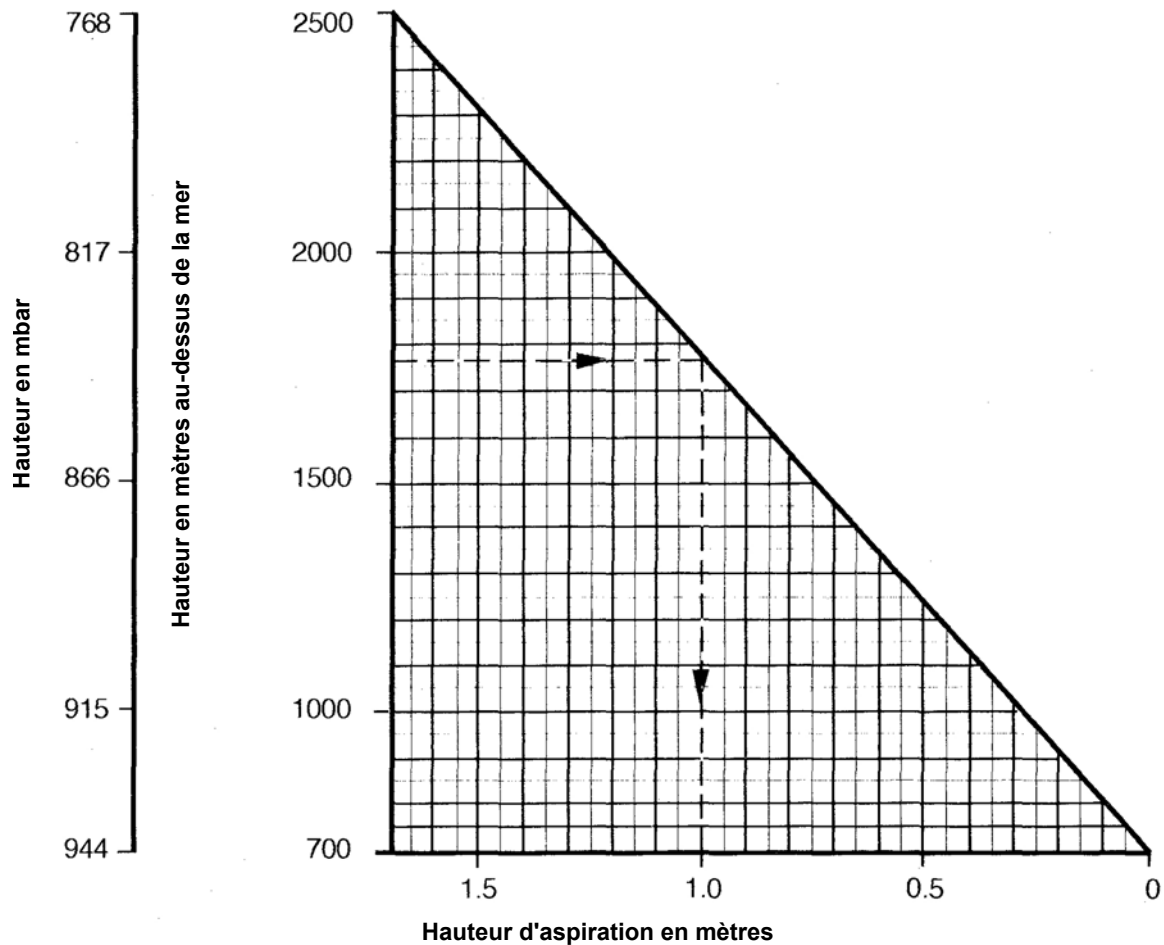
Influence des altitudes supérieures à 700 m au-dessus du niveau de la mer

11 Influence des altitudes supérieures à 700 m au-dessus du niveau de la mer.

11.1 En raison de la faible pression atmosphérique en altitude, la plage d'utilisation de la pompe se réduit en conséquence du côté aspiration

fr

11.2 Tableau de correction pour les hauteurs d'aspiration



Indiqué : Un brûleur ou une pompe de refoulement est montée à une altitude de 1 750 mètres au-dessus de la mer. Le fond de la citerne se trouve 2 m plus bas que la pompe du brûleur ou de la pompe de refoulement.

Solution : Pour 1 750 m au-dessus de la mer, on obtient une correction de la hauteur d'aspiration d'1 m. Pour déterminer la longueur de conduite maximale à l'appui du tableau, cette valeur doit être ajoutée à la hauteur d'aspiration réelle, c'est-à-dire que la longueur de conduite maximale doit être lue à -3 m.

Application area and purpose

1 Application area and purpose

1.1 The guideline serves as the foundation for the configuration and dimensioning of mono pipe suction line installations for light oil burners.

The data and recommendations listed are determined on the basis of the physical laws and the practical experiences of the VSO members.

Systems which are conceived according to these guidelines, guarantee that the main conditions are fulfilled which ensure a flawless suction operation.

1.2 **A** A self-venting system, i.e. the gas or air bubbles are also fed into lines which lead downwards.

1.3 **B** Prevention of outgassing from the fuel oil as a result of negative pressure being too high.

1.4 During the execution of suction line installations in every case the applicable regulations are to be observed and followed.

- TTV (Technical Tank Regulations)
- Regulating the TTV technology

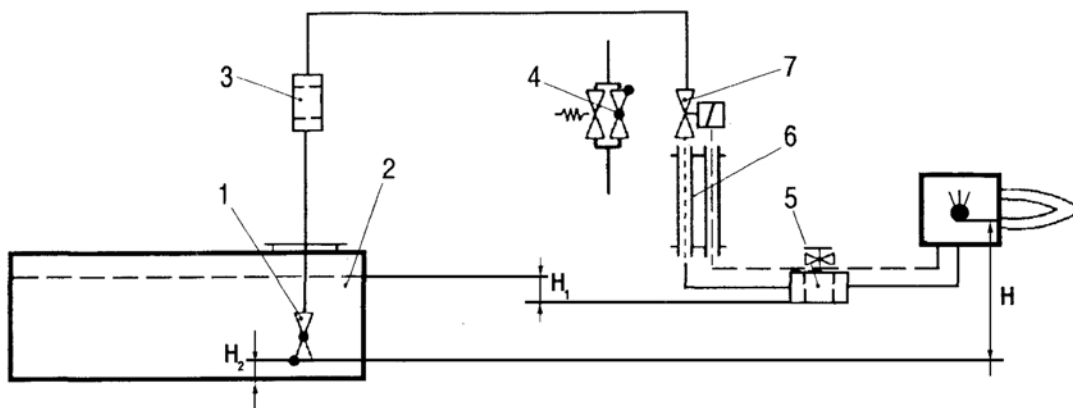
Installation Accessories Components

2 Installation – Accessories – Components

- 2.1 **Pass-through filter (3),**
recommended as additional filter to protect the oil line and valves.
- 2.2 **Internal tank suction line (2),**
Must be manufactured from dimensionally stable, oil-proof material. Also the option must be available of setting the distance between the tank bottom and the extraction point (H) to a certain size, to preclude the danger of sediment suction. An oil-resistant plastic rod pipe fulfils these conditions best (flexible hoses are not recommended).
- 2.3 **Tank bottom non return valve (1),**
Is always recommended to be implemented, when the extraction point in the tank lies more than 1 m (H) lower than the pump axis. In avoid to prevent a blocked oil column, which can lead to overpressure under the effect of heat, only non return valves are to be implemented with pressure relief.
If the system is protected against full vacuum, the non return valve must be placed on the burner.
- 2.4 **Water protection valve,**
according to TTV prescribed everywhere where the highest possible oil level in the tank is higher than the deepest point of the suction line ($H_1 > 0$). Pressure relieving **solenoid valves (7)** with the lowest possible pressure loss are recommended to be used as water protection valves.
Product line and electrical connection cable can then be laid in parallel **protective pipes (6)**. So-called **vacuum valves (4)** should only be used if they have a pressure relief and the opening pressure does not exceed 0.05 bar.
- 2.5 **Pass-through mono tube filter with isolation valve (5),**
a filter must be placed in front of each burner, recommended mesh size and material

<50 kW	50-75 μ
>50 kW	50-100 μ

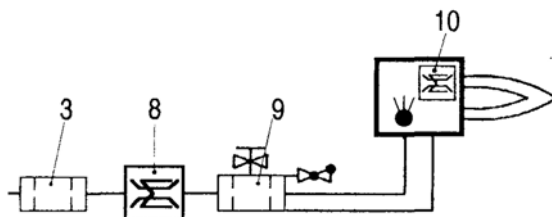
 Sintered bronze or sintered plastic
- 2.6 **Oil meter (10),**
According to suppliers this meter can be used in both suction and pressure systems. The measuring accuracy with the meters installed on the pressure-side is higher though. In any case the installation regulations of the manufacturer are to be observed.
- 2.7 If for technical reasons the **oil meter (8)** has to be placed in the suction line, e.g. for burners with return nozzle, a fine filter must be placed in front of the meter.
Remember that the oil meter forms an additional resistance in suction lines, and under certain circumstances the measuring accuracy is poorer than in pressure operation.
Dirty oil meters often make up fault sources which are difficult to detect.



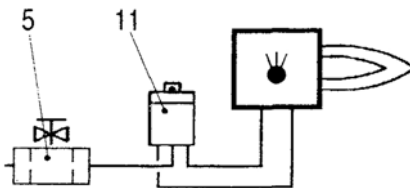
Accessories

System with several tanks and burners

- 2.8 **Filter with return supply (9) (vent filter),** offers the option on the filter, to faultlessly vent the suction line system. For systems <150 kW vent filters are always to be used. The filter additionally serves here as cooler for the oil heated in the burner pump.

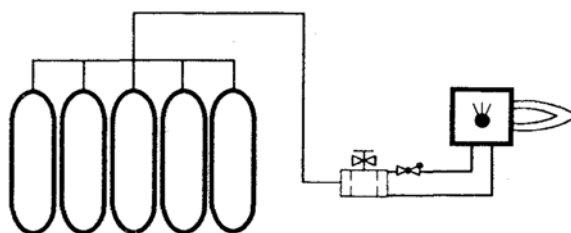


- 2.9 **Automatic vent (11),** in suction systems are always an emergency aid and only to be used when for any reason it is not possible to prevent a constant build-up of air and gas bubbles. **With a proper installation a constant venting is superfluous as no gas bubbles accrue.** Problems, which occur due to lines which are too largely dimensioned can **not** be solved by the use of an automatic vent.



3 System with several tanks and burners

- 3.1 Household tanks may only be connected without tank changeover batteries. When the tank and tank suction is symmetrical, no tank bottom valves are implemented and the joint collection tray is dimensioned according to **TTV**. Possibly deviating regulations may be authoritative for cantons and local authorities. Note point 3.4.

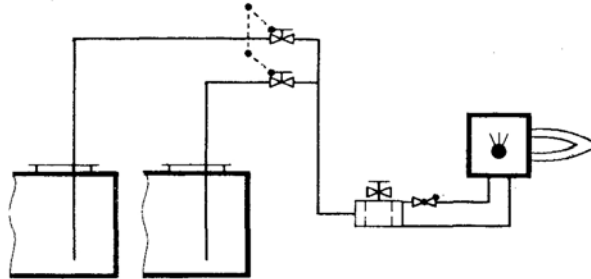


- 3.2 For systems with more than one tank it must be ensured that an overfilling by incorrect manipulation is precluded. That means that changeover batteries and possibly service pumps must be secured accordingly.

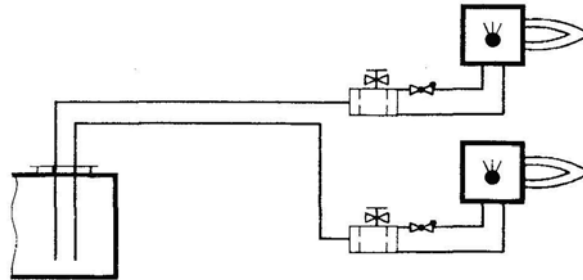
Accessories

System with several tanks and burners

3.3 For systems with several burners each burner must have its own suction line.



3.4 In any case the Technical Tank Regulations (TTV) and the local water protection regulations must be observed.

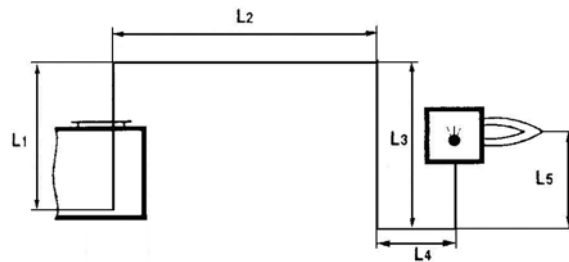


en

Line dimensions

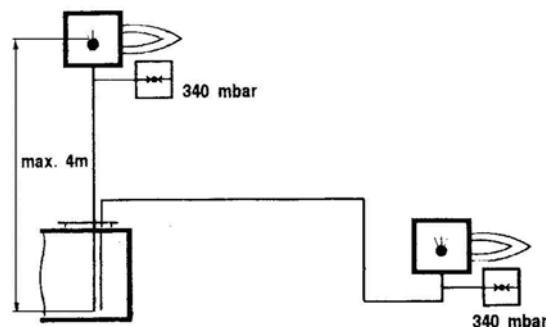
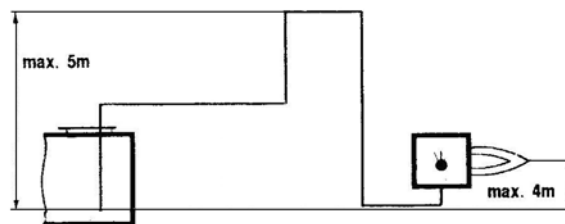
4 Suction line length

- 4.1 The maximum possible suction line length is given from the pressure losses of pipeline and valves and the suction height. In practice it is recommended not to lay suction line longer than 40 m.
- 4.2 In any case for the determination of the max. suction height the enlarged line length ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$) is to be reckoned with.



5 Suction height

- 5.1 The maximum suction height depends on the suction power of the burner pump and the physics. All burner pumps in use today are able to suck the oil over 8 m high. As gas differences can already occur at approx. 5 cm suction height, the limit value of 4 m must be observed without fail as max. height difference between burner pump and extraction point in the tank.
- 5.2 In the case of so-called pipe elevations, i. e. pipes which are first directed upwards and then downwards, the difference in height from the extraction point in the tank to the highest pipe point must not exceed 5 m. The height of the pipes must not exceed 5 m from the extraction point in the tank to the highest pipe point.
- 5.3 In order to ensure fault-free burner operation, the negative pressure measured on the burner pump may not be greater than 340 mbar.



Line dimensions

6 Line dimensions

- 6.1 The line dimensions depend on the flow rate (firing heat output). In order to guarantee a self ignition, it is recommended to select dimensions according to the subsequent installation, as well as according to the line dimensioning diagrams.

Oil flow rate * see point 6.3			Suction line dimension
1	-	10 l/h	Cu piping 4 x 6
8	-	45 l/h	Cu piping 6 x 8
25	-	130 l/h	Cu piping 8 x 10
90	-	170 l/h	Cu piping 10 x 12

- 6.2 The maximum possible suction lengths are to be determined from the line dimensioning diagrams on the basis of the flow rate and the suction height.
- 6.3 For **2-stage burners** for the determination of the **line diameter** the **base load amount** is decisive. For the control of the **Line length – suction height relationship** must though be calculated with the **full load amount**.
- 6.4 If the **Line dimension** is not sufficient for a **suction operation** a service pump is to be deployed.

Line dimensions

7 Line dimensioning diagram

7.1 Diagram 1

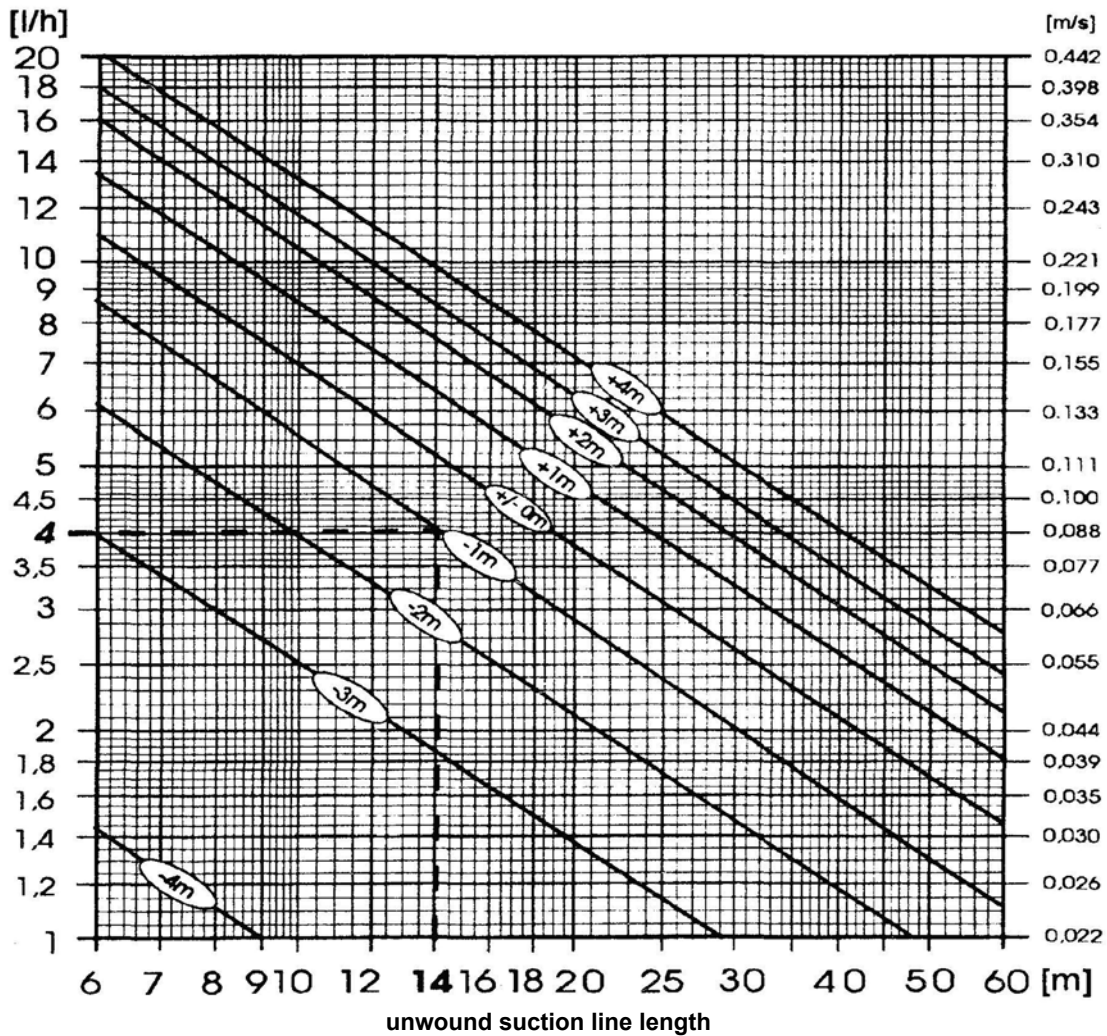
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: 0-10 [°C]

Area of application: 1-10 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 4/6 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

Reading example	Given:	Flow rate	4 [l/h]
		Suction height	1 [m]
	Wanted:	Max possible unwound suction line length	
	Solution:	from diagram	14 [m]

Line dimensions

7.2 Diagram 2

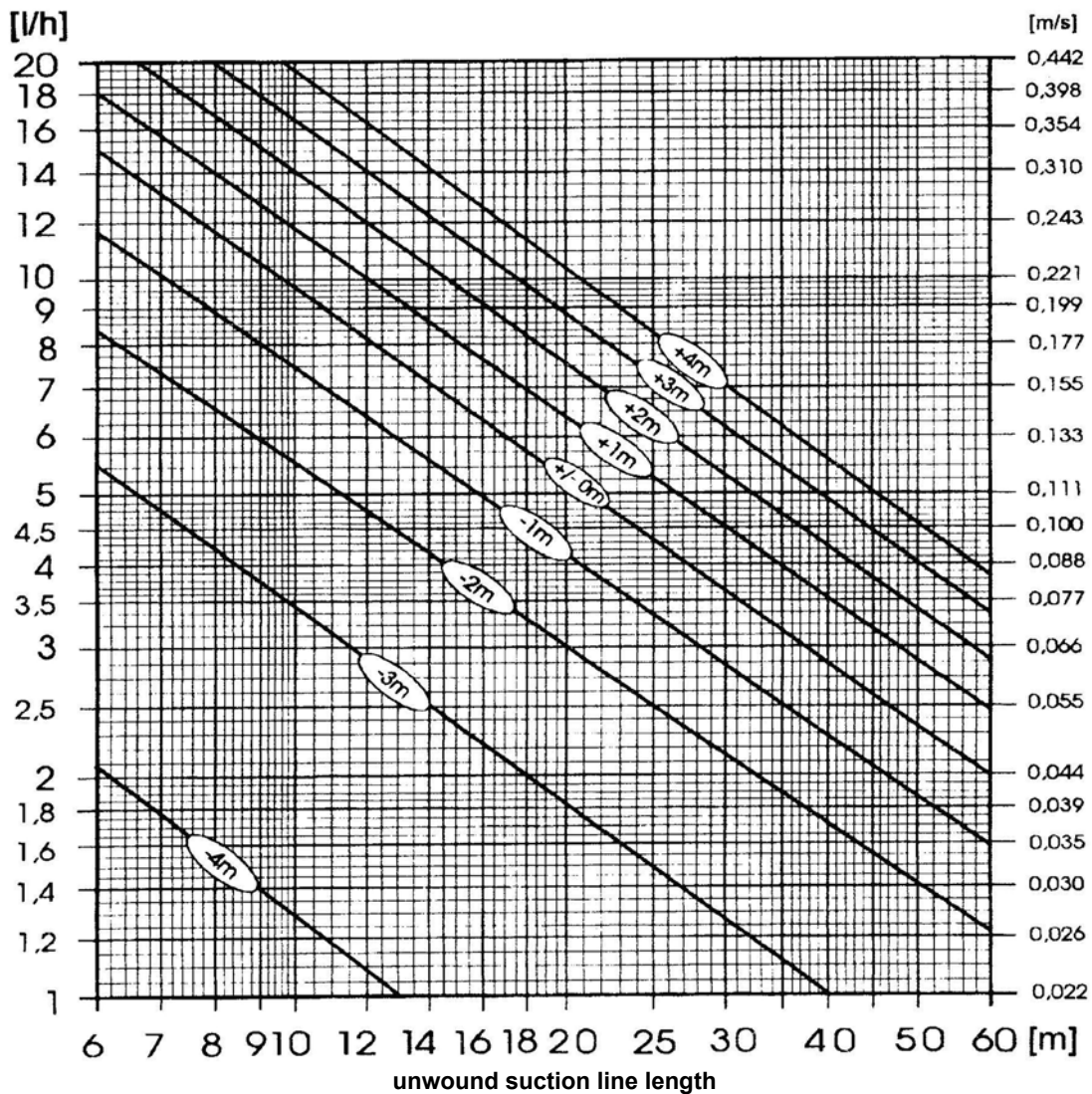
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: >10 [°C]

Area of application: 1-10 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 4/6 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

en

Line dimensions

7.3 Diagram 3

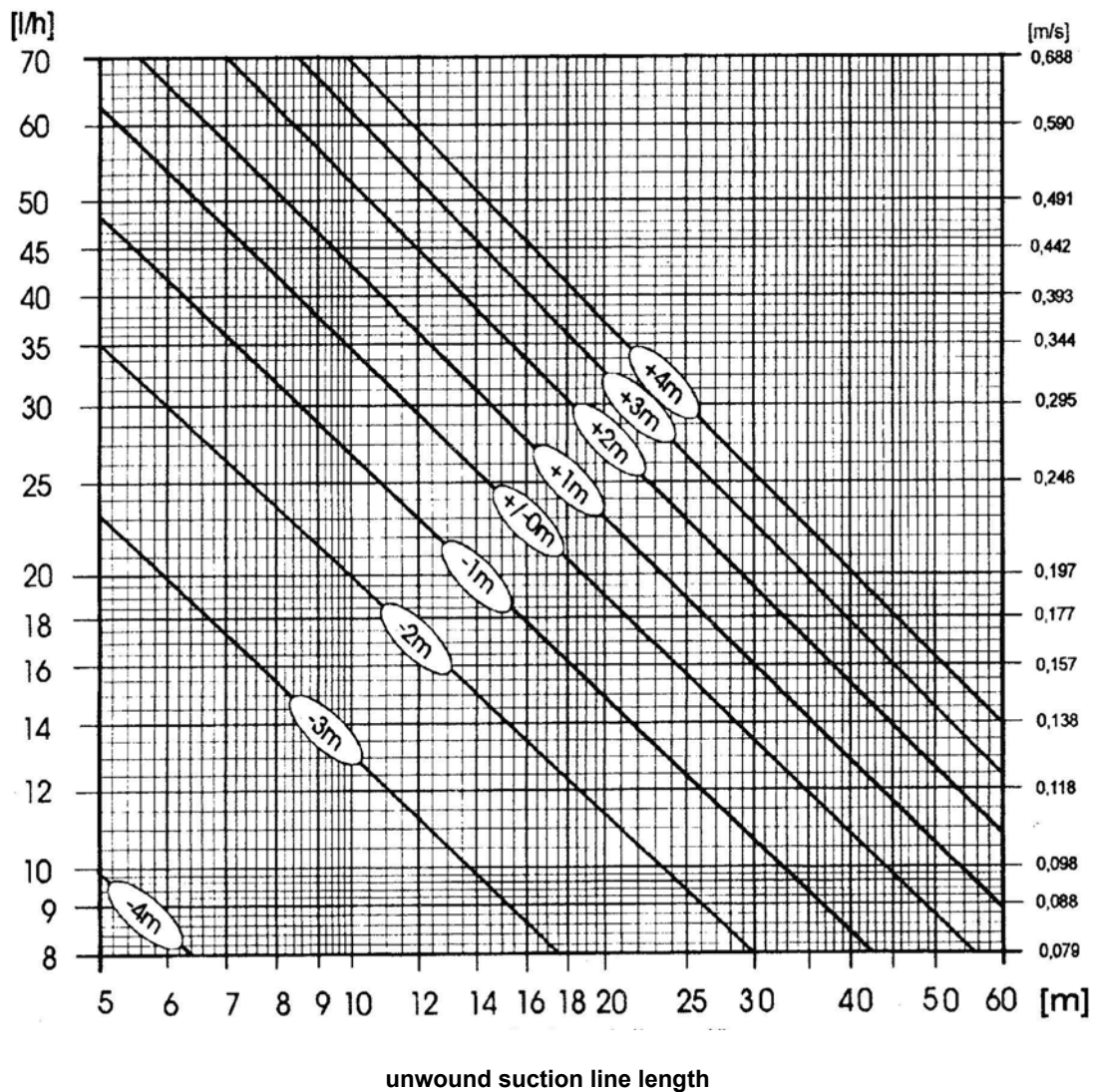
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: 0-10 [°C]

Area of application: 8-45 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 6/8 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

Line dimensions

7.4 Diagram 4

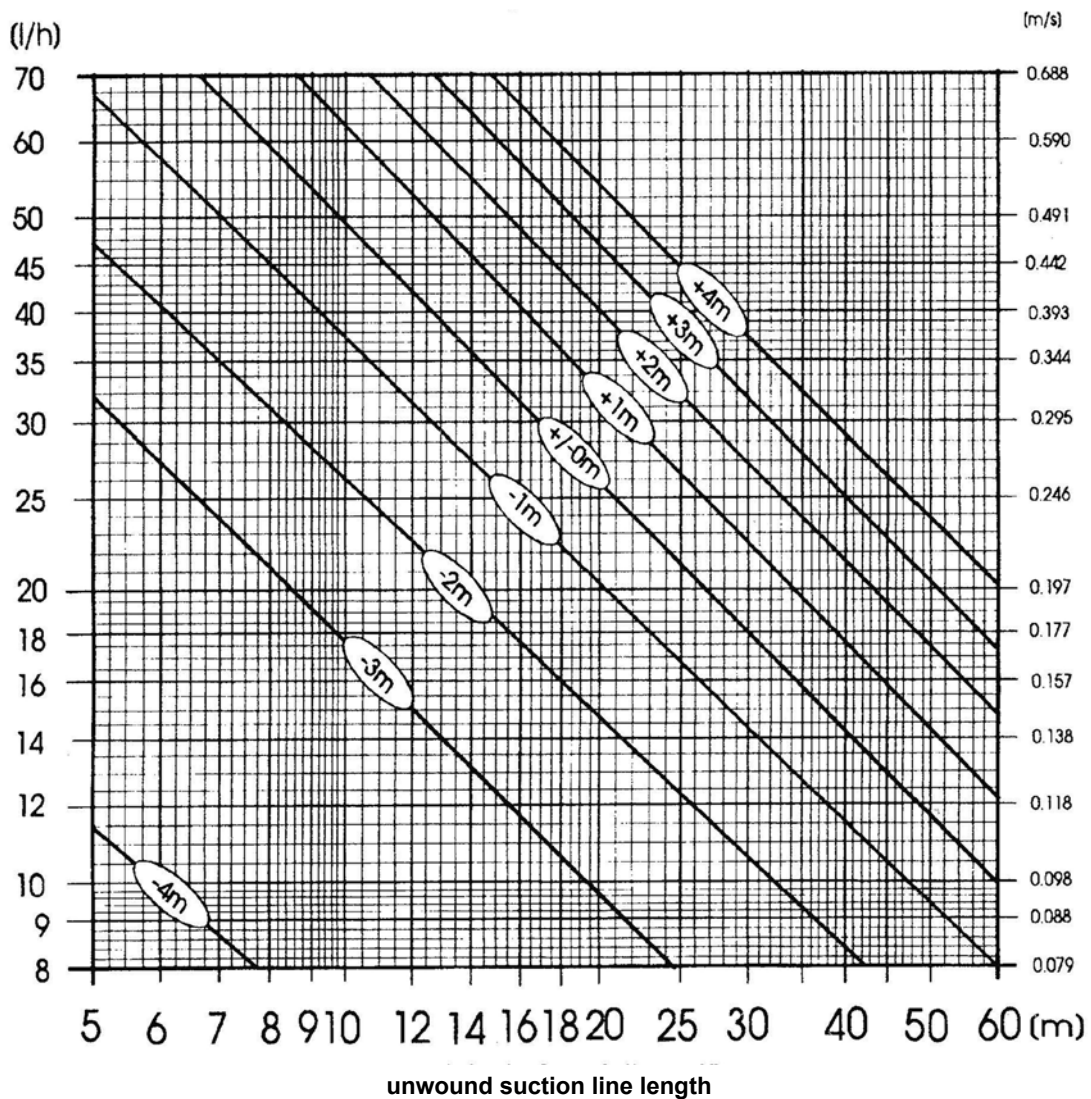
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: >10 [°C]

Area of application: 8-45 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 6/8 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

en

Line dimensions

7.5 Diagram 5

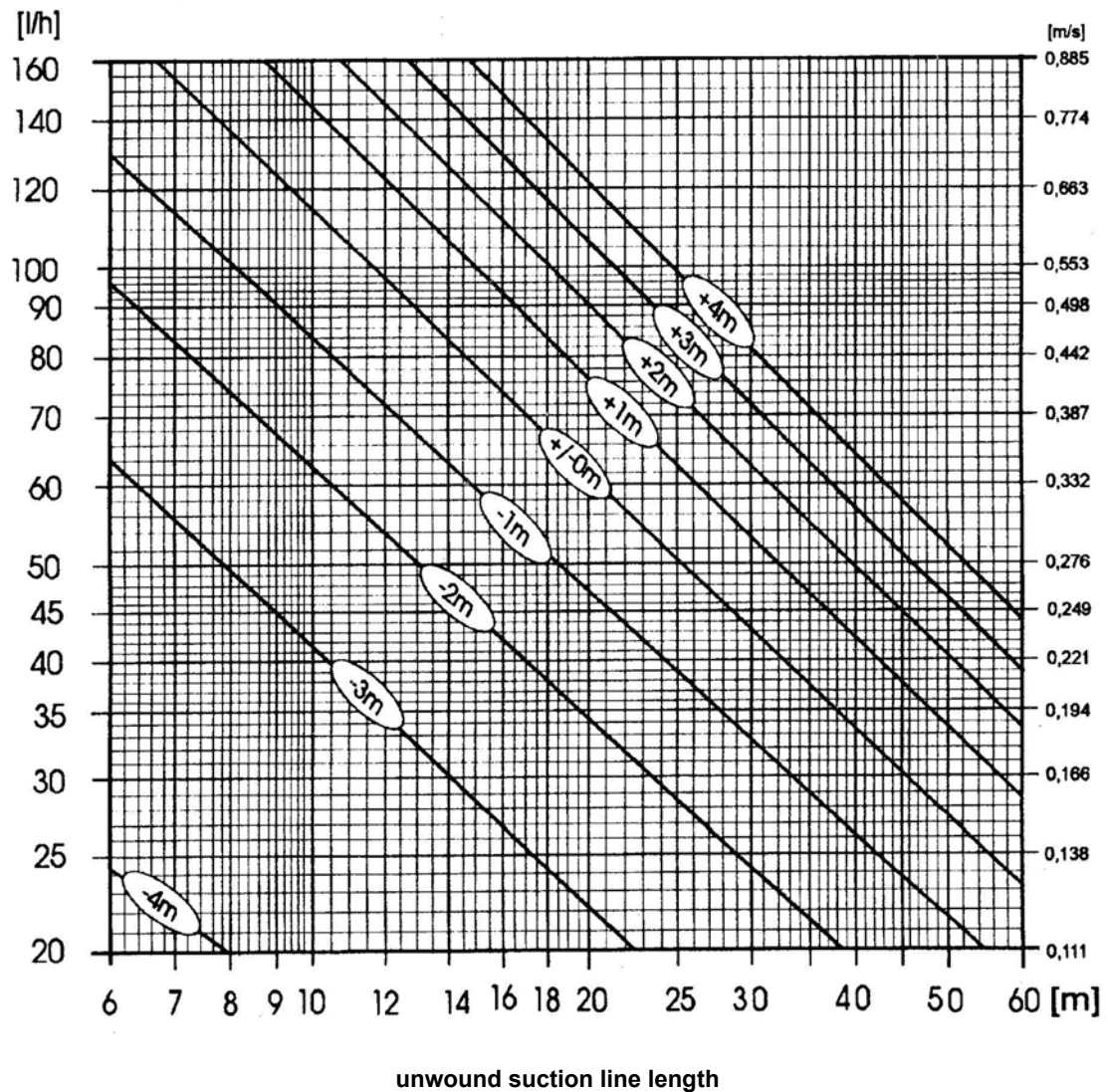
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: 0-10 [°C]

Area of application: 25-130 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 8/10 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

Line dimensions

7.6 Diagram 6

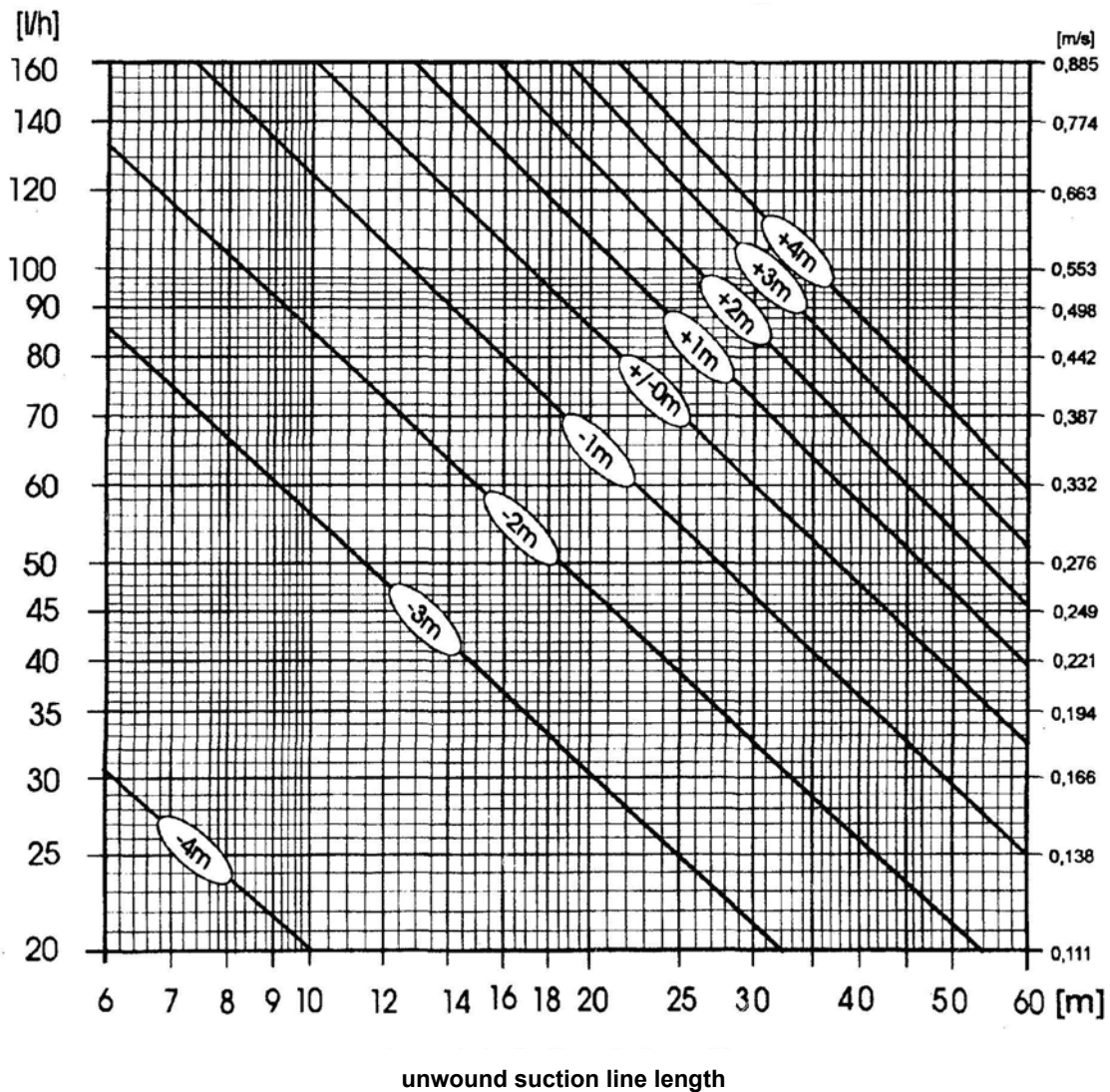
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: >10 [°C]

Area of application: 25-130 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 8/10 [mm] + Suction head - Suction height



Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

en

Line dimensions

7.7 Diagram 7

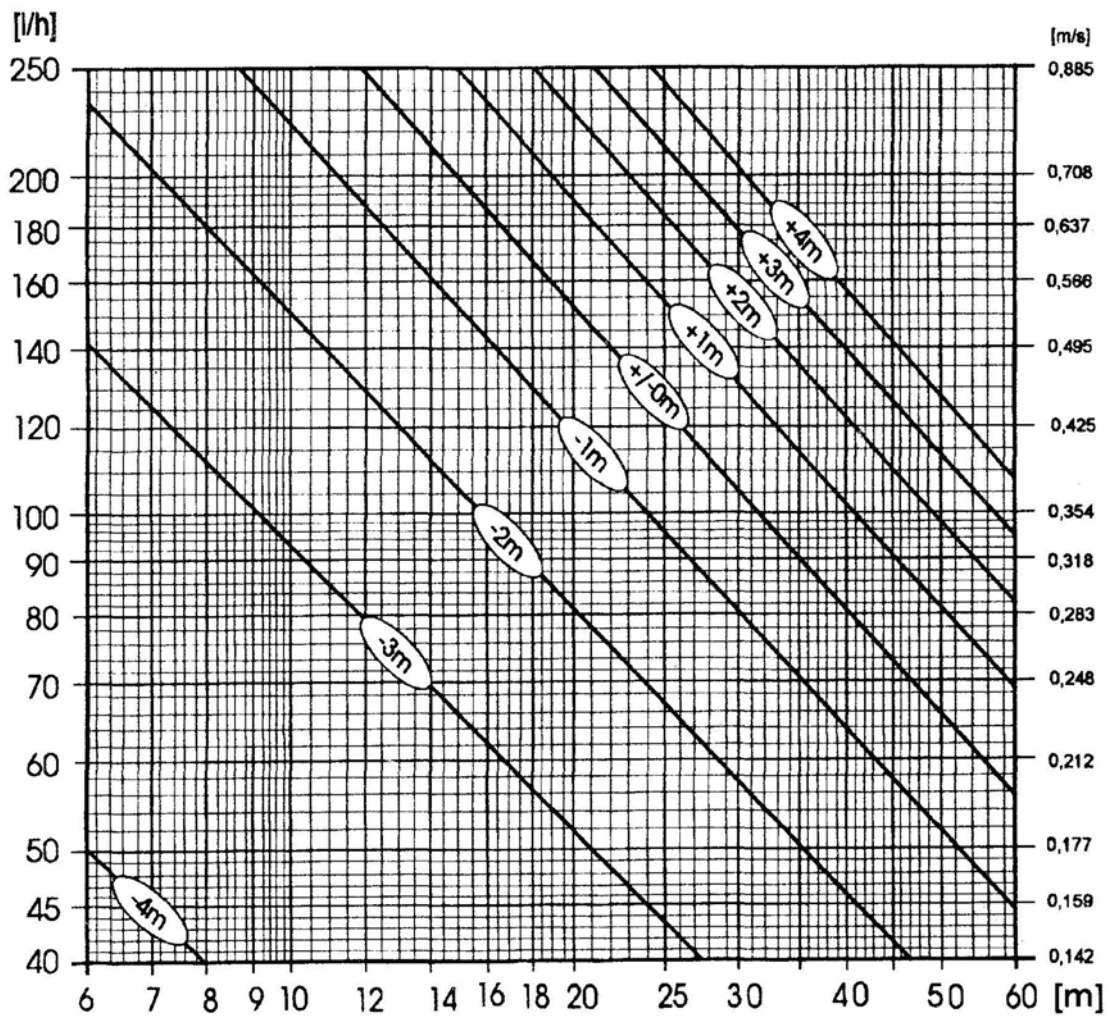
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: 0-10 [°C]

Area of application: 90-170 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 10/12 [mm] + Suction head - Suction height



unwound suction line length

Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

Line dimensions

7.8 Diagram 8

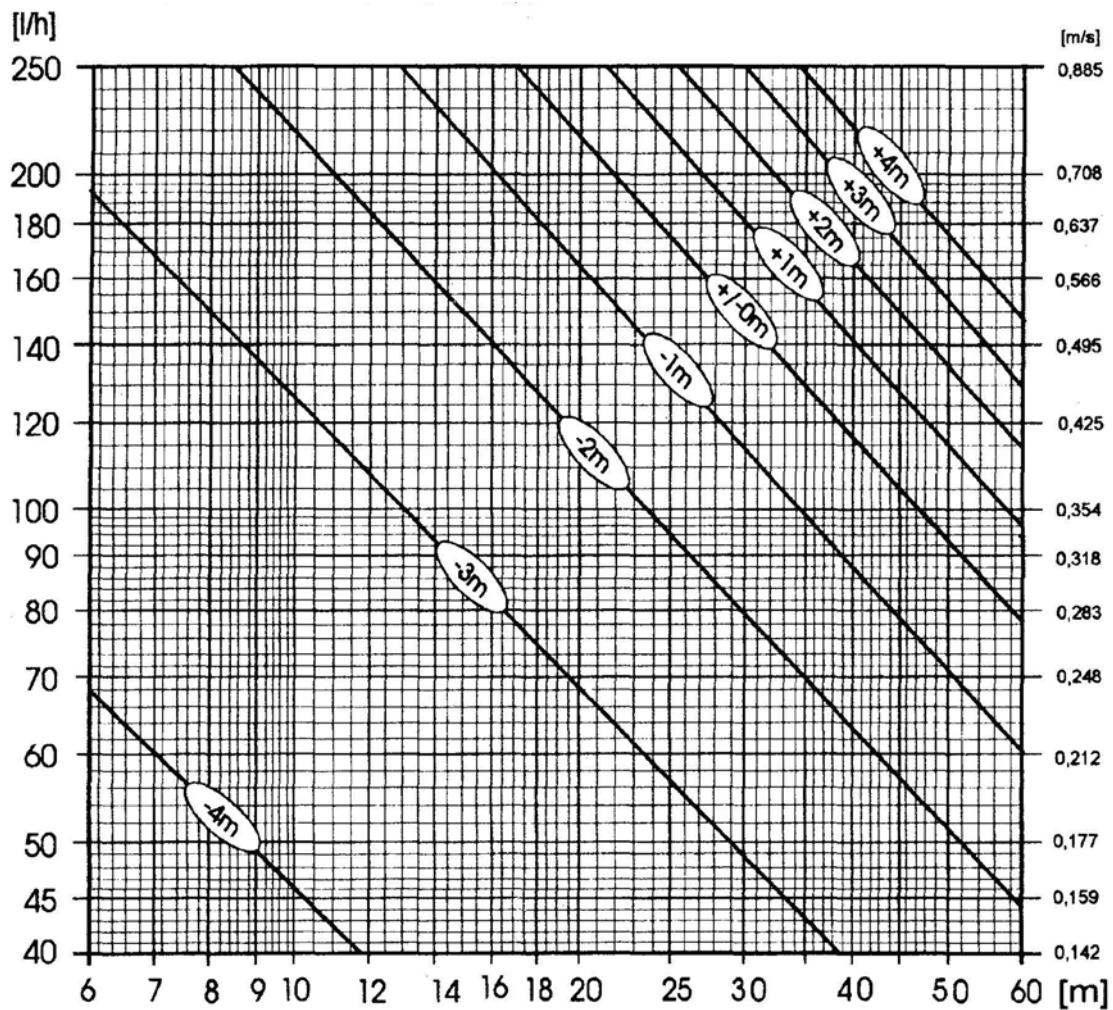
Dimensioning diagram for suction lines

Fuel oil, extra light, valid up to 700 metres above sea level

Oil temperature: >10 [°C]

Area of application: 90-170 [l/h], line length: max. 40 [m]

Copper piping 10/12 [mm] + Suction head - Suction height



unwound suction line length

Included in diagram: 1 filter, 1 non return valve, 6 x 90° bends (40 [mbar]).

Note: At elevations over 700 metres above sea level the correction table for suction heights is to be taken into consideration.

en

Line calculation for certain oil temperatures

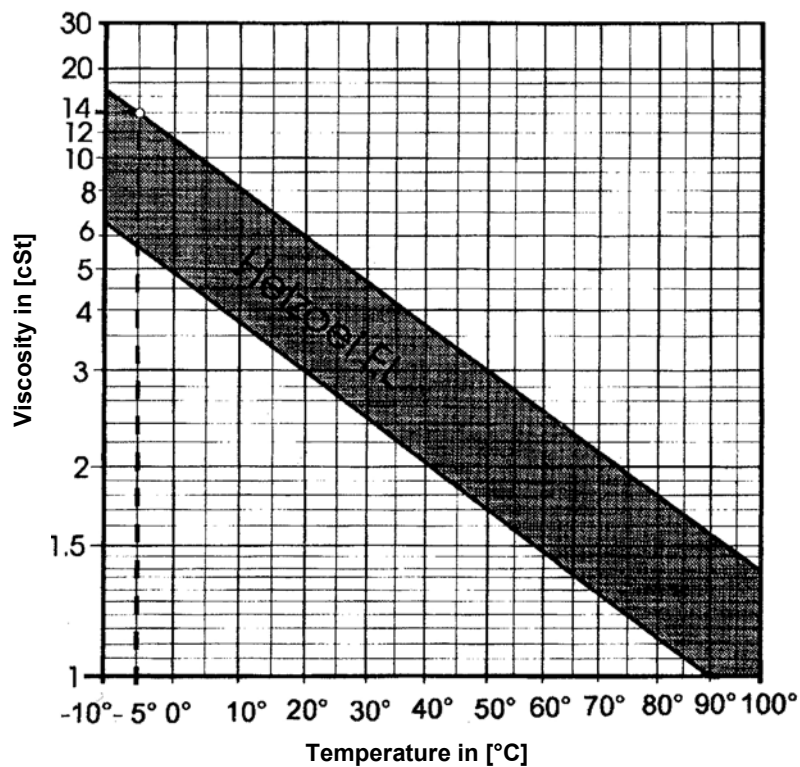
8 Line calculation for certain oil temperatures

8.1 The negative pressure displayed or reached in an oil suction system is always related to a certain oil viscosity.

If the viscosity increases due to lower oil temperatures, the oil is more viscous and so the negative pressure always increases.

As the line pressure loss is proportional to the oil viscosity, for viscosity changes a new **max.** line length is easy to calculate.

8.2 Viscosity diagram fuel oil EL as per, SN 181160/2



Reading example:

Given:	Fuel oil temperature	-5 [°C]
Wanted:	Viscosity in	[cSt]
Solution:	from diagram	14 [cSt]

8.3 Example

Principles:	Line dimensioning diagram 7.1
Cu piping	4 x 6
Viscosity	11 Cst. / 0°C
Oil level	4 l/h
Suction height	1 m
gives a max. suction length of 14 m	

wanted:	max. suction length at -5°C
	Visc. 1 = 11 cSt.
	Visc. 2 = as per viscosity diagram 14 cSt.
	L1 = 14 m
	L2 = ?

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{Visk_1}{Visk_2}$$

$$L_2 = \frac{Visk_1 \times L_1}{Visk_2}$$

$$L_2 = \frac{11 \times 14}{14} = 11,0 \text{ m}$$

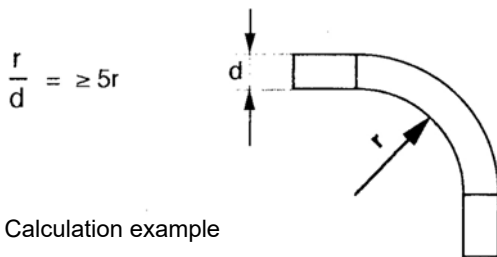
Additional resistances in suction systems

9 Additional resistances in suction systems

9.1 In the diagrams for suction line dimensioning the following fittings are to be considered for the basic equipment:

- 1 filter
 - 1 non return valve
 - 6 x 90° bends
- } 40 mbar

Minimum radius for elbow



Calculation example

Given: Cu piping = 10 mm
Elbow = $\geq 5r$

Wanted: Radius r = ?

according to formula: $\frac{r}{10} = \geq 5r = 5 \times 10 = 50 \text{ mm}$

$r/d = \geq 5r$

en

9.2 If additional fittings are required the resulting additional resistances must be included in the calculations.

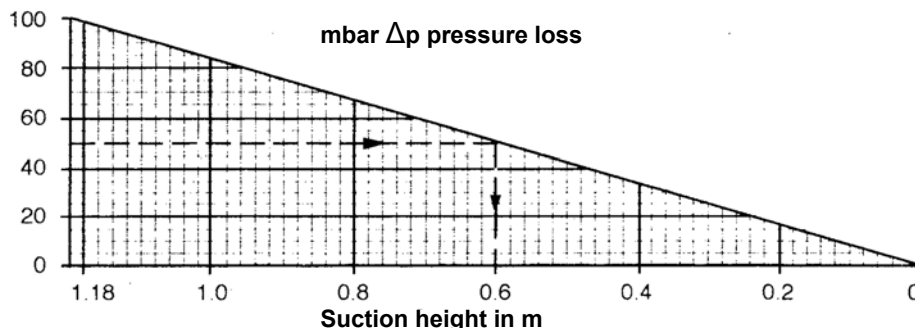
9.3 For building services systems additional bends, junctions, reduction or extension of lines are negligible in general. However, additional filters, valves, oil meters etc. must be taken into account.

Additional 90° bends are calculated as follows:

- Cu Ø 4.0 / 6 mm = 0.10 m
- Cu Ø 6.0 / 8 mm = 0.20 m
- Cu Ø 8.0 / 10 mm = 0.25 m
- Cu Ø 10.0 / 12 mm = 0.30 m
- Cu Ø 12.0 / 14 mm = 0.35 m

These overlengths must be added to the enlarged line length.

9.4 Conversion of pressure loss to suction height



9.5 Example

given: Additional resistance in the suction line (e. g. dirty filter) 50 mbar

Solution: 50 mbar corresponds to 0.6 m suction height. For determination of the max. line length this value is to be added to the effective suction height.

10 Effect of full vacuum tank protection devices

If tank systems are under full vacuum protection the permissible suction height is reduced by the negative pressure in the tank.

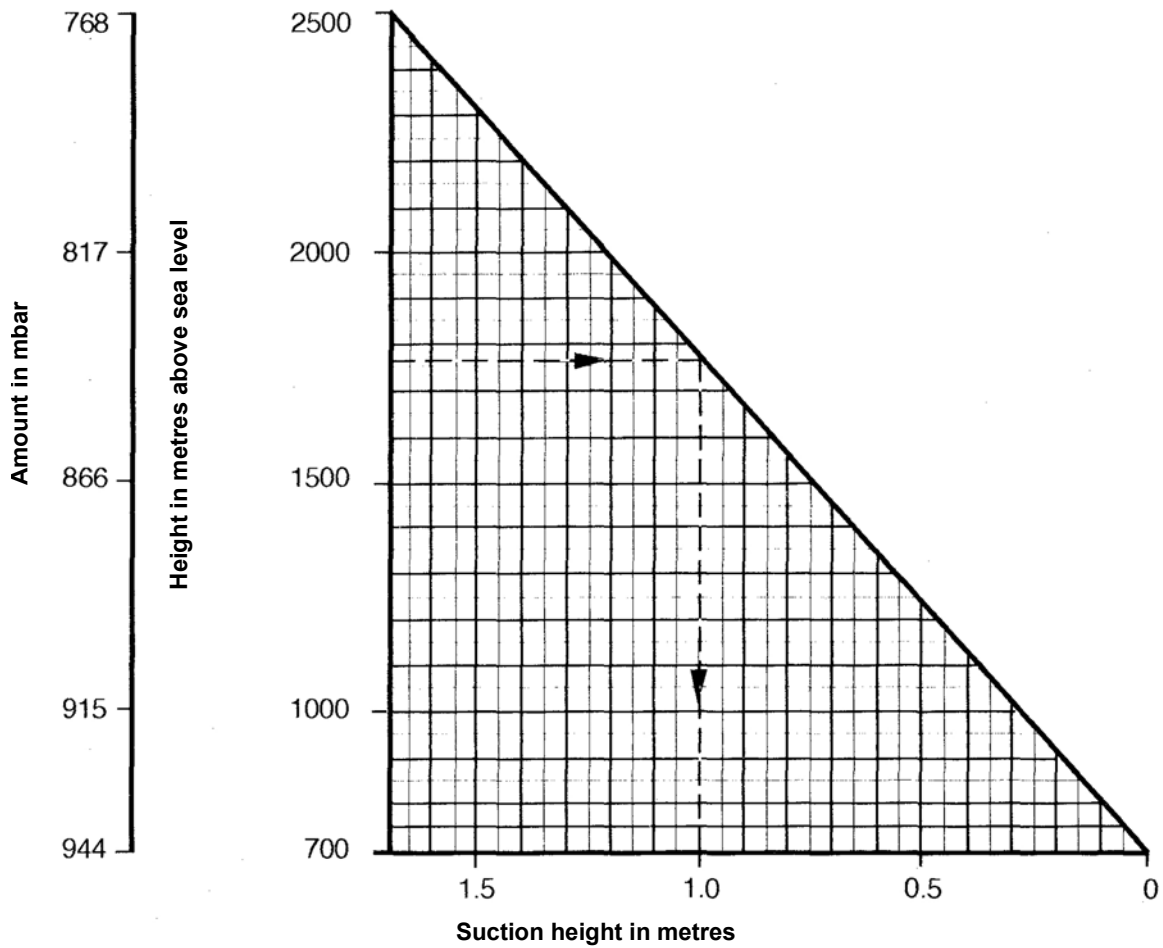
Usually this is 0.5 m.

Effect of altitudes over 700 m above sea level

11 Effect of altitudes over 700 m above sea level

11.1 As a result of the lower atmospheric pressure at altitude the application area of the pump on the suction side is reduced accordingly

11.2 Correction table for suction heights



given: A burner or a supply pump is mounted at an altitude of 1750 m above sea level. The tank bottom lies 2 m lower than the burner or supply pump.

Solution: 1750 m. above sea level gives a correction of the suction height of 1 m. For determination of the maximum line length from the table this value is to be added to the effective suction height, i.e. the maximum line length is to be read as -3 m.

Область применения и назначение

1 Область применения и назначение

1.1 Данное руководство служит основой при конфигурации и определении размеров однотрубных всасывающих топливных линий для горелок с возможностью работы на дизельном топливе.

Данные и рекомендации, представленные в документе, определены на основе законов физики и практического опыта.

Системы, спроектированные в соответствии с данными указаниями, гарантируют выполнение основных условий, обеспечивающих безупречный забор топлива.

1.2 **A** само-вентилируемая система, т.е. газ или пузыри воздуха также попадают в линию, что приводит к неполадкам.

1.3 **B** Предотвращение испарения диз.топлива в результате слишком высокого разрежения.

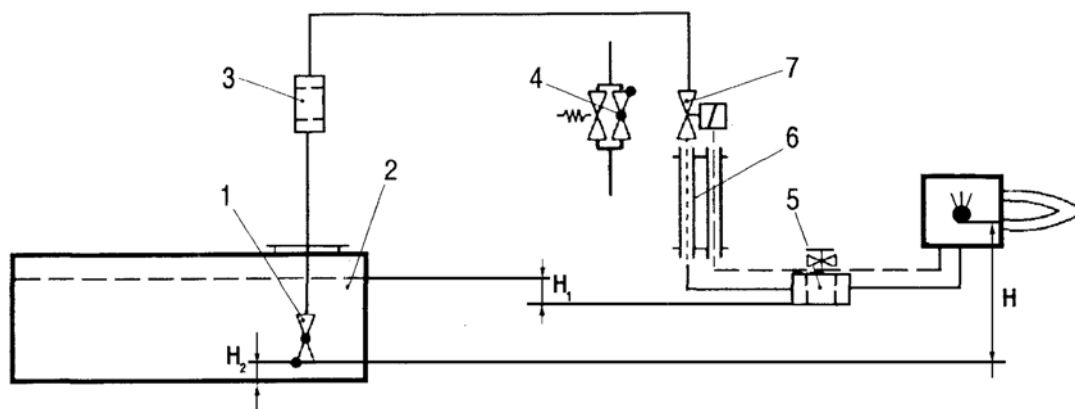
1.4 При выполнении установок с линией всасывания в каждом случае необходимо соблюдать и следовать применяемым регламентам:

- TPTE (Тех.регламент топливных ёмкостей)
- Регулирование по технологии TPTE

Установка Аксессуары Компоненты

2 Установка – Аксессуары – Компоненты

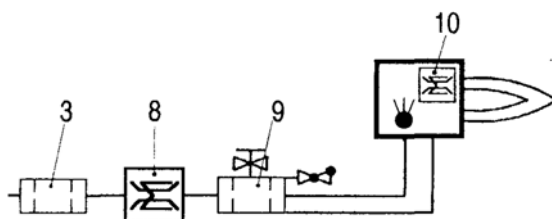
- 2.1 **Фильтр грубой очистки (3),**
рекомендуется как дополнительный фильтр для защиты топливной линии (арматуры) горелки и клапанов.
- 2.2 **Топливопровод заборный внутри ёмкости (2),**
Должен быть изготовлен из прочного (не изменяемого по размерам), маслостойкого материала. Также должна быть доступна возможность выдерживания определённой дистанции между дном топливной ёмкости и точкой забора топлива (донным клапаном 1) (размер H_2), с целью предотвращения опасности всасывания осадка. Маслостойкая пластиковая трубка-стержень наилучшим образом соответствует этим условиям (не рекомендуется использовать гибкие шланги).
- 2.3 **Донный обратный клапан (1),**
Всегда рекомендуется устанавливать, когда расстояние от точки забора (всасывания) топлива до оси топливного насоса более 1 м (H). Во избежании блокировки топливного столба, что может привести к избыточному давлению под действием тепла, обратный клапан должен быть выполнен со сбросом давления. Если система защищена от полного вакуума, обратный клапан должен быть расположен на горелке.
- 2.4 **Предохранительный клапан воды,**
Предписывается к установке везде, где максимально возможный уровень топлива в ёмкости выше, чем наиболее глубокая точка всасывающей линии ($H_1 > 0$). В качестве таких клапанов рекомендуется использовать электромагнитные клапаны сброса давления (7) с минимально возможными потерями давления. Топливная линия и кабельные соединения могут быть проложены в параллельных защитных трубах (6). Так называемые вакуумные клапаны следует использовать лишь в том случае, если они имеют возможность сброса давления и давление открытия не превышает 0,05 бар.
- 2.5 **Фильтр тонкой очистки с запорным клапаном (5),**
фильтр должен устанавливаться перед каждой горелкой, рекомендуемый размер сетки и материал
< 50 кВт 50 – 75 микрон
> 50 кВт 50 – 100 микрон
Спечённые бронза или пластик
- 2.6 **Расходомер (10),**
По мнению производителей, расходомеры могут использоваться как на напорной стороне, так и на стороне всасывания. Тем не менее, точность измерений будет выше при установке на напорной линии. В любом случае следует соблюдать инструкции по установке.
Если по техническим причинам расходомер (8) необходимо расположить на линии всасывания топлива, т.е. для горелок с форсунками с обратной линией, фильтр тонкой очистки должен быть расположен перед расходомером. Помните, что расходомер создаёт дополнительное сопротивление на линии всасывания топлива, и при определённых обстоятельствах точность замеров ниже, чем при замере на обратной (напорной) линии. Загрязнённые расходомеры часто становятся источником аварий, которые довольно сложно выявить.



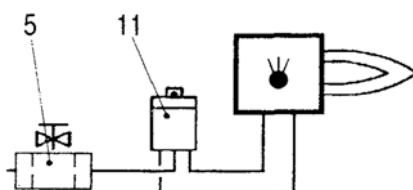
Аксессуары

Система с несколькими топливными ёмкостями и горелками

- 2.7 **Фильтр с обратной линией (9) (с деаэратором),** предлагается как опция на фильтр, для безупречной деаэрации на линии всасывания (забора) топлива. Для систем мощностью <150 кВт всегда должны использоваться фильтры с воздухоотводчиком. В данном случае фильтр также служит как охладитель топлива, нагреваемого в насосе.

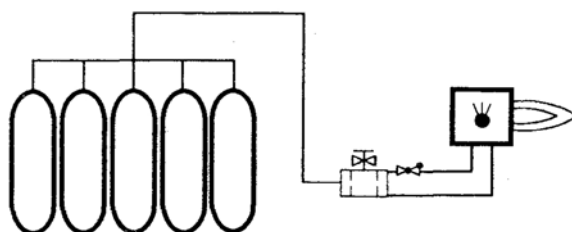


- 2.8 **Автоматический воздухоотводчик (11),** всегда используется в системах всасывания топлива в качестве экстренной помощи в случае, если по какой-либо причине невозможно исключить постоянное скапливание пузырьков воздуха и газов. При правильной установке пузырьки газа накапливаться не будут, поэтому отпадёт необходимость в постоянном вентиляционном отверстии. Проблемы, возникающие из-за слишком больших размеров линий не могут быть решены с помощью автоматического воздухоотводчика.



3 Система с несколькими топливными ёмкостями и горелками

- 3.1 Топливные ёмкости могут быть объединены без изменения имеющихся ёмкостей. В случае если расположение топливных ёмкостей и забор топлива из них симметричны, то донные клапаны не применяются и сборный коллектор рассчитывается согласно ТРТЕ. Возможны отклонения в правилах в зависимости от местных норм. См. п.3.4.

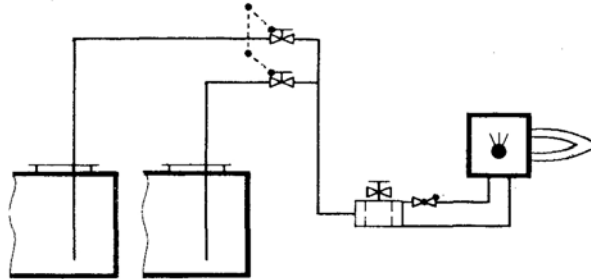


- 3.2 Для систем с двумя и более баками необходимо убедиться, что исключена вероятность переполнения ёмкостей в результате каких-либо ошибочных манипуляций. Это означает, что замена ёмкостей и возможное обслуживание насосов должно быть соответственным образом защищено.

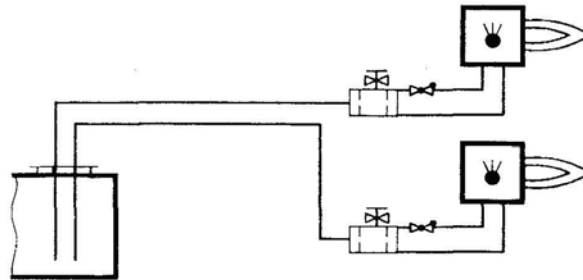
Аксессуары

Система с несколькими топливными ёмкостями и горелками

3.3 Для систем с несколькими горелками у каждой из них должна быть своя собственная линии забора топлива.



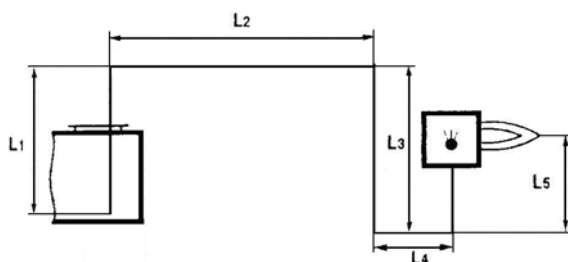
3.4 В любом случае должны соблюдаться Технический Регламент Топливных Ёмкостей (ТТВ) и местные законы защиты от воды.



Размеры топливопроводов

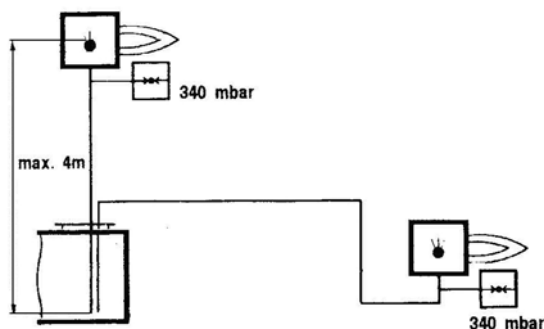
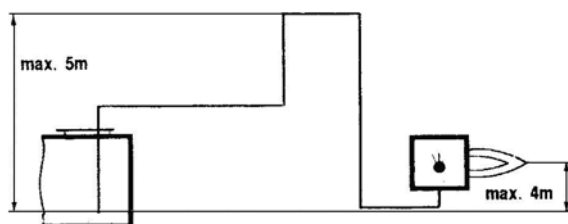
4 Длина линии всасывания

- 4.1 Максимально возможная длина всасывающей линии определяется потерями давления в трубопроводе, клапанах, а также высотой забора топлива. На практике не рекомендуется прокладывать топливную линию длинее 40 м.
- 4.2 В любом случае для определения максимальной высоты забора должна быть просчитана длина всасывающей линии ($L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5$).



5 Высота подъёма (всасывания)

- 5.1 Максимальная высота подъёма зависит от силы всасывания топливного насоса и физических законов (констант). Все топливные насосы горелок, используемые на сегодняшний день, способны забирать топливо на высоту до 8 метров. Поскольку газообразование может возникать уже на высоте 5 метров, то максимально предельное значение высоты забора не должно превышать 4 метра между насосом горелки и точкой забора в топливной ёмкости.
- 5.2 В случае так называемого перепада высот топливопровода, т.е. когда топливопровод сначала направлен вверх, а затем вниз, разница в высоте от точки забора топлива в ёмкости до наивысшей точки топливопровода не должна превышать 5 метров. В обычных конфигурациях высота расположения топливопровода также не должна превышать 5 метров от точки забора топлива до наивысшей точки топливопровода.
- 5.3 С целью обеспечения безаварийной работы горелки разрежение, измеряемое на топливном насосе не должно превышать 340 мбар (0,34 бар).



Размеры топливопроводов

6 Размеры топливопроводов

- 6.1 Размеры топливопроводов зависят от расхода (мощности горелки). Для обеспечения обезвоздушивания, рекомендуется выбирать размеры согласно следующей установке, а также согласно диаграммам топливопроводов.

Расход топлива * см. п.6.3			Размер всасывающей линии	
1	-	10 л/ч	Медн. труба	4 x 6
8	-	45 л/ч	Медн. труба	6 x 8
25	-	130 л/ч	Медн. труба	8 x 10
90	-	170 л/ч	Медн. труба	10 x 12

- 6.2 Максимально возможная длина топливопровода должна определяться согласно диаграммам на основании расхода топлива и уровня забора топлива.
- 6.3 Для **2-ступенчатых горелок** при определении **диаметра топливопровода величина базовой нагрузки** является решающей. Контроль соотношения **Длины топливопровода и высоты забора** должен рассчитываться исходя из полной нагрузки.
- 6.4 Если **размера топливопровода** не достаточно для **нормального забора** топлива необходимо использовать вспомогательные насосы.

Размеры топливопроводов

7 Размерная диаграмма топливопроводов



7.1 Диаграмма 1

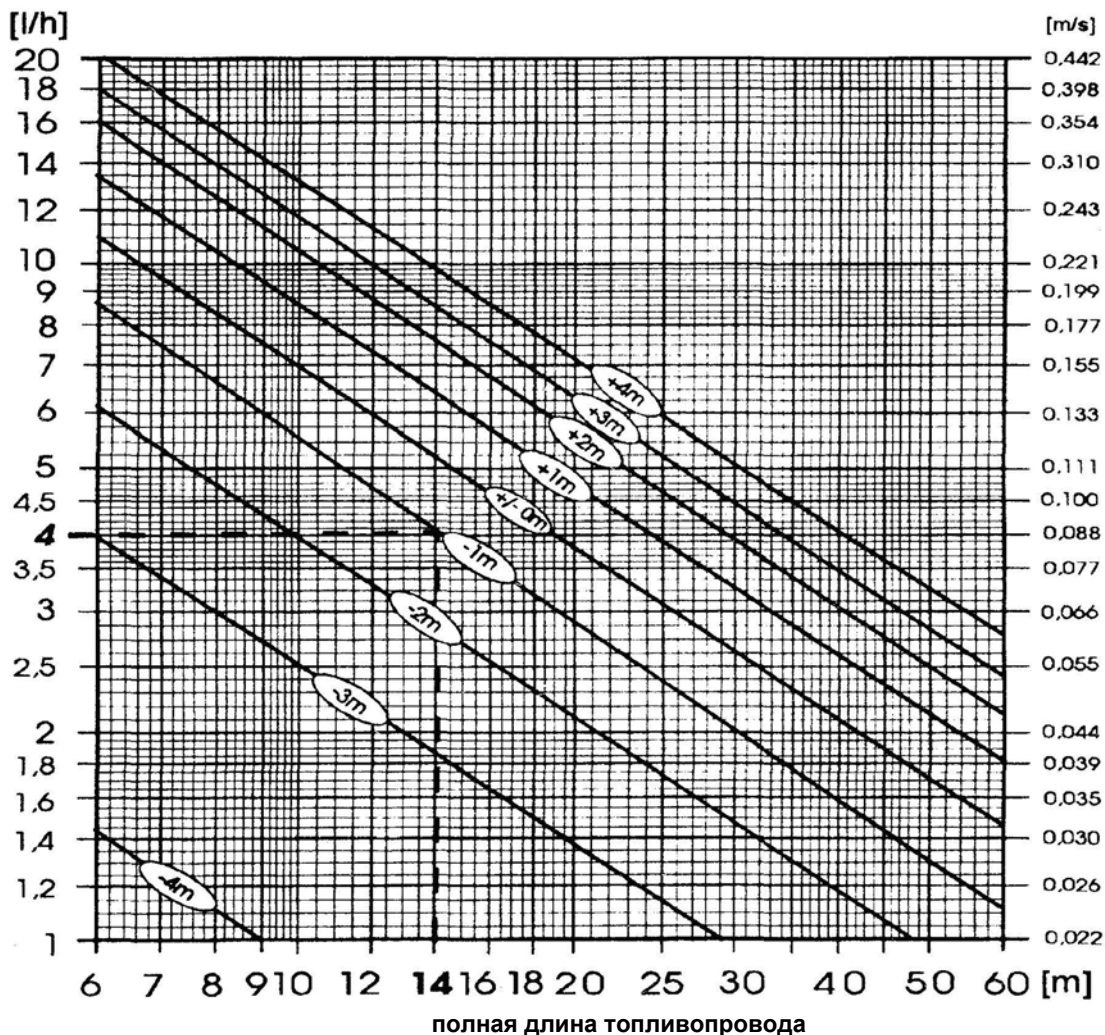
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: 0-10 [°C]

Область применения: 1-10 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 4/6 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Пример расчёта
Дано: Расход 4 [л/ч]
Высота подъёма 1 [М]
Требуется: Максимально возможная полная длина топливопровода
Решение: по диаграмме 14 [М]

Размеры топливопроводов

7.2 Диаграмма 2

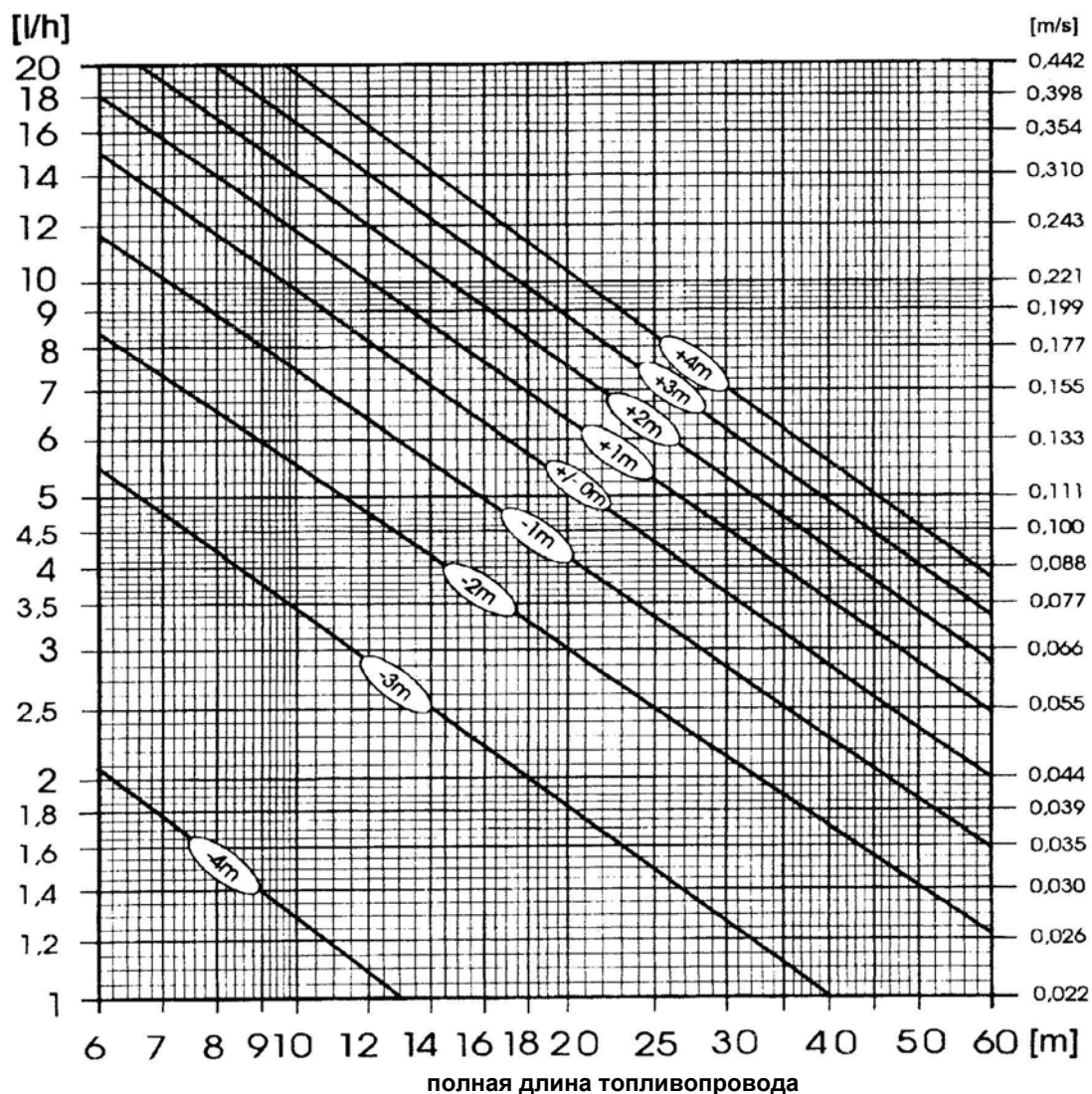
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: > 10 [°C]

Область применения: 1-10 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 4/6 [мм] (+) Высота подъёма (-) Высота подъёма



В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Размеры топливопроводов


7.3 Диаграмма 3

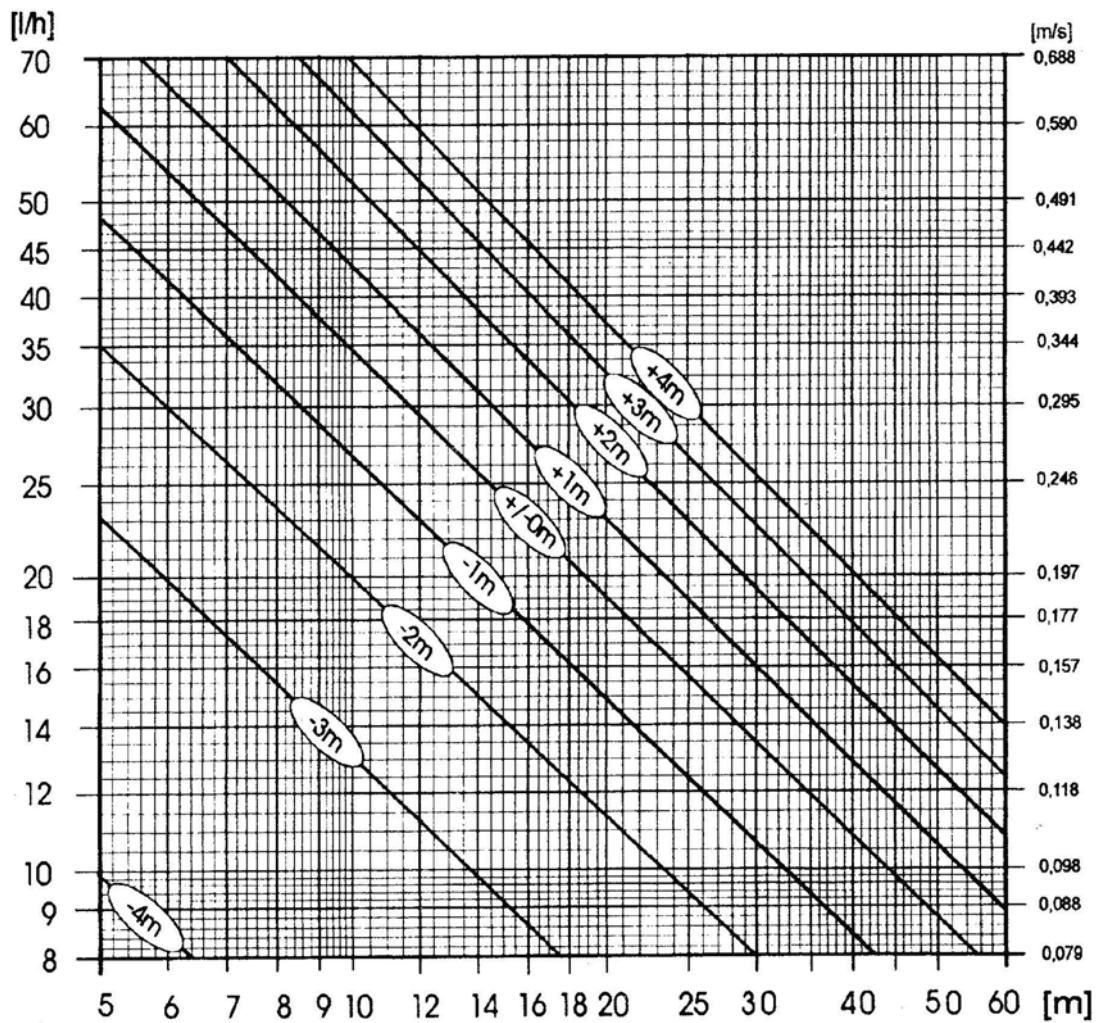
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: 0-10 [°C]

Область применения: 8-45 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 6/8 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



полная длина топливопровода

В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Размеры топливопроводов


7.4 Диаграмма 4

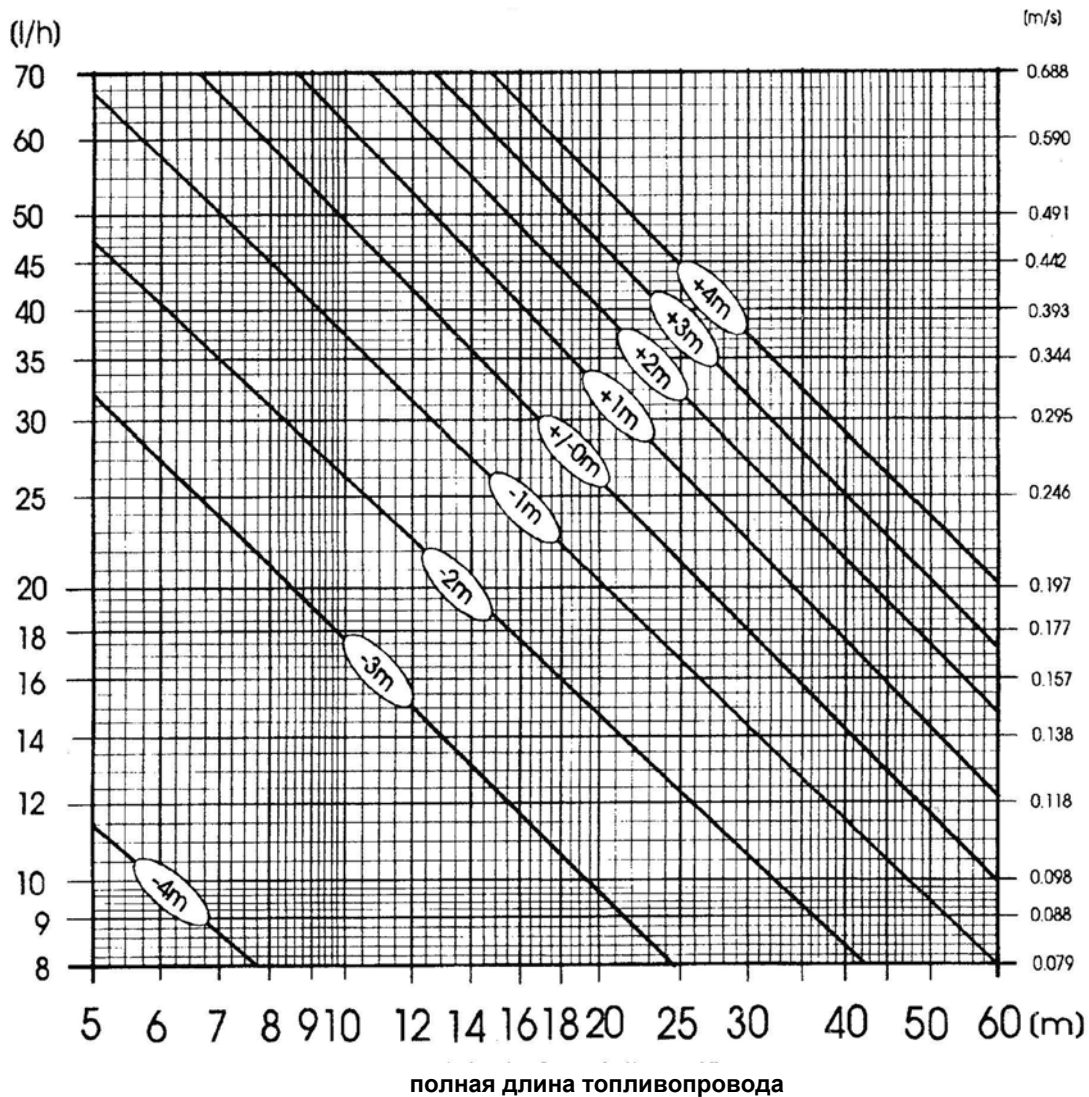
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: > 10 [°C]

Область применения: 8-45 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 6/8 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Размеры топливопроводов

7.5 Диаграмма 5

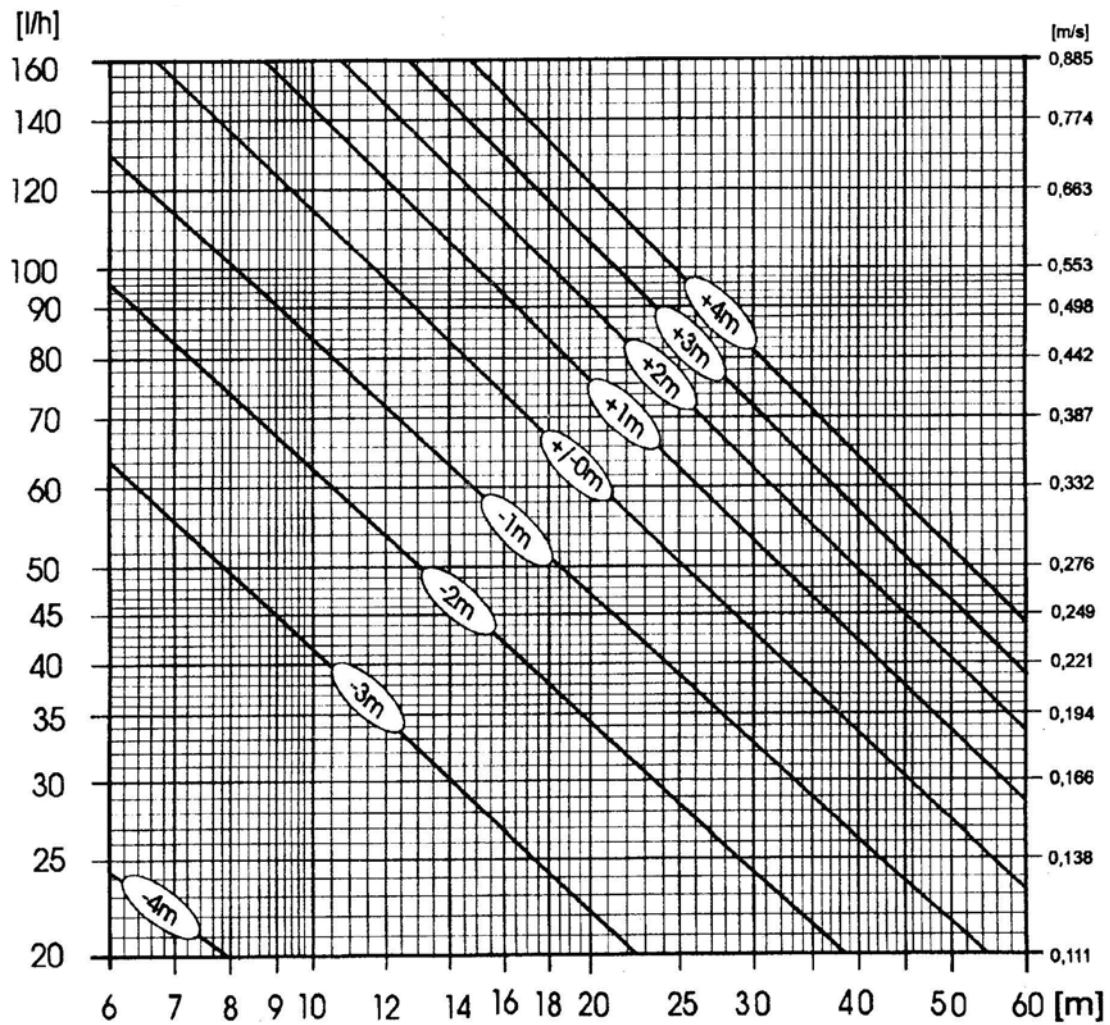
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: 0-10 [°C]

Область применения: 25-130 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 8/10 [мм] (+) Высота подъёма (-) Высота подъёма



полная длина топливопровода

В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

ru

Размеры топливопроводов

7.6 Диаграмма 6

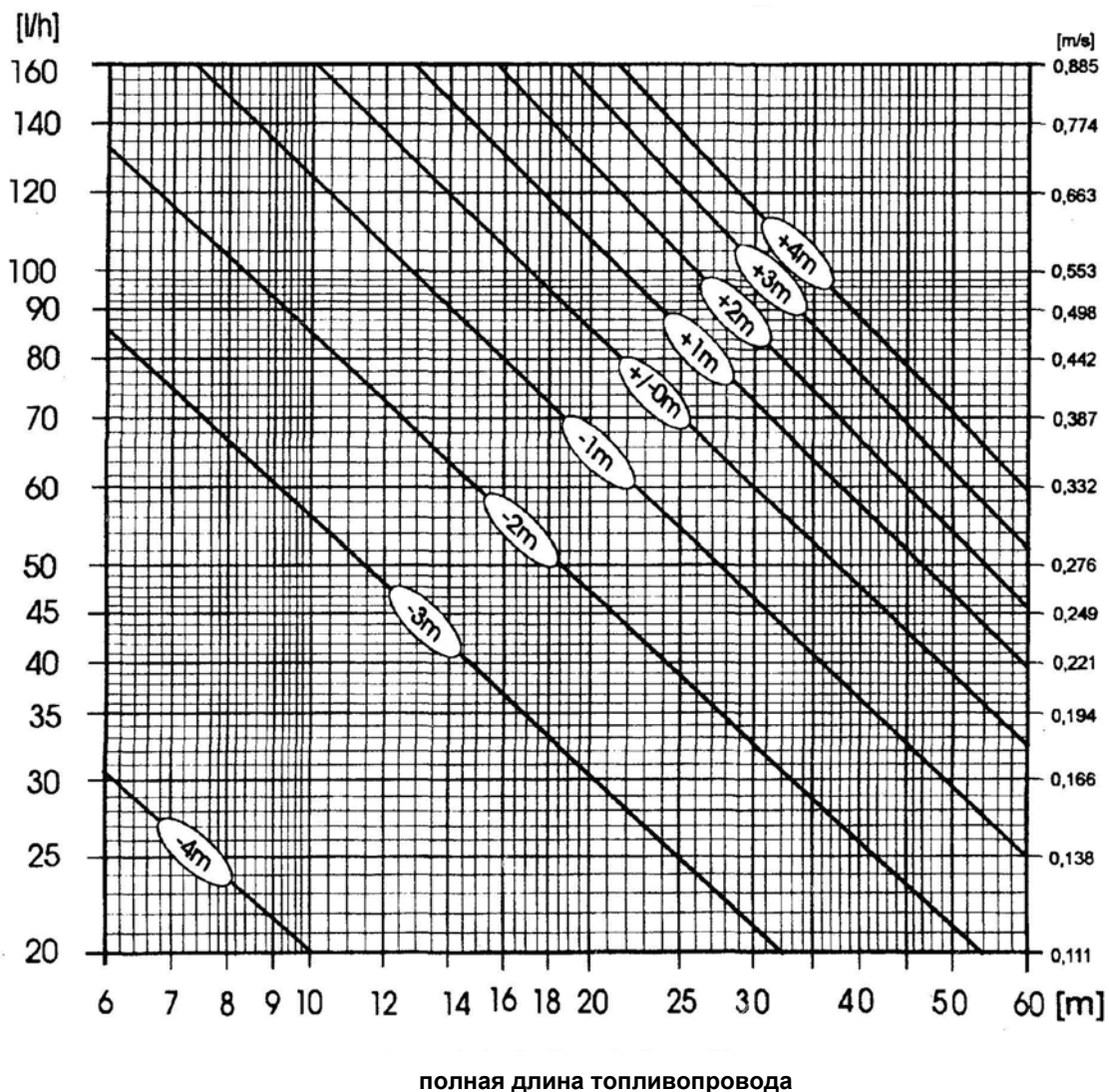
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: > 10 [°C]

Область применения: 25-130 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 8/10 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Размеры топливопроводов

7.7 Диаграмма 7

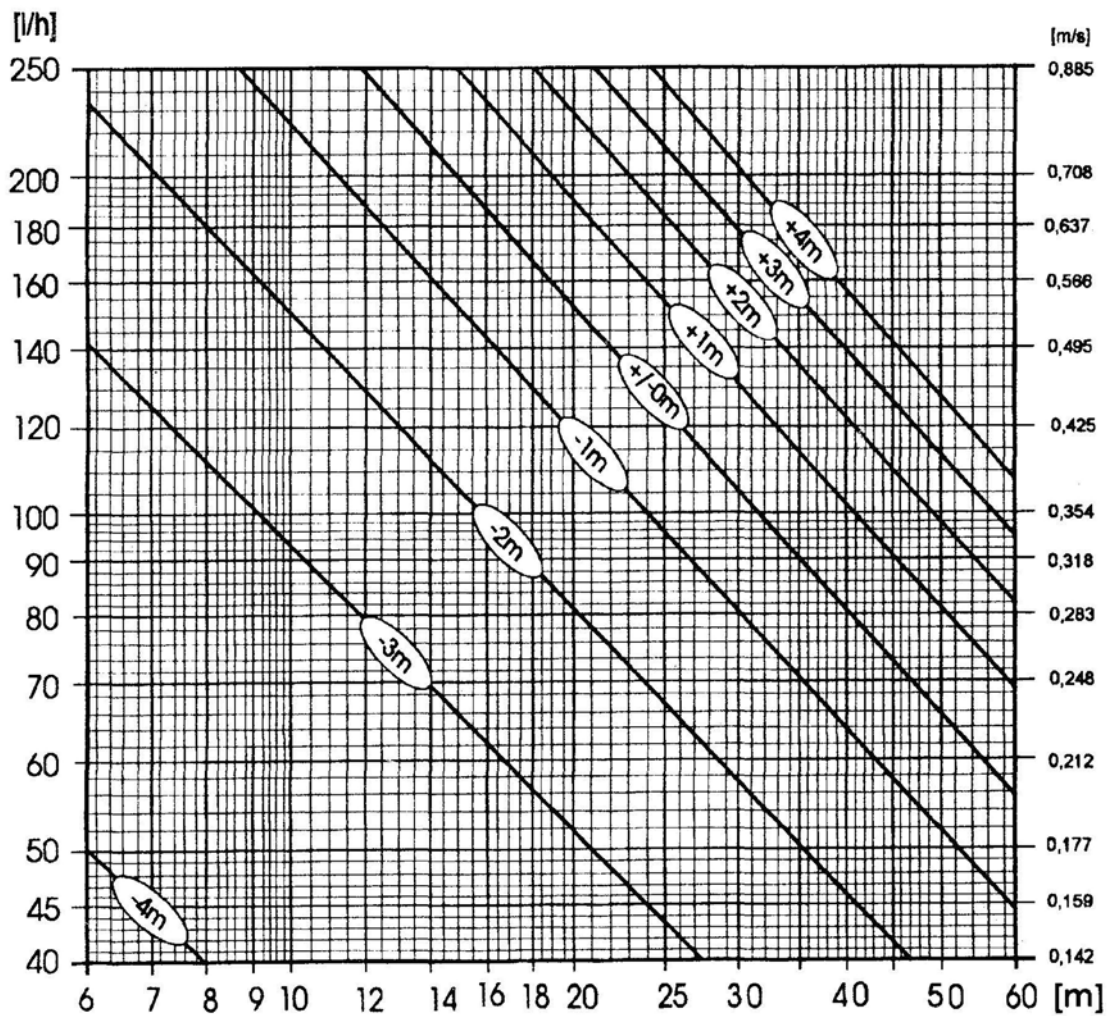
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: 0-10 [°C]

Область применения: 90-170 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 10/12 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



полная длина топливопровода

В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

ru

Размеры топливопроводов

7.8 Диаграмма 8

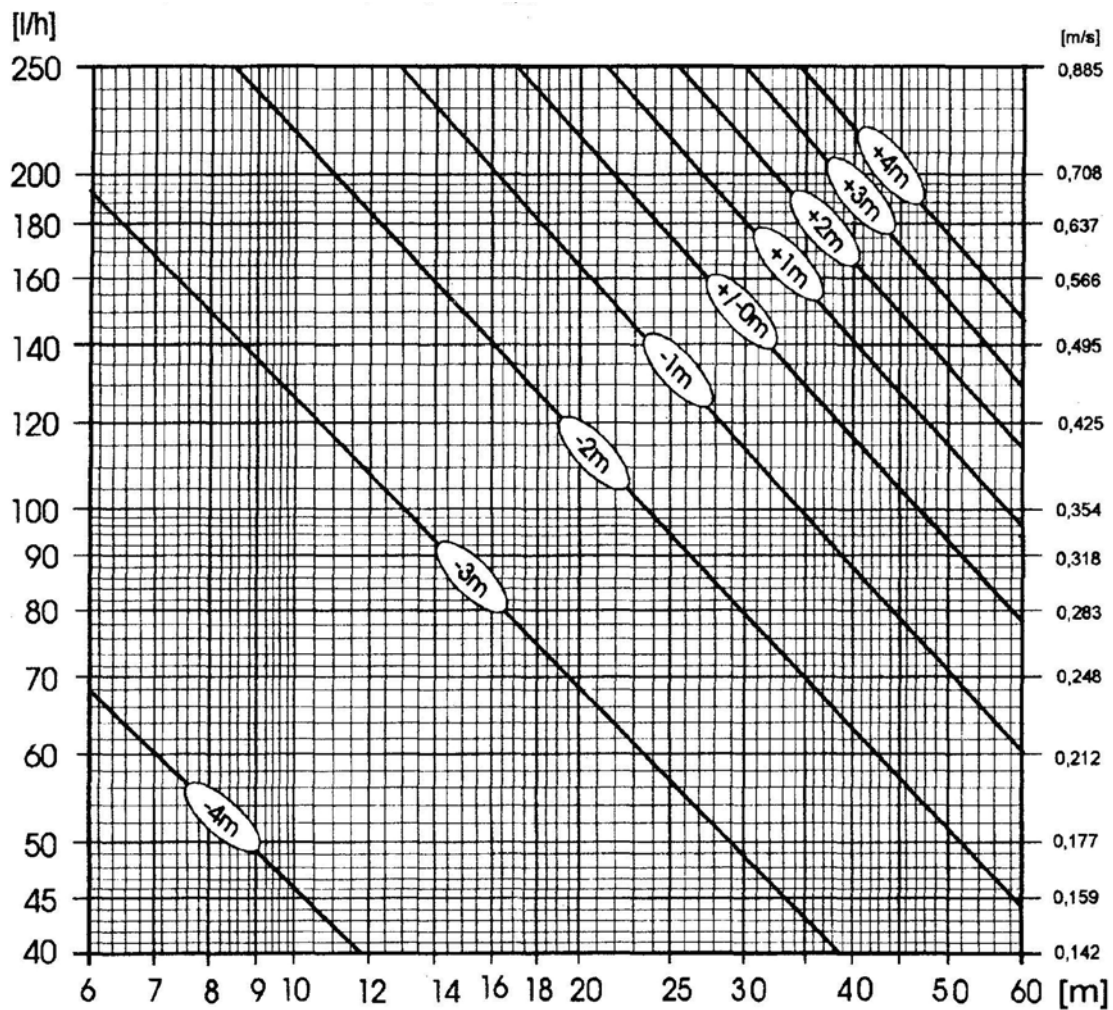
Размерная диаграмма топливопроводов всасывающей линии

Жидкое, сверхлёгкое топливо, действительно до 700 метров над уровнем моря

Температура топлива: > 10 [°C]

Область применения: 90-170 [л/ч], длина топливной линии: макс. 40 [м]

Медные трубопроводы 10/12 [мм]  Высота подъёма  Высота подъёма



полная длина топливопровода

В диаграмму включено: 1 фильтр, 1 обратный клапан, 6 x 90° отвод (40 [мбар]).

Примечание: На отметках выше 700 метров над уровнем моря необходимо учитывать таблицу с поправочными коэффициентами в зависимости от высоты.

Расчет трубопроводов Для определенной температуры

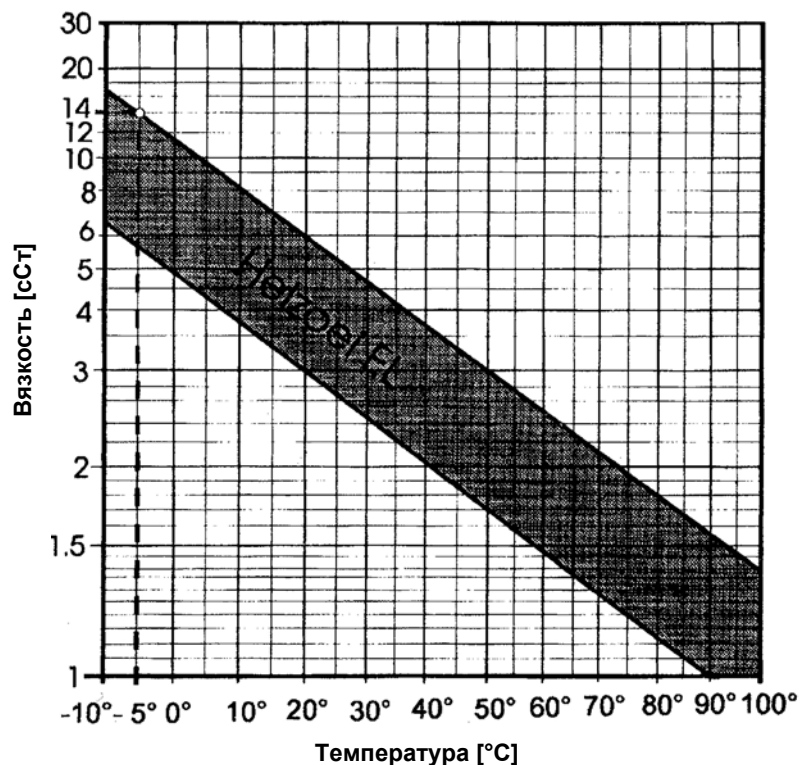
8 Расчёт трубопровода для топлива определённой температуры

8.1 Разрежение, отражаемое или достигнутое в системе всасывания топлива всегда зависит от конкретного значения вязкости топлива.

При повышении вязкости топлива из-за снижения его температуры, разрежение на всасывании увеличивается.

Так как потери давления топливопровода пропорциональны вязкости топлива, то можно легко рассчитать новое значение максимальной длины топливопровода при изменениях вязкости.

8.2 Диаграмма вязкости диз.топлива согласно SN 181160/2



Пример подбора:

Дано: Температура топлива -5 [°C]
 Требуется: Вязкость [сСт]
 Решение согласно диаграмме 14 [сСт]

8.3 Пример

Условия: Размерная диаграмма топливопроводов 7.1
 Медный трубопровод: 4 x 6
 Вязкость: 11 сСт / 0°C
 Расход топлива: 4 л/ч
 Высота подъёма: 1 м
 получаем максимальную длину топливопровода 14 м

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{\text{Вязк.1}}{\text{Вязк.2}}$$

$$L_2 = \frac{\text{Вязк.1} \times L_1}{\text{Вязк.2}}$$

Требуется: макс. длина всасывающего топливопровода при -5°C

Вязк. 1 = 11 сСт.
 Вязк. 2 = согласно диаграмме вязкости
 14 сСт.
 L1 = 14 м
 L2 = ?

$$L_2 = \frac{11 \times 14}{14} = 11,0 \text{ м}$$

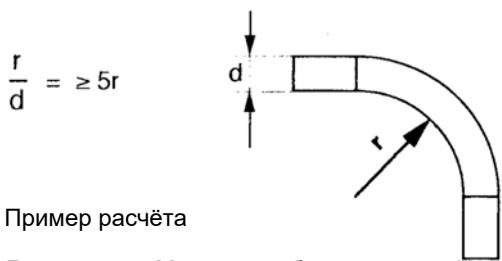
Дополнительные сопротивления во всасывающих топливопроводах

9 Дополнительные сопротивления во всасывающих топливопроводах

9.1 В размерных диаграммах всасывающего топливопровода необходимо учитывать сопротивление указанных ниже базовых комплектующих:

- 1 фильтр
 - 1 обратный клапан
 - 6 x 90° отвод
- } 40 мбар

Минимальный радиус отвода



Пример расчёта

Дано: Медный трубопровод = 10 мм
Отвод = $\geq 5r$

Требуется: Радиус r = ?

согласно формуле: $\frac{r}{10} = \geq 5r = 5 \times 10 = 50 \text{ мм}$

$r/d = \geq 5r$

9.2 Если требуются дополнительные фитинги, то создаваемое ими доп.сопротивление необходимо включить в расчёты.

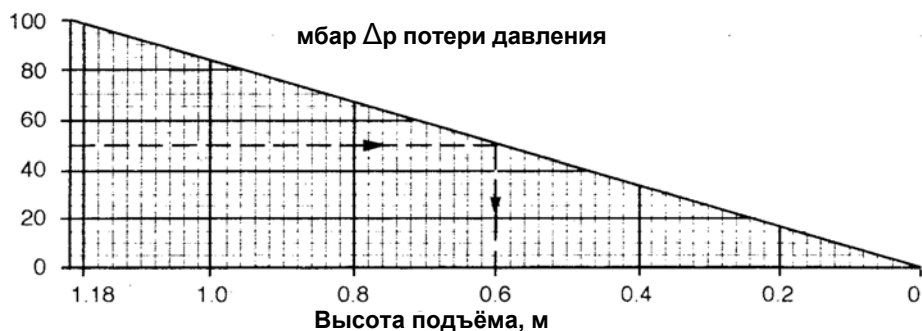
9.3 Для систем обслуживания установки отводы, места стыков, переходы (сужения/расширения) в топливопроводах в целом незначительны с точки зрения учёта сопротивлений. Тем не менее, дополнительные фильтры, клапаны, расходомеры и т.д. должны быть учтены в расчётах.

Additional 90° bends are calculated as follows:

- Медь \varnothing 4,0 / 6 мм = 0,10 м
- Медь \varnothing 6,0 / 8 мм = 0,20 м
- Медь \varnothing 8,0 / 10 мм = 0,25 м
- Медь \varnothing 10,0 / 12 мм = 0,30 м
- Медь \varnothing 12,0 / 14 мм = 0,35 м

Указанные значения превышений должны быть добавлены к увеличенной длине топливопровода.

9.4 Зависимость потерь давления от высоты подъёма



9.5 Пример

Дано: Дополнительное сопротивление в топливопроводе всасывания (например, грязный фильтр) 50 мбар

Решение: 50 мбар соответствует высота подъёма до 0,6 м. Для определения максимальной длины топливопровода всасывания указанное значение необходимо добавить к эффективной высоте подъёма.

10 Влияние устройств, защищающих от полного вакуума

Если топливные ёмкости находятся под защитой от полного вакуума допустимая высота подъёма снижается за счёт вакуума в ёмкости.

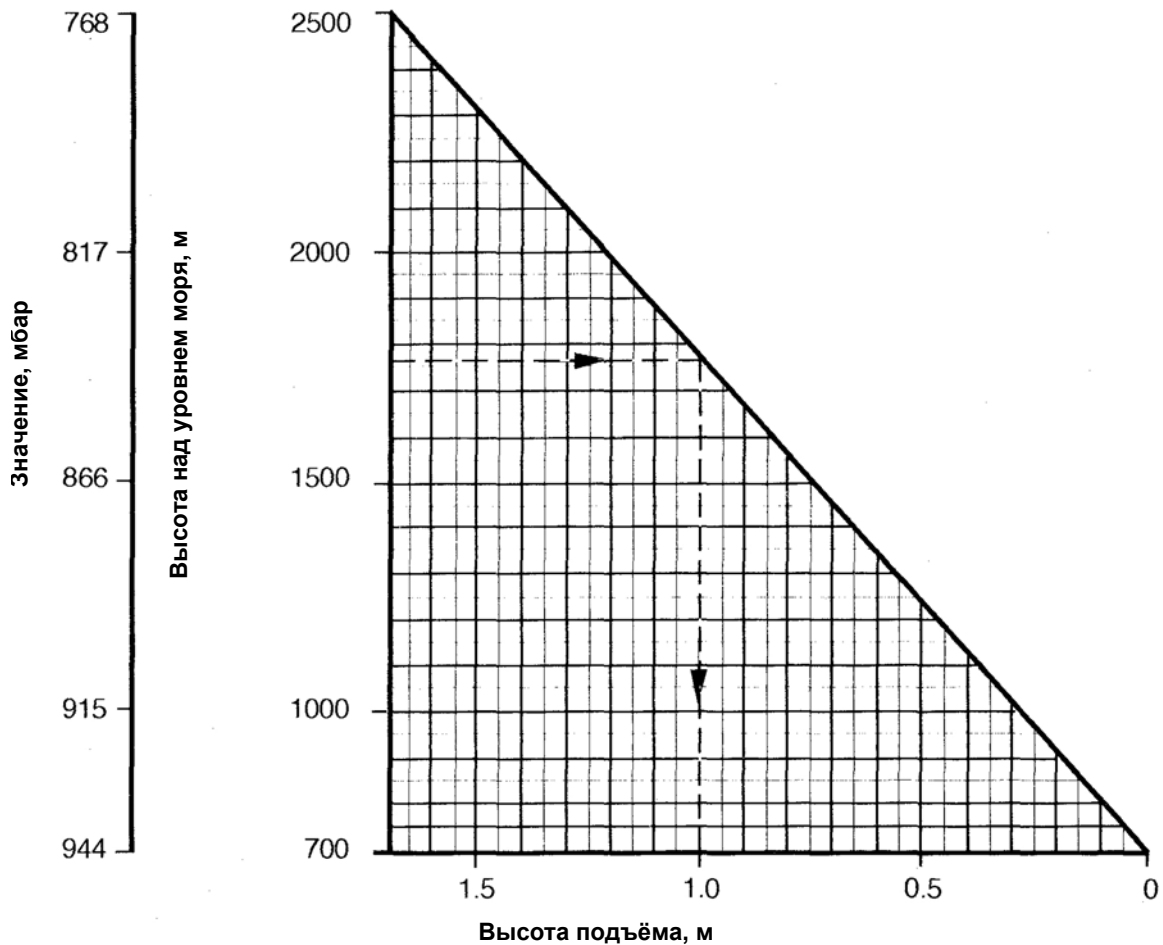
Обычно это 0,5 м.

Влияние высоты над уровнем моря свыше 700 м

11 Влияние высоты над уровнем моря свыше 700 м.

11.1 В результате снижения атмосферного давления на высоте область применения насоса на стороне всасывания соответственно снижается.

11.2 Таблица корректировки высоты подъёма



Дано: Горелка или топливный насос установлены на высоте 1750 м над уровнем моря. Топливная ёмкость расположена на 2 м ниже горелки или топливного насоса.

Решение: 1750 м. над уровнем моря даёт коррекцию высоты подъёма на 1 м. Для определения максимальной длины топливопровода по таблице указанное значение необходимо добавить к эффективной высоте подъёма, т.е. максимальная длина топливопровода должна быть - 3 м.

ru