

## Техническое описание

Смотровое стекло  
Типа LLG 185 - 1550

LLG — это смотровые стёкла в корпусе из высокопрочной стали, соответствующие самым высоким требованиям, предъявляемым к промышленным и судовым холодильным установкам. Смотровые стёкла выпускаются в трёх различных модификациях:

- с ниппелями под сварку (LLG),
- с запорными клапанами, оборудованными колпачками (LLG S),
- с запорными клапанами и смотровой проставкой из акрилового стекла, необходимой для установки теплоизоляции (LLG SF).
- Диапазон типоразмеров смотровых стёкол включает в себя три базовых типа: LLG 185, LLG 335 и LLG 740. Смотровые стёкла других стандартных размеров получаются соединением стёкол указанных базовых размеров.

Смотровые стёкла LLG имеют достаточную площадь проходного сечения, чтобы обеспечить наиболее высокую степень синхронности изменения уровней в смотровом стекле и ёмкости с жидкостью. Смотровые стёкла LLG оборудованы специальным закалённым отражающим стеклом для быстрого определения уровня. Передняя и задняя рамки корпуса стягиваются с передней стороны утопленными болтами, что даёт возможность установки теплоизоляции, а также обеспечивает простоту осмотра и ремонта.

Все смотровые стёкла, как правило, оборудованы встроенным предохранительным устройством (типа обратных клапанов). При повреждении стекла, давление хладагента приведёт в действие предохранительное устройство и возможные потери хладагента будут сведены к минимуму.

## Преимущества

- Хладагенты  
Применим с HCFC, HFC и R717 (аммиак).
- Температурный диапазон  
-10/+100°C (-14/+212°F) или -50/+30°C (-58/+86°F)
- Максимальное рабочее давление:  
25 бар (363 фунт/дюйм<sup>2</sup>)
- Снабжены боросиликатным стеклом, закалённым в процессе тщательной термической обработки.
- Сертификация: DNV, CRN, BV, EAC и т.д. Обновленный перечень сертификатов на изделия можно получить в отделе продаж местного отделения компании Danfoss.

## Технические характеристики

- Хладагенты  
Смотровые стёкла могут работать со всеми широко распространёнными негорючими хладагентами, включая аммиак (R 717), и неагрессивными газами и жидкостями в зависимости от типа применяемых уплотнительных материалов. Более подробная информация приведена в инструкции по монтажу смотровых стёкол LLG. Не рекомендуется использовать смотровые стёкла с огнеопасными углеводородными соединениями. Более подробную информацию можно получить в местном представительстве компании Данфосс.
- Температура рабочей среды  
Смотровые стёкла работают со всеми вышеуказанными хладагентами в температурном диапазоне:  
- для смотровых стёкол типа LLG с предохранительным устройством и ниппелями под сварку и для смотровых стёкол типа LLG S с предохранительным устройством и запорными клапанами: от -10°C до +100°C (от +14 до 212°F),  
- для смотровых стёкол типа LLG SF с предохранительным устройством, с запорными клапанами и смотровой проставкой (акриловым стеклом) и для смотровых стёкол типа LLG F с предохранительным устройством и смотровой проставкой (акриловым стеклом): от -50°C до +30°C (от -58 до +86°F).
- Диапазоны давлений  
Максимальное рабочее давление: 25 бар (363 фунт/дюйм<sup>2</sup>).  
Максимальное давление при испытании на прочность: 50 бар (725 фунт/дюйм<sup>2</sup>).  
Максимальное давление при испытании на герметичность: 25 бар (363 фунт/дюйм<sup>2</sup>).

**Конструкция***Стёкла*

Смотровые стёкла LLG 185-1550 снабжены боросиликатным стеклом, закалённым в процессе тщательно контролируемой термической обработки. Все стёкла соответствуют стандарту DIN 7081.

*Прокладки*

Прокладки изготовлены из специального неасбестового углеродного соединения, имеющего превосходные механические характеристики и рассчитанного на длительный срок службы, что гарантирует отсутствие протечек.

*Соединение*

Смотровые стёкла LLG 590, LLG 995, LLG 1145 и LLG 1550 образуются соединением базовых типов стёкол при помощи переходника. Переходник удерживает два базовых стекла вместе при помощи болтов и направляющих шпилек, создающих жёсткую конструкцию.

*Запорные клапаны/Ниппели*

Стёкла LLG соединяются с холодильной системой с помощью ниппелей или запорных клапанов.

Независимо от вида соединения ниппели или запорные клапаны сначала привинчиваются к фланцу, который устанавливается в нужном месте, а затем затягиваются вместе с прокладкой четырьмя болтами.

*Монтаж*

Смотровое стекло устанавливается на кронштейн с помощью 4 болтов, поставляемых со стеклом. Чтобы установить стекло на кронштейн (в комплект поставки не входит), используйте резьбовые отверстия на обратной стороне задней рамки. Трубки подсоединяйте всегда после установки стекла на кронштейн. Следите, чтобы на смотровые стёкла не передавались механические напряжения от присоединяемых труб. Убедитесь, что рядом со смотровыми стёклами достаточно места для установки соответствующей теплоизоляции, проведения осмотра, технического обслуживания и т. п.

Для холодильных установок с температурой ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) рекомендуется к смотровому стеклу добавлять смотровую проставку для сохранения возможности осуществления контроля уровня в стекле после нанесения теплоизоляции.

Для аммиачных холодильных установок при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ) рекомендуется применять масляный столбик, как описано на следующих страницах. В смотровых стёклах с маслом на стенках не будут образовываться пузырьки или лёд, которые обычно получаются при заполнении смотровых стёкол хладагентом. Смотровые стёкла способны выдерживать высокое внутреннее давление, однако, что касается системы в целом, следует избегать чрезмерных давлений, связанных с тепловым расширением жидкости в замкнутых пространствах.

**Примечания:**

Смотровые стёкла LLG могут устанавливаться только в системах, маркированных знаком CE, с запорными клапанами перед ними.

**Незамерзающие  
смотримые стёкла**

*Пример 1*

Хладагент: R717 (аммиак).  
Температура: Рекомендуется для температур ниже  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $+14^{\circ}\text{F}$ ).

Принцип, показанный на рисунке 1, может быть использован в установках с низкотемпературными отделителями жидкости или промежуточными охладителями с хладагентом – аммиаком.

Поскольку уровень жидкости в отделителе с R 717 постоянно меняется, также будет меняться уровень масла в смотровом стекле.

*Заправка маслом*

Система заправляется синтетическим маслом типа SHC 226, плотность которого отличается от плотности аммиака, поэтому для определения высоты  $H$ , высота  $h$  должна быть увеличена в 1,35 раза (отношение плотностей масла и аммиака).

Заправьте маслом через заправочный клапан ёмкость объёмом приблизительно 10 л до уровня чуть ниже расположения уравнивающей трубки (А).

Закройте заправочный клапан.

Масло покажется в смотровом стекле на уровне, равном уровню масла в ёмкости с маслом. При заполнении аммиаком отделителя жидкости или промежуточного охладителя, аммиак войдет в ёмкость с маслом и окажет давление на поверхность масла.

Аммиак поступит также в верхнюю уравнивающую трубку (В) и поднимется до уровня, равного уровню аммиака в отделителе или промежуточном охладителе. Поскольку на поверхность масла в ёмкости с маслом действует давление, масло начнёт поступать в смотровое стекло.

*Примечание:*

необходимо использовать масло, которое плохо растворяется в аммиаке. Масло должно также иметь высокий коэффициент вязкости, чтобы легко перетекать по трубам при низких температурах. Для этой цели очень подходит синтетическое полиальфаолефиновое масло типа SHC 226.

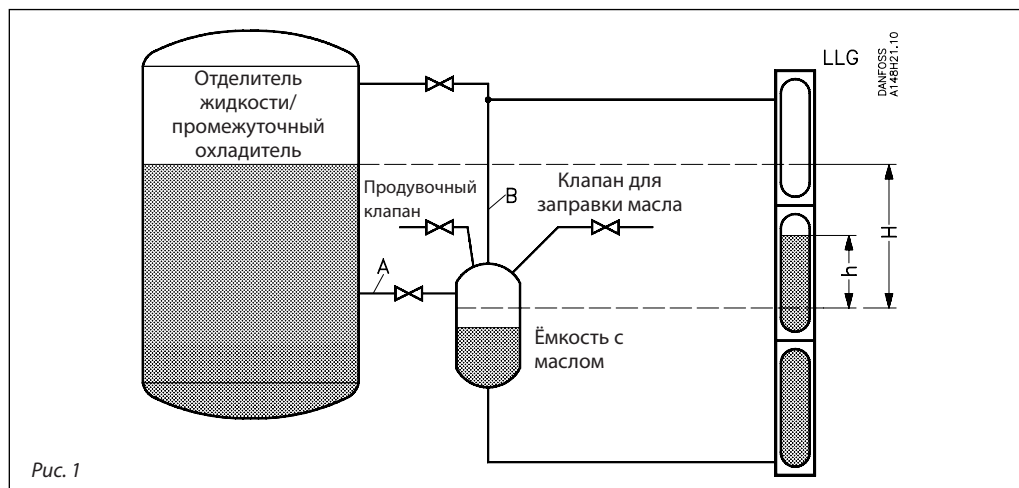


Рис. 1

**Незамерзающие  
смотровые стёкла**

*Пример 2*

Хладагент: R717 (аммиак).  
Температура: Рекомендуется для температур ниже -10°C (+14°F).

На рисунке 2 показано незамерзающее смотровое стекло отделителя жидкого аммиака, расположенного выше уровня земли. Рекомендуемый способ измерения уровня масла называется «Хэмпсонметр».

Поскольку в неизолированной уравнивающей трубке (ND 80/3") имеет место испарение жидкости, давление в этой трубке будет равно

$$P_1 = P_0 + H \times \rho \times g.$$

$P_0$  Давление в отделителе .....Н/м<sup>2</sup>  
 $H$  Уровень аммиака (см. рис. 2).....м  
 $\rho$  Плотность аммиака.....кг/м<sup>3</sup>  
 $g$  Ускорение свободного падения 9.81.....м/с<sup>2</sup>

*Заправка маслом*

На поверхность масла, находящегося в ёмкости с маслом, будет действовать давление, которое будет вытеснять масло и поднимать его уровень в смотровых стёклах.

Смотровые стёкла соединяются трубкой диаметром, например, 2 дюйма с верхней частью отделителя, давление в котором равно  $P_0$ .

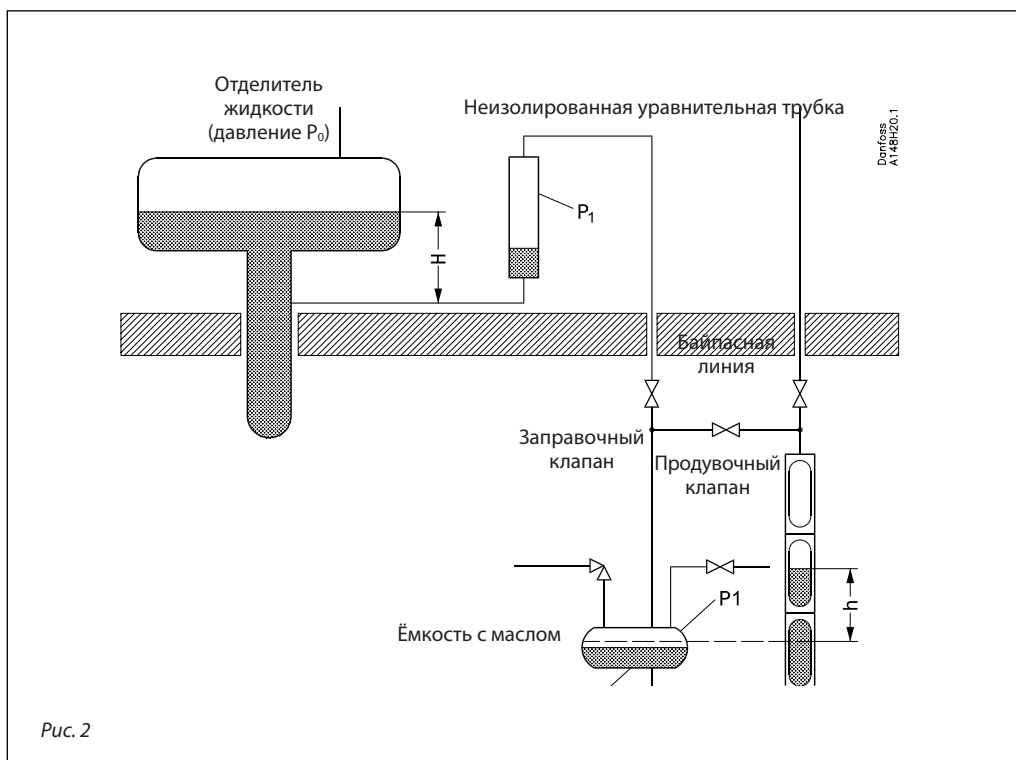
Масло в смотровом стекле поднимется до уровня  $h$ , а уровень аммиака в сепараторе  $H$  можно найти умножением  $h$  на 1,35 (отношение плотностей масла и аммиака). Заправляйте ёмкость с маслом через заправочный клапан до уровня, равного приблизительно  $\frac{3}{4}$  от высоты емкости. Этот уровень должен показаться в нижней части смотрового стекла.

Позаботьтесь, чтобы объём ёмкости с маслом был достаточен для того, чтобы часть масла могла зайти в смотровые стёкла. Когда система будет запущена, перекройте байпасную линию.

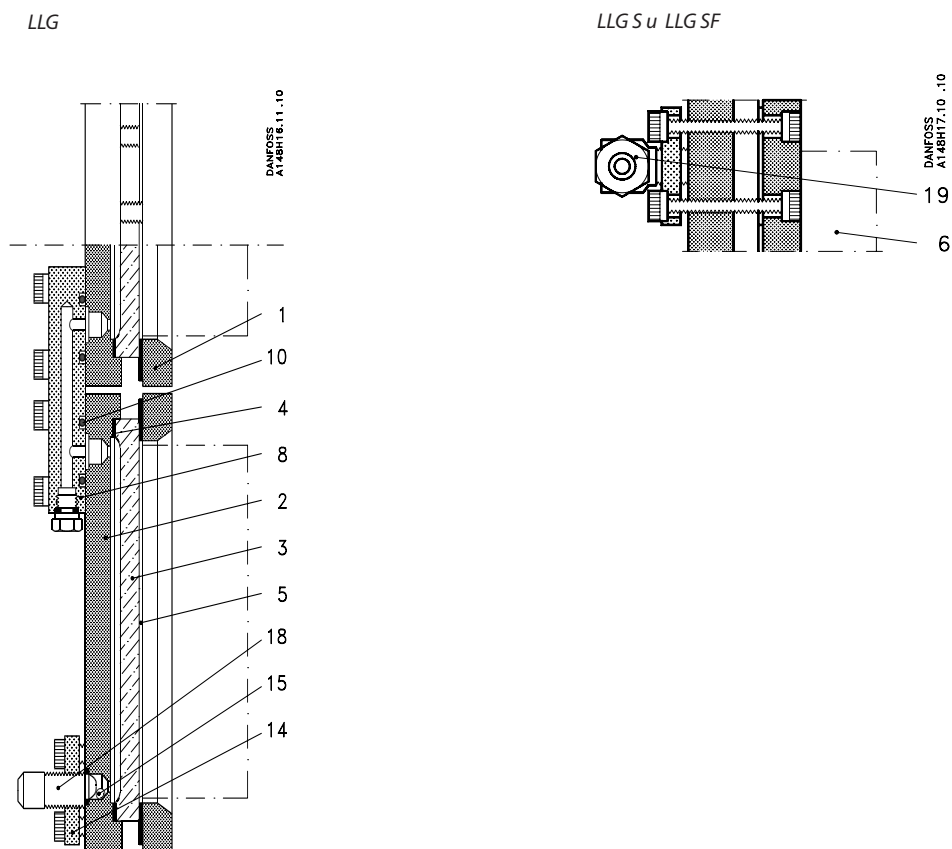
*Примечание:*

необходимо использовать масло, которое плохо растворяется в аммиаке. Масло должно также иметь высокий коэффициент вязкости, чтобы легко перетекать в трубах при низких температурах.

Для этой цели очень подходит синтетическое полиальфаолефиновое масло типа SHC 226.



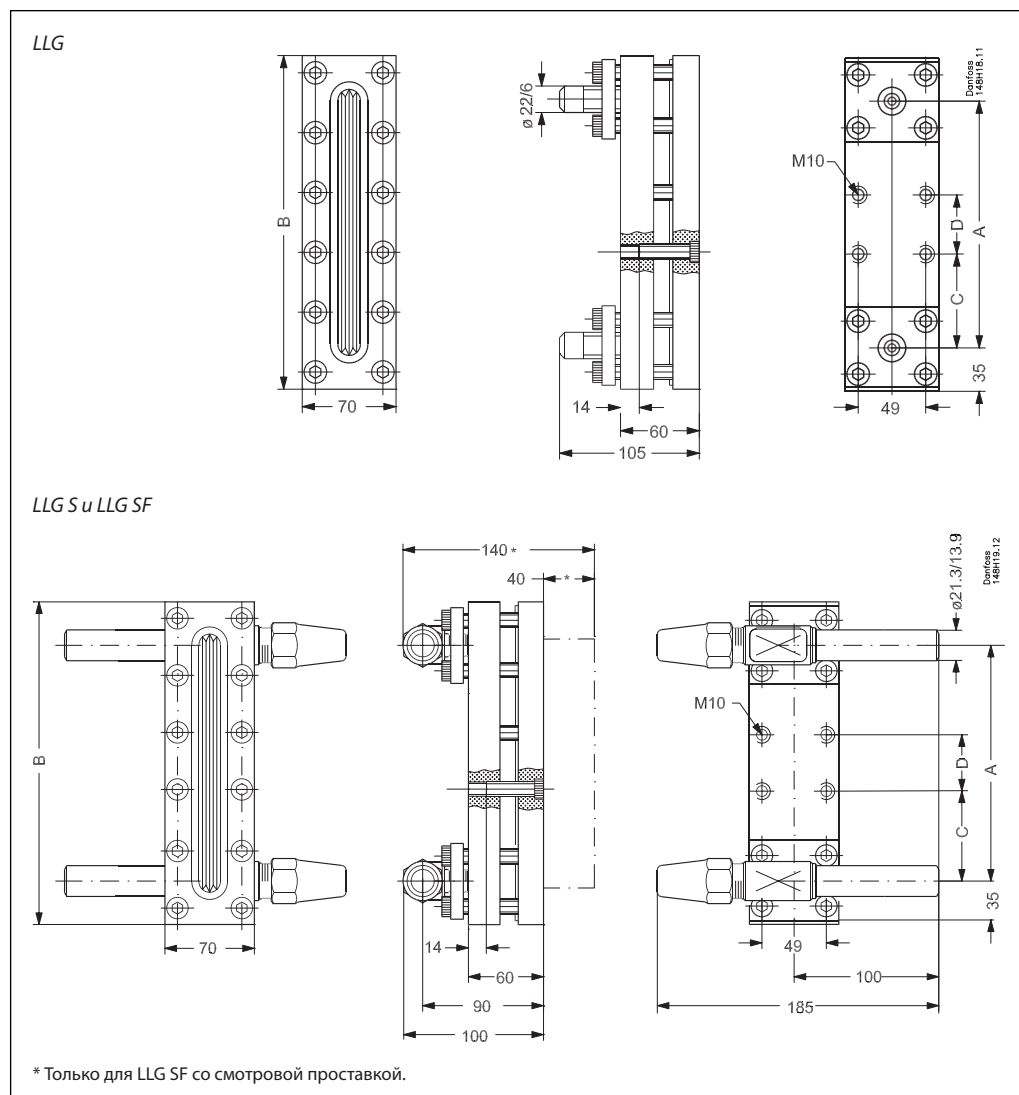
Спецификация



No.	Деталь	Материал	DIN	ISO	ASTM
1	Передняя рамка	Сталь	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
2	Задняя рамка	Сталь	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
3	Смотровое стекло	Стекло			
4	Прокладка уплотнительная	Клингерсил			
5	Прокладка защитная	Клингерсил			
6	Смотровая проставка	Акрил PMMA			
8	Соединительная деталь	Сталь	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
10	Кольцо уплотнительное	Хлоропрен (неопрен)			
14	Фланец	Сталь	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
15	Шарики	Нержавеющая сталь			
18	Ниппель под сварку	Сталь	RSt. 37.2, 17 100	Fe 360 B, 630	Grade C, A 283
19	Запорный клапан (SNV-ST*)	Сталь			

\* См. техническое описание запорных клапанов SNV-ST

Размеры и масса



Тип		A	B	C	D	Масса
<i>LLG 185 - 1550</i>						
LLG 185	мм дюйм	185 7¼	255 10	69 2¾	48 2	4.2 кг <sup>1)</sup> 5.8 кг <sup>2)</sup>
LLG 335	мм дюйм	335 13¼	405 16	63 2½	42 1¾	7.5 кг <sup>1)</sup> 9.2 кг <sup>2)</sup>
LLG 590	мм дюйм	590 23¼	660 26	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	13.2 кг <sup>1)</sup> 15.1 кг <sup>2)</sup>
LLG 740	мм дюйм	740 29¼	810 32	63 2½	42 1¾	16.5 кг <sup>1)</sup> 18.5 кг <sup>2)</sup>
LLG 995	мм дюйм	995 39¼	1065 42	69 + 63 2¾ + 2½	48 + 42 2 + 1¾	22.5 кг <sup>1)</sup> 24.7 кг <sup>2)</sup>
LLG 1145	мм дюйм	1145 45	1215 47¾	63 2½	42 + 42 1¾ + 1¾	25.7 кг <sup>1)</sup> 28.0 кг <sup>2)</sup>
LLG 1550	мм дюйм	1550 61	1620 63¾	63 2½	42 1¾	33.5 кг <sup>1)</sup> 36.1 кг <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Стекло типа LLG

<sup>2)</sup> Стекло типа LLG S и LLG SF

Масса указана приблизительно

\* смотровое стекло LLG 740 состоит из 1 задней рамки и 2 передних рамок.

**Оформление заказа**
**Как оформить заказ**

В таблице внизу приведены типовые обозначения смотровых стёкол.

Эти обозначения служат только для идентификации смотровых стёкол, некоторые из которых не являются частью стандартного ассортимента продукции.

Более подробную информацию можно получить в представительстве компании Данфосс.

**Пример типового кода**
**LLG 740 SF**
**Типовые коды**

Тип стекла	LLG	Смотровое стекло
Номинальный размер в мм	<b>185</b>	DN 185
	<b>335</b>	DN 335
	<b>590</b>	DN 590
	<b>740</b>	DN 740
	<b>995</b>	DN 995
	<b>1145</b>	DN 1145
	<b>1550</b>	DN 1550
Дополнительное оборудование	-	Система защиты с ниппелями под сварку
	<b>F</b>	Система защиты со смотровой проставкой
	<b>S</b>	Система защиты с запорными клапанами (SNV-ST)
	<b>SF</b>	Система защиты с запорными клапанами (SNV-ST) и смотровой проставкой

**Смотровые стекла LLG**
*С системой защиты и ниппелями под сварку*

Длина		Тип стекла	Кодовый номер
мм	дюйм		
185	7¼	LLG 185	<b>2512+049</b>
335	13¼	LLG 335	<b>2512+050</b>
590	23¼	LLG 590	<b>2512+051</b>
740	29¼	LLG 740	<b>2512+052</b>
995	39¼	LLG 995	<b>2512+053</b>
1145	45	LLG 1145	<b>2512+054</b>
1550	61	LLG 1550	<b>2512+055</b>

**Смотровые стекла LLG S**
*С системой защиты и запорными клапанами SNV-ST*

Длина		Тип стекла	Кодовый номер
мм	дюйм		
185	7¼	LLG 185 S	<b>2512+056</b>
335	13¼	LLG 335 S	<b>2512+057</b>
590	23¼	LLG 590 S	<b>2512+058</b>
740	29¼	LLG 740 S	<b>2512+059</b>
995	39¼	LLG 995 S	<b>2512+060</b>
1145	45	LLG 1145 S	<b>2512+061</b>
1550	61	LLG 1550 S	<b>2512+062</b>

**Смотровые стекла с теплоизоляцией LLG F**
*С системой защиты и смотровой проставкой*

Длина		Тип стекла	Кодовый номер
мм	дюйм		
185	7¼	LLG 185 F	<b>2512+078</b>
335	13¼	LLG 335 F	<b>2512+079</b>
590	23¼	LLG 590 F	<b>2512+080</b>
740	29¼	LLG 740 F	<b>2512+081</b>
995	39¼	LLG 995 F	<b>2512+082</b>
1145	45	LLG 1145 F	<b>2512+083</b>
1550	61	LLG 1550 F	<b>2512+084</b>

**Смотровые стекла с теплоизоляцией LLG SF**
*С системой защиты, запорными клапанами SNV-ST и смотровой проставкой*

Длина		Тип стекла	Кодовый номер
мм	дюйм		
185	7¼	LLG 185 SF	<b>2512+066</b>
335	13¼	LLG 335 SF	<b>2512+067</b>
590	23¼	LLG 590 SF	<b>2512+068</b>
740	29¼	LLG 740 SF	<b>2512+069</b>
995	39¼	LLG 995 SF	<b>2512+070</b>
1145	45	LLG 1145 SF	<b>2512+071</b>
1550	61	LLG 1550 SF	<b>2512+072</b>

**Внимание!**

При необходимости получения дополнительных сертификатов или поставки смотровых стёкол на более высокое давление указывайте Ваши требования при оформлении заказа.

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и других печатных материалах. Danfoss оставляет за собой право вносить изменения в продукцию без предварительного уведомления. Это относится также к уже заказанной продукции, если только вносимые изменения не требуют соответствующей коррекции уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в данном документе являются собственностью соответствующих компаний. Название и логотип Danfoss являются собственностью компании Danfoss A/S. Все права защищены.