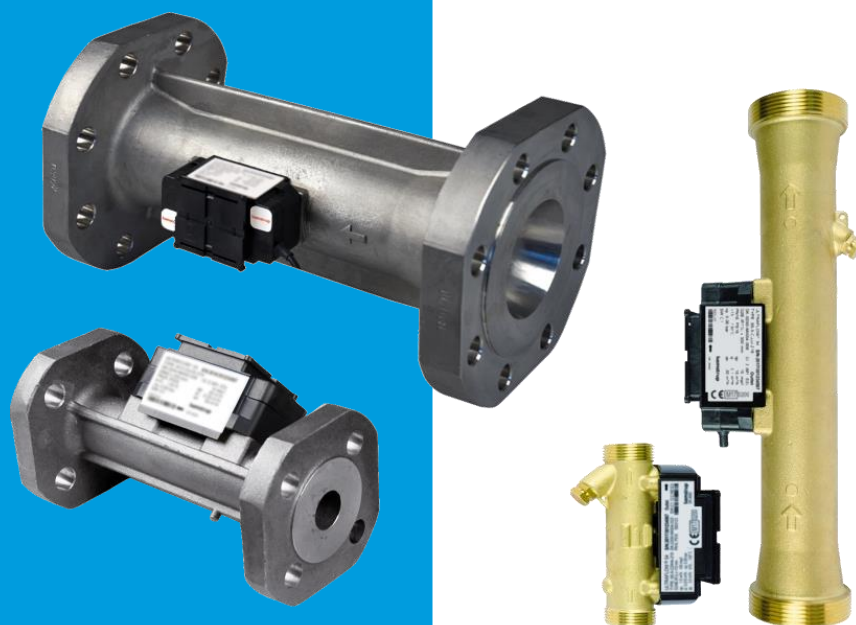


Техническое описание

ULTRAFLOW® 54  
DN15-125





## Содержание

<b>1</b>	<b>Вводная часть .....</b>	<b>7</b>
1.1	Инновационные разработки и постоянное совершенствование.....	7
1.2	Модульный принцип для обеспечения максимальной гибкости .....	7
1.3	Общее описание .....	7
<b>2</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>9</b>
2.1	Одобрённые метрологические характеристики.....	9
2.2	Электрические характеристики.....	9
2.3	Конструкционные/механические характеристики .....	10
2.4	Характеристики по расходам .....	11
2.5	Материалы .....	12
<b>3</b>	<b>Обзор типоразмеров .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Спецификация заказа .....</b>	<b>14</b>
4.1	Номера типа ULTRAFLOW® 54 .....	14
4.2	Дополнительное оборудование к ULTRAFLOW® .....	15
4.3	Передачик импульсов / делитель импульсов и коробка для удлинения кабеля.....	16
4.3.1	Вводная часть .....	16
4.3.2	Расшифровка комплектации по номеру типа передатчика импульсов и делителя импульсов .....	17
4.3.3	Модуль выхода и модуль питания .....	17
4.3.4	Конфигурация делителя импульсов CCC-DD-E-MMM .....	18
4.3.5	Дополнительное оборудование к передатчику импульсов и делителю импульсов .....	21
4.3.6	Кабели .....	21
4.3.7	Коробка для удлинения кабеля .....	21
<b>5</b>	<b>Размерные чертежи.....</b>	<b>22</b>
5.1	Счетчики с резьбовым соединением .....	22
5.1.1	ULTRAFLOW® 54 (Тип 65-5-XXHX-XXX) – G¾B и G1B .....	22
5.1.2	ULTRAFLOW® 54 (Тип 65-5-XXJX-XXX) – G1¼B, G1½B и G2B.....	24
5.2	Счетчики с фланцевым соединением .....	26
5.2.1	ULTRAFLOW® 54 – DN20 по DN50.....	26
5.2.2	ULTRAFLOW® 54 – с DN65 по DN125 .....	27
5.3	Передачик импульсов и делитель импульсов.....	28
5.4	Коробка для удлинения кабеля .....	29
<b>6</b>	<b>Монтаж .....</b>	<b>30</b>
6.1	Указания по выбору типоразмера и условиям эксплуатации.....	30
6.1.1	Вводная часть .....	30
6.1.2	Выбор типоразмера.....	31
6.1.3	Условия эксплуатации .....	31
6.1.4	Рабочее давление .....	33
6.1.5	Потеря давления .....	34

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

6.2	Подключения, дополнительное оборудование и монтаж.....	37
6.2.1	Монтаж резьбовых соединителей и датчиков .....	37
6.2.2	Длины кабеля на ULTRAFLOW® 54.....	39
6.3	Расположение преобразователя расхода (подающий/обратный трубопровод) .....	39
6.4	Изоляция .....	40
6.5	Условия для потока на входе .....	41
6.6	Ориентация датчиков расхода Kamstrup.....	42
6.6.1	Общие рекомендации.....	42
6.6.2	Рекомендации для систем теплоснабжения .....	43
6.6.3	Рекомендации для систем охлаждения и бифункциональных систем отопления/охлаждения .....	44
6.6.4	Рекомендации для датчиков температуры прямого погружения .....	45
6.7	Монтаж передатчика импульсов и делителя импульсов.....	45
6.7.1	Ориентация передатчика импульсов и делителя импульсов .....	45
6.7.2	Настенный монтаж передатчика импульсов и делителя импульсов .....	46
6.8	Монтаж коробки для удлинения кабеля .....	46
6.9	Уход и техническое обслуживание в процессе эксплуатации.....	46
6.10	Примеры монтажных схем (механических) .....	47
6.10.1	MULTICAL® 603, смонтированный на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) .....	47
6.10.1.1	Монтаж в восходящей трубе .....	47
6.10.1.2	Монтаж на высоте глаз или выше .....	47
6.10.1.3	Монтаж возле уровня пола .....	48
6.10.1.4	Монтаж углового крепления 3026-858.....	49
6.10.2	MULTICAL® 603 смонтирован на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXJX-XXX и тип 65-5-XXCX-XXX) .....	50
6.10.3	MULTICAL® 803 смонтирован на ULTRAFLOW® .....	51
6.10.4	Передатчик импульсов/делитель импульсов .....	51
6.10.5	Теплоизоляция ULTRAFLOW® 54 (DN15-125) .....	52
6.11	Электрическое подключение .....	53
6.11.1	Электрическое подключение ULTRAFLOW® к MULTICAL® .....	53
6.11.2	Электрическое подключение передатчика импульсов и делителя импульсов .....	53
6.11.2.1	Длина кабеля.....	54
6.11.2.2	Подключение напряжения питания.....	56
6.11.2.2.1	Батарейное питание .....	56
6.11.2.2.2	Модули сетевого питания .....	56
6.11.2.2.3	Кабель сетевого питания .....	58
6.11.2.2.4	Кабельные соединители резьбовые.....	58
6.11.2.2.5	Смена модуля питания .....	58
6.11.3	Электрическое присоединение коробки для удлинения кабеля.....	59
6.12	Примеры монтажных схем (электрических) .....	60
6.12.1	Пример подключения ULTRAFLOW® к MULTICAL® .....	60
6.12.2	Пример подключения передатчика импульсов.....	60

6.12.3	Вычислитель с двумя датчиками расхода.....	61
6.12.4	Электросварка.....	62
6.13	Функциональная проверка .....	62
<b>7</b>	<b>Работа .....</b>	<b>63</b>
7.1	Ультразвуковой принцип измерения расхода .....	63
7.2	Путь сигнала, вычисление расхода и профили скорости потока.....	63
7.3	Работа ULTRAFLOW® .....	66
7.4	Выдача импульсов .....	67
7.5	Питание ULTRAFLOW® .....	67
7.6	Выход импульсов в ULTRAFLOW® .....	68
7.7	Выход импульсов в передатчике импульсов и делителе импульсов .....	69
7.7.1	Гальванически развязанный модуль выхода (Y=2) .....	69
7.7.2	Гальванически развязанный модуль выхода (Y=3) .....	70
7.8	Интерфейсный разъем/последовательный порт .....	71
7.9	Режим поверки.....	72
7.10	Дистанционно управляемый Пуск/останов.....	72
7.11	Процедура калибровки при использовании последовательной передачи данных и внешнего управления пуском/остановом .....	73
7.12	Точность .....	74
<b>8</b>	<b>Поверка (тест), регулировка и пломбирование ULTRAFLOW® .....</b>	<b>76</b>
8.1	Технические характеристики ULTRAFLOW® .....	76
8.2	Электрическое подключение .....	78
8.3	Рекомендуемые контрольные точки.....	79
8.4	Оптимизация процесса калибровки.....	80
8.5	Импульсный тестер.....	82
8.5.1	Технические характеристики импульсного тестера .....	82
8.5.2	Функция приостановки.....	84
8.5.3	Функции кнопок .....	84
8.5.4	Применение импульсного тестера .....	84
8.5.5	Запасные части .....	85
8.5.6	Замена батареи .....	85
8.6	Настройка датчиков расхода ULTRAFLOW® с помощью ПО Kamstrup .....	85
8.7	Калибровка и настройка с помощью NOWA .....	85
8.8	Опломбирование .....	86
<b>9</b>	<b>Программное обеспечение для счетчиков энергии тепла/охлаждения Kamstrup .....</b>	<b>89</b>
<b>10</b>	<b>Сертификация .....</b>	<b>90</b>
10.1	MID .....	90
10.2	CE-Маркировка .....	90
<b>11</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>91</b>
<b>12</b>	<b>Утилизация .....</b>	<b>92</b>
<b>13</b>	<b>Техническая документация .....</b>	<b>93</b>



# 1 Вводная часть

## 1.1 Инновационные разработки и постоянное совершенствование

С 1991 года компания Kamstrup поставляет статические ультразвуковые преобразователи расхода для счетчиков теплоэнергии и входит инновационный авангард производителей приборов учета на основе этой технологии. Автономные преобразователи расхода ULTRAFLOW® представляют собой бренд статических измерительных преобразователей расхода, использующих ультразвуковой принцип измерения. Документально подтвержденная долгосрочная точность измерений и длительный срок эксплуатации заслуженно завоевали нашим преобразователям расхода репутацию надежных, высококачественных приборов учета. Благодаря ведущимся разработкам достигается постоянное улучшение эксплуатационных характеристик преобразователей расхода Kamstrup. В частности, потеря давления на преобразователе расхода постоянно снижается, и в то же время достигается расширение его динамического диапазона. Кроме того, расширяется набор интеллектуальных функций преобразователя расхода, например, добавлена возможность установки датчика температуры на выходе из измерительной трубы для типоразмеров с  $q_p$  до 10 м<sup>3</sup>/ч.

## 1.2 Модульный принцип для обеспечения максимальной гибкости

ULTRAFLOW® представляет собой автономный статический преобразователь расхода. Модульный принцип компоновки решений для учета, соответственно, тепловой энергии и энергии охлаждения включает автономный преобразователь расхода, вычислитель и комплект датчиков температуры. Это значительно повышает адаптивность преобразователя к специфике конкретной монтажной системы, удовлетворяя потребности большинства клиентов. В случаях, когда при монтаже требуется отдельная установка преобразователя расхода и вычислителя энергии, кабель к вычислителю легко отключать и подключать по необходимости. Этот кабель между вычислителем и преобразователем расхода в большинстве случаев также можно сравнительно просто заменить, что подчеркивает интеллектуальность и продуманность конструкции приборов учета Kamstrup. Кроме того, конструкция преобразователя расхода упрощает апгрейды вычислителя или замену его частей, тем самым позволяя снижать непредвиденные затраты, поскольку замене подлежат лишь конкретные модули прибора. Разнесенное решение использует в качестве стандарта кабеля длиной 2,5, 5 и 10 м и позволяет использование особо длинных кабелей до 110 м к вычислителю MULTICAL®. См. подробнее о наших отдельно устанавливаемых вычислителях MULTICAL® 603 и MULTICAL® 803 в документах Kamstrup 5512-2031\_SNG и 5512-2360\_GB.

Независимо от того, будет ли использоваться отдельно устанавливаемый ULTRAFLOW® или преобразователи расхода, подключенные к нашим компактным счетчикам, все они сконструированы на единой платформе. Технология ULTRAFLOW® положена в основу конструкции других наших преобразователей расхода, интегрированных в наши компактные счетчики, такие как MULTICAL® 303 и MULTICAL® 403, которые обеспечивают настолько же испытанные точность, долговечность и удобство для пользователя. См. подробнее о наших компактных счетчиках MULTICAL® 303 и MULTICAL® 403 в документах Kamstrup 5512-2703\_SNG и 5512-1691\_SNG.

## 1.3 Общее описание

Преобразователи расхода линейки ULTRAFLOW® 54 DN15-125 специально рассчитаны на применение с MULTICAL® 603 и MULTICAL® 803 и комплектом датчиков температуры TemperatureSensor 63 или 83. Преобразователи расхода представлены многочисленными типоразмерами от DN15 до DN125 и расходами от  $q_{p0,6}$  м<sup>3</sup>/ч до 100 м<sup>3</sup>/ч. В данном сегменте это предпочтительный выбор для водяных системах теплоснабжения. Статические измерительные преобразователи расхода DN15-125, латунные с резьбовым соединением или из нержавеющей стали с фланцевым соединением, имеют компактную и рациональную конструкцию, в которой электроника находится рядом с передатчиками и интегрирована в корпус преобразователя расхода. Определяемые типоразмером преобразователя расхода стабилизаторы потока и пути ультразвукового сигнала (U-образный и треугольный) обеспечивают корректность измерений в пределах рабочего диапазона преобразователя расхода.

ULTRAFLOW® использует микропроцессорную технологию. Измерение потока производится с помощью двунаправленных ультразвуковых сигналов с использованием транзитно-временного метода. Все измерительные и вычислительные цепи собраны на одной печатной плате, что делает прибор одновременно компактным, высокоточным и надежным. Прямое подключение ULTRAFLOW® к вычислителю MULTICAL® при их отдельной

## ULTRAFLOW® 54 DN15-125

установке осуществляется посредством трехжильного импульсного кабеля длиной до 10 м. Он служит для питания датчика расхода от вычислителя и для передачи импульсных сигналов, пропорциональных объемному расходу воды, на вычислитель.

При необходимости удлинения кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® в пределах 30 м, также можно использовать коробку для удлинения кабеля Cable Extender Box, смонтированную между ULTRAFLOW® и MULTICAL®. Обратите внимание, что в этом случае ULTRAFLOW® и MULTICAL® не будут гальванически разделены. В случае, если ULTRAFLOW® подключается к другому устройству, его подключение производится через передатчик импульсов. Если такой вычислитель использует другой вес импульса, чем выдает ULTRAFLOW®, то вместо передатчика импульсов используется делитель импульсов. Передатчик импульсов и делитель импульсов поставляются со встроенным блоком питания к ULTRAFLOW®, а импульсные выходы передатчика импульсов и делителя импульсов гальванически развязаны. Кроме того, их использование позволяет использовать между ULTRAFLOW® и MULTICAL® длины кабеля более 100 м, что требуется в некоторых монтажных схемах.

## 2 Технические характеристики

ULTRAFLOW® 54

### 2.1 Одобрённые метрологические характеристики

#### Обозначение по MID

Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	M1 и M2 (M2 только для преобразователя расхода типа 65-5-XXHX-XXX)
Электромагнитная обстановка	E1 и E2
Температура окружающей среды	5...55 °C без конденсации, закрытая установка (в помещениях)
Классы точности	2 и 3

#### Обозначение по EN 1434

Класс электромагнитной обстановки	C
-----------------------------------	---

### 2.2 Электрические характеристики

Напряжение питания	3,6 В ± 0,1 В пост. тока
Батарея (Передачик импульсов/ Делитель импульсов)	3,65 В пост. тока, D-элемент, литиевая
Срок службы батарей (интервал замены)	6 лет при $t_{\text{BAT}} < 30 \text{ °C}$ С модулем выхода (Y=3)
Сетевое питание (Передачик импульсов/ Делитель импульсов)	230 В перем. тока +15/-30 %, 50 Гц 24 В перем. тока ±50 %, 50 Гц
Потребляемая мощность	< 1 Вт
Сетевое питание	
Резервное питание	Встроенный конденсатор большой емкости обеспечивает питание при кратковременном отказе сети
Длина кабеля	
Преобразователь расхода	Макс. 10 м
Передачик импульсов/ Делитель импульсов	В зависимости от вычислителя. Макс. 100 м, при подключении к MULTICAL® (Y = 2)
Коробка для удлинения кабеля	В зависимости от вычислителя. Макс. 30 м, при подключении к MULTICAL® 603 или 803.
Электромагнитная обстановка	Соответствует нормам EN 1434:2015 класс C, MID-классы E1 и E2

## 2.3 Конструкционные/механические характеристики

Классы точности	2 или 3	
Электромагнитная обстановка	Соответствуют нормам EN 1434 класс C, MID-классы E1 и E2	
Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	MID-классы M1 и M2 (M2 только для преобразователя расхода типа 65-5-XXHX-XXX)	
Условия окружающей среды	5...55 °C, закрытая установка (в помещениях)	
Класс защиты корпуса		
Преобразователь расхода	IP65	При правильно выполненном монтаже. См. раздел 6 <i>Монтаж</i> .
Передачик импульсов/ Делитель импульсов	IP67	
Коробка для удлинения кабеля	IP 65	
Измеряемая преобразователем расхода среда	Вода – рекомендуемое качество воды согласно CEN TR 16911 и AGFW FW510	
Температура измеряемой среды		
ULTRAFLOW® 54	15...130 °C или более узкий диапазон (в зависимости от конфигурации, см. маркировку)	При температуре измеряемой среды выше 90 °C рекомендуется использовать счетчики с фланцевым соединением.  При температуре измеряемой среды выше 90 °C или ниже температуры окружающей среды нельзя устанавливать вычислитель и передатчик импульсов/делитель импульсов на преобразователе расхода. Рекомендуется настенный монтаж.
Температура при хранении и транспортировке, без жидкости	-25...60 °C	
Номинальное давление	PN16, PS16 или PN25, PS25 или PN16/PN25, PS25 (в зависимости от типа и конфигурации, см. маркировку)	

## 2.4 Характеристики по расходам

Номин. расход $q_p$ [м³/ч]	Вых. сигнал <sup>1)</sup> [имп/л]	Динамич. диапазон $q_p:q_i$	$q_s:q_p$	Расход при 125 Гц <sup>2)</sup> [м³/ч]	Порог чувствит. [л/ч]
0,6	300	100:1	2:1	1,5	2
1,5	100	100:1	2:1	4,5	3
2,5	60	100:1	2:1	7,5	5
3,5	50	100:1	2:1	9	7
6	25	100:1	2:1	18	12
10	15	100:1	2:1	30	20
15	10	100:1	2:1	45	30
25	6	100:1	2:1	75	50
40	5	100:1	2:1	90	80
60	2,5	100:1	2:1	180	120
100	1,5	100:1	2:1	300	200

<sup>1)</sup> Вес импульса обозначен на этикетке расходомера

<sup>2)</sup> Максимальный расход 125 Гц. При расходах выше этого максимальная частота импульсов будет сохраняться.

Табл. 1. Характеристики по расходам.

## 2.5 Материалы

### Соприкасающиеся с измеряемой средой части, ULTRAFLOW® 54

Корпус, резьбовое соединение	Латунь DZR (стойкая к обесцинкованию), CW602N
Корпус, фланец	Нержавеющая сталь, W. № 1.4308
Датчик расхода (мембрана)	Нержавеющая сталь, W. № 1.4404
Уплотнительное кольцо	Этиленпропиленовый каучук (EPDM)
Основание рефлектора/Рефлектор	Термопласт, ПЭС с 30 %-наполнением стекловолокном и нерж. сталь в соотв. с AISI 304 или 316/ Нерж. сталь в соотв. с AISI 304 или AISI 316
Измерительная труба	Термопласт, полиэфирсульфон (ПЭС) – только преобразователи расхода типа 65-5-XXHX-XXX)/ Термопласт, ПЭС с 30 %-наполнением стекловолокном

### Корпус блока электроники, ULTRAFLOW® 54

Нижняя часть (преобразователь расхода)	Термопласт, ПЭС с 30 %-наполнением стекловолокном – только преобразователи расхода типа 65-5-XXHX-XXX)/ Термопласт, поликарбонат с 10 %-наполнением стекловолокном
Крышка (преобразователь расхода)	Термопласт, ПЭС с 10 %-наполнением стекловолокном – только преобразователи расхода типа 65-5-XXHX-XXX)/ Термопласт, поликарбонат с 20 %-наполнением стекловолокном

### Корпус, передатчик импульсов/делитель импульсов

Нижняя часть, крышка	Термопласт, поликарбонат с 10 %-наполнением стекловолокном
----------------------	---

### Кабели

Сигнальный кабель	Силиконовый кабель (3x0,25 мм <sup>2</sup> )
Кабель сетевого питания	Кабель с оболочкой из ПВХ (2x0,75 мм <sup>2</sup> )
24/230 В перем. тока	
(опция при выборе сетевого питания передатчика/делителя импульсов)	

### Корпус, коробка для удлинения кабеля

Нижняя часть, крышка	Термопласт, АБС-пластик
----------------------	-------------------------

### 3 Обзор типоразмеров

Ном. расх q <sub>p</sub> [м³/ч]	Установочные размеры					
0,6	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Bx110 мм	G1Bx130 мм	(G1Bx190 мм)			
1,5	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Bx110 мм	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> Bx165 мм	G1Bx130 мм	G1Bx190 мм	(G1Bx110 мм)	(Ду20x190 мм)
2,5	G1Bx190 мм	Ду20x190 мм	(G1Bx130 мм)			
3,5	G5/4Bx260 мм	Ду25x260 мм	(G5/4Bx135 мм)	(G5/4Bx150 мм)		
6	G5/4Bx260 мм	G1½Bx 260 мм	Ду25x260 мм	Ду32x260 мм	(G5/4Bx135 мм)	(G5/4Bx150 мм)
10	G2Bx300 мм	Ду40x300 мм	(G2Bx200 мм)			
15	Ду50x270 мм	(Ду50x250 мм)				
25	Ду65x300 мм					
40	Ду80x300 мм	(Ду80x350 мм)				
60	Ду100x360 мм	(Ду100x400 мм)				
100	Ду100x360 мм	Ду125x350 мм				

(...) Варианты по местным спецификациям стран

Табл. 2. Обзор типоразмеров ULTRAFLOW® 54.

Резьба EN ISO 228-1

«Фланец с торцем типа В, с выступающей уплотнительной поверхностью», согласно EN 1092-1, PN25

## 4 Спецификация заказа

### 4.1 Номера типа ULTRAFLOW® 54

№ типа <sup>1)</sup>			q <sub>p</sub> [м <sup>3</sup> /ч]	q <sub>i</sub> [м <sup>3</sup> /ч]	q <sub>s</sub> [м <sup>3</sup> /ч]	Присоединение	Длина [м]	PN [бар]	Вых. Сигнал [имп./л]	Материал (корпуса)
65-5-	CAHA	-XXX	0,6	0,006	1,2	G¾B (R½)	110	16/25	300	Латунь
65-5-	CAHD	-XXX	0,6	0,006	1,2	G1B (R¾)	130	16/25	300	Латунь
(65-5-	CAHF	-XXX)	0,6	0,006	1,2	G1B (R¾)	190	16/25	300	Латунь
65-5-	CDHA	-XXX	1,5	0,015	3	G¾B (R½)	110	16/25	100	Латунь
65-5-	CDHC	-XXX	1,5	0,015	3	G¾B (R½)	165	16/25	100	Латунь
(65-5-	CDH1	-XXX)	1,5	0,015	3	G1B (R¾)	110	16	100	Латунь
(65-5-	CDH2	-XXX) <sup>2)</sup>	1,5	0,015	3	G¾B (R½)	165	16/25	100	Латунь
65-5-	CDHD	-XXX	1,5	0,015	3	G1B (R¾)	130	16/25	100	Латунь
65-5-	CDHF	-XXX	1,5	0,015	3	G1B (R¾)	190	16/25	100	Латунь
(65-5-	CDCA	-XXX)	1,5	0,015	3	DN20	190	25	100	Нерж. Сталь
(65-5-	CEHD	-XXX)	2,5	0,025	5	G1B (R¾)	130	16/25	60	Латунь
65-5-	CEHF	-XXX	2,5	0,025	5	G1B (R¾)	190	16/25	60	Латунь
65-5-	CECA	-XXX	2,5	0,025	5	DN20	190	25	60	Нерж. Сталь
(65-5-	CGJ6	-XXX)	3,5	0,035	7	G5/4B (R1)	135	16/25	50	Латунь
(65-5-	CGJ7	-XXX)	3,5	0,035	7	G5/4B (R1)	150	16/25	50	Латунь
65-5-	CGJG	-XXX	3,5	0,035	7	G5/4B (R1)	260	16/25	50	Латунь
65-5-	CGCB	-XXX	3,5	0,035	7	DN25	260	25	50	Нерж. Сталь
(65-5-	CHJ6	-XXX)	6	0,06	12	G5/4B (R1)	135	16/25	25	Латунь
(65-5-	CHJ7	-XXX)	6	0,06	12	G5/4B (R1)	150	16/25	25	Латунь
65-5-	CHJG	-XXX	6	0,06	12	G5/4B (R1)	260	16/25	25	Латунь
65-5-	CHJH	-XXX	6	0,06	12	G1½B (R5/4)	260	16/25	25	Латунь
65-5-	CHCB	-XXX	6	0,06	12	DN25	260	25	25	Нерж. Сталь
65-5-	CHCC	-XXX	6	0,06	12	DN32	260	25	25	Нерж. Сталь
(65-5-	CJJ8	-XXX)	10	0,1	20	G2B (R1½)	200	16/25	15	Латунь
65-5-	CJJJ	-XXX	10	0,1	20	G2B (R1½)	300	16/25	15	Латунь
65-5-	CJCD	-XXX	10	0,1	20	DN40	300	25	15	Нерж. Сталь
(65-5-	CKC4	-XXX)	15	0,15	30	DN50	250	(16)/25	10	Нерж. Сталь
65-5-	CKCE	-XXX	15	0,15	30	DN50	270	25	10	Нерж. Сталь
65-5-	CLCG	-XXX	25	0,25	50	DN65	300	25	6	Нерж. Сталь
65-5-	CMCH	-XXX	40	0,4	80	DN80	300	25	5	Нерж. Сталь
(65-5-	CMCJ	-XXX)	40	0,4	80	DN80	350	(16)/25	5	Нерж. Сталь
65-5-	FACL	-XXX	60	0,6	120	DN100	360	25	2,5	Нерж. Сталь
(65-5-	FAD5	-XXX)	60	0,6	120	DN100	400	16	2,5	Нерж. Сталь
65-5-	FBCL	-XXX	100	1	200	DN100	360	25	1,5	Нерж. Сталь
65-5-	FBCM	-XXX	100	1	200	DN125	350	25	1,5	Нерж. Сталь

<sup>1)</sup> XXX – код страны, определяющий соответствие национальным требованиям, присваивается Kamstrup. Некоторые типоразмеры не имеют национальных сертификатов.

<sup>2)</sup> Расходомер снабжен гнездами для подключения двух температурных датчиков, для использования в системах постоянного контроля.

(...) Варианты по местным спецификациям стран

Табл. 3. Номера типа ULTRAFLOW® 54

При отдельном заказе ULTRAFLOW® и MULTICAL® также сверяйтесь с CCC-кодировками датчика расхода в технических описаниях MULTICAL® 602/603/801/803 (5512-933\_SNG/ 5512-2031\_SNG/ 5512-571\_GB/ 5512-2360\_GB).

## 4.2 Дополнительное оборудование к ULTRAFLOW®

Чтобы расширить монтажные возможности счетчиков Kamstrup, при заказе можно дополнительно добавить резьбовые соединители и уплотнения. Все резьбовые соединители и уплотнения к ним, а также фланцевые уплотнения вплоть до DN80 совместимы и с PN16, и с PN25. Фланцевые уплотнения DN100 и DN125 рассчитаны только на системы PN25 в силу своих физических размеров. Резьбовые соединители и уплотнения не имеют маркировки номинального давления.

☀ Дополнительное оборудование не обязательно применимо для всех преобразователей расхода в линейке ULTRAFLOW® X4.

Резьбовые соединения PN16/PN25				
Размер	Ниппель	Накидная гайка	Тип №	
			1 шт.	2 шт.
Ду15	R½	G¾	-	6561-323
Ду20	R¾	G1	-	6561-324
Ду25	R1	G5/4	6561-325	-
Ду32	R5/4	G1½	6561-314	-
Ду40	R1½	G2	6561-315	-

Табл. 4. Резьбовые соединители с уплотнениями (PN16/PN25).

Уплотнения для резьбовых соединений PN16/25		Уплотнения фланцев PN25	
Размер муфты	Тип №	Размер	Тип №
G¾	2210-061	Ду20	2210-147
G1	2210-062	Ду25	2210-133
G5/4	2210-063	Ду32	2210-217
G1½	2210-064	Ду40	2210-132
G2	2210-065	Ду50	2210-099
		Ду65	2210-141
		Ду80	2210-140
		Ду100	1150-142
		Ду125	1150-153

Табл. 5. Отдельные уплотнения для резьбовых соединителей и счетчиков с фланцевым соединением (PN16/PN25).

Артикул	Описание	Примечание
2101-147	Заглушка для ULTRAFLOW®	Без уплотнительного кольца 1150-132
1150-132	Уплотнительное кольцо для заглушки 2101-147	
2210-131	Уплотнительная прокладка для датчика температуры прямого погружения DS 27,5 mm, 1 шт.	
2210-233	Уплотнительная прокладка для датчика температуры прямого погружения TS 63, 1 шт.	Может также использоваться для датчика прямого погружения Kamstrup типа 6600-0XX-XXX.
3026-858	Угловое крепление для ULTRAFLOW® 54	Для типа 65-5-XXHX-XXX
3026-252	Угловое крепление для ULTRAFLOW® 54	Для типов 65-5-XXAX-XXX, 65-5-XXCX-XXX и 65-5-XXJX-XXX по размер DN32.
6561-332	Короткая проставка	Для типов 65-5-XXAX-XXX, 65-5-XXCX-XXX и 65-5-XXJX-XXX в сочетании с 3026-252 для размеров > DN32.

Табл. 6. Дополнительное оборудование к ULTRAFLOW®

## 4.3 Передатчик импульсов / делитель импульсов и коробка для удлинения кабеля

### 4.3.1 Вводная часть

В зависимости от применения ULTRAFLOW® может потребоваться обеспечить гальваническую развязку, адаптацию веса импульса под вычислитель от другого производителя, или увеличение длины кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL®. Передатчик импульсов, делитель импульсов и коробка для удлинения кабеля – это электронное оборудование, монтируемое между ULTRAFLOW® и вычислителем, позволяющее реализовать технические решения для упомянутых выше задач.

Передатчик импульсов и делитель импульсов поставляются в качестве дополнительного оборудования со встроенным блоком питания для ULTRAFLOW®. В стандартной комплектации передатчик импульсов и делитель импульсов поставляются с встроенной батареей. Возможна поставка передатчика импульсов и делителя импульсов с питанием от внешнего источника 24 В или 230 В переменного тока.

Передатчик и делитель импульсов поставляются в качестве дополнительного оборудования с гальванически отделенным модулем выхода. См. ниже раздел 4.3.3.

Гальваническая развязка может использоваться в следующих случаях:

- 1) Если желательны длины кабелей между MULTICAL® и ULTRAFLOW® более 10 м.
- 2) Для второго датчика расхода, подключенного к MULTICAL®. Если с MULTICAL® используются два преобразователя расхода, и между двумя преобразователями расхода невозможно выполнить уравнивающее соединение, то один из них (обычно V2) должен быть гальванически изолирован.  
Подробнее см. в разделе 6.12.3 *Вычислитель с двумя датчиками расхода*.
- 3) При использовании ULTRAFLOW® с другими устройствами/вычислителями от другого производителя преобразователь расхода и вычислитель должны быть гальванически разделены.
- 4) В случае интерференции сигналов между ULTRAFLOW® и MULTICAL® проблема может быть в некоторых случаях разрешена с помощью гальванической развязки в передатчике импульсов.

⚡ Вследствие гальванической развязки при применении передатчика импульсов или делителя импульсов считывание данных расхода недоступно.

При установке передатчика импульсов или делителя импульсов между ULTRAFLOW® и MULTICAL® длину кабеля можно увеличить, в зависимости от вычислителя, до 100 м. Подробнее см. в разделах 4.3.2, 4.3.3 и 6.11.2.1.

В случае, когда гальванической развязки не требуется и необходима возможность считывания данных о расходе, коробка для удлинения кабеля позволяет увеличить длину кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® до макс. 30 м. Подробнее см. в разделе 4.3.7.

#### 4.3.2 Расшифровка комплектации по номеру типа передатчика импульсов и делителя импульсов

Передатчик импульсов	66 99 903 -	Y	Z	- XXX
Делитель импульсов	66 99 907 -			
Модуль вывода	_____			
Модуль питания	_____			
Заключительная сборка и маркировка	_____			

#### 4.3.3 Модуль выхода и модуль питания

Y	Модуль вывода	Соотв. модуль питания
2	Гальванически развязанный	0, 7, 8
3	Гальванически развязанный, маломощный	0, 2, 7, 8

Z	Модуль питания	Соотв. модуль вывода
0	Отсутствует	2, 3
2	Батарея, D-элемент	3
7	Модуль питания 230 VAC	2, 3
8	Модуль питания 24 VAC	2, 3

Табл. 7. Модуль выхода (Y) и модель питания (Z) передатчика импульсов и делителя импульсов.

Передатчик импульсов и делитель импульсов могут быть поставлены с одним из двух различных гальванически развязанных модулей выхода.

Модуль выхода (Y=2) предназначен для применения с особо длинными кабелями. При подключении к MULTICAL® требуется источник питания постоянного тока, как показано на Рис. 33 по Рис. 36, стр. 54 и 55. (См. также Техническое описание MULTICAL®, Преобразователь расхода с активным импульсным выходом 24 В). Для модуля вывода (Y=2) опции батарейного питания нет.

Модуль выхода (Y=3) рассчитан на батарейное питание со сроком службы батареи не менее 6 лет. Модуль выхода (Y=3) является стандартным вариантом комплектации.

При условии, что передатчик импульсов и делитель импульсов запитываются от сети (24 В переменного тока или 230 В переменного тока) и подключены к MULTICAL® по 3-проводной схеме, возможно применение обоих модулей выхода. См. Рис. 31 и Рис. 32, стр. 54 и 54 соответственно.

Подробнее см. в разделе 6.11.2 Электрическое подключение передатчика импульсов и делителя импульсов.

#### 4.3.4 Конфигурация делителя импульсов CCC-DD-E-MMM

При подключении ULTRAFLOW® к вычислителю с другой ценой импульса, чем у ULTRAFLOW®, используется делитель импульсов.

Делитель импульсов необходимо в соответствии с Табл. 8 конфигурировать под вес импульса ULTRAFLOW® (CCC), который однозначно соотносен с номинальным расходом  $q_p$ . Кроме этого, определяется желаемый вес импульса делителя импульсов (DD) и длительность импульса (E) присоединенного вычислителя. MMM определяет выбор этикетки заказчика.

$q_p$ [м³/ч]	CCC	Вес импульса				Длительность импульса				
		[имп/л]	[л/имп]	Делитель	DD	[мс] (E=1)	[мс] (E=4)	[мс] (E=5)	[мс] (E=6)	
<b>0,6</b>	<b>116</b>	<b>300</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
0,6			1	300	33	-	20	50	100	
0,6			2,5	750	63	-	-	-	100	
<b>1,5</b>	<b>119</b>	<b>100</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
1,5			1	100	33	-	20	50	100	
1,5			2,5	250	63	-	-	-	100	
1,5			10	1000	34	-	-	-	100	
<b>2,5</b>	<b>198</b>	<b>60</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
2,5			1	60	33	-	20	50	100	
2,5			2,5	150	63	-	-	-	100	
2,5			10	600	34	-	-	-	100	
<b>3,5</b>	<b>151</b>	<b>50</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
3,5			1	50	33	-	20	50	-	
3,5			2,5	125	63	-	-	-	100	
3,5			10	500	34	-	-	-	100	
3,5			25	1250	64	-	-	-	100	
<b>6</b>	<b>137</b>	<b>25</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
6			1	25	33	-	20	50	-	
6			2,5	62,5	63	-	-	-	100	
6			10	250	34	-	-	-	100	
6			25	625	64	-	-	-	100	
<b>10</b>	<b>178</b>	<b>15</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
10			1	15	33	-	20	50	-	
10			10	150	34	-	-	-	100	
10			25	375	64	-	-	-	100	
<b>15</b>	<b>120</b>	<b>10</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
15			1	10	33	-	20	-	-	
15			10	100	34	-	-	50	100	
15			25	250	64	-	-	-	100	
15			100	1000	35	-	-	-	100	
<b>25</b>	<b>179</b>	<b>6</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
25			1	6	33	-	20	-	-	
25			10	60	34	-	-	50	100	
25			25	150	64	-	-	-	100	
25			100	600	35	-	-	-	100	

Табл. 8. Варианты конфигурации веса/количества импульсов (DD) и длительности импульса (E) делителя импульсов для ULTRAFLOW® X4,  $q_p$  0,6...25 м³/ч.

Исходя из значения  $q_p$  подбирается одно из возможных значений веса импульса делителя импульсов по Табл. 8. Возможные значения длительности импульса даны в строке для выбранного веса импульса.

Пример: Для ULTRAFLOW® X4 с  $q_p$ , составляющим 1,5 м³/ч (100 имп/л, CCC=119) требуется, чтобы делитель импульсов имел вес импульса 1 л/имп (DD=33). Для этого веса импульса можно выбирать длительность импульса между значениями 20 (E=4), 50 (E=5) и 100 (E=6) миллисекунд.

q <sub>p</sub> [м³/ч]	ССС	Вес импульса				Длительность импульса				
		[имп/л]	[л/имп]	Делитель	DD	[мс] (E=1)	[мс] (E=4)	[мс] (E=5)	[мс] (E=6)	
<b>40</b>	<b>158</b>	<b>5</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
40			10	50	34	-	20	50	-	
40			25	125	64	-	-	-	100	
40			100	500	35	-	-	-	100	
40			250	1250	65	-	-	-	100	
<b>60</b>	<b>170</b>	<b>2,5</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
60			10	25	34	-	20	50	-	
60			25	62,5	64	-	-	-	100	
60			100	250	35	-	-	-	100	
60			250	625	65	-	-	-	100	
<b>100</b>	<b>180</b>	<b>1,5</b>				<b>3,9</b>	-	-	-	<b>По умолч.</b>
100			10	15	34	-	20	50	-	
100			100	150	35	-	-	-	100	
100			250	375	65	-	-	-	100	

Табл. 9: Варианты конфигурации веса/количества импульсов (DD) и длительности импульса (E) делителя импульсов для ULTRAFLOW® X4, q<sub>p</sub> 40...100 м³/ч.

Стандартные значения в Табл. 8 и Табл. 9 указывают вес и длительность импульсов для ULTRAFLOW® X4.

q <sub>p</sub> [м³/ч]	ССС	Вес импульса				Длительность импульса				
		[имп/л]	[л/имп]	Делитель	DD	[мс] (E=1)	[мс] (E=4)	[мс] (E=5)	[мс] (E=6)	
<b>0,6</b>	<b>116</b>	<b>300</b>			<b>70</b>	<b>3,9</b>	-	-	-	<b>Standard</b>
0,6			0,0167	5	41	3,9	-	-	-	
0,6			0,02	6	51	3,9	-	-	-	
0,6			0,04	12	12	3,9	-	-	-	
<b>1,5</b>	<b>119</b>	<b>100</b>			<b>31</b>	<b>3,9</b>	-	-	-	<b>Standard</b>
1,5			0,02	2	51	3,9	-	-	-	
1,5			0,04	4	12	3,9	-	-	-	
1,5			0,1	10	32	3,9	-	-	-	
<b>2,5</b>	<b>198</b>	<b>60</b>			<b>41</b>	<b>3,9</b>	-	-	-	<b>Standard</b>
2,5			0,0667	4	22	3,9	-	-	-	
2,5			0,1	6	32	3,9	-	-	-	
<b>3,5</b>	<b>151</b>	<b>50</b>			<b>51</b>	<b>3,9</b>	-	-	-	<b>Standard</b>
3,5			0,04	2	12	3,9	-	-	-	
3,5			0,1	5	32	3,9	-	-	-	

Табл. 10: Варианты конфигурации веса/количества импульсов (DD) и длительности импульса (E) с фиксированными делителями для применений MULTICAL® 603 с двумя ULTRAFLOW® X4 различных типоразмеров.

q <sub>p</sub> [м³/ч]	ССС	Вес импульса				Длительность импульса				
		[имп/л]	[л/имп]	Делитель	DD	[мс] (E=1)	[мс] (E=4)	[мс] (E=5)	[мс] (E=6)	
0,6	116	300			70	3,9	-	-	-	Standard
0,6			0,0033	1	70	3,9	-	-	-	
1,5	119	100			31	3,9	-	-	-	Standard
1,5			0,01	1	31	3,9	-	-	-	
2,5	198	60			41	3,9	-	-	-	Standard
2,5			0,0167	1	41	3,9	-	-	-	
3,5	151	50			51	3,9	-	-	-	Standard
3,5			0,02	1	51	3,9	-	-	-	
6	137	25			12	3,9	-	-	-	Standard
6			0,04	1	12	3,9	-	-	-	
10	178	15			22	3,9	-	-	-	Standard
10			0,0667	1	22	3,9	-	-	-	
15	120	10			32	3,9	-	-	-	Standard
15			0,1	1	32	3,9	-	-	-	
25	179	6			42	3,9	-	-	-	Standard
25			0,1667	1	42	3,9	-	-	-	
40	158	5			52	3,9	-	-	-	Standard
40			0,2	1	52	3,9	-	-	-	
60	170	2,5			13	3,9	-	-	-	Standard
60			0,4	1	13	3,9	-	-	-	
100	180	1,5			23	3,9	-	-	-	Standard
100			0,6667	1	23	3,9	-	-	-	

Табл. 11. Варианты конфигурации веса/количества импульсов (DD) и длительности импульса (E) с фиксированным делителем 1 для MULTICAL®. Для выполнения этих конфигураций необходимо ПО METERTOOL HCW.

#### 4.3.5 Дополнительное оборудование к передатчику импульсов и делителю импульсов

Обратите внимание: ряд позиций в Табл. 12 не заказываются напрямую, их заказ производится через отдел сервисного обслуживания Kamstrup (электронным письмом по адресу [service@kamstrup.com](mailto:service@kamstrup.com)).

Артикул	Описание	Примечание (при заказе передатчика /делителя импульсов)
65-000-000-2000	Литиевая батарея-элемент D с 2-полюсным штырьковым контактом	
3026-477 <sup>1)</sup>	Крепеж для батареи-элемента D	Входит в комплект при выборе батарейного питания и при выборе «без питания»
1650-157 <sup>1)</sup>	Заглушка к резьбовому присоединению кабеля	Входит в комплект при выборе батарейного питания и при выборе «без питания»
65-000-000-7000 <sup>2)</sup>	Блок питания 230 VAC	
65-000-000-8000 <sup>2)</sup>	Блок питания 24 VAC	
5000-290	Кабель между блоком питания и модулем вывода	Входит в комплект при выборе сетевого питания
5000-286	Кабель питания 24/230 VAC	Опция
6699-012	Гальванически развязанный модуль вывода (Y=2) 5550-1062	
6699-013	Гальванически развязанный модуль вывода (Y=3), “Низкая мощность/low power” 5550-1219	
5000-333	Силиконовый кабель 2,5 м (3-жильный)	Опция
5000-259	Силиконовый кабель 5 м (3-жильный)	Опция
5000-270	Силиконовый кабель 10 м (3-жильный)	Опция
3026-207.A	Настенное крепление включая монтажный комплект Также может применяться для MULTICAL® 603	Опция

<sup>1)</sup> Необходимо при переходе от сетевого питания к автономному батарейному питанию.

<sup>2)</sup> Включая 5000-290.

Табл. 12. Дополнительное оборудование к передатчику импульсов и делителю импульсов.

#### 4.3.6 Кабели

По желанию заказчика передатчик импульсов и делитель импульсов могут быть поставлены с сигнальным кабелем связи длиной 2,5 м, 5 м или 10 м. При поставке сигнальный кабель смонтирован.

При выборе блока питания 24/230 В ~ передатчик импульсов и делитель импульсов по желанию заказчика могут быть поставлены с кабелем сетевого питания. При поставке кабель смонтирован.

#### 4.3.7 Коробка для удлинения кабеля

Коробка для удлинения кабеля (тип 6699-036) позволяет увеличить длину сигнального кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® до 30 м. Данное оборудование позволяет считывать данные о расходе, но не имеет гальванической развязки, см. подробнее в разделе 4.3.1). Коробка для удлинения кабеля (тип 6699-036) заказывается отдельно.

Kamstrup предлагает сигнальные кабели длиной 2,5 м (тип 5000-333), 5 м (тип 5000-259) и 10 м (тип 5000-270), которые можно заказать отдельно. В комбинации с сигнальными кабелями, которые поставляются вместе с ULTRAFLOW®, можно реализовывать различные общие длины кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® в пределах 20 м. Используя кабели того же качества, что и сигнальные кабели, поставленные Kamstrup, можно найти индивидуальные решения удлинения кабелей между ULTRAFLOW® и MULTICAL® до 30 м. Об электрическом подключении см. раздел 6.11.3.

## 5 Размерные чертежи

Если не указано иначе, все размеры приводятся в мм.

### 5.1 Счетчики с резьбовым соединением

#### 5.1.1 ULTRAFLOW® 54 (Тип 65-5-XXHX-XXX) – G¾B и G1B

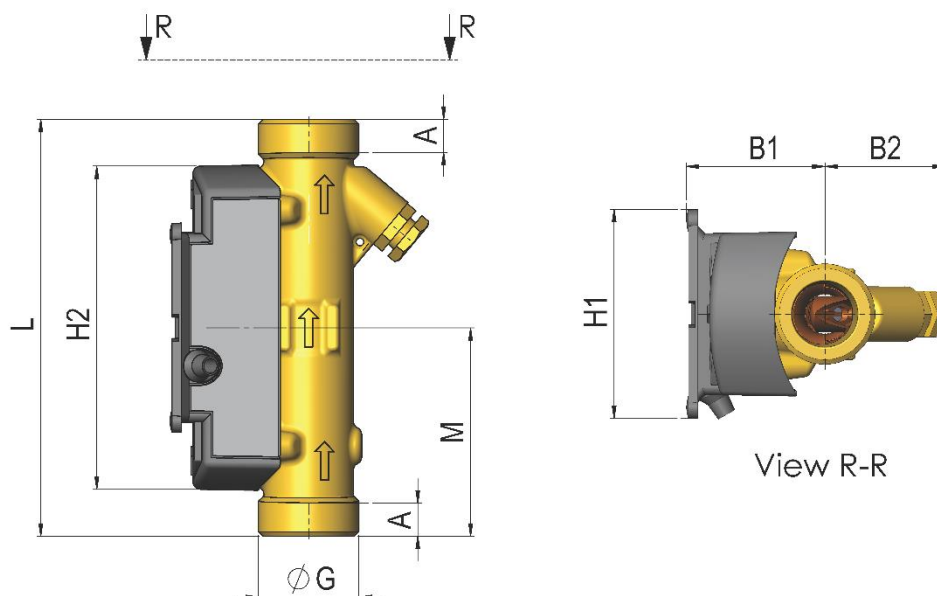


Рис. 1. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXHX-XXX.

Резьба ISO 228-1

Резьба	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Вес, около [кг]
G¾B (q <sub>p</sub> 0,6;1,5)	110	L/2	86	8	37	32	55	0,41
G1B (q <sub>p</sub> 1,5)	110	L/2	86	12	37	32	55	0,46
G1B (q <sub>p</sub> 0,6;1,5)	130	L/2	86	12	37	32	55	0,51
G1B (q <sub>p</sub> 2,5)	130	L/2	86	12	40	35	55	0,53
G¾B (q <sub>p</sub> 1,5)	165	L/2	86	8	37	32	55	0,51
G1B (q <sub>p</sub> 0,6;1,5)	190	L/2	86	12	37	32	55	0,61
G1B (q <sub>p</sub> 2,5)	190	L/2	86	12	40	35	55	0,67

Табл. 13. Размеры и вес ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением, тип 65-5-XXHX-XXX.

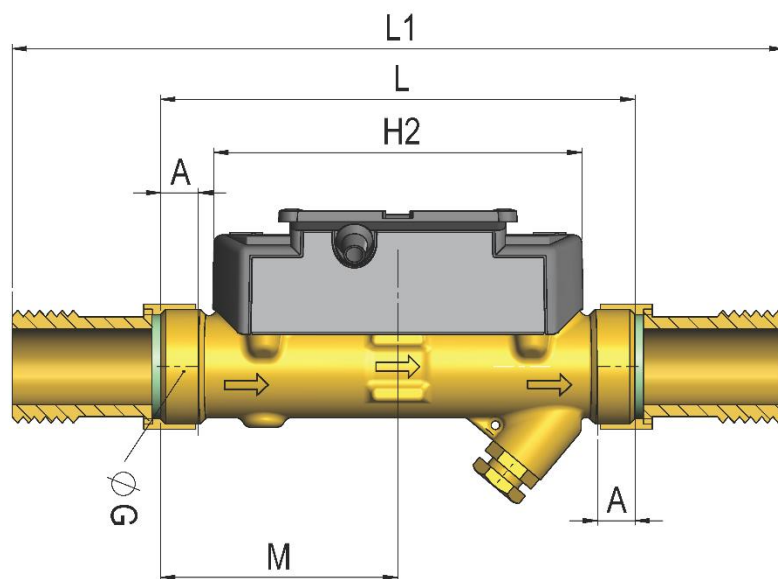


Рис. 2. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXHX-XXX.

Подключение Преобразователь расхода/Монтаж (ISO 228-1 / EN 10226-1)	Номин. диам.	Длина L	Длина L1	Резьбовые соед., вес 2 шт.
Резьба	DN	[мм]	[мм]	[кг]
G3/4B / R½	15	110	189	0.2
G3/4B / R½	15	165	244	0.2
G1B / R3/4	20	110	208	0.3
G1B / R3/4	20	130	228	0.3
G1B / R3/4	20	165	262 *)	0.3
G1B / R3/4	20	190	288	0.3

\*) G1B x 130 мм с резьбовыми соединителями, с адаптером 1330-023 и доп. уплотнением.

Табл. 14. Длина ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXHX-XXX, с резьбовыми соединителями и без них, и вес соединителей.

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

## 5.1.2 ULTRAFLOW® 54 (Тип 65-5-XXIX-XXX) – G1¼B, G1½B и G2B

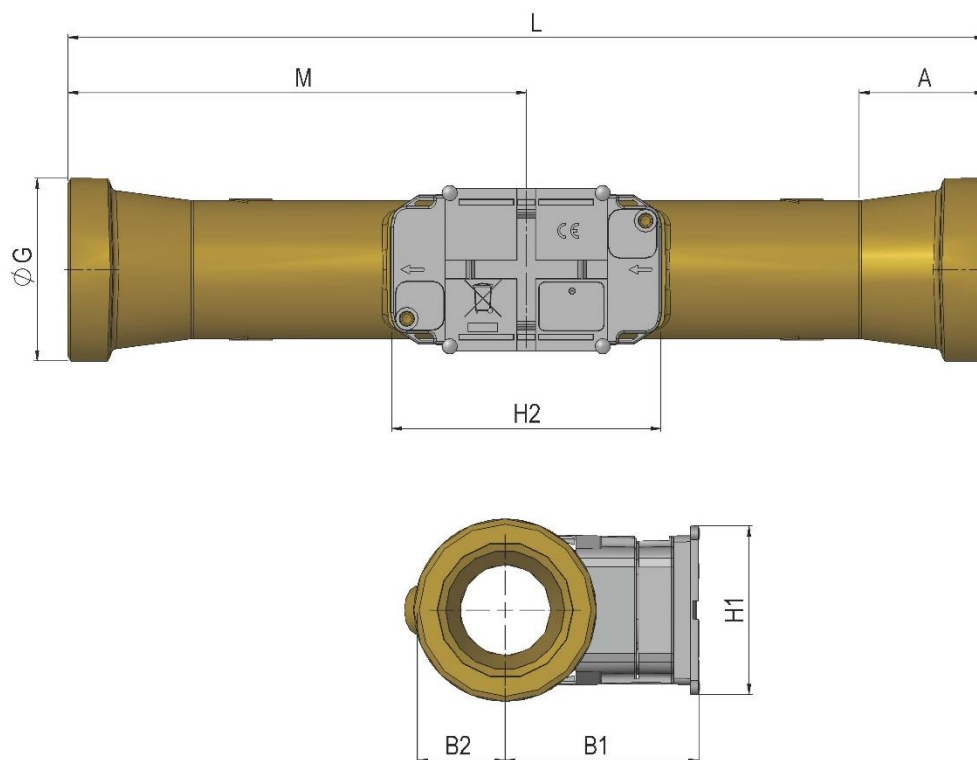


Рис. 3. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXIX-XXX.

Резьба ISO 228-1

Резьба	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Вес, около [кг]
G5/4 (q <sub>p</sub> 3,5; 6,0)	135	63	89	14	58	20	55	0,9
G5/4 (q <sub>p</sub> 3,5; 6,0)	150	71	89	14	58	20	55	1,0
G5/4 (q <sub>p</sub> 3,5)	260	L/2	89	16	58	20	55	1,5
G5/4 (q <sub>p</sub> 6,0)	260	L/2	89	16	60	20	55	1,6
G1½ (q <sub>p</sub> 6,0)	260	L/2	89	31	60	24	55	1,7
G2 (q <sub>p</sub> 10)	200	85	89	33	63	29	55	1,8
G2 (q <sub>p</sub> 10)	300	L/2	89	40,2	63	29	55	2,5

Табл. 15. Размеры и вес ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением, тип 65-5-XXIX-XXX.

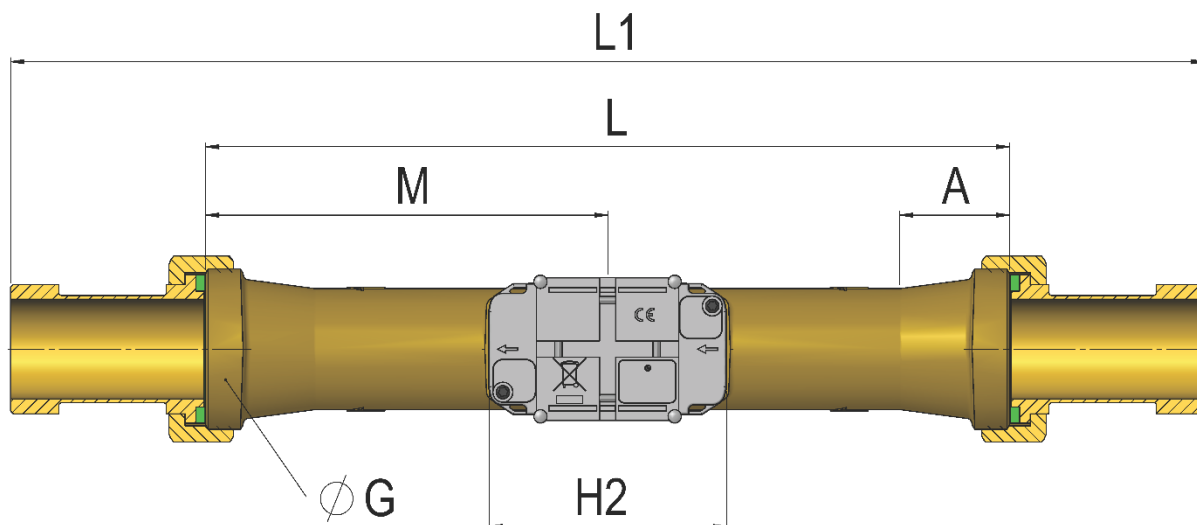


Рис. 4. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXIX-XXX.

Подключение Преобразователь расхода/Монтаж (ISO 228-1 / EN 10226-1)	Номин. диам.	Длина L	Длина L1	Резьбовые соед., вес 2 шт.
Резьба	DN	[мм]	[мм]	[кг]
G5/4B / R1	25	135	253	0,6
G5/4B / R1	25	150	268	0,6
G5/4B / R1	25	260	378	0,6
G1½B / R5/4	32	260	376	0,8
G2B / R1½	40	200	328	1,0
G2B / R1½	40	300	428	1,0

Табл. 16. Длина ULTRAFLOW® 54 с резьбовым соединением типа 65-5-XXIX-XXX, с резьбовыми соединителями и без них, и вес соединителей.

## 5.2 Счетчики с фланцевым соединением

### 5.2.1 ULTRAFLOW® 54 – DN20 по DN50

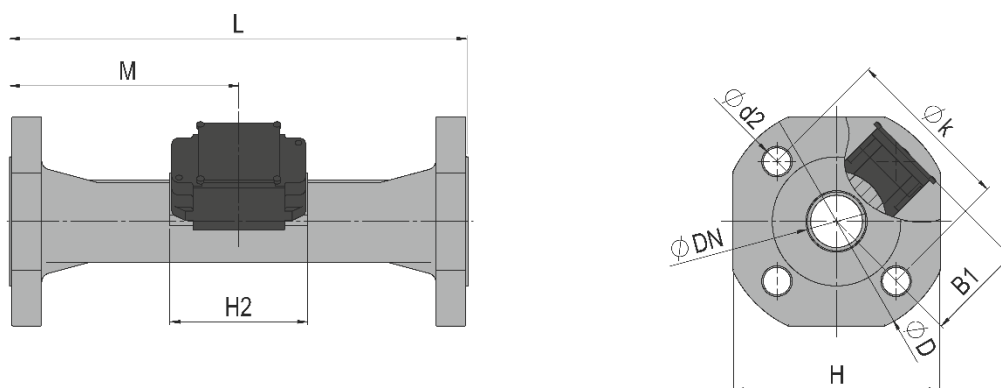


Рис. 5. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с фланцевым соединением, с DN20 по DN50.

«Фланец с торцом типа В, с выступающей уплотнительной поверхностью», согласно EN 1092-1, PN25

Номин. диам.	L	M	H2	B1	D	H	k	Болты			Вес, около [кг]
								Кол-во	Резьба	d2	
DN20 (q <sub>p</sub> 1,5)	190	L/2	89	58	105	95	75	4	M12	14	3,2
DN20 (q <sub>p</sub> 2,5)	190	L/2	89	58	105	95	75	4	M12	14	2,9
DN25	260	L/2	89	58	115	106	85	4	M12	14	5,0
DN32	260	L/2	89	<D/2	140	128	100	4	M16	18	5,2
DN40	250	L/2	89	<D/2	150	136	110	4	M16	18	7,9
DN40	300	L/2	89	<D/2	150	136	110	4	M16	18	8,3
DN50	250	155	89	<D/2	165	145	125	4	M16	18	9,8
DN50	270	155	89	<D/2	165	145	125	4	M16	18	10,1

Табл. 17. Размеры и вес ULTRAFLOW® 54 с фланцевым соединением, с DN20 по DN50.

5.2.2 ULTRAFLOW® 54 – с DN65 по DN125

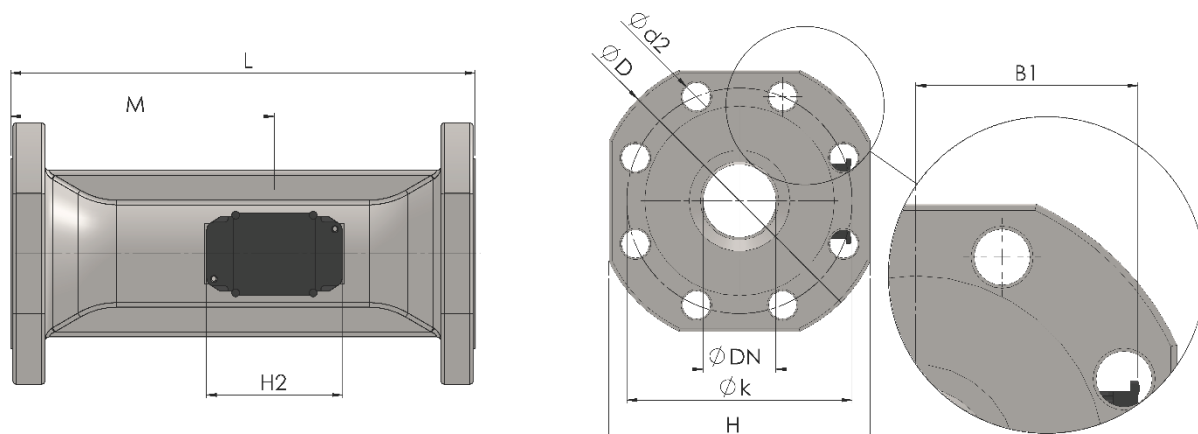


Рис. 6. Размерные чертежи ULTRAFLOW® 54 с фланцевым соединением, с DN65 по DN125.

«Фланец с торцом типа В, с выступающей уплотнительной поверхностью», согласно EN 1092-1, PN25

Номин. диам.	L	M	H2	B1	D	H	k	Болты			Вес, около [кг]
								Кол-во	Резьба	d <sub>2</sub>	
DN65	300	170	89	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,2
DN80	300	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	16,8
DN80	350	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	18,6
DN100	360	210	89	<H/2	235	220	190	8	M20	22	21,7
DN100	400	210	89	<H/2	220	210	180	8	M16	18	22,8
DN125	350	212	89	<H/2	270	260	220	8	M24	26	28,2

Табл. 18. Размеры и вес ULTRAFLOW® 54 с фланцевым соединением, с DN65 по DN125.

### 5.3 Передатчик импульсов и делитель импульсов

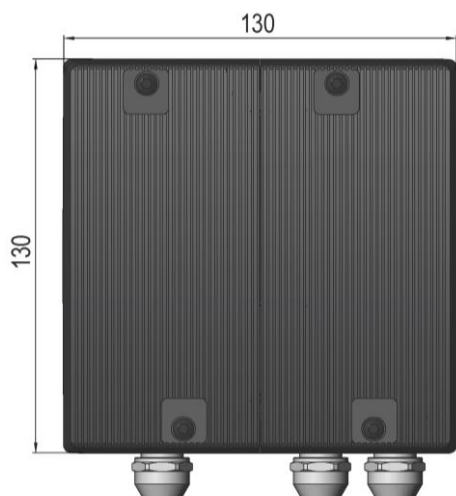


Рис. 7. Передатчик импульсов/делитель импульсов, вид спереди.

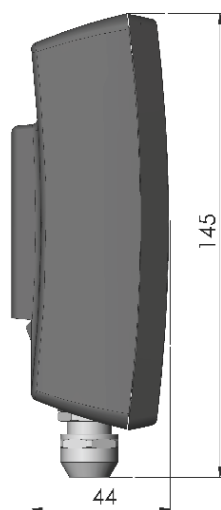


Рис. 8. Передатчик импульсов/делитель импульсов, вид сбоку.

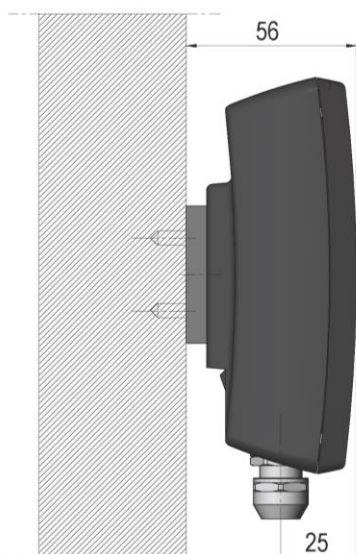


Рис. 9. Настенный монтаж передатчика импульсов/делителя импульсов.

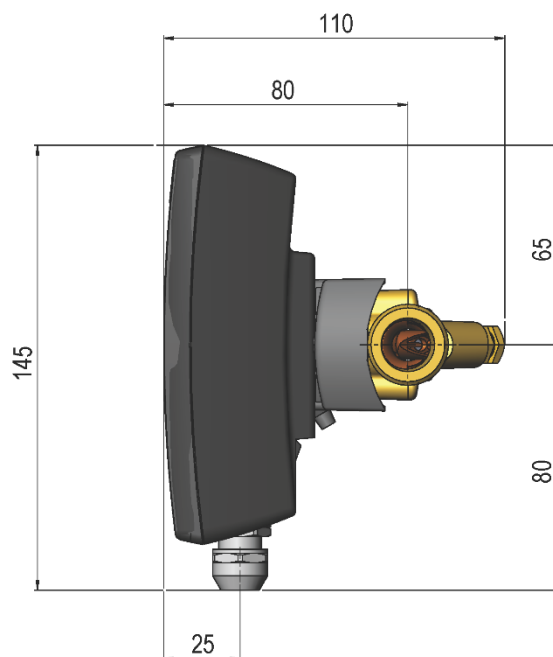


Рис. 10. Передатчик импульсов/делитель импульсов, смонтированный на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX).

5.4 Коробка для удлинения кабеля

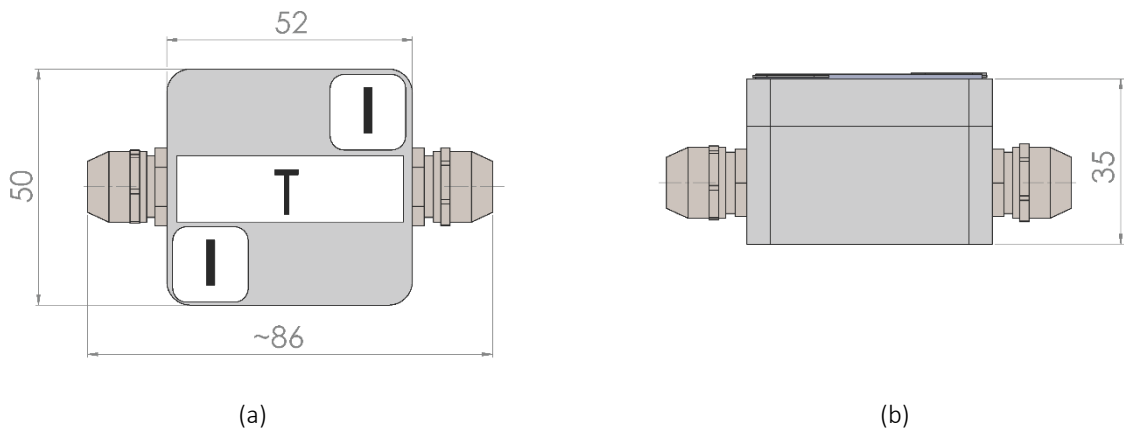


Рис. 11. Коробка для удлинения кабеля, вид сверху (a) и сбоку (b).

## 6 Монтаж



Прочитайте этот раздел, прежде чем приступить к монтажу преобразователя расхода. При неправильно выполненном монтаже гарантийные обязательства компании Kamstrup аннулируются.

### 6.1 Указания по выбору типоразмера и условиям эксплуатации

#### 6.1.1 Вводная часть

Общие рекомендации по монтажу в теплосистемах и системах охлаждения см. в EN 1434-6: 2015, «Теплосчетчики. Часть 6: Установка, ввод в эксплуатацию, контроль, техническое обслуживание» и CEN CR 13582, «Монтаж теплосчетчиков. Руководство по выбору, монтажу и эксплуатации теплосчетчиков». Во избежание нарушений авторского права Kamstrup не может выдать вам эти документы. Приобрести копии CEN CR 13582 (и других EN-стандартов) можно, например, в датской организации по стандартизации <https://webshop.ds.dk/en-gb/frontpage?CurrencyCode=EUR>. Также можно обратиться в вашу национальную организацию по стандартизации, вы найдете адрес здесь <https://www.iso.org/members.html>.

Примите во внимание следующие общие рекомендации и учтите следующие риски:



При подключении питания 230 В имеется риск поражения электрическим током.



При работе на преобразователе расхода в системе имеется риск выброса (горячей) воды под давлением.



При температурах измеряемой среды выше 60 °С преобразователь расхода следует экранировать ограждением во избежание ожогов при случайном касании.



Для очистки прибора пользуйтесь только влажной тканью.



До начала монтажа убедитесь, что самоклеящаяся защитная пленка удалена с обоих концов трубы преобразователя расхода. По окончании монтажа возобновите движение носителя в системе. В первую очередь открывают клапан со стороны входа потока в трубу преобразователя расхода.



Выполните проверку работоспособности всего счетчика тепловой энергии после установки преобразователя расхода и перед уходом с места монтажа.

### 6.1.2 Выбор типоразмера

При выборе параметров преобразователя расхода примите во внимание следующие моменты:

**Диаметр трубопровода:** Размер преобразователя расхода должен подходить к диаметру трубопровода в системе. Однако допустимо и использование типоразмера на позицию выше или ниже. Это означает, что при размере трубы в системе DN20, что соответствует резьбе G1B (R¾), оптимален выбор преобразователя расхода DN 20, но также допустимо применение DN15 и DN25.

**Расход:** Макс. расчетный расход в системе НЕ ДОЛЖЕН превышать номинальный расход  $q_p$  преобразователя расхода. Более подробное пояснение см. в разделе *6.1.4 Рабочее давление*.

**Статическое давление:** Статическое давление на выходе из трубы преобразователя расхода должно всегда находиться в диапазоне между минимальным и максимальным допустимым давлением. См. подробнее в разделе *6.1.4 Рабочее давление*.

**Вес (цена) импульса:** Веса импульса ULTRAFLOW® и MULTICAL® должны быть идентичны (см. маркировку типа/дисплей). Подробнее о допустимых весах импульса ULTRAFLOW® см., например, *Табл. 1*.

### 6.1.3 Условия эксплуатации

Датчик расхода должен быть рассчитан на предсказуемые условия эксплуатации в системе:

**Номинальное давление ULTRAFLOW® 54:** PN16/PN25, см. маркировку. Маркировка датчика расхода также распространяется на включенное в поставку дополнительное оборудование, такое как резьбовые соединители и уплотнения, а также заглушку.

**Температура измеряемой среды<sup>1)</sup>, ULTRAFLOW® 54:** 15...130 °C или более узкий диапазон, см. маркировку.

<sup>1)</sup> При температуре измеряемой среды выше 90 °C или ниже температуры окружающей среды нельзя устанавливать вычислитель и передатчик импульсов/делитель импульсов на датчике расхода. Рекомендуется настенный монтаж. См. *Табл. 12 Дополнительное оборудование к передатчику импульсов и делителю импульсов*.

**Стойкость к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации:**

**M1** – к данному классу относятся приборы, устанавливаемые в местах с минимальной подверженностью вибрациям и толчкам, например, смонтированные на легких опорах и подвергаемые лишь незначительным вибрациям от ведущихся взрывработ или забивания свай, хлопающих дверей и т. п. – **и M2** – к данному классу относятся приборы, устанавливаемые в местах со значительным или высоким уровнем вибраций и толчков, производимых, например, машинами или проходящим поблизости транспортом, или установленных вблизи от тяжелых машин, конвейеров и т. п. (**M2 только для преобразователя расхода 65-5-XXHX-XXX**).

**Электромагнитная обстановка эксплуатации:**

**E1** – к данному классу относятся приборы, устанавливаемые в местах с электромагнитными помехами уровня, характерного для жилых и административных зданий и производственных помещений легких отраслей промышленности.– **и E2** – к данному классу относятся приборы, устанавливаемые в местах с электромагнитными помехами уровня,


характерного для производственных зданий прочих промышленных отраслей. Соответствие нормам EN 1434, класс C (высокие значения электрических и электромагнитных параметров). **Сигнальные кабели преобразователя расхода прокладываются на расстоянии не менее 25 см от других электрокабелей и -установок.**

## Условия окружения:

Температура окружающей среды должна быть в пределах 5...55 °C. Закрытая установка (в помещениях).

## Статическое давление <sup>2)</sup>:

Для снижения риска кавитации статическое давление на выходе из измерительной трубы должно составлять мин. 1,5 бар (1,0 бар для ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXXXX-XXX) при номинальном расходе  $q_p$ , и мин. 2,5 бар (2,0 бар для ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXXXX-XXX) при максимальном расходе  $q_s$ . Эти значения действительны для температур ниже приблизительно 80 °C. Особенно рекомендуется соблюдать это во время поверки счетчика. Без кавитации преобразователь расхода обычно функционирует при более низком рабочем давлении. См. раздел 6.1.4 *Рабочее давление*.

 <sup>2)</sup> ULTRAFLOW® нельзя подвергать давлению ниже, чем давление окружающей среды (разрежению/вакууму). Это снижает риск повреждений измерительного преобразователя расхода/излучателя.

## Потеря давления

При выборе насосов в вашей установке учитывайте падение давления на установленном датчике потока. См. подробнее в разделе 6.1.5 *Потеря давления*.

**Класс защиты корпуса <sup>3)</sup> / Климатические условия:** Преобразователи расхода: IP65

<sup>3)</sup> согласно EN 60529 Передатчик импульсов/делитель импульсов: IP67


Коробка для удлинения кабеля: IP65

<sup>3)</sup> IP6X означает, что лица, работающие с прибором защищены от доступа к опасным частям, даже при работе с тонким проводом диаметром 1,0 мм. Кроме того, внутренняя часть прибора защищена от проникновения пыли (**пыленепроницаемость**).

<sup>3)</sup> IPX5 означает, что прибор **защищен от струй воды с любого направления**. В отношении Cable Extender Box это означает, что классы защиты оболочки IP выше, чем требования EN 1434 в отношении других оболочек, которые не предназначены для установки в трубопроводах. Обратите внимание: монтирующая сторона обязана обеспечить правильный монтаж резьбовых кабельных соединителей, иначе классификация IP недействительна. Преобразователь расхода и коробка для удлинения кабеля не имеют защиты от периодического или постоянного погружения в воду.

<sup>3)</sup> IPX7 означает обеспечение защиты от проникновения в оболочку воды в количествах, способных вызывать повреждения, даже при **временном погружении** в воду.

Применительно к делителю импульсов/передатчику импульсов это означает, что он хорошо защищен и выдерживает периодическое воздействие влажной среды. Он выдерживает погружение в воду на макс. 30 минут при условии, что резьбовые кабельные соединители установлены правильно. Монтирующая сторона обязана обеспечить правильный монтаж резьбовых кабельных соединителей, иначе классификация IP недействительна (см. 6.11.2.2.4 *Кабельные соединители резьбовые*).

 При установке теплосчетчика необходимо соблюдать требования по монтажу для всех трех сборочных единиц: датчика расхода, пары датчиков температуры и вычислителя. Это особенно важно при установке датчика температуры непосредственно внутри датчика расхода, и при монтаже вычислителя на трубе преобразователя расхода.

### 6.1.4 Рабочее давление

Для снижения риска кавитации статическое давление на выходе из измерительной трубы должно составлять мин. 1,5 бар (1,0 бар для ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXXX-XXX) при номинальном расходе  $q_n$ , и мин. 2,5 бар (2,0 бар для ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXXX-XXX) при максимальном расходе  $q_s$ . Эти значения действительны для температур ниже приблизительно 80 °C. Особенно рекомендуется соблюдать это во время поверки счетчика. Без кавитации преобразователь расхода обычно функционирует при более низком рабочем давлении. ULTRAFLOW® нельзя подвергать давлению ниже, чем давление окружающей среды (разрежению). Это снижает риск повреждений измерительного преобразователя расхода/излучателя.

Речь не обязательно идет о кавитации в самом приборе, имеются в виду также пузырьки воздуха от кавитирующих насосов и регулирующей арматуры, установленной в системе перед датчиком расхода. Растворение пузырьков в жидкости занимает некоторое время. Кроме того, в воде может содержаться некоторое количество растворенного воздуха. Количество растворенного в воде воздуха зависит от давления и температуры. Это означает, что пузырьки воздуха могут образовываться при падении давления, например, вследствие возрастания скорости потока в суженном участке трубопровода или внутри прибора. Риск воздействия этих факторов снижается, если поддерживать в системе определенное давление.

В отношении рекомендуемого статического давления следует также учитывать давление пара при данной температуре. Рекомендуемые значения статического давления приводятся для температур ниже приблизительно 80 °C.

Давление пара – это давление, при котором пар и жидкость находятся в равновесии при текущей температуре (точка кипения при данном значении давления). При низкой температуре и высоком давлении вода находится в жидком состоянии (жидкой фазе). При высокой температуре и низком давлении вода находится в состоянии пара (паровой фазе). Синяя кривая (кривая давления пара) на Рис. 12, таким образом, указывает на равновесие жидкой и паровой фазы. Это означает, что во избежание образования паровой фазы – на Рис. 12 в нижнем правом углу – при данной температуре необходимо увеличить статическое давление воды.

Давление пара

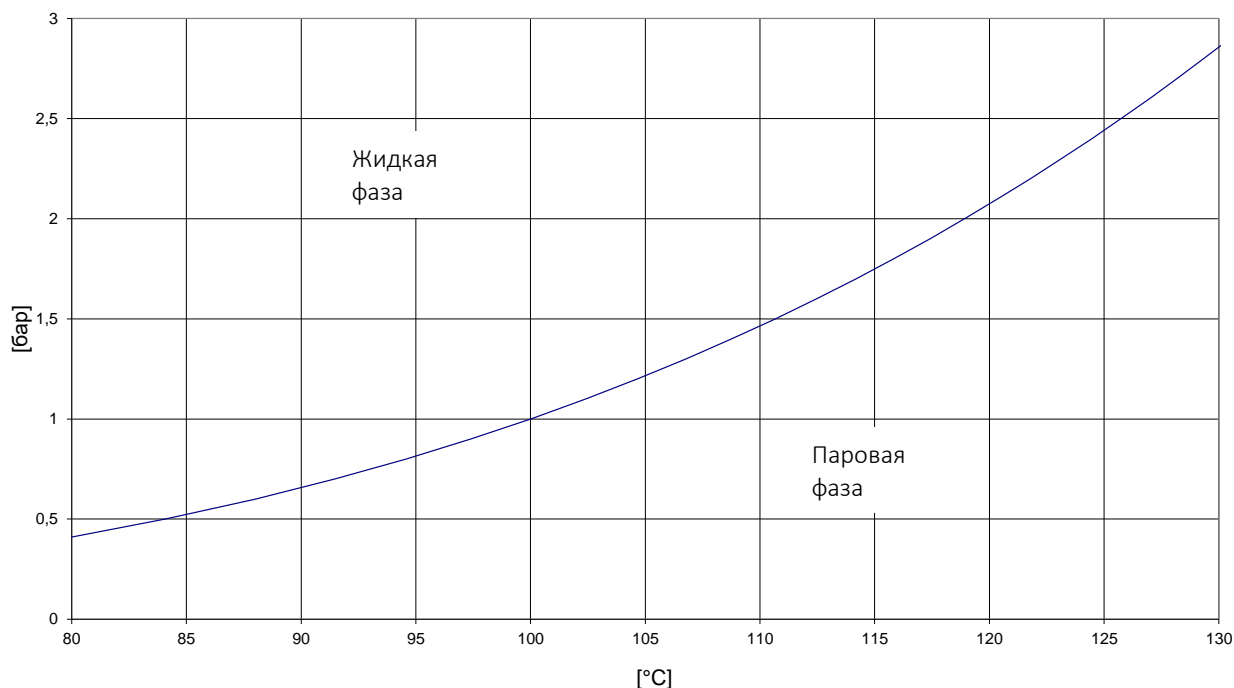


Рис. 12. Давление водяного пара. При низкой температуре и высоком давлении вода находится в жидком состоянии (жидкой фазе). При высокой температуре и низком давлении вода находится в состоянии пара (паровой фазе). Синяя кривая соответствует равновесию между жидкой и паровой фазами.

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

Следует также учитывать, что упомянутое статическое давление ниже после сужения, чем перед ним (например, при конусных переходах). Это означает, что значение статического давления, замеренное на любом другом участке системы, может отличаться от статического давления на выходе из прибора.

Объяснение этому можно найти, применяя уравнение Бернулли и уравнение неразрывности потока. Согласно уравнению Бернулли, общая энергия потока будет одинакова для каждого поперечного сечения трубопровода. Упрощенно это можно записать в виде:

$$p_{\text{стат.}} + p_{\text{динамич.}} = p_{\text{стат.}} + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{константа} \quad (\text{уравнение Бернулли})$$

$$p_{\text{стат.}} - \text{статическое давление.} \quad \left[ \text{Па} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{м}} \right]; 1 \text{ бар} = 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

$$p_{\text{динамич.}} - \text{динамическое давление.} \quad \left[ \text{Па} = \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{м}} \right]; 1 \text{ бар} = 10^5 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

$$\rho - \text{плотность воды.} \quad \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$$

$$v - \text{скорость потока воды.} \quad \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}} \right]$$

Уравнение неразрывности потока устанавливает, что произведение площади сечения трубы  $A$  и средней скорости потока  $v$ , что соответствует объему проливаемой воды, является постоянным значением/константой в случае несжимаемой жидкости, например, воды. Поэтому скорость потока воды в сужении повысится, а статическое давление упадет.

$$q = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 = \dots = A_i \cdot v_i = \text{константа} \quad (\text{Уравнение неразрывности потока})$$

При выборе типоразмера датчика расхода следует учитывать приведенные выше замечания, в особенности, если прибор предполагается использовать в диапазоне между  $q_p$  и  $q_s$ , согласно EN 1434, и на значительно суженных участках системы. Вообще рекомендуется подбирать номинальный расход  $q_p$  датчика расхода в соответствии с ожидаемым максимальным потоком в системе.

## 6.1.5 Потеря давления

Потеря давления на преобразователе расхода принимается равной максимальной потере давления при номинальном расходе  $q_p$ . Согласно EN 1434 максимальная потеря давления при  $q_p$  не может превышать 0,25 бар, за исключением случаев, когда в состав теплосчетчика входит контроллер расхода, или если счетчик используется как оборудование для понижения давления.

Потеря давления на счетчике растет в квадратичной зависимости от величины расхода и может быть выражена как прямая зависимость между расходом и квадратным корнем из значения потери давления:

$$\Delta p = \frac{1}{k_v^2} q^2 \Leftrightarrow q = k_v \times \sqrt{\Delta p}$$

где:

$$q = \text{объем проливаемой воды; } [q] = \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

$$k_v = \text{объемный расход при потере давления 1 бар; } [k_v] = \frac{\text{м}^3}{\text{ч} \cdot \sqrt{\text{бар}}}$$

$$\Delta p = \text{потеря давления; } [\Delta p] = \text{бар; } 1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}$$

График	q <sub>p</sub> [м <sup>3</sup> /ч]	№ типа <sup>1)</sup>			Присоединение	Длина [м м]	Δр при q <sub>p</sub> [бар]	k <sub>v</sub>	q при 0,25 бар [м <sup>3</sup> /ч]
A	0,6	65-5-	CAHA	-XXX	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	110	0,03	3,5	1,7
		65-5-	CAHD	-XXX	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	130			
		(65-5-	CAHF	-XXX)	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190			
B	1,5	65-5-	CDHA	-XXX	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	110	0,09	4,9	2,4
		65-5-	CDHC	-XXX	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	165			
		(65-5-	CDH1	-XXX)	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	110			
		(65-5-	CDH2	-XXX) <sup>2)</sup>	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	165			
		65-5-	CDHD	-XXX	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	130			
		65-5-	CDHF	-XXX	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190			
<b>B1</b>	<b>1,5</b>	(65-5-	CDCA	-XXX)	Ду20	190	<b>0,22</b>	<b>3,2</b>	<b>1,6</b>
C	2,5	(65-5-	CEHD	-XXX)	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	130	0,09	8,2	4,1
		65-5-	CEHF	-XXX	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190			
D	2,5	65-5-	CECA	-XXX	Ду20	190	0,03	13,4	6,8
		(65-5-	CGJ6	-XXX)	G5/4B (R1)	135			
		(65-5-	CGJ7	-XXX)	G5/4B (R1)	150			
		65-5-	CGJG	-XXX	G5/4B (R1)	260			
	3,5	65-5-	CGCB	-XXX	Ду25	260	0,07		
		(65-5-	CHJ6	-XXX)	G5/4B (R1)	135			
		(65-5-	CHJ7	-XXX)	G5/4B (R1)	150			
		65-5-	CHCB	-XXX	Ду25	260			
6	65-5-	CHCC	-XXX	Ду32	260	0,20			
	65-5-	CHCG	-XXX	Ду32	260				
E	6	65-5-	CHJG	-XXX	G5/4B (R1)	260	0,06	24,5	12,3
		65-5-	CHJH	-XXX	G1½B (R5/4)	260			
F	10	(65-5-	CJJ8	-XXX)	G2B (R1½)	200	0,06	40	20
		65-5-	CJJJ	-XXX	G2B (R1½)	300			
		65-5-	CJCD	-XXX	Ду40	300			
	15	(65-5-	CKC4	-XXX)	Ду50	250	0,14		
		65-5-	CKCE	-XXX	Ду50	270			
G	25	65-5-	CLCG	-XXX	Ду65	300	0,06	102	51
H	40	65-5-	CMCH	-XXX	Ду80	300	0,05	179	90
		(65-5-	CMCJ	-XXX)	Ду80	350			
J	60	65-5-	FACL	-XXX	Ду100	360	0,03	373	187
		(65-5-	FAD5	-XXX)	Ду100	400			
	100	65-5-	FBCL	-XXX	Ду100	360	0,07		
		65-5-	FBCM	-XXX	Ду125	350			

<sup>1)</sup> XXX – код страны, определяющий соответствие национальным требованиям, присваивается компанией Kamstrup. Некоторые типоразмеры не имеют национальных сертификатов.

<sup>2)</sup> Расходомер снабжен гнездами для подключения двух температурных датчиков, для использования в системах мониторинга.

(...) Варианты по местным спецификациям стран

Табл. 19. Таблица потери давления для ULTRAFLOW® 54

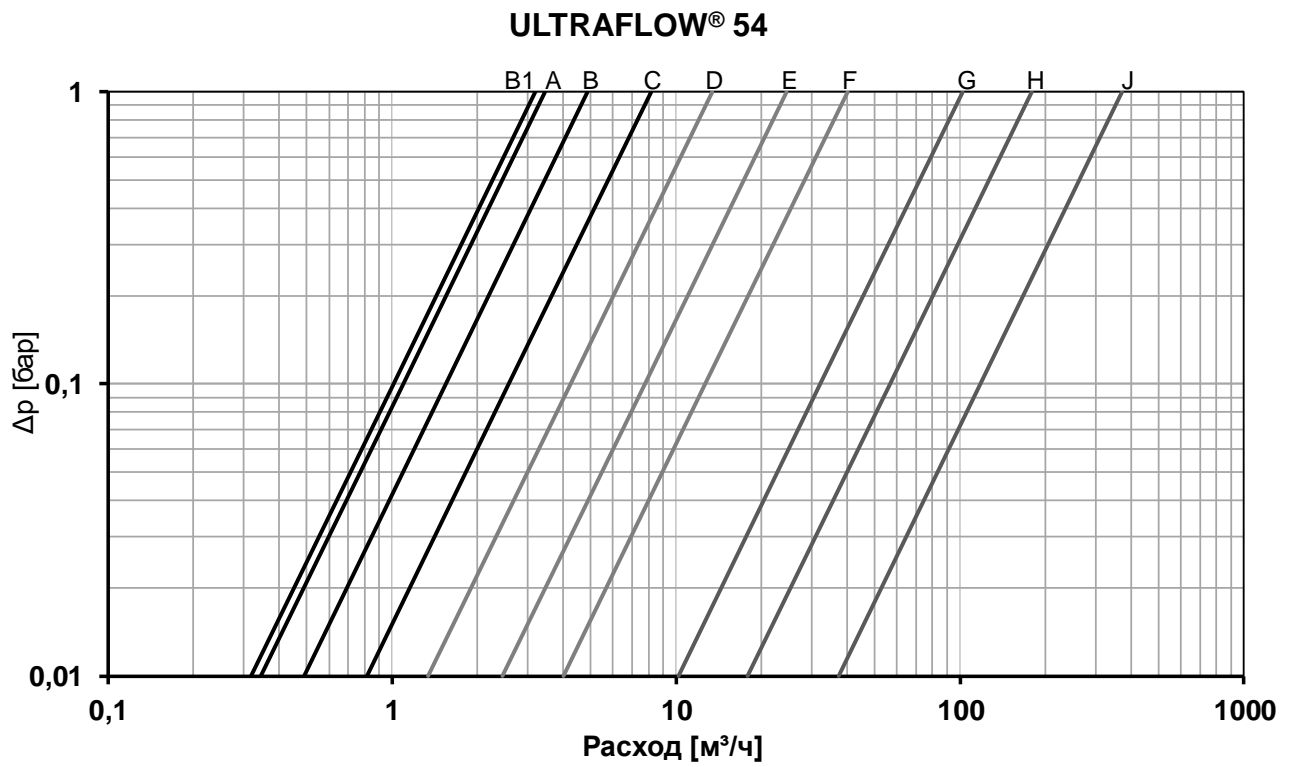


Рис. 13. Графики потери давления для ULTRAFLOW® 54.

## 6.2 Подключения, дополнительное оборудование и монтаж

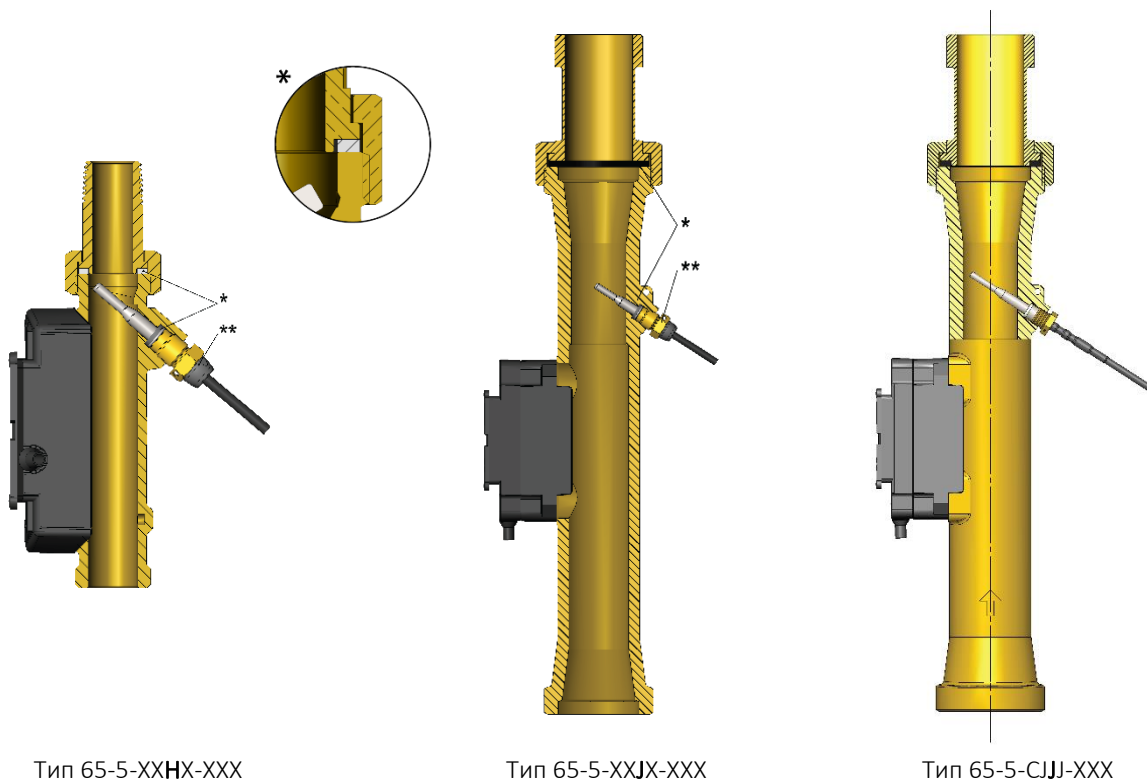
Прямое подключение ULTRAFLOW® разрешается производить только к вычислителю Kamstrup MULTICAL® на клеммах 11-9-10, как показано в разделе 6.11 *Электрическое подключение*. При подключении к другим типам вычислителей необходимо применение передатчика импульсов или делителя импульсов, обеспечивающих гальваническую развязку между ULTRAFLOW® и вычислителем (6.11.2 *Электрическое подключение передатчика импульсов и делителя импульсов*).

☀ Убедитесь, что вес импульса у датчика расхода и вычислителя совпадает. В противном случае используйте делитель импульсов.

### 6.2.1 Монтаж резьбовых соединителей и датчиков

Правильное размещение датчика расхода (трубопровод подачи или обратной воды) обозначено на этикетке на лицевой панели/дисплее тепловычислителя MULTICAL®. При подключении ULTRAFLOW® к вычислителю от другого производителя, ULTRAFLOW® можно размещать и в подающем трубопроводе, и в трубопроводе обратной воды. Решающее значение имеет кодировка вычислителя. Направление потока теплоносителя указано стрелкой на корпусе ULTRAFLOW®. Резьбовые соединители и уплотнения к ним, а также фланцевые уплотнения вплоть до DN80 совместимы и с PN16, и с PN25. Фланцевые уплотнения DN100 и DN125 рассчитаны только на системы PN25 в силу своих физических размеров. Резьбовые соединители и уплотнения монтируются как показано на *Рис. 14*. См. в *Табл. 4* и *Табл. 5* обзор вариантов заказа соответствующих резьбовых соединителей и уплотнений.

⚠ При использовании G1Bx110 мм необходимо проконтролировать достаточность выхода резьбы.



*Рис. 14. Примеры датчиков расхода ULTRAFLOW® 54 (с резьбовым соединением) с датчиком TemperatureSensor 63 или коротким погружным датчиком DS38 мм (\*Уплотнения; \*\*Момент прилб. 4 Нм).*

Некоторые варианты исполнения ULTRAFLOW® 54 позволяют устанавливать в преобразователь расхода датчик температуры TemperatureSensor 63 (короткий погружной или  $\varnothing 5,0$  мм или  $\varnothing 5,2$  мм) (см. *Рис. 14*). Датчик температуры TemperatureSensor 63 совместим с системами и PN16, и PN25. При необходимости замены

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

отдельного поверенного комплекта датчиков температуры обязательно используйте новое уплотнение 2210-233 при монтаже. Если датчик TemperatureSensor 63 не монтируется в измерительной трубе, используйте заглушку с уплотнительным кольцом, 3130-262. Заглушка с уплотнительным кольцом также совместима с системами и PN16, и PN25. Датчик TemperatureSensor 63 одобрен для систем и тепло-, и холодоснабжения. Короткие погружные датчики температуры DS38 мм одобрены для систем теплоснабжения, и пригодны по техническим показателям для охлаждения.

№ типа <sup>1)</sup>			q <sub>p</sub> [м <sup>3</sup> /ч]	Присоединение	Длина [м]	TS 63 <sup>3)</sup>	DS 38 mm <sup>4)</sup>	DS 38 mm <sup>4)</sup> с адаптером
65-5-	CAHA	-XXX	0,6	G¾B (R½)	110	Ok		Ok
65-5-	CAHD	-XXX	0,6	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
(65-5-	CAHF	-XXX)	0,6	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
65-5-	CDHA	-XXX	1,5	G¾B (R½)	110	Ok		Ok
65-5-	CDHC	-XXX	1,5	G¾B (R½)	165	Ok		Ok
(65-5-	CDH1	-XXX)	1,5	G1B (R¾)	110	Ok		Ok
(65-5-	CDH2	-XXX) <sup>2)</sup>	1,5	G¾B (R½)	165	Ok		<sup>5)</sup>
65-5-	CDHD	-XXX	1,5	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
65-5-	CDHF	-XXX	1,5	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
(65-5-	CDCA	-XXX)	1,5	DN20	190	6)		
(65-5-	CEHD	-XXX)	2,5	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
65-5-	CEHF	-XXX	2,5	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
65-5-	CECA	-XXX	2,5	DN20	190	6)		
(65-5-	CGJ6	-XXX)	3,5	G5/4B (R1)	135	Ok		Ok
(65-5-	CGJ7	-XXX)	3,5	G5/4B (R1)	150	Ok		Ok
65-5-	CGJG	-XXX	3,5	G5/4B (R1)	260	Ok		Ok
65-5-	CGCB	-XXX	3,5	DN25	260	6)		
(65-5-	CHJ6	-XXX)	6	G5/4B (R1)	135	Ok		Ok
(65-5-	CHJ7	-XXX)	6	G5/4B (R1)	150	Ok		Ok
65-5-	CHJG	-XXX	6	G5/4B (R1)	260	Ok		Ok
65-5-	CHJH	-XXX	6	G1½B (R5/4)	260	Ok		Ok
65-5-	CHCB	-XXX	6	DN25	260	6)		
65-5-	CHCC	-XXX	6	DN32	260	6)		
(65-5-	CJJ8	-XXX)	10	G2B (R1½)	200		Ok	
65-5-	CJJJ	-XXX	10	G2B (R1½)	300		Ok	
65-5-	CJCD	-XXX	10	DN40	300	6) Нет розетки для монтажа температурных датчиков		
(65-5-	CKC4	-XXX)	15	DN50	250			
65-5-	CKCE	-XXX	15	DN50	270			
65-5-	CLCG	-XXX	25	DN65	300			
65-5-	CMCH	-XXX	40	DN80	300			
(65-5-	CMCJ	-XXX)	40	DN80	350			
65-5-	FACL	-XXX	60	DN100	360			
(65-5-	FAD5	-XXX)	60	DN100	400			
65-5-	FBCL	-XXX	100	DN100	360			
65-5-	FBCM	-XXX	100	DN125	350			

<sup>1)</sup> XXX – код страны, определяющий соответствие национальным требованиям, присваивается Kamstrup. Некоторые типоразмеры не имеют национальных сертификатов.

<sup>2)</sup> Расходомер снабжен гнездами для подключения двух температурных датчиков, для использования в системах мониторинга.

<sup>3)</sup> Утвержден для измерения тепловой энергии и энергии охлаждения.

<sup>4)</sup> Утвержден для измерения тепловой энергии и применим для измерения энергии охлаждения.

<sup>5)</sup> Конфигурация не может использоваться, там где необходим постоянный мониторинг.

<sup>6)</sup> Нет розетки для монтажа температурных датчиков



(...) Варианты по местным спецификациям стран

Табл. 20. Прямая установка короткого погружного датчика температуры на выходе датчика расхода ULTRAFLOW® 54 в трубопроводе подачи

### 6.2.2 Длины кабеля на ULTRAFLOW® 54

ULTRAFLOW® 54 может оснащаться сигнальным кабелем длиной 2,5 м, 5 м или 10 м. Если это требуется в вашей системе, сигнальный кабель можно укоротить. В этих случаях мы рекомендуем использовать термоусадочные кабельные муфты. О длинах кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® более 10 м см. 4.3 *Передачик импульсов / делитель импульсов и коробка для удлинения кабеля.*

### 6.3 Расположение преобразователя расхода (подающий/обратный трубопровод)

Правильное расположение (подающий или обратный) обозначено на этикетке на лицевой панели тепловычислителя MULTICAL® или на дисплее, где  указывает на подающий трубопровод, а  указывает на обратный трубопровод. При подключении ULTRAFLOW® к вычислителю от другого производителя, ULTRAFLOW® можно размещать и в подающем трубопроводе, и в трубопроводе обратной воды. Решающее значение имеет кодировка вычислителя. Направление потока теплоносителя указано стрелкой на корпусе ULTRAFLOW®.

### 6.4 Изоляция

Общая рекомендация – всегда изолировать трубы, используемые для транспортировки носителей, поскольку изоляция снижает потери ценной тепловой энергии и предотвращает нагревание среды, которая будет использоваться для охлаждения. Изоляция оптимизирует таким образом теплоснабжение средой-носителем. Для дальнейшей оптимизации снабжения необходимо учесть изоляцию преобразователей расхода и датчиков температуры, которые находятся в непосредственном контакте с теплоносителем. Поскольку вычислитель в счетчике энергии тепла и охлаждения не находится в непосредственном контакте с измеряемой средой, его изоляция не требуется. Ввиду возможности монтажа вычислителя непосредственно на трубу датчика расхода следует, тем не менее, учитывать рекомендации по монтажу вычислителя в соответствии с температурами носителя и окружающего воздуха.

Все части под изоляцией должны быть рассчитаны на достижение температур, соответствующих температуре среды передачи энергии тепла/охлаждения, поскольку установление теплового баланса с окружающей средой исключается. Для определенных компонентов, в особенности для чувствительной электроники, это может быть критичным. Главным образом в системах охлаждения влага из теплой среды будет конденсироваться на относительно холодных трубах. Поэтому они часто постоянно влажные. Поэтому при изоляции необходимо обеспечивать стабильность температуры в изолированных частях в пределах утвержденного диапазона температуры носителя, а также водонепроницаемую герметизацию чувствительных электронных компонентов в системах охлаждения в горячих и влажных окружениях. Обратите внимание, что в отношении изоляции трубопроводов могут действовать местные правила.

Табл. 21 предоставляет обзор рекомендаций по изоляции в отношении различных преобразователей расхода и датчиков температуры. Рис. 30 иллюстрирует специфические требования к теплоизоляции ULTRAFLOW® 54 DN15-125.






Преобразователь расхода	 Охлаждение	 Тепло $T_{\text{носителя}} < 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 	 Тепло $T_{\text{носителя}} > 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 
MULTICAL® 303	Да	Да	Да
MULTICAL® 403			(кроме пластмассового корпуса)
ULTRAFLOW® 44 DN15-125			(кроме пластмассового корпуса)
<b>ULTRAFLOW® 54 DN15-125</b>	Не имеет значения	Да	(кроме пластмассового корпуса)
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	Да	Да	(кроме пластмассового корпуса)
TemperatureSensor 63 и 83	Да	Да	Да

Табл. 21. Обзор рекомендаций по изоляции в отношении различных преобразователей расхода и датчиков температуры TemperatureSensor 63 и 83.

## 6.5 Условия для потока на входе

Датчики расхода Kamstrup не требуют прямых участков на входе или выходе для соответствия требованиям Директивы по измерительным приборам (MID) 2014/32/EU, OIML R75:2002 и EN 1434:2015. Успокоительный прямой участок может быть необходим только в случаях сильной турбулентности потока перед прибором. Рекомендуется соблюдать приведенные в CEN CR 13582 «Общие рекомендации по установке теплосчетчиков. Руководство по выбору, монтажу и эксплуатации счетчиков теплоэнергии», где содержатся общие сведения о системе.

Оптимальное расположение датчика расхода следует из приводимых ниже способов монтажа:

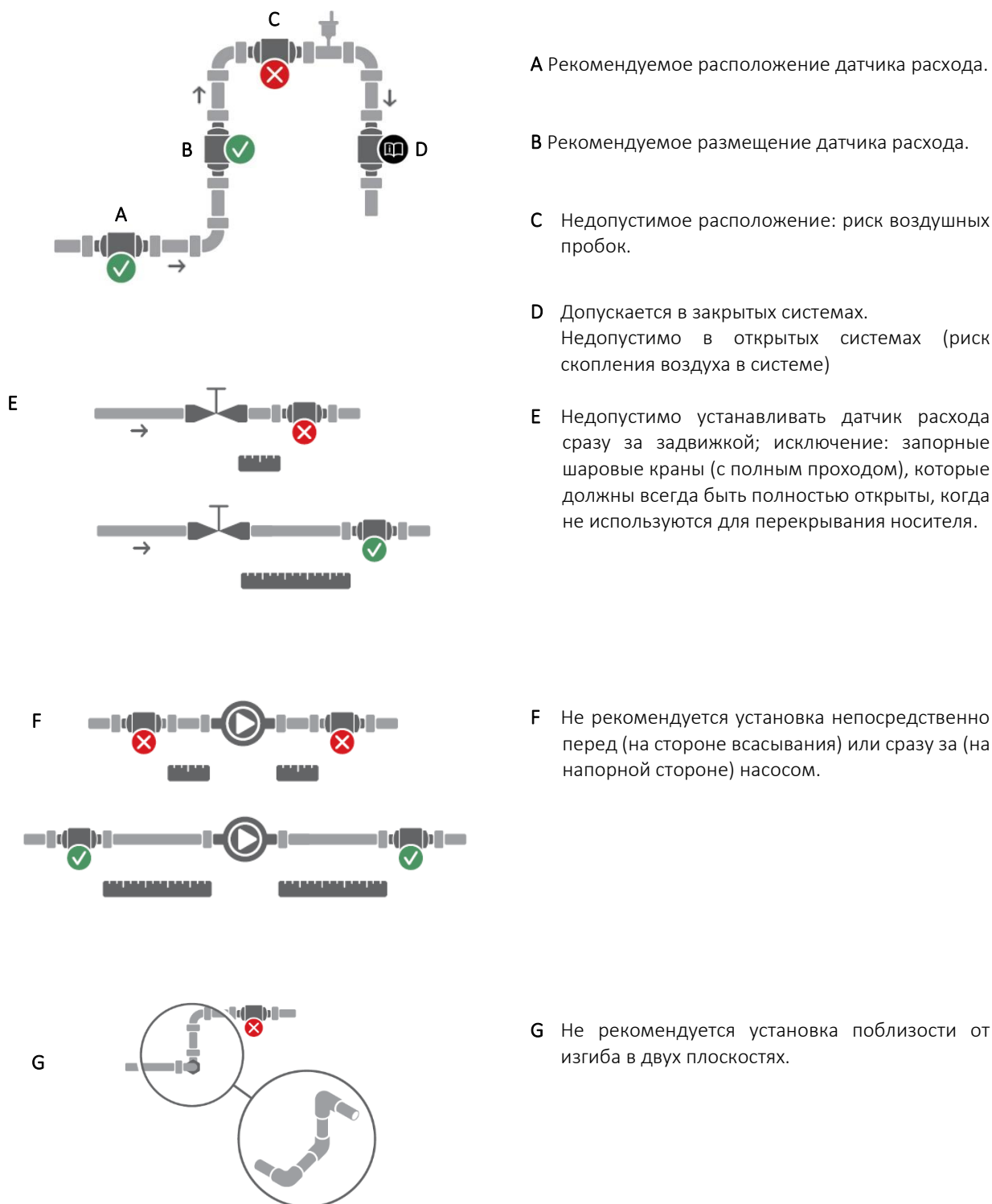


Рис. 15. Общие требования по монтажу датчиков расхода.

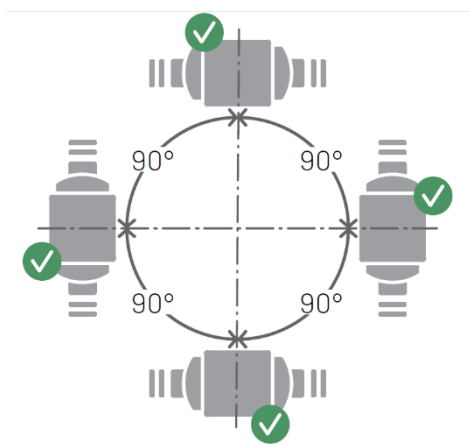
## 6.6 Ориентация датчиков расхода Kamstrup

Рекомендуемая ориентация датчика расхода в системе учитывает, в частности, метрологическую чувствительность датчика расхода в отношении ориентации, например, вследствие зависимости профилей потока от ориентации; плохого качества носителя в системах теплоснабжения, например, загрязненности, вследствие чего грязь накапливается в приборе; наличия воздуха в системе и требований в отношении среды, например, образования конденсата. Для различных типов датчиков расхода рекомендации могут отличаться ввиду их конструктивных различий.

### 6.6.1 Общие рекомендации

Датчики расхода Kamstrup можно устанавливать вертикально, горизонтально или наклонно.

При вертикальной установке их можно поворачивать вокруг оси трубопровода на  $\pm 360^\circ$ .



Пластмассовый корпус должен располагаться на боку (при горизонтальной установке). См. подробнее ниже.

Рис. 16. Монтаж отдельно стоящих датчиков расхода Kamstrup: Вертикальный, горизонтальный или наклонный.

При горизонтальном монтаже датчики расхода Kamstrup можно поворачивать вокруг оси трубопровода. Допускаемые установочные углы для различных типов датчиков расхода Kamstrup приводятся Рис. 17 и Рис. 18.

При температурах измеряемой среды выше  $90^\circ\text{C}$  и ниже температуры окружающей среды, то есть для систем охлаждения, нельзя устанавливать вычислитель и передатчик импульсов/делитель импульсов на датчике расхода. В таком случае рекомендуется настенный монтаж. Поэтому при расположении датчика расхода в системе охлаждения не нужно учитывать удобство считывания данных с дисплея, единственные ограничения накладывает целесообразность.

6.6.2 Рекомендации для систем теплоснабжения



Системы теплоснабжения

Корпус с резьбовым соед. с  $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$

Корпус с резьбовым соед. с  $q_p \leq 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$   
и с фланцевым присоединением

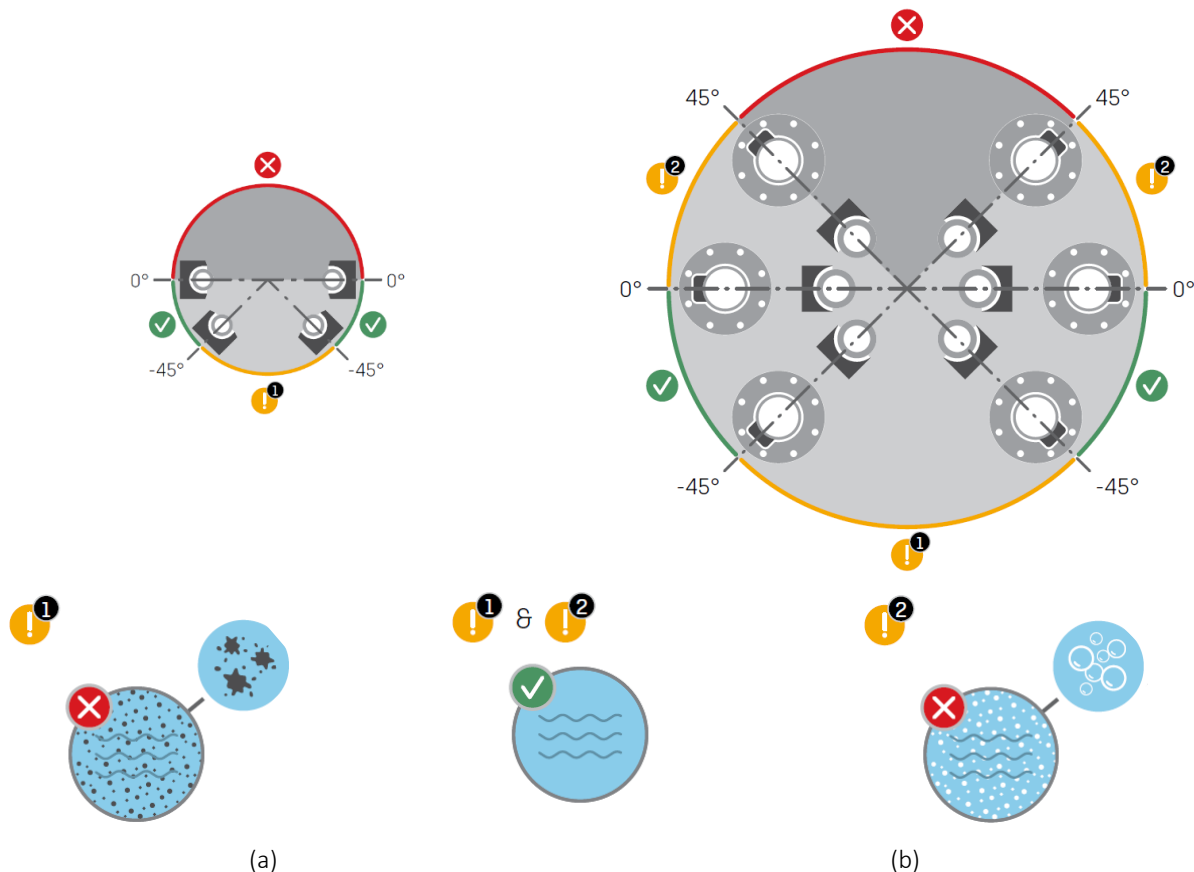


Рис. 17. Допускаемая ориентация датчиков расхода Kamstrup относительно оси трубопровода в теплосистемах при горизонтальном монтаже. (а) Корпуса с резьбовым соед. с  $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ . (б) Корпуса с резьбовым соед. с  $q_p \geq 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$  и с фланцевым присоединением.

⚠ Ориентировочные метки с маркировкой «!» приемлемы, если соблюдаются следующие условия:

- (1) Вода в системе теплоснабжения должна быть чистой, не содержащей загрязнений. Загрязнения могут оседать в виде отложений на приемопередатчики датчика расхода, ухудшая его способность регистрировать и выдавать сигналы.
- (2) В воде системы центрального отопления не должно содержаться воздуха. Пузырьки воздуха оказывают значительное воздействие на ультразвуковой сигнал.

6.6.3 Рекомендации для систем охлаждения и бифункциональных систем отопления/охлаждения



Системы охлаждения и бифункциональные системы отопления/охлаждения

Корпус с резьбовым соед. с  $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$

Корпус с резьбовым соед. с  $q_p \leq 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$   
и с фланцевым присоединением

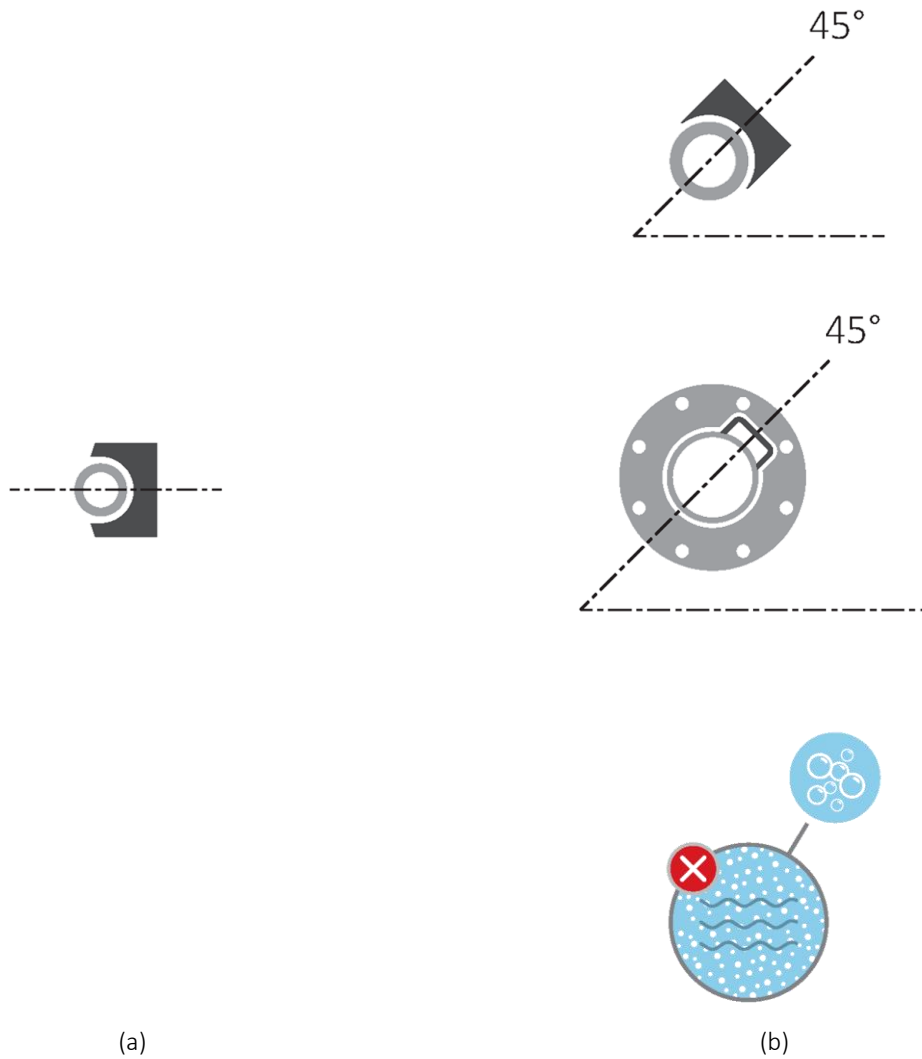


Рис. 18. Рекомендуемая ориентация датчиков расхода Kamstrup вокруг оси трубопровода при горизонтальном монтаже в системах охлаждения и бифункциональных системах тепло- и холодоснабжения. (a) Корпуса с резьбовым соед. с  $q_p \leq 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ . (b) Корпуса с резьбовым соед. с  $q_p \geq 3,5 \text{ м}^3/\text{ч}$  и с фланцевым присоединением.

⚠ В воде системы отопления/охлаждения не должно содержаться воздуха. Пузырьки воздуха оказывают значительное воздействие на ультразвуковой сигнал. Если есть риск наличия пузырьков воздуха, все датчики расхода монтируются в положении, показанном на (a), с приемопередатчиками на боку.

## 6.6.4 Рекомендации для датчиков температуры прямого погружения

При монтаже датчика температуры непосредственно в выход трубы датчика расхода следует учитывать допустимые для датчика температуры виды ориентации/размещения. Для теплосистем (Рис. 19 (a)) ориентация датчика температуры не важна, если распределение температуры можно принять за однородное/равномерное, иными словами, допускается любая ориентация датчика температуры. Для систем охлаждения (Рис. 19 (b)) следует избегать проникновения воды в чувствительный элемент. Поэтому идеальным случаем будет установка датчика температуры со дна с наконечником, обращенным вверх, откуда его можно повернуть до горизонтального положения.



Рис. 19. Допускаемая ориентация датчика температуры в системах (a) теплоснабжения и (b) охлаждения.

Эти рекомендации по монтажу датчиков температуры соответствуют рекомендациям по монтажу датчиков расхода, представленным на Рис. 17 и Рис. 18. Датчик температуры можно установить непосредственно в датчик расхода для системы охлаждения, установленный в восходящей трубе, однако нельзя устанавливать его в датчик расхода для системы охлаждения, установленный в нисходящей трубе.

## 6.7 Монтаж передатчика импульсов и делителя импульсов

### 6.7.1 Ориентация передатчика импульсов и делителя импульсов

При монтаже передатчика/делителя импульсов кабельные вводы должны всегда быть ориентированы горизонтально или вниз, чтобы исключить риск затекания через них воды и конденсата по кабелям в бокс. Это особенно важно во влажном окружении.

Вообще, провода/кабели должны свободно провисать вниз после выхода из кабельных вводов, для стекания с них воды и конденсата.

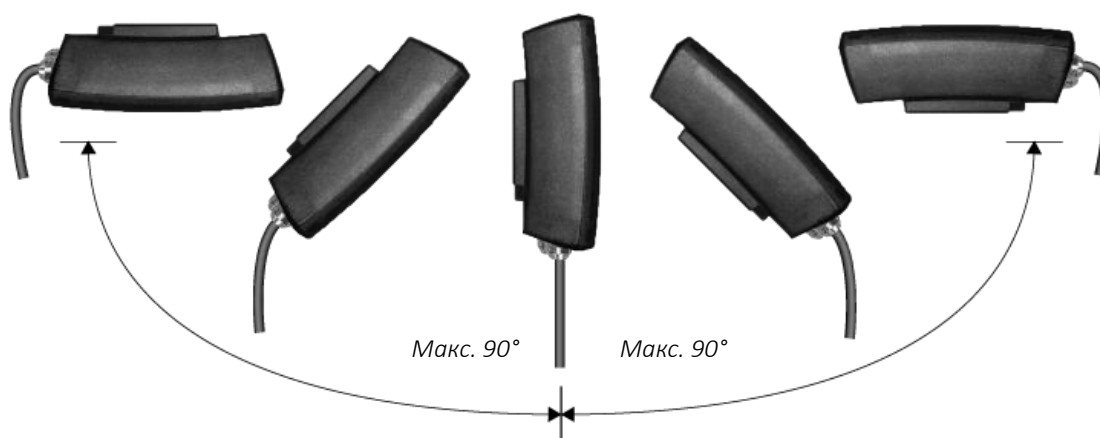


Рис. 20. Ориентация передатчика/делителя импульсов по отношению к кабелям.

## 6.7.2 Настенный монтаж передатчика импульсов и делителя импульсов

⚠ При температурах измеряемой среды выше 90 °С и ниже температуры окружающей среды нельзя устанавливать вычислитель и передатчик импульсов/делитель импульсов на датчике расхода. В таком случае рекомендуется настенный монтаж.

Настенный монтаж MULTICAL® и передатчика импульсов/делителя импульсов защищает эти приборы от перегрева в системах теплоснабжения и конденсата в системах охлаждения.

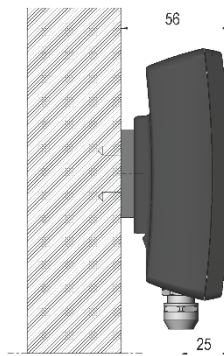


Рис. 21. Передатчик импульсов/делитель импульсов, смонтирован на креплении 3026-207.A

## 6.8 Монтаж коробки для удлинения кабеля

Коробка для удлинения кабеля мало весит и поэтому может быть свободно подвешена как интегрированная часть кабеля между датчиком расхода ULTRAFLOW® и вычислителем. Как вариант, коробку для удлинения кабеля можно установить на стену. В днище коробки для удлинения кабеля для этой цели предусмотрены 2 отверстия для монтажных винтов.

## 6.9 Уход и техническое обслуживание в процессе эксплуатации

Преобразователь расхода поверяется отдельно, поэтому его следует отсоединять от вычислителя. См. схемы пломбирования присоединенного вычислителя, например, MULTICAL® 603 (5512-2031\_SNG) или MULTICAL® 803 (5512-2360\_GB).

С учетом уровней пломбирования передатчика импульсов/делителя импульсов (см. Рис. 69) также разрешается замена источника питания и изменение типа источника в передатчике импульсов/делителе импульсов без демонтажа ULTRAFLOW® из системы. При питании от батареи должна использоваться литиевая батарея с разъемом-вилкой от Kamstrup A/S. Эксплуатация и утилизация литиевых батарей должны производиться в соответствии с требованиями (см. раздел 12 Утилизация). Также разрешается замена модуля выхода в передатчике импульсов/делителе импульсов.

Длину кабеля между ULTRAFLOW® и вычислителем MULTICAL® можно увеличивать в зависимости от монтажных условий, например, при использовании коробки для удлинения кабеля Cable Extender Box – до макс. 30 м (см. Рис. 70).

Прочий ремонт ULTRAFLOW® и передатчика импульсов/делителя импульсов требует впоследствии новой поверки в аккредитованной лаборатории.

## 6.10 Примеры монтажных схем (механических)

И MULTICAL® 603, и (с помощью монтажных креплений 3026-857) MULTICAL® 803 можно устанавливать непосредственно на ULTRAFLOW® 54. Чтобы обеспечить оптимальную читаемость дисплея вычислителя, целесообразно использовать угловое крепление 3026-858, поставленное вместе с ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX).

⚠ При температуре носителя выше 90 °С или ниже температуры окружающей среды блок электроники и передатчик/делитель импульсов нельзя монтировать на датчике расхода. Рекомендуется настенный монтаж.

### 6.10.1 MULTICAL® 603, смонтированный на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX)

#### 6.10.1.1 Монтаж в восходящей трубе

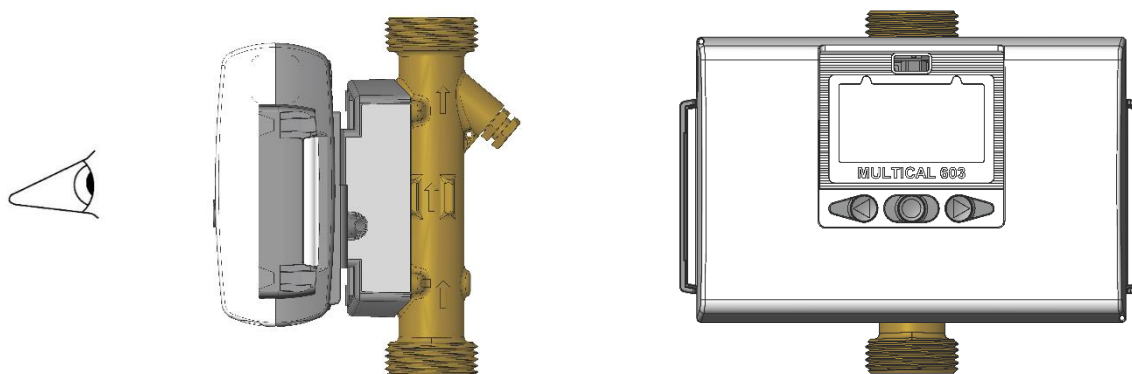


Рис. 22. MULTICAL® 603, смонтированный на ULTRAFLOW® 54, установленном в восходящей трубе.

При установке в восходящей трубе может быть целесообразно повернуть ULTRAFLOW® на  $\pm 360^\circ$  вокруг оси трубопровода, чтобы обеспечить оптимальную читаемость дисплея MULTICAL® (если вычислитель установлен непосредственно на датчике расхода).

#### 6.10.1.2 Монтаж на высоте глаз или выше

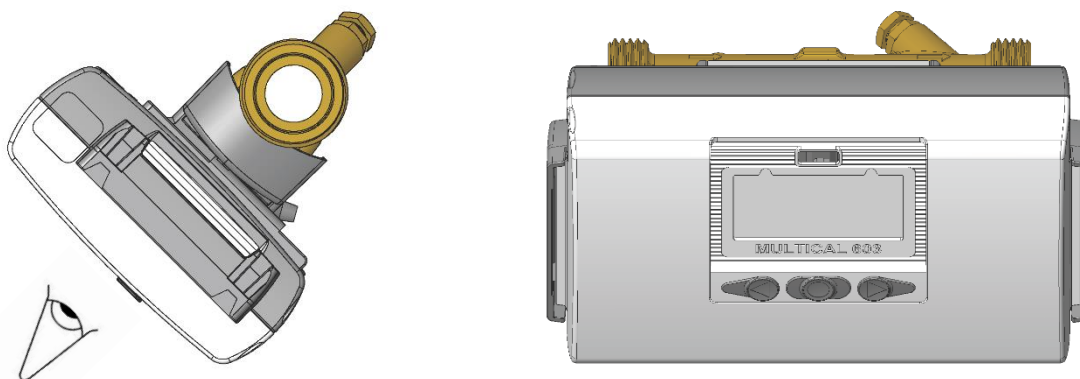


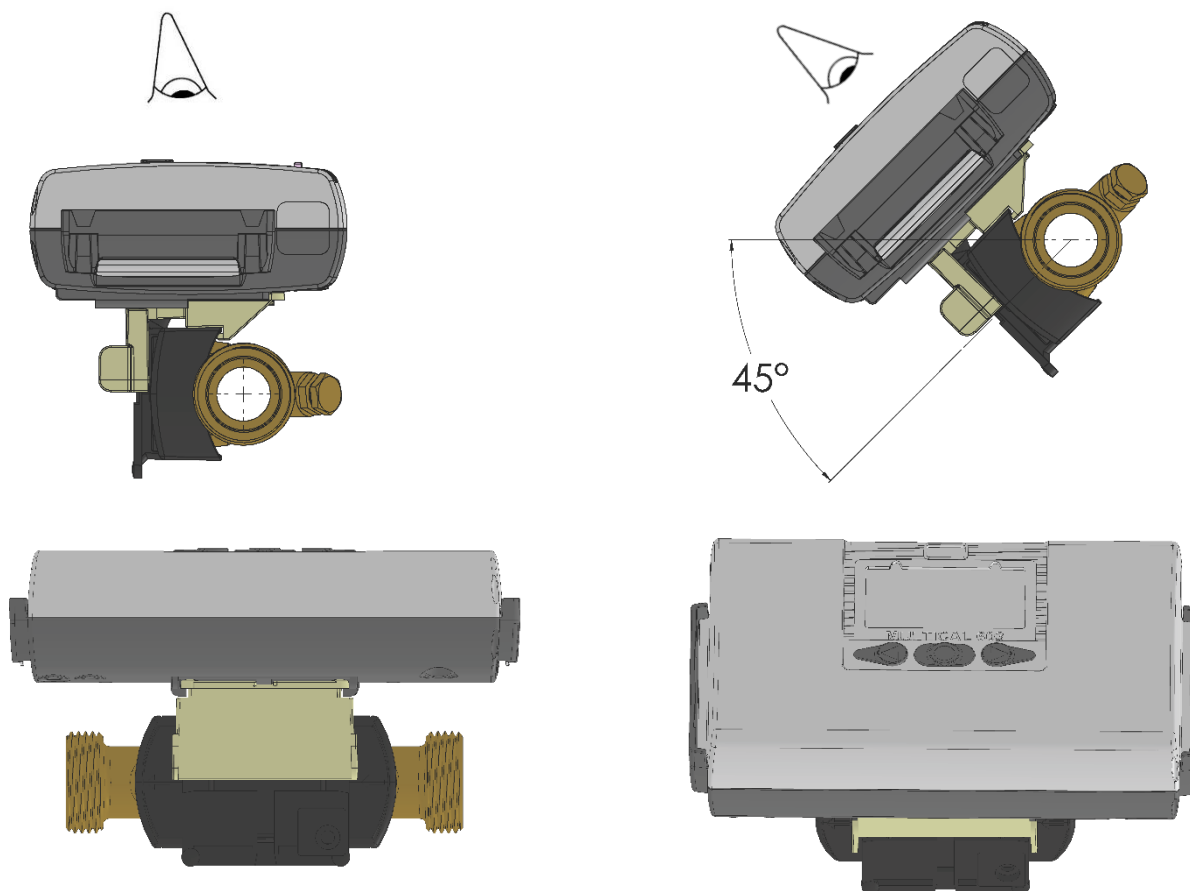
Рис. 23. MULTICAL® 603 смонтирован на ULTRAFLOW® 54, установленном горизонтально на уровне глаз или выше.

При установке выше уровня глаз может быть целесообразно повернуть ULTRAFLOW® 54 вниз на  $-45^\circ$ , чтобы обеспечить оптимальную читаемость дисплея MULTICAL® (если вычислитель установлен непосредственно на датчике расхода ULTRAFLOW® 54).

⚠ При установке во влажном окружении пластмассовый корпус ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) должен располагаться на боку при горизонтальном монтаже (см. Рис. 18).

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

## 6.10.1.3 Монтаж возле уровня пола



*Рис. 24. MULTICAL® 603 смонтирован на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX с угловым креплением 3026-858), установленном горизонтально возле уровня пола.*

При установке возле уровня пола может быть целесообразно смонтировать MULTICAL® непосредственно на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) с помощью включенного в комплект углового крепления (3026-858). ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) можно повернуть вниз на  $-45^\circ$ , чтобы обеспечить оптимальную читаемость дисплея MULTICAL®.

**⚠** При установке во влажном окружении пластмассовый корпус ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) должен располагаться на боку при горизонтальном монтаже (см. Рис. 18)

6.10.1.4 Монтаж углового крепления 3026-858

Включенное в комплектацию ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXXHX-XXX) угловое крепление 3026-858 можно установить с любой из двух сторон блока электроники, как показано на Рис. 25, и при необходимости оно легко демонтируется:

**A** Крючки углового крепления заводятся под одну из боковых кромок блока электроники (см. рисунок). Помните, что угловое крепление можно в принципе установить на любой из двух сторон блока электроники. Хотя типовая табличка довольно прочна, соблюдайте осторожность при установке углового крепления с этой стороны, чтобы не повредить табличку. Сигнальный кабель на другой стороне достаточно гибок, чтобы провести его между поверхностью блока электроники и угловым креплением.

**B** Угловое крепление поворачивают над кромкой к блоку электроники.

**C** В отмеченных точках прижимают угловое крепление к крышке блока электроники до щелчка (C1). Обратите внимание, между блоком электроники и угловым креплением достаточно места для пломбировочной проволоки. При необходимости демонтажа углового крепления откройте и пальцами оттяните защелку (C2).

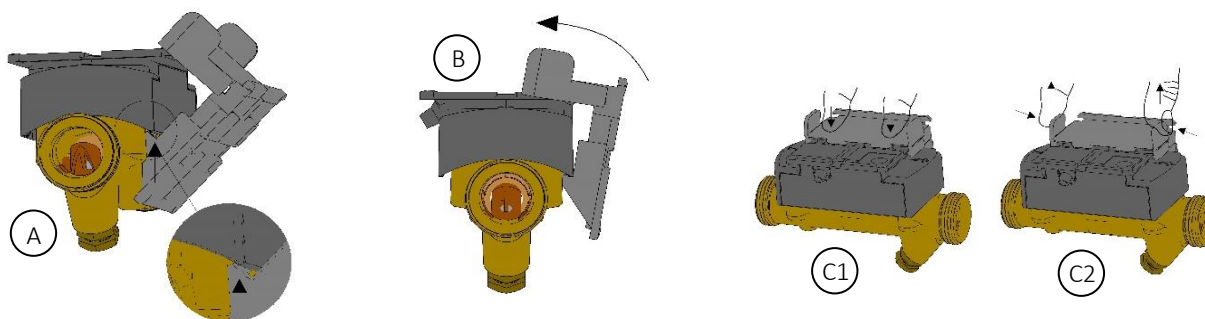


Рис. 25: Установка включенного в комплектацию углового крепления на ULTRAFLOW® 54 (H) (Тип 65-5-XXXHX-XXX): (A) приладка, (B) поворот и (C) закрытие (открытие) углового крепления.

## 6.10.2 MULTICAL® 603 смонтирован на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXJX-XXX и тип 65-5-XXCX-XXX)

Для удобства считывания данных с дисплея MULTICAL® 603, установленного непосредственно на ULTRAFLOW® 54, датчик расхода ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5XXJX-XXX, 65-5-XXCX-XXX) можно развернуть под углом  $\pm 45^\circ$  к оси трубопровода (см. Рис. 26 (a)). При установке возле уровня пола может быть целесообразно монтировать MULTICAL® непосредственно на ULTRAFLOW® с помощью включенного в комплект углового крепления 3026-252 (см. Рис. 26 (b)). Угловое крепление 3026-252 заказывается отдельно.

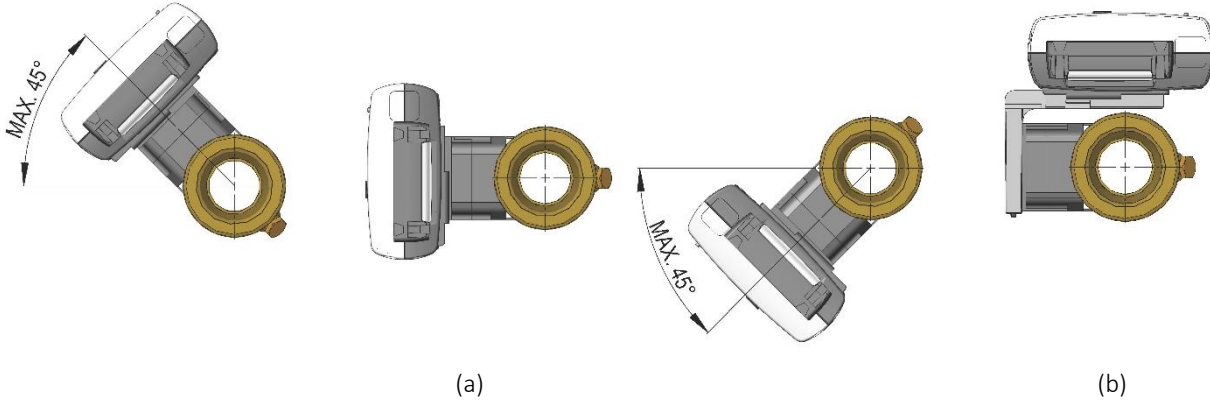


Рис. 26: MULTICAL® 603 смонтирован на ULTRAFLOW® 54. (a) Для удобства считывания данных с дисплея MULTICAL® датчик расхода можно развернуть под углом  $\pm 45^\circ$  к оси трубопровода. (b) В некоторых случаях читаемость дисплея MULTICAL® можно оптимизировать с помощью углового крепления 3026-252.

⚠ При установке во влажном окружении пластмассовый корпус ULTRAFLOW® 54 необходимо развернуть под углом  $+45^\circ$  к оси трубопровода (см. Рис. 18).

### 6.10.3 MULTICAL® 803 смонтирован на ULTRAFLOW®

В некоторых случаях будет целесообразно предпочесть компактный монтаж вычислителя MULTICAL® 803. Вычислитель MULTICAL® 803 имеет большие размеры и может использоваться для компактного монтажа только в местах, где возможна защита от внешних воздействий, таких как сквозняки и толчки. При компактном монтаже вычислитель устанавливается непосредственно на ULTRAFLOW® с помощью монтажного крепления 3026-857. При риске выпадения конденсата (например, в применениях, связанных с охлаждением) следует устанавливать вычислитель на стену. Кроме того, в таких применениях необходимо использовать конденсатоустойчивое исполнение ULTRAFLOW®.

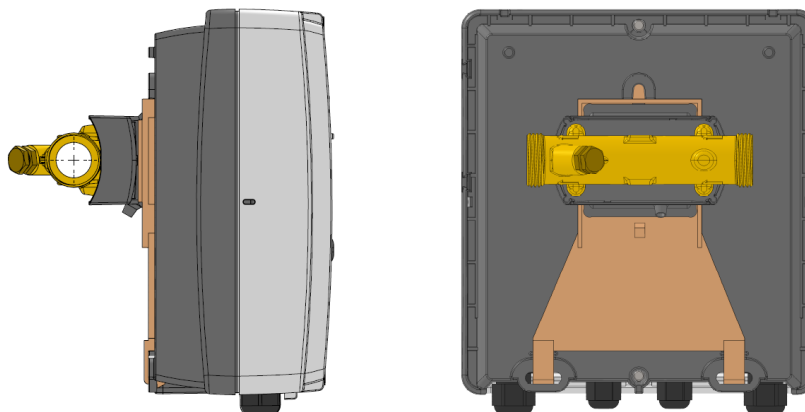


Рис. 27: MULTICAL® 803 с креплением 3026-857 смонтирован на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX).

### 6.10.4 Передатчик импульсов/делитель импульсов

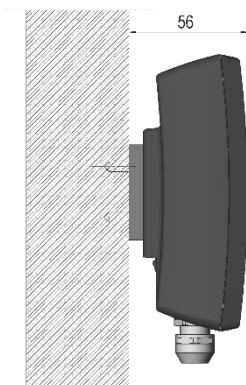


Рис. 28. Передатчик импульсов/делитель импульсов, смонтирован на настенное крепление 3026-207.A

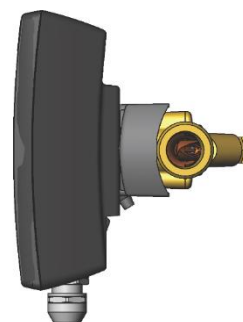


Рис. 29. Передатчик импульсов/делитель импульсов, смонтирован на ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX)

## 6.10.5 Теплоизоляция ULTRAFLOW® 54 (DN15-125)

Пластмассовый корпус теплоизолировать нельзя. В нем находится чувствительная электроника (печатная плата преобразователя расхода), которую НЕЛЬЗЯ подвергать высоким температурам. Кроме того, теплоизоляция пластмассового корпуса при температуре измеряемой среды выше 110 °С способна привести к серьезным повреждениям самого корпуса, поскольку температура под слоем теплоизоляции будет близка к температуре стеклования пластмассы корпуса.

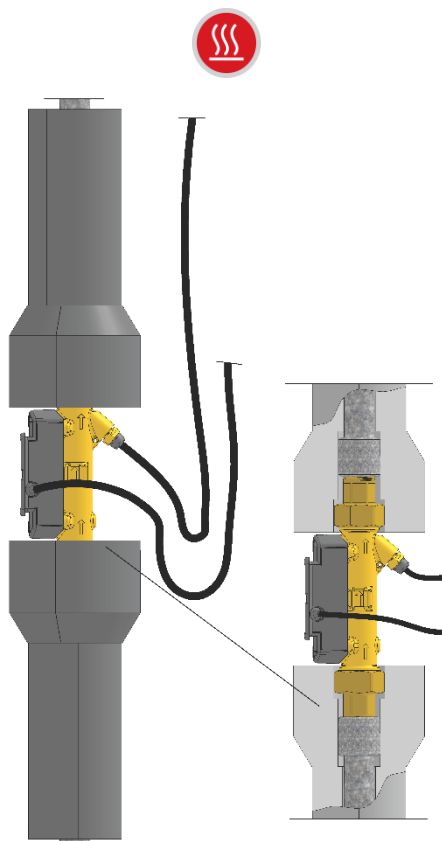


Рис. 30: Теплоизоляция ULTRAFLOW® 54 (DN15-125) в сети теплоснабжения.

## 6.11 Электрическое подключение

### 6.11.1 Электрическое подключение ULTRAFLOW® к MULTICAL®

ULTRAFLOW®	→	MULTICAL®
Синий (корпус)	→	11
Красный (питание)	→	9
Желтый (сигнал)	→	10

Табл. 22. Пример подключения ULTRAFLOW® к MULTICAL®.

⚠ При использовании длинных сигнальных кабелей следует обеспечить их помехозащищенность. Сигнальные кабели связи должны прокладываться на расстоянии **не менее 25 см** от других кабелей для исключения влияния внешних электромагнитных полей.

### 6.11.2 Электрическое подключение передатчика импульсов и делителя импульсов

В случае подключения ULTRAFLOW® к MULTICAL® через передатчик импульсов, датчик расхода ULTRAFLOW® гальванически развязан с MULTICAL®, и длину кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® можно увеличить до 110 м.

⚡ При использовании передатчика импульсов или делителя импульсов данные о расходе недоступны.

При использовании ULTRAFLOW® с другими устройствами/вычислителями, чем MULTICAL®, его необходимо подключать через передатчик импульсов или делитель импульсов. Об электрическом подключении передатчика импульсов и делителя импульсов к другим вычислителям см. в разделе 7.7 Выход импульсов в передатчике импульсов и делителе импульсов.

ULTRAFLOW®	→	Передатчик импульсов/ Делитель импульсов <sup>1)</sup>		→	MULTICAL®
		Вход импульсов	Выход импульсов		
Синий (корпус)	→	11	11A	→	11
Красный (питание)	→	9	9A	→	9
Желтый (сигнал)	→	10	10A	→	10

Табл. 23. Пример подключения ULTRAFLOW® к MULTICAL® через передатчик импульсов/делитель импульсов.

<sup>1)</sup> Обычно делитель импульсов не используется вместе с MULTICAL®.

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

## 6.11.2.1 Длина кабеля

Максимальная допустимая длина кабеля между передатчиком импульсов/делителем импульсов и MULTICAL® зависит от применяемого модуля выхода в передатчике импульсов/делителе импульсов и используемого присоединения к вычислителю MULTICAL®.

передатчике импульсов/ делителе импульсов Модуль вывода	MULTICAL® 602/603/801/803	
	2-проводное подключение	3-проводное подключение
Y=2	< 100 м *)	< 10 м
Y=3	нет	< 10 м

\*) MULTICAL® 602 должен иметь соединительную плату для датчиков типа D и внешнее питание 24 VDC.  
 MULTICAL® 603 должен иметь соединительную плату для датчиков типа G и внешнее питание 24 VDC.  
 MULTICAL® 801 снабжен вспомогательным источником питания 12 VDC.  
 MULTICAL® 803 снабжен вспомогательным источником питания через плату 66-99-045.

Табл. 24. Максимальная допустимая длина кабеля зависит от модуля выхода в передатчике импульсов/делителе импульсов и используемого присоединения к вычислителю MULTICAL®.

⚠ При использовании длинных сигнальных кабелей следует обеспечить их помехозащищенность. Сигнальные кабели связи должны прокладываться на расстоянии **не менее 25 см** от других кабелей для исключения влияния внешних электромагнитных полей. Рекомендуется сигнальный кабель площадью поперечного сечения 2 x 0,5 мм<sup>2</sup>.

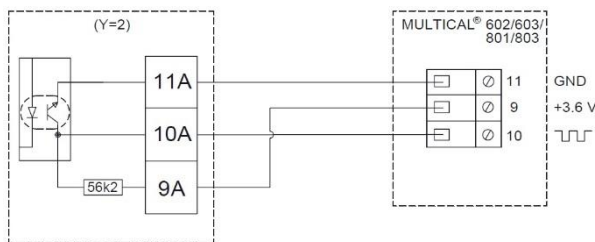


Рис. 31. Трехпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=2) к MULTICAL® 602/603/801/803. Длина кабеля < 10 м.

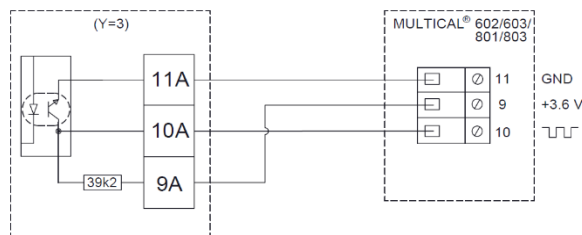


Рис. 32. Трехпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=3) к MULTICAL® 602/603/801/803. Длина кабеля < 10 м.

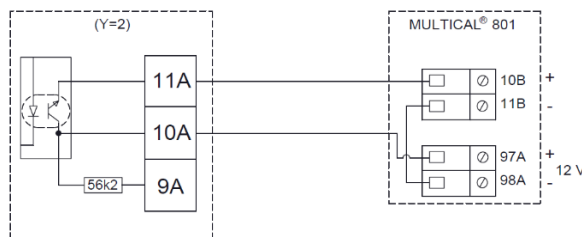


Рис. 33. Двухпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=2) к MULTICAL® 801. Обратите внимание на вспомогательный источник питания 12 В пост. тока в MULTICAL® 801. Длина кабеля < 100 м.

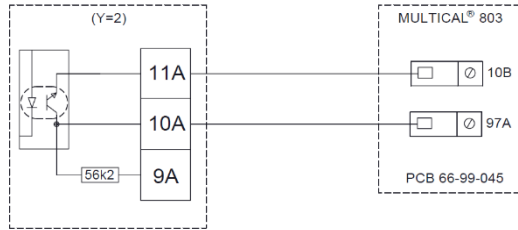


Рис. 34. Двухпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=2) к MULTICAL® 803. Обратите внимание на вспомогательный источник питания в MULTICAL® 803 через плату 66-99-045. Длина кабеля < 100 м.

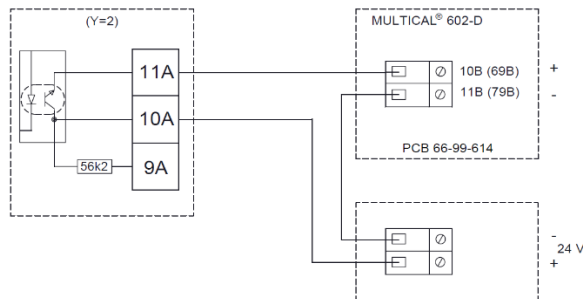


Рис. 35. Двухпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=2) к MULTICAL® 602-D и внешним источником питания 24 В пост. тока<sup>1)</sup>. Длина кабеля < 100 м.

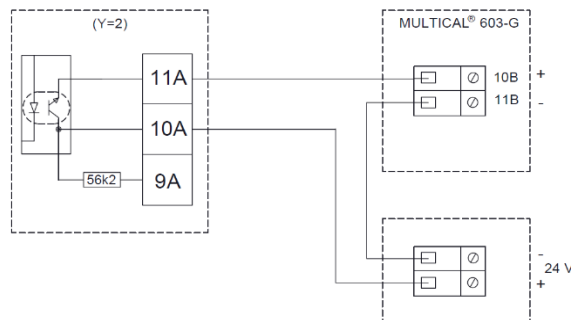


Рис. 36. Двухпроводное подключение передатчика импульсов с модулем выхода (Y=2) к MULTICAL® 603-G и внешним источником питания 24 В пост. тока<sup>1)</sup>. Длина кабеля < 100 м.

<sup>1)</sup> Внешний источник питания 24 В пост. тока не является частью вычислителя.

Примеры подключения передатчика импульсов приводятся в разделе 6.12.2.

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

## 6.11.2.2 Подключение напряжения питания

В случае подключения ULTRAFLOW® через передатчик импульсов или делитель импульсов питание ULTRAFLOW® поступает от модуля питания или батареи в передатчике импульсов/делителе импульсов.

### **6.11.2.2.1 Батарейное питание**

В передатчик импульсов/делитель импульсов устанавливают литиевую батарею D-элемент, с вилкой-разъемом. Батарею присоединяют к модулю выхода.

Оптимальная продолжительность срока службы батареи достигается эксплуатацией при температурах ниже 30 °С, что обеспечивается, например, настенным размещением передатчика импульсов/делителя импульсов.

Напряжение от литиевой батареи практически постоянно на протяжении всего срока ее службы (около 3,65 В). Поэтому невозможно определить остаточную емкость батареи замером напряжения.

Батарею нельзя и невозможно перезаряжать и закорачивать.

Разрешается замена батареи только соответствующей литиевой батареей с разъемом-вилкой от Kamstrup A/S. И использованные батареи подлежат сдаче для утилизации на специально предназначенных объектах, в том числе на Kamstrup A/S. (См. документ Kamstrup 5510-408, «Литиевые батареи – эксплуатация и утилизация»).

### **6.11.2.2.2 Модули сетевого питания**

Модули сетевого питания относятся к классу защиты II и присоединяются к модулю выхода посредством короткого двухжильного кабеля с разъемом-вилкой. Модули получают питание посредством двухжильного кабеля сетевого питания (без жилы заземления), проведенного через резьбовое присоединение кабеля в передатчике импульсов/делителе импульсов. Используйте кабель сетевого питания с внешним диаметром макс. 10 мм, правильно зачистите изоляцию и должным образом затяните резьбовые присоединения. (См. раздел 6.11.2.2.4)

Макс. допустимый ток предохранителя: 6 А

### 230 В перем. тока

Модуль представляет собой печатную плату, гальванически изолированную от сети, и предназначен для подключения непосредственно к сети 230 В перем. тока. В состав модуля входит 2-камерный безопасный трансформатор, удовлетворяющий требованиям по двойной изоляции при установленной верхней крышке передатчика импульсов/делителя импульсов. Потребляемая мощность меньше 1 Вт или 1 ВА.

Следует соблюдать национальные электротехнические нормативные требования. Подключение и отключение модуля 230 В перем. тока может производиться персоналом обслуживающей организации, тогда как монтаж на щите 230 В – только имеющим допуск электромонтером.

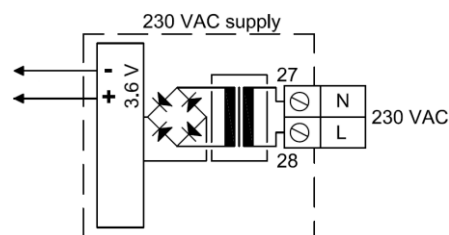


Рис. 37. Модуль 230 В переменного тока для питания передатчика импульсов/делителя импульсов

### 24 В перем. тока

Модуль представляет собой печатную плату, гальванически изолированную от сетевого напряжения 24 В перем. тока и пригодную как для промышленных систем с общим питанием 24 В перем. тока, так и для абонентов жилого сектора, получающих питание от отдельного трансформатора 230/24 В на измерительном щите. В состав модуля входит 2-камерный безопасный трансформатор, удовлетворяющий требованиям по двойной изоляции при установленной верхней крышке передатчика импульсов/делителя импульсов. Потребляемая мощность меньше 1 Вт или 1 ВА.

Следует соблюдать национальные электротехнические нормативные требования. Подключение и отключение модуля 24 В перем. тока может производиться персоналом обслуживающей организации, тогда как монтаж на щите 230/24 В перем. тока – только имеющим допуск электромонтером.

⚡ Не допускается использовать для питания этого модуля источник постоянного тока 24 В.

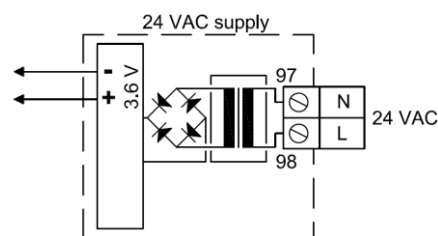


Рис. 38. Модуль 24 В переменного тока для питания передатчика импульсов/делителя импульсов

### Безопасный трансформатор 230/24 В перем. тока

Модуль особенно пригоден для установки с безопасным трансформатором 230/24 В перем. тока, например типа 6699-403, который может устанавливаться в щите перед автоматом защиты. Если используется трансформатор, потребляемая мощность всего счетчика, включая трансформатор 230/24 В перем. тока, составляет менее 1,7 Вт.



Рис. 39. Безопасный трансформатор 230/24 В перем. тока

### 6.11.2.2.3 Кабель сетевого питания

Передачик импульсов/делитель импульсов может быть поставлен с кабелем сетевого питания H05 VV-F, либо для 24 В перем. тока, либо для 230 В перем. тока (длина 1,5 м).

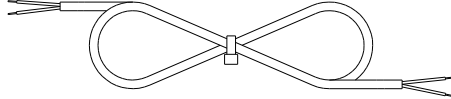


Рис. 40. Кабель сетевого питания (2 x 0,75 мм<sup>2</sup>), макс. ток предохранителя 6 А.

H05 VV-F – это обозначение толстой изолирующей оболочки из ПВХ, которая выдерживает температуру макс. 70 °С. Поэтому силовой кабель следует прокладывать на безопасном расстоянии от трубопроводов отопления и т. п.

### 6.11.2.2.4 Кабельные соединители резьбовые

Размер кабеля в резьбовых соединителях для сигнального кабеля: 2...6 мм

Размер кабеля в резьбовых соединителях для сетевого кабеля: 4,5...10 мм

Момент затяжки: Макс. 4 Нм (разгрузка натяжения мин. 40 Н в соотв. с EN 61558)

⚡ При использовании батарейного питания незадействованные резьбовые соединения для кабелей должны быть закрыты заглушками как показано на Рис. 43, стр. 60.

### 6.11.2.2.5 Смена модуля питания

Модуль питания в делителе импульсов/передатчике импульсов можно заменять с сетевого на батарею и наоборот при необходимости. Таким образом запитываемые от сети передатчики импульсов/делители импульсов удобно переводить на батарейное питание, например, в строящихся зданиях, где возможны частые перебои сетевого питания.

Обратите внимание: тип питания делителя/передатчика импульсов указывается на этикетке. Если тип питания, с которым прибор был поставлен, был изменен, данные на этикетке больше не будут соответствовать текущему типу питания.

### 6.11.3 Электрическое присоединение коробки для удлинения кабеля

Коробка для удлинения кабеля оснащена защитой от импульсных переходных помех – диодными ограничителями, что позволяет увеличивать протяженность кабеля между ULTRAFLOW® и MULTICAL® до в общей сложности 30 м, тогда как длина кабеля без такой коробки может составлять макс. 10 м.

Установите коробку для удлинения кабеля на стене или аналогичном месте поблизости от ULTRAFLOW®. Присоедините 3 проводника кабеля от ULTRAFLOW® к одному из клеммников в коробке для удлинения кабеля, безразлично, к которому. Используйте 3-жильный кабель-удлинитель длиной до 27,5 м с диаметром жил и характеристиками, аналогичными кабелю от ULTRAFLOW®, и присоедините 3 его проводника ко второму клеммнику в коробке. Присоедините противоположный конец кабеля-удлинителя к клеммнику (V1 или V2) в MULTICAL®. Присоедините проводники следующим образом: 10: Желтый, 9: Красный и 11: Синий. Данные цвета используются как для коробки для удлинения кабеля, так и для MULTICAL®. Произведите функциональный контроль, и в заключение опломбируйте коробку для удлинения кабеля включенными производителем в поставку этикетками со сроком годности или с помощью пломбировочных наклеек предприятия сетей.

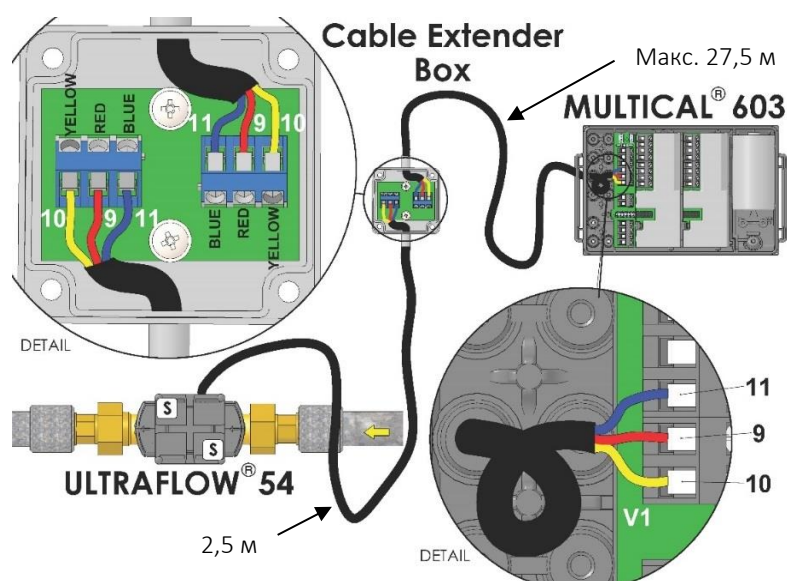


Рис. 41. Электрическое присоединение ULTRAFLOW® к MULTICAL® через коробку для удлинения кабеля.  
 В примере показан стандартный кабель 2,5 м от ULTRAFLOW® к коробке для удлинения кабеля.  
 В данном случае длина кабеля между коробкой для удлинения кабеля и MULTICAL® может быть макс. 27,5 м.

## 6.12 Примеры монтажных схем (электрических)

### 6.12.1 Пример подключения ULTRAFLOW® к MULTICAL®

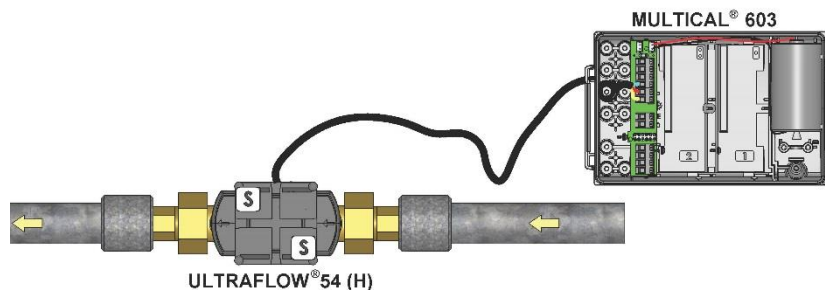


Рис. 42. ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) подключен к MULTICAL® 603.

Об электрическом подключении см. раздел 6.11.

### 6.12.2 Пример подключения передатчика импульсов

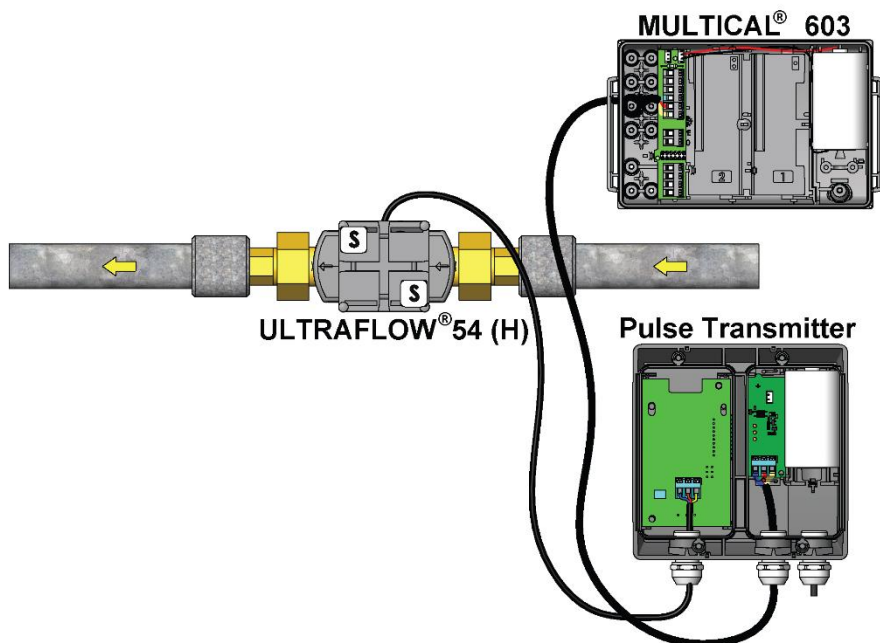


Рис. 43. ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) подключен к передатчику импульсов с питанием от батареи. MULTICAL® 603 подключен к модулю выхода (Y=3) передатчика импульсов.

☀ При использовании батарейного питания в правый разъем передатчика импульсов устанавливают заглушку.

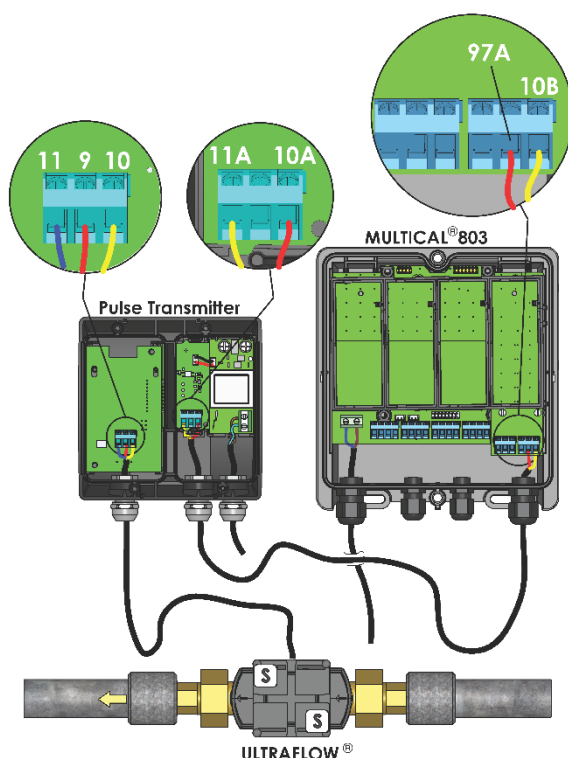


Рис. 44. ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) подключен к передатчику импульсов с питанием 230 В перем. тока. MULTICAL® 803 подключен к модулю выхода (Y=2) передатчика импульсов.

Об электрическом подключении см. раздел 6.11.2.

### 6.12.3 Вычислитель с двумя датчиками расхода

MULTICAL® 603 и 803 может работать в различных системах с двумя датчиками расхода, например, для поиска утечек и в открытой системе. При подключении двух датчиков расхода ULTRAFLOW® непосредственно к одному MULTICAL®, чтобы защитить электронику счетчика от переходных процессов и разности потенциалов, между двумя трубами должно быть выполнено уравнильное соединение (низкоимпедансное соединение). В случае, если эти трубы идут через теплообменник и датчики расхода установлены близко от него, необходимое электрическое соединение будет обеспечиваться теплообменником.

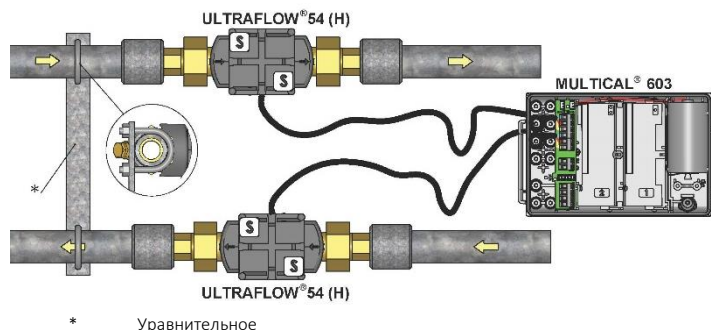


Рис. 45. Прямое подключение двух преобразователей расхода ULTRAFLOW® к вычислителю MULTICAL® в системах с выполненным уравнильным соединением (низкоимпедансным соединением) между трубами.

В системах, где уравнильное соединение труб невозможно, или в системе имеются сварные соединения, кабель одного из датчиков расхода ULTRAFLOW® (обычно V2) необходимо провести через передатчик импульсов, обеспечивающий гальваническую развязку, прежде чем подключить этот кабель к MULTICAL®.

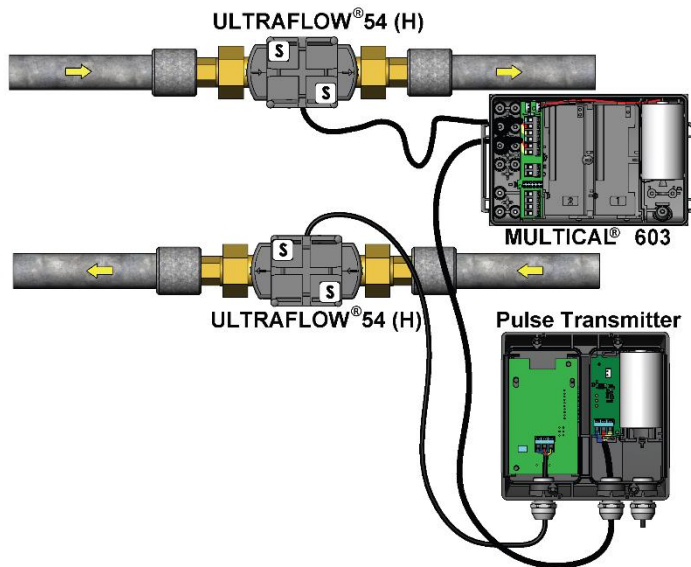


Рис. 46. Область применения передатчика импульсов в качестве гальванической развязки для одного из датчиков ULTRAFLOW® (обычно V2) в системах, в которых не выполнено уравнительное соединение.

#### 6.12.4 Электросварка

При необходимости проведения электросварки необходимо отсоединить сигнальный кабель от ULTRAFLOW® от клемм MULTICAL® на время выполнения сварочных работ. На приборах учета с двумя преобразователями расхода ULTRAFLOW® необходимо отсоединить оба сигнальных кабеля.

⚠ Повреждение приборов вследствие сварки **не** охвачено заводской гарантией.

#### 6.13 Функциональная проверка

По завершении монтажа и подключения прибора учета в сборе (проточной части, датчиков температуры и тепловычислителя) произведите его функциональную проверку. Отверните термостаты и водоразборные краны, чтобы создать движение носителя в системе, и проверьте, правдоподобны ли выводимые на дисплей вычислителя значения температур и расхода носителя.

## 7 Работа

Изготовители преобразователей расхода постоянно работают над тем, чтобы найти наилучшую замену механическим счетчикам тепла, охлаждения и воды. Исследования и разработки Kamstrup доказали, что ультразвуковой метод измерения является оптимальным решением. В сочетании с микропроцессорной технологией и пьезокерамикой, ультразвуковой метод измерения является точным и надежным.

### 7.1 Ультразвуковой принцип измерения расхода

Существуют два основных ультразвуковых метода измерений: транзитно-временной метод и Доплеровский метод. В основе метода Доплера лежит эффект изменения частоты, наблюдаемый при отражении звука от движущейся частицы. Этот эффект наблюдается при проезде автомобиля мимо наблюдателя. Звук (частота) становится ниже по мере удаления машины. В основе транзитно-временного метода, используемого в ULTRAFLOW®, лежит тот факт, что для прохождения расстояния от передатчика к приемнику ультразвуковому сигналу, посланному по направлению потока, требуется меньше времени, чем сигналу, посланному против направления потока.

Для излучения и приема ультразвукового сигнала используется пьезокерамический элемент. Под воздействием электрического поля (напряжения) толщина пьезокерамического элемента изменяется, и он выступает в качестве передатчика ультразвукового сигнала. При механических воздействиях элемент генерирует электрический ток и, таким образом, выступает в качестве приемника ультразвукового сигнала.

### 7.2 Путь сигнала, вычисление расхода и профили скорости потока

Приведенные ниже расчеты используют тот факт, что скорость потока прямо пропорциональна разности времени прохождения ультразвуковых сигналов, направленных по направлению и против направления потока. Рис. 47 – это пример U-образного пути сигнала и соответствующей измерительной вставки, используемой в датчиках расхода в MULTICAL® 303 и MULTICAL® 403 ( $q_p$  0,6...2,5 м<sup>3</sup>/ч), а также ULTRAFLOW® 44 ( $q_p$  1,5...2,5 м<sup>3</sup>/ч) и ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX,  $q_p$  0,6...2,5 м<sup>3</sup>/ч): Пьезоэлектрические элементы излучают и принимают ультразвуковые сигналы, которые отражаются рефлекторами внутрь измерительной трубы и наружу к приемнику. Вследствие наложения скоростей воды и звукового сигнала ультразвук распространяется быстрее по направлению тока теплоносителя, чем против потока.

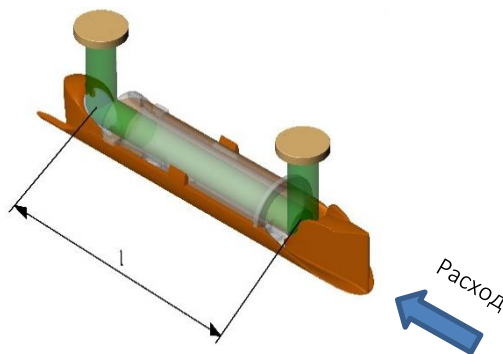


Рис. 47. U-образный путь сигнала. Звуковые сигналы, излучаемые передатчиками, отражаются от 2 рефлекторов. Время прохождения сигнала по направлению потока и против него варьируется на значимом пути (параллельно оси измерительной трубы).

Для вычисления разности времени прохождения сигнала решающее значение имеет путь сигнала вдоль оси потока, и время прохождения рассчитывается как:

$$t = \frac{l}{c \pm v}$$

# ULTRAFLOW® 54 DN15-125

где:

$t$  – время прохождения сигналом измеряемого пути от излучателя до приемника  $l$ . [с]

$l$  – длина измеряемого пути сигнала. [м]

$c$  – скорость распространения звука в неподвижной воде. [м/с]

$v$  – средняя скорость потока воды. [м/с]

Теперь разность времени прохождения можно выразить как разность между абсолютными значениями времени прохождения сигналов, направленных против направления потока

(-) и по его направлению (+).

$$\Delta t = \frac{l}{c - v} - \frac{l}{c + v}$$

что также можно записать как:

$$\Delta t = l \frac{(c + v) - (c - v)}{(c - v) \cdot (c + v)} \Rightarrow \Delta t = l \frac{2v}{c^2 - v^2}$$

Так как  $c^2 \gg v^2$ ,  $v^2$  можно пренебречь, и выражение можно упростить до:

$$v = \frac{\Delta t \cdot c^2}{2l}$$

Так устанавливается основополагающее отношение между средней скоростью потока воды и разностью времени прохождения.

Разность времени прохождения сигнала в пределах трубы преобразователя расхода крайне мала (наносекунды). Поэтому для достижения требуемой точности измеряется задержка фаз между двумя сигналами частотой 1 МГц.

Помимо этого, необходимо учесть влияние температуры на скорость распространения звука. В ULTRAFLOW® измерение скорости ультразвука в воде  $c$  производится путем неоднократного измерения абсолютного времени прохождения сигналов между приемопередатчиками. Поскольку геометрия датчика расхода известна, измеренная скорость ультразвука будет, таким образом, мерой измерения температуры воды, которая затем используется во встроенной специализированной интегральной схеме в связи с измерениями расхода.

И теперь рассчитывается величина расхода (объемный расход): измерением определяется разность времени прохождения сигналов, вычисляется средняя скорость потока воды, и результат умножается на площадь сечения измерительной трубы:

$$q = v \cdot A$$

где:

$q$  – расход (объемный).  $\left[\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}\right]$

$A$  – площадь сечения измерительной трубы.  $[\text{м}^2]$

Проливаемый объем  $V$  рассчитывается теперь интеграцией времени по расходу (произведение расхода – площадь поперечного сечения трубы постоянна – и времени).

Расчет выше упрощен, поскольку не учитывает профилей скорости потока. Профили скорости потока влияют на измерение, в нашем случае – на разность транзитного времени ультразвукового сигнала. Преобразователи расхода поэтому корректируются по отношению к различным числам Рейнольдса, определяющим характер потока, т. е. практически по отношению к различным расходам (объемным) и температурам. Для того, чтобы максимально охватить различные профили скоростей потока ультразвуковым сигналом, Kamstrup использует путь прохождения сигнала в форме треугольника, как проиллюстрировано на Рис. 48 с 2 точек, для MULTICAL® 403 больших типоразмеров, датчиков расхода ULTRAFLOW® 44 и ULTRAFLOW® 54 ( $q_p$  3,5...100 м<sup>3</sup>/ч).

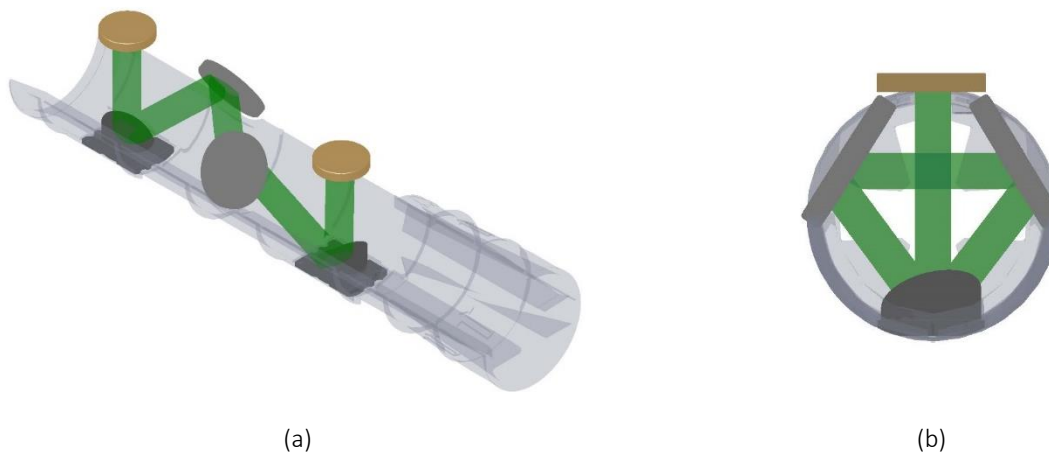


Рис. 48. Путь сигнала в форме треугольника, вид сбоку (а) и фронтально, глядя внутрь трубы (б). Сигналы излучаются преобразователями расхода и отражаются 4 рефлекторами.

### 7.3 Работа ULTRAFLOW®

При измерении расхода ULTRAFLOW® выполняет несколько операций, повторяющихся циклически с фиксированными интервалами. Отклонения возможны только, если датчик расхода находится в поперочном режиме, или в процессе запуска/инициализации после подключения питания.

Различие между режимом эксплуатации и режимом поверки определяется частотой выполнения измерений, на основе которых генерируются импульсы.

При восстановлении питания после отключения до начала нормальной эксплуатации может пройти до 16 секунд.

В рабочем диапазоне расходов от порога чувствительности до абсолютного максимального расхода существует линейная зависимость между измеренным расходом и выданным количеством импульсов. Ниже приведен пример зависимости между расходом и частотой импульсов для ULTRAFLOW®  $q_p$  1,5 м³/ч (Рис. 49).

**Частота, расход ( $q_p$  1,5 м³/ч)**

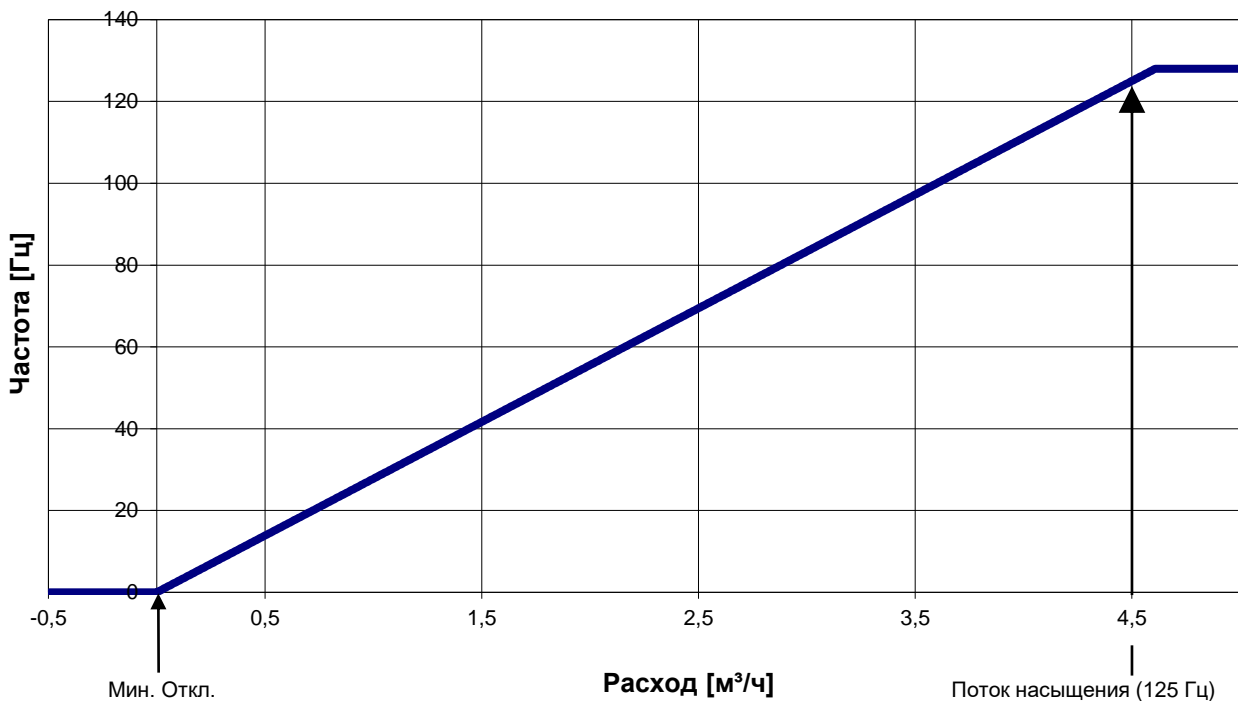


Рис. 49. Частота следования импульсов как функция расхода ( $q_p$  1,5 м³/ч).

Если расход ниже порога чувствительности или отрицательный (противоположное направление потока), ULTRAFLOW® не производит выдачу импульсов.

При расходах выше значения, отвечающего максимальной частоте импульсов, будет сохраняться эта максимальная частота.

$q_p$ [м <sup>3</sup> /ч ]	Козф.пересч. [имп /л ]	Расх. при 125 Гц [м <sup>3</sup> /ч ]
0,6	300	1,50
1,5	100	4,50
2,5	60	7,50
3,5	50	9,00
6	25	18,0
10	15	30,0
15	10	45,0
25	6	75,0
40	5	90,0
60	2,5	180
100	1,5	300

Табл. 25. Поток при максимальном расходе (125 Гц).

В соответствии с EN 1434 верхним пределом расхода  $q_p$  является наибольший расход, при котором датчик расхода может работать в течение коротких промежутков времени ( $< 1$  ч/сутки,  $< 200$  ч/год) без выхода за пределы допустимой погрешности. Для ULTRAFLOW® нет функциональных ограничений в течение периодов работы при расходах выше  $q_p$ .

Однако необходимо учесть, что при высоких скоростях потока возможно возникновение кавитации, особенно при низком статическом давлении. См. раздел 6.1.4 Рабочее давление.

## 7.4 Выдача импульсов

Выдача импульсов производится с интервалом 1 с. Каждую секунду выполняется вычисление количества импульсов для выдачи. Выдача импульсов производится пачками с длительностью импульсов 2...5 мс и длительностью паузы в зависимости от текущей частоты импульсов. Длительность паузы между пачками составляет 30 мс.

Выданный импульсный сигнал представляет собой усредненное значение серии измерений расхода. Это означает, что при запуске прибора имеет место период без наличия достоверного сигнала потока. Это также означает, что при внезапной остановке импульсы могут регистрироваться еще в течение до 8 секунд.

## 7.5 Питание ULTRAFLOW®

Как правило, ULTRAFLOW® получает питание либо от подключенного вычислителя MULTICAL®, или от передатчика импульсов/делителя импульсов. В случаях, когда ULTRAFLOW® запитывается иным образом, например, путем прямого подключения к стенду, действительно следующее:

Напряжение питания ULTRAFLOW®:

3,6 В  $\pm$  0,1 В пост. тока

Потребление тока ULTRAFLOW®:

Макс. среднее знач. 50 мкА

Макс. ток 7 мА (в течение макс. 40 мс)

## 7.6 Выход импульсов в ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW®

Тип	двухтактный
Полное выходное сопротивление	~10 кОм
Длительность импульса	2...6 мс
Длительность паузы	В зависимости от текущей частоты импульсов

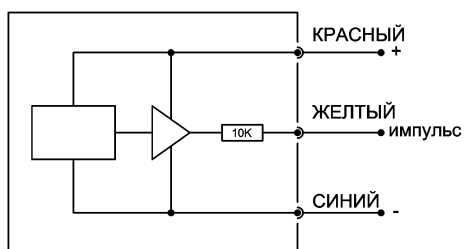


Рис. 50. Блок-схема для ULTRAFLOW®

## 7.7 Выход импульсов в передатчике импульсов и делителе импульсов

### 7.7.1 Гальванически развязанный модуль выхода (Y=2)

Передатчик импульсов/делитель импульсов получает питание от встроенного модуля питания (Z=7 или 8).

Длина кабеля к передатчику импульсов/делителю импульсов зависит от вычислителя.

К вычислителю:

Тип: Открытый коллектор

Подключение: По двух- или трехпроводной схеме через встроенный нагрузочный резистор 56,2 кОм.

Модуль Y=2	ОС и OD	(ОВ) Кам
Макс. входн. напр.	6 В	30 В
Макс. входн. ток	0,1 мА	12 мА
Условие ВКЛ	$U \leq 0,3 \text{ В @ } 0,1 \text{ мА}$	$U_{CE} \leq 2,5 \text{ В @ } 12 \text{ мА}$
Условие ОТКЛ	$R \geq 6 \text{ МОм}$	$R \geq 6 \text{ МОм}$

Табл. 26

В отношении длительности импульсов и веса импульса см. 4.3.4 Конфигурация делителя импульсов CCC-DD-E-МММ.

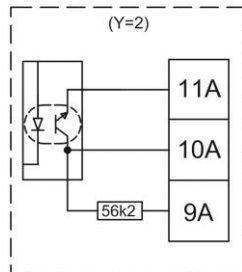


Рис. 51. Блок-схема гальванически развязанного модуля выхода (Y=2).

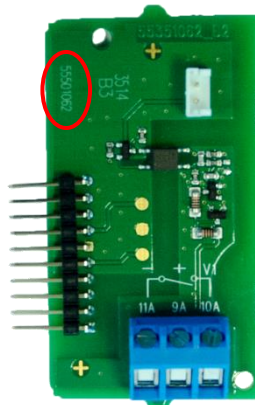


Рис. 52. Гальванически развязанный модуль выхода (Y=2).  
Обратите внимание на номер печатной платы 5550-1062 – на рисунке обведен

### 7.7.2 Гальванически развязанный модуль выхода (Y=3)

Передатчик импульсов/делитель импульсов получают питание от встроенного источника (Z=2, 7 или 8).

Длина кабеля к передатчику импульсов/делителю импульсов зависит от вычислителя.

К вычислителю:

Тип: Открытый коллектор

Подключение: По трехпроводной схеме через встроенный нагрузочный резистор 39,2 кОм.

Модуль Y=3	ОС и ОД
Макс. входн. напр.	6 В
Макс. входн. ток	0,1 мА
Условие ВКЛ	$U \leq 0,3 \text{ В @ } 0,1 \text{ мА}$
Условие ОТКЛ	$R \geq 6 \text{ МОм}$

Табл. 27

В отношении длительности импульсов и веса импульса см. 4.3.4 Конфигурация делителя импульсов CCC-DD-E-MMM.

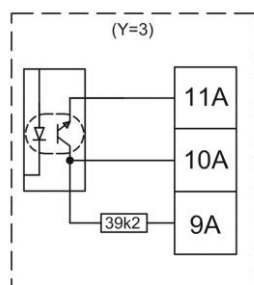


Рис. 53. Блок-схема гальванически развязанного модуля выхода (Y=3).

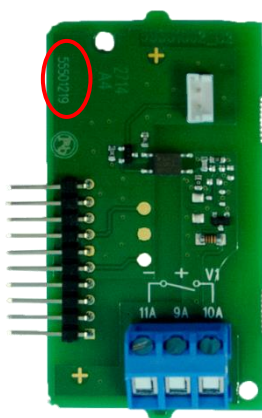


Рис. 54. Гальванически развязанный модуль выхода (Y=3).  
Обратите внимание на номер печатной платы 5550-1219 – на рисунке обведен

## 7.8 Интерфейсный разъем/последовательный порт

Под крышкой ULTRAFLOW® 54 находится 4-контактный разъем. Доступ к этому разъему возможен только при вскрытии пломбы. Крышка пломбируется изготовителем при поставке, после поверки пломбируется пломбой с клеймом госповерителя.

Разъем используется для:

- Программирования прибора, в т. ч. изменения коррекционного графика при помощи ПО METERTOOL
- Переключения датчика расхода в режим поверки
- Считывания накопленного итога объема воды при калибровке
- Внешнего управления пуском/остановом при калибровке

Ввиду различной топологии печатных плат присоединения интерфейсов ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) несколько отличаются от используемых для других типов датчиков расхода ULTRAFLOW® 54 и ULTRAFLOW® 34. Интерфейсный разъем выглядит как показано на Рис. 55. Обратите внимание: основные функции соединения идентичны, но расположение функций различно.

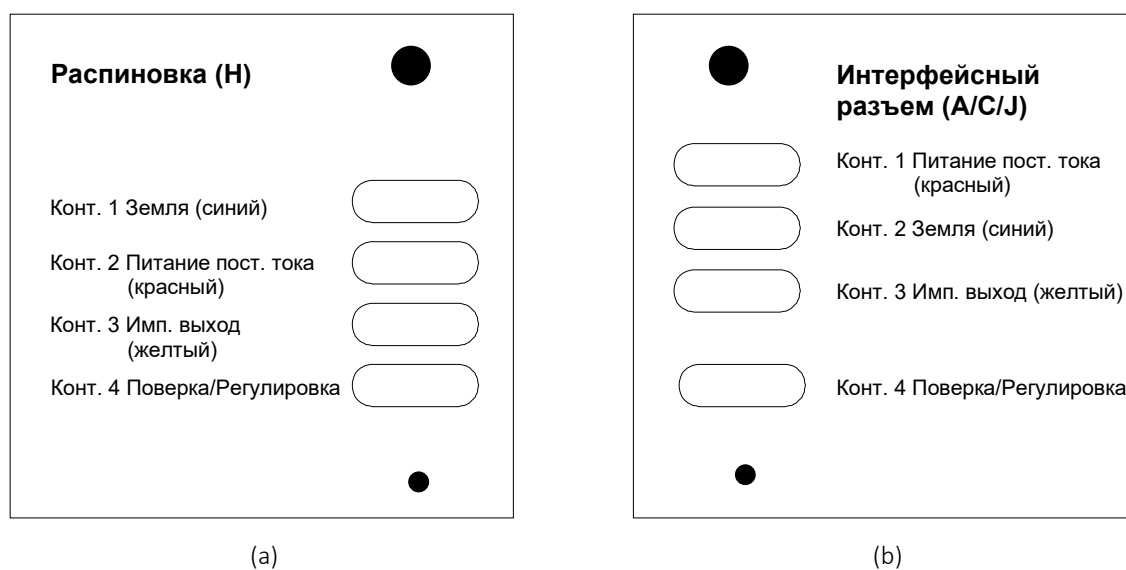


Рис. 55. (a) Интерфейсный разъем для ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX) и (b) Интерфейсный разъем для ULTRAFLOW® 54 (типы 65-5-XXAX-XXX, 65-5-XXCX-XXX и 65-5-XXJX-XXX). Цвета приведены для трехжильного сигнального кабеля, которым ULTRAFLOW® подключен к MULTICAL®.

### 7.9 Режим поверки

Перевод преобразователя расхода ULTRAFLOW® 54 в режим поверки сокращает затраты времени на калибровку. При нахождении ULTRAFLOW® в режиме поверки процедуры измерения производятся в 4 раза быстрее, чем в нормальном режиме работы.

ULTRAFLOW® переводится в режим поверки соединением контакта 4 (Поверка/регулировка) внутреннего разъема с корпусом (контактом Земля), который находится соответственно на контакте 1 или 2 (см. Рис. 55), перед подачей питания на прибор. По истечении примерно 1 секунды датчик расхода переходит в режим поверки, и соединение между контактом 4 и корпусом снова прерывается.

Выход из режима поверки происходит при отключении подачи питания на счетчик.

☀ При работе в режиме поверки потребление тока датчиком расхода ULTRAFLOW® примерно в 3 раза выше нормального. Это, однако, не влияет на суммарный срок службы батареи теплосчетчика, поскольку общее время нахождения ULTRAFLOW® в поверочном режиме пренебрежимо мало по сравнению с временем работы в нормальном режиме.

### 7.10 Дистанционно управляемый Пуск/останов

Если при калибровке используется последовательная передача данных, например, по процедуре NOWA, имеется возможность управлять работой ULTRAFLOW® 54 посредством внешнего сигнала, когда датчик расхода переведен в режим поверки (см. раздел 7.9 Режим поверки). Это производится переводом контакта 4 на внутреннем разъеме в верхнее положение перед началом тестирования. По окончании теста контакт снова переводят в нижнее положение. Затем суммарное значение объема пролитой в ходе теста воды считывается последовательно.

Данные, положенные в основу вычисления накопленного итога, идентичны используемым для вычисления количества выдаваемых импульсов.

Кроме вычисления накопленного объема воды, в ходе поверки прибор рассчитывает поправки на излишнее значение объема, возникающее при пуске, и недостающее значение объема, вызванное остановкой. Эти разности возникают потому, что прибор производит измерение расхода с постоянными интервалами, как показано ниже на Рис. 56.

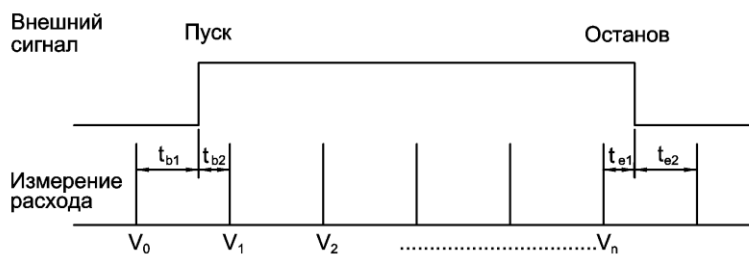


Рис. 56

Избыточный объем воды при пуске представляет собой объем, проливаемый через датчик расхода за время  $t_{b1}$  до того, как в ходе процедуры поверки будет произведена первая интеграция.  $V_1$ . Аналогично недостающее значение объема в связи с остановом представляет собой объем, проливаемый за время  $t_{e1}$  до останова после заключительной интеграции  $V_n$ .

Суммарное значение объема, проливаемого за период поверки, можно записать как:

$$V_{\text{тест}} = \frac{t_{b2}}{t_{b1}+t_{b2}} \cdot V_1 + V_2 + \dots + V_n + \frac{t_{e1}}{t_{e1}+t_{e2}} \cdot V_n$$

## 7.11 Процедура калибровки при использовании последовательной передачи данных и внешнего управления пуском/остановом

При калибровке с использованием последовательной передачи данных с датчика расхода ULTRAFLOW® процедура следующая.

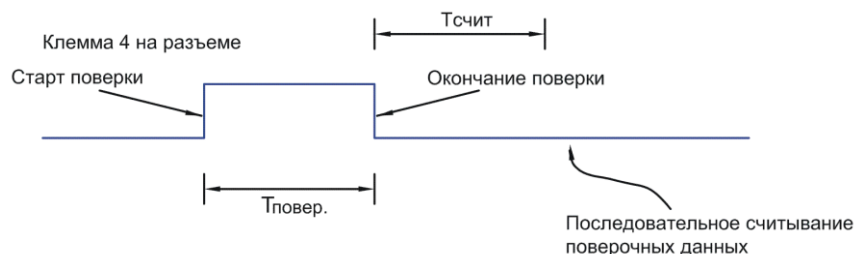


Рис. 57.

Датчик расхода должен находиться в режиме поверки (см. раздел 7.9 Режим поверки).

Калибровка начинается с перевода контакта 4 на внутреннем разъеме в верхнее положение (см. Рис. 57.) одновременно с началом стендового теста. Например, одновременно с началом интеграции мастер-вычислителем или срабатыванием перекидного устройства весов. Вслед за этим ULTRAFLOW® начинает интеграцию объема воды и продолжает операцию, пока контакт 4 не будет переведен в нижнее положение по окончании теста. Затем итоговое значение объема, с коррекцией на пуск и стоп, может быть считано. С момента окончания теста и до момента считывания итогового значения должно пройти не менее 2 сек ( $T_{\text{счит}}$ ). В ходе теста коммуникация с ULTRAFLOW® не допускается.

Выдача импульсов прекращается с переводом контакта 4 в нижнее положение. Между считанным итоговым значением объема и количеством выданных импульсов может наблюдаться несоответствие, поскольку выдача импульсов производится с интервалом в 1 с.

## 7.12 Точность

ULTRAFLOW® предназначен для определения объемного расхода в составе счетчиков энергии согласно EN 1434. Допустимые погрешности для датчиков расхода согласно EN 1434 в динамическом диапазоне 100:1 ( $q_p:q_i$ ) и  $q_p$  1,5 м<sup>3</sup>/ч отображены на Рис. 58. Погрешности определены для классов 2 и 3 по следующим формулам:

Класс 2:  $\pm \left( 2 + 0,02 \frac{q_p}{q} \right) \%$ , но макс.  $\pm 5 \%$

Класс 3:  $\pm \left( 3 + 0,05 \frac{q_p}{q} \right) \%$ , но макс.  $\pm 5 \%$

Стандартом EN 1434 определены следующие динамические диапазоны ( $q_p:q_i$ ): 10:1, 25:1, 50:1, 100:1 и 250:1.

Диапазон от  $q_p$  до  $q_s$  определяется как максимальный расход, регистрируемый кратковременно без превышения максимально допустимой погрешности. Соотношение между  $q_p$  и  $q_s$  не нормируется. См. при необходимости в Табл. 1 информацию о  $q_s$  для ULTRAFLOW®.

Для обеспечения соответствия требованиям по допустимым погрешностям измерений EN 1434-5 определяет требования к процессу калибровки и поверки счетчиков. Датчики расхода поверяются в следующих 3 точках:

$$q_i \dots 1,1 \times q_i, 0,1 \times q_p \dots 0,11 \times q_p \text{ и } 0,9 \times q_p \dots q_p$$

В ходе поверки температура воды должна быть 50 °C  $\pm$  5 °C при использовании ULTRAFLOW® для учета тепла.

При использовании ULTRAFLOW® для учета охлаждения температура воды должна составлять 15 °C  $\pm$  5 °C.

Оборудование, используемое для поверки, должно иметь точность не хуже 1/5 MPE (максимально допустимой погрешности) датчика расхода, чтобы иметь доверительный предел, равный MPE. В случае, если точность поверочного оборудования хуже 1/5 MPE, максимально допустимое значение должно быть уменьшено на значение погрешности поверочного оборудования.

ULTRAFLOW® типично имеет значения погрешности, не превышающие половины значения, допускаемого по EN 1434 кл. 2.

☀ Дальнейшую информацию относительно допустимых условий испытаний, таких как температура воды и значение расхода, для конкретного ULTRAFLOW® см. в сертификате ULTRAFLOW® (см. раздел 10 Сертификация).

Допустимые погрешности расходомеров  $q_p:q_i$  100:1 ( $q_p$  1,5 м³/ч)

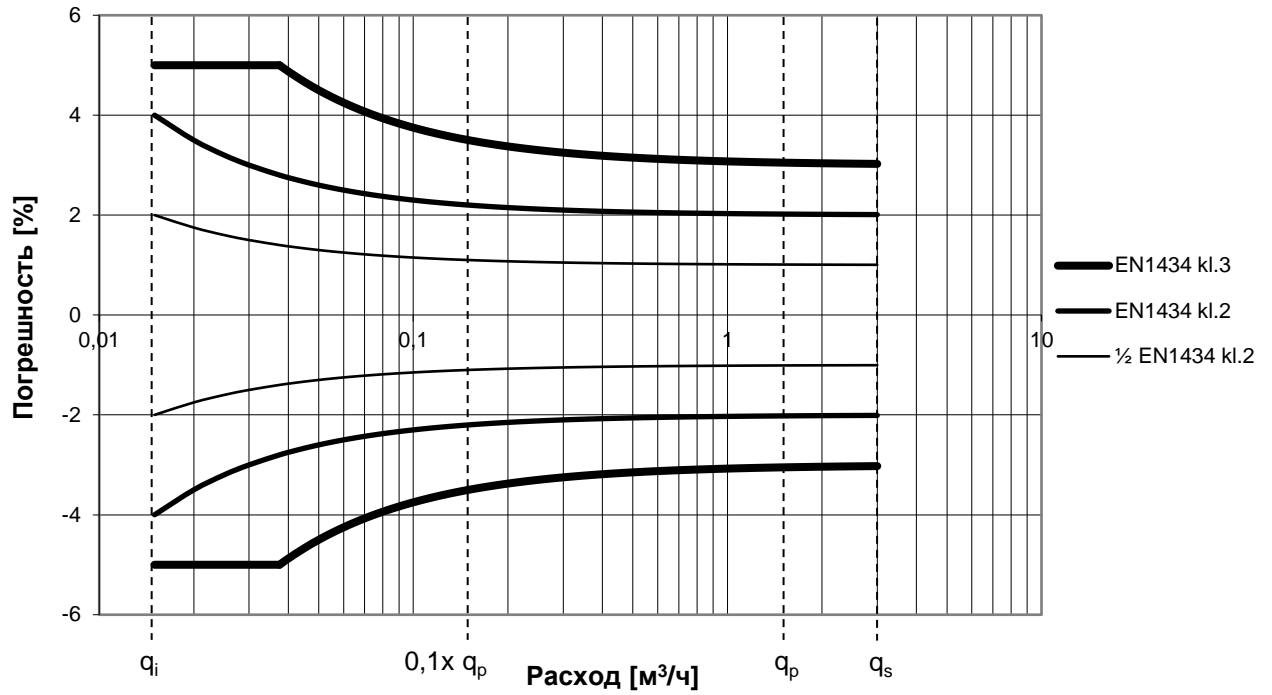


Рис. 58. Допустимые погрешности датчиков расхода с  $q_p$  1,5 м³/ч и  $q_p:q_i = 100:1$ .

## 8 Поверка (тест), регулировка и пломбирование ULTRAFLOW®

Калибровку можно осуществить следующими способами:

- По импульсам в режиме нормальной работы
- По импульсам в режиме поверки
- По импульсам при использовании импульсного тестера тип 6699-279
- По последовательному интерфейсу в режиме поверки (например, по NOWA).

### 8.1 Технические характеристики ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW® выдает импульсы в количестве, пропорциональном величине потока, согласно Табл. 28. При использовании ULTRAFLOW® с другими устройствами, чем вычислители MULTICAL®, датчик расхода ULTRAFLOW® необходимо подключать через передатчик импульсов или делитель импульсов, обеспечивающие гальваническую развязку.

Q <sub>p</sub> [м <sup>3</sup> /ч ]	Кэф.пересч. [имп /л ]
0,6	300
1,5	100
2,5	60
3,5	50
6	25
10	15
15	10
25	6
40	5
60	2,5
100	1,5

Табл. 28. Выходной сигнал.

#### Выход ULTRAFLOW®

Тип	двухтактный
Полное выходное сопротивление	~10 кОм
Длительность импульса	2...6 мс
Длительность паузы	В зависимости от текущей частоты импульсов

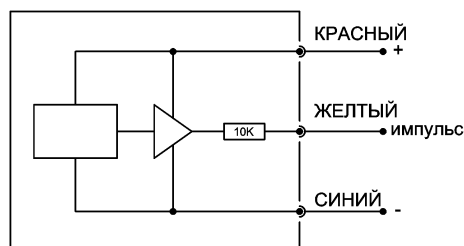


Рис. 59. Блок-схема для ULTRAFLOW®

☀ С момента запуска до достигнутого достоверного показателя расхода и начала калибровки должно пройти не менее 16 секунд. Продолжительность калибровки должна составлять минимум 2 минуты, чтобы достичь достоверного показателя расхода, но мы рекомендуем, чтобы длительность тестирования составляла не менее 3 минут. См. подробнее о рекомендуемых контрольных точках в *разделе 8.3 Рекомендуемые контрольные точки*

## 8.2 Электрическое подключение

Подключение кабелем от ULTRAFLOW® по 3-проводной схеме

Желтый	Сигнал
Красный	Питание
Синий	Корпус
Питание	3,6 В пост. тока ±0,1 В пост. тока

**Выход при использовании передатчика импульсов/делителя импульсов с гальванически развязанным модулем выхода (Y=2)**

Тип Открытый коллектор. Присоединение по 2- или 3-проводной схеме подключения через встроенный нагрузочный резистор 56,2 кОм

Модуль Y=2	OC и OD	(OB) Кам
Макс. входн. напр.	6 В	30 В
Макс. входн. ток	0,1 мА	12 мА
Условие ВКЛ	$U \leq 0,3 \text{ В @ } 0,1 \text{ мА}$	$U_{CE} \leq 2,5 \text{ В @ } 12 \text{ мА}$
Условие ОТКЛ	$R \geq 6 \text{ МОм}$	$R \geq 6 \text{ МОм}$

Табл. 29

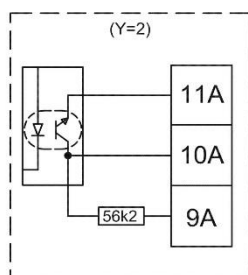


Рис. 60. Блок-схема гальванически развязанного модуля выхода (Y=2).

Выход при использовании передатчика импульсов/делителя импульсов с гальванически развязанным модулем выхода (Y=3)

Тип Открытый коллектор. Присоединение по 3-проводной схеме подключения через встроенный нагрузочный резистор 39,2 кОм

Модуль Y=3	ОС и ОД
Макс. входн. напр.	6 В
Макс. входн. ток	0,1 мА
Условие ВКЛ	$U \leq 0,3 \text{ В @ } 0,1 \text{ мА}$
Условие ОТКЛ	$R \geq 6 \text{ МОм}$

Табл. 30

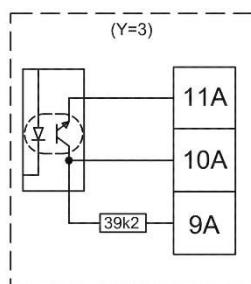


Рис. 61. Блок-схема гальванически развязанного модуля выхода (Y=3).

### 8.3 Рекомендуемые контрольные точки

Ном. расх. $q_p$ [м³/ч]	Вых. сигнал [имп/л]	Контрольные точки			Длительность теста			Проливаемый объем		
		$q_p$ [м³/ч]	$q_i$ [м³/ч]	$0,1 \times q_p$ [м³/ч]	$q_p$ [мин]	$q_i$ [мин]	$0,1 \times q_p$ [мин]	$q_p$ [кг]	$q_i$ [кг]	$0,1 \times q_p$ [кг]
0,6	300	0,6	0,006	0,06	3	20	6	30	2	6
1,5	100	1,5	0,015	0,15	3	20	6	75	5	15
2,5	60	2,5	0,025	0,25	3	20,2	6	125	8,4	25
3,5	50	3,5	0,035	0,35	3	17,1	6	175	10	35
6	25	6	0,06	0,6	3	20	6	300	20	60
10	15	10	0,1	1	3	20,4	6	500	34	100
15	10	15	0,15	1,5	3	20	6	750	50	150
25	6	25	0,25	2,5	3	20,2	6	1250	84	250
40	5	40	0,4	4	3	15	6	2000	100	400
60	2,5	60	0,6	6	3	20	6	3000	200	600
100	1,5	100	1	10	3	20	6	5000	333	1000

Табл. 31. Предлагаемые контрольные точки, длительность поверочных тестов и проливаемые объемы для калировки ULTRAFLOW®.

Предлагаемые значения параметров испытаний выбраны в соответствии с EN 1434-5 и  $q_p:q_i$  100:1.

Настройки параметров контрольных испытаний выбраны, исходя из рекомендованных условий:

- Минимальная длительность каждого теста 3 мин
- Проливаемый объем в точках  $q_i$  и  $0,1 \times q_p$  составляет не менее 10 % от объемного расхода в час
- Объем при  $0,1 \times q_p$ , соответствующий не менее чем 1000 импульсов
- Объем при  $q_i$ , соответствующий не менее 500 импульсов

Предлагаемые контрольные точки могут оптимизироваться для различных стендов и целей испытаний.

## 8.4 Оптимизация процесса калибровки

Для проведения удовлетворительного теста ULTRAFLOW® необходимо обеспечить воспроизводимость результатов испытаний. Это особенно важно при регулировке поверенных счетчиков.

Опыт показывает, что ULTRAFLOW® работает со стандартным отклонением 0,3...0,4 % при  $q_i$  и 0,2...0,3 % при  $q_p$ . Это является среднеквадратичным отклонением при 300...500 импульсах для  $q_i$ , 3000...5000 для  $q_p$ , а также при циклическом пуске/останове.

В связи с оптимизацией калибровки можно обратить внимание на следующие составные элементы:

**Давление:** Оптимальное рабочее давление представляет собой статическое давление 4...6 бар. Это снижает содержание воздуха в воде и риск кавитации.

**Температура:** Температура калибровки в соотв. с EN 1434-5 составляет 50 °C ± 5 °C для счетчиков теплоэнергии и 15 °C ± 5 °C для счетчиков энергии охлаждения.

☀ Дальнейшую информацию относительно допустимых условий испытаний, таких как температура воды и значение расхода, для конкретного ULTRAFLOW® см. в сертификате ULTRAFLOW® (см. раздел 10 *Сертификация*).

**Качество воды:** Рекомендуемое качество воды согласно CEN TR 16911 и AGFW FW510.

### Монтаж (конструкционные характеристики):

Чтобы избежать сильной турбулентности потока, трубы со стороны входа потока и переходники-присоединители должны иметь тот же номинальный диаметр, что и датчики расхода (см. Табл. 32). Между датчиками расхода должно быть не менее 5 x DN. При наличии изгибов трубопровода и т. п. минимальное расстояние должно составлять 10 x DN. В случаях, когда тест производится при низком значении расхода с байпасом под прямым углом к трубопроводу, может быть целесообразно смонтировать гаситель гидравлических ударов, возникающих при перпендикулярном входе потока. Для этой цели может служить гибкий шланг на таком байпасе. Также целесообразно смонтировать струевыпрямитель перед первым переходником-присоединителем. Возмущения потока, например, пульсации, вызываемые насосом, следует свести к минимуму. В связи с калибровкой можно опираться на следующие рекомендации в отношении присоединителей, установленные опытным путем:

Длина переходника-присоединителя должна составлять 10 x DN.

Диаметр переходника-присоединителя должен составлять:

Присоединение	Переходник
G¾B (R½) Ду15	ø15
G1B (R¾) Ду20	ø20
Ду20	ø20
G5/4B (R1) Ду25	ø25
Ду25	ø25
G1½B (R5/4) Ду32	ø32
Ду32	ø32
G2B (R1½) Ду40	ø40
Ду40	ø40
Ду50	ø50
Ду65	ø65
Ду80	ø80
Ду100	ø100
Ду125	ø125

Табл. 32. Переходники-присоединители.

При горизонтальном монтаже ULTRAFLOW® 54, типичном для установки на стенде, см. Рис. 17 и Рис. 18). Обратите внимание: ULTRAFLOW® **НЕЛЬЗЯ** подвергать действию разрежения/вакуума (давлению ниже, чем давление окружающей среды).

## **Монтаж (электрические условия):**

Для предотвращения помех извне и для обеспечения электрического интерфейса (MULTICAL®), рекомендуется использовать импульсный тестер (см. раздел 8.5) или установить передатчик импульсов между ULTRAFLOW® и соответствующим испытательным оборудованием для подсчета импульсов, обеспечивая гальваническое разделение. В случае, если испытательное оборудование поддерживает интерфейс NOWA, см. подробнее в разделе 8.6.

## 8.5 Импульсный тестер

В процессе калибровки часто бывает целесообразно использовать импульсный тестер тип № 6699-279, имеющий следующие функциональные возможности:

Гальванически развязанные выходы импульсов

Встроенный блок питания ULTRAFLOW®

ЖК дисплей со счетным устройством

Дистанционно управляемая функция приостановки

Может монтироваться непосредственно в присоединительное основание вычислителя MULTICAL® (тип 66- и 602-)

### 8.5.1 Технические характеристики импульсного тестера

Импульсные входы (M1/M2)

Входы счетчика	Макс. частота: 128 Гц
Активный сигнал	Амплитуда: 2,5 - 5 В пик-пик
Длительность импульса	> 1 мс
Пассивный сигнал	Встроенный нагрузочный резистор 680 кОм
Питание в составе прибора	Литиевый элемент 3,65 В

☀ В зависимости от конкретного типа присоединительного основания импульсных входов/выходов может быть один или два.

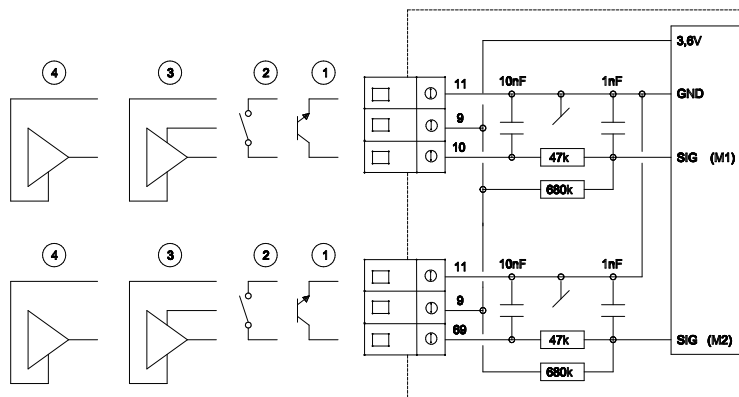


Рис. 62

#### 1 Преобразователь расхода с транзисторным выходом

Источник сигнала обычно представляет собой оптрон с ПТ или транзисторный выход, присоединяемый к клеммам 10 и 11 для датчика расхода M1, или клеммам 69 и 11 для датчика расхода M2.

Ток утечки транзистора в состоянии ВЫКЛ должен быть не выше 1 мкА, а  $U_{CE}$  в состоянии ВКЛ – не более 0,5 В постоянного тока.

#### 2 Датчик расхода с релейным или герконовым выходом

Источник сигнала представляет собой язычковое реле (геркон), обычно смонтированное на крыльчатом или турбинном датчике расхода, или релейный выход, например, индукционных датчиков расхода (MID).

Частота такого типа источника сигнала невелика, и его не следует применять для входа быстрых импульсов во избежание проблем вследствие дребезга контактов.

3 Датчик расхода с активным выходом импульсов, питаемый от импульсного тестера

Так подключаются датчики расхода Kamstrup ULTRAFLOW® и механические датчики расхода с импульсным преобразователем Kamstrup.

Подключение (M1)	9: Красный (9A)	10: Желтый (10A)	11: Синий (11A)
Подключение (M2)	9: Красный (9A)	69: Желтый (10A)	11: Синий (11A)

Табл. 33

4 Датчик расхода с активным выходом и встроенным источником питания

Датчики расхода с активным выходным сигналом подключают как показано на Рис. 62. Уровень сигнала должен быть в пределах между 3,5 и 5 В. При более высоких уровнях сигналов возможно подключение через пассивный делитель напряжения, например, 47 кОм/10 кОм при уровне сигнала 24 В.

**Выходы импульсов (M1/M2)**

Длительность импульса > 4 мс

Длительность паузы В зависимости от текущей частоты импульсов

**2-проводное подключение:**

Напряжение < 24 В

Нагрузка > 1,5 кОм

**3-проводное подключение:**

Напряжение 5...30 В

Нагрузка > 5 кОм

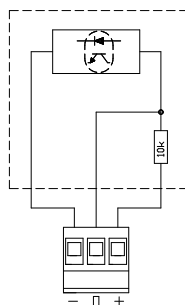


Рис. 63

Выходы гальванически развязаны и защищены от перенапряжения и обратной полярности.

Макс. емкость счетчика до переполнения – 9.999.999.

## 8.5.2 Функция приостановки

При активировании функции приостановки (на вход поступает сигнал высокого уровня), счетчики импульсов приостанавливают подсчет импульсов/накопление итога.

При устранении сигнала приостановки (на вход поступает сигнал низкого уровня), подсчет импульсов/накопление итога возобновляется.

Обнуление счетчиков осуществляется правой кнопкой на лицевой панели (Reset - Сброс).

Вход приостановки	Гальванически развязан
Защита на входе	От перепутанной полярности
«Открытый вход»	Режим счета (см. Рис. 64)

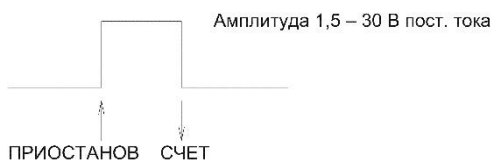


Рис. 64

## 8.5.3 Функции кнопок

Левая кнопка служит для переключения между показаниями двух входов датчиков расхода. Входы/показания отображаются на дисплее как M1 или M2, соответственно.



Рис. 65. Левая кнопка.

Правая кнопка используется для обнуления двух счетчиков (M1 и M2).

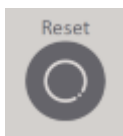


Рис. 66. Правая кнопка.

## 8.5.4 Применение импульсного тестера

Импульсный тестер может применяться следующим образом:

Статический пуск/останов при использовании встроенных счетчиков импульсов.

Статический пуск/останов при использовании выходов импульсов для внешнего поверочного оборудования.

Циклический пуск/останов при использовании встроенных счетчиков, управляемых внешним оборудованием (Счет и Приостановка).

Циклический пуск/останов при использовании выходов импульсов управляемых внешним поверочным оборудованием (Счет и Приостановка).

### 8.5.5 Запасные части

Наименование	Тип №
Батарея, D-элемент	1606-064
Хомут для кабеля (крепёж батареи)	1650-099
2-контактный разъем (гнездовой)	1643-185
3-контактный разъем (гнездовой)	1643-187
Печатная плата входа импульсов (66-R)	5550-517

Табл. 34. Запасные части для импульсного тестера

### 8.5.6 Замена батареи

При непрерывной эксплуатации импульсного тестера рекомендуется заменять батарею раз в год.

Разъем батареи обрезают, удаляют кабельную изоляцию. Батарею подсоединяют к клеммам с меткой batt., красным проводом к + и черным к -.

Потребление тока:

Потребление тока без подсоединенных датчиков расхода	400 $\mu$ A
Макс. потребление тока при подключении двух ULTRAFLOW®	1,5 mA

⚡ В случае, если присоединительное основание получает питание от батареи или от внешнего источника, собственное питание импульсного тестера следует отключить (отсоединить разъем).

## 8.6 Настройка датчиков расхода ULTRAFLOW® с помощью ПО Kamstrup

Kamstrup предоставляет поддержку аккредитованным лабораториям при настройке датчиков расхода ULTRAFLOW®. Настройка производится с помощью ПО LabTool от Kamstrup. За подробной информацией обращайтесь в центр сервиса продукции Kamstrup A/S в Дании ([service@kamstrup.com](mailto:service@kamstrup.com)).

⚡ Во избежание мошеннических действий ПО LabTool распространяется исключительно сервисным центрам/лабораториям с национальной аккредитацией, находящимся в партнерстве с Kamstrup.

## 8.7 Калибровка и настройка с помощью NOWA

NOWA описывает стандартизированный интерфейс между счетчиком тепловой энергии и лабораторным оборудованием (например, стендом) и применяется главным образом лабораториями Германии и Австрии. NOWA-тестирование датчика расхода ULTRAFLOW® 54 DN15-125 ( $q_p$  0,6...100 м³/ч) поддерживается в комплексе с вычислителем MULTICAL® 601/602/603. Подробнее о поверке/тесте ULTRAFLOW® по процедуре NOWA см. документацию Kamstrup 5585-703 (аппаратное обеспечение) и 5585-706 (программное обеспечение). Протокол NOWA не поддерживает тест ULTRAFLOW® 54 DN150-300 ( $q_p \geq 150$  м³/ч). Поверка ULTRAFLOW® 54 DN150-300 ( $q_p \geq 150$  м³/ч) производится путем считывания короткими импульсами.

## 8.8 Опломбирование

При поставке ULTRAFLOW® 54 снабжен пломбами завода-изготовителя. Поверенные датчики расхода опломбированы с клеймом поверочной лаборатории и указанием года, как показано ниже.

Если пломбы на поверенном датчике расхода нарушены, а он предназначен к использованию в качестве прибора учета, он подлежит проверке перед установкой.

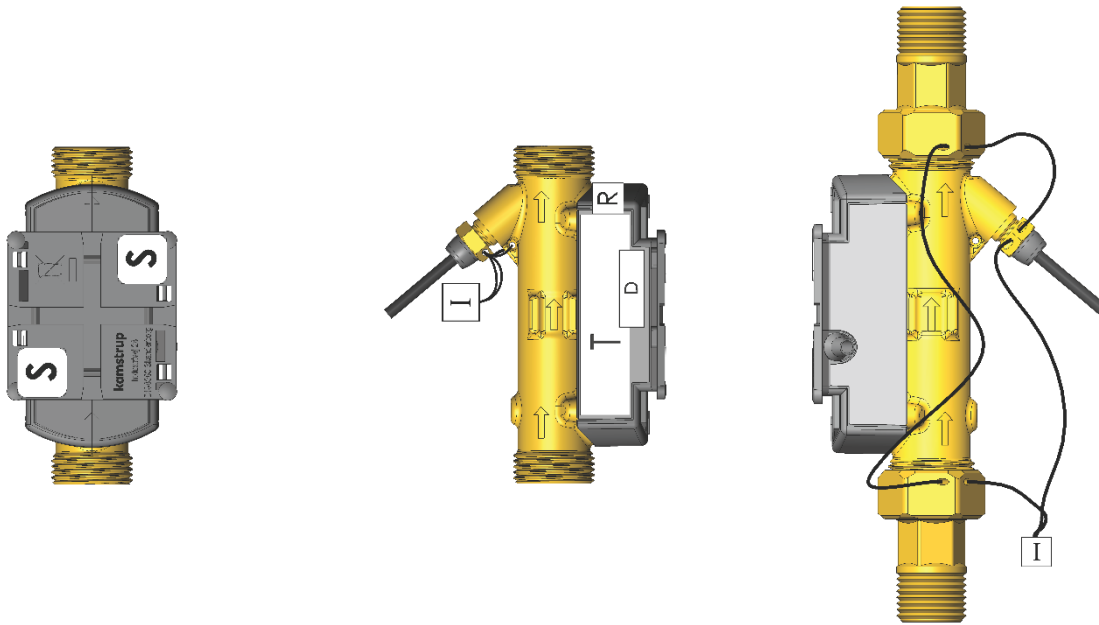


Рис. 67. Опломбирование и маркировка ULTRAFLOW® 54 (тип 65-5-XXHX-XXX).

Виды пломб показаны на отдельных рисунках:

- D Охранная пломба или этикетка модуля D/F (зависит от типа).
- S Клеймо поверочной лаборатории. Пломба роторного типа.
- T Этикетка типа (в качестве этикетки пригодности или с пломбировкой D).
- I Монтажная пломба (проволока и пломба или пломбирочная наклейка).
- R Повторная поверка (рекомендуемое расположение).

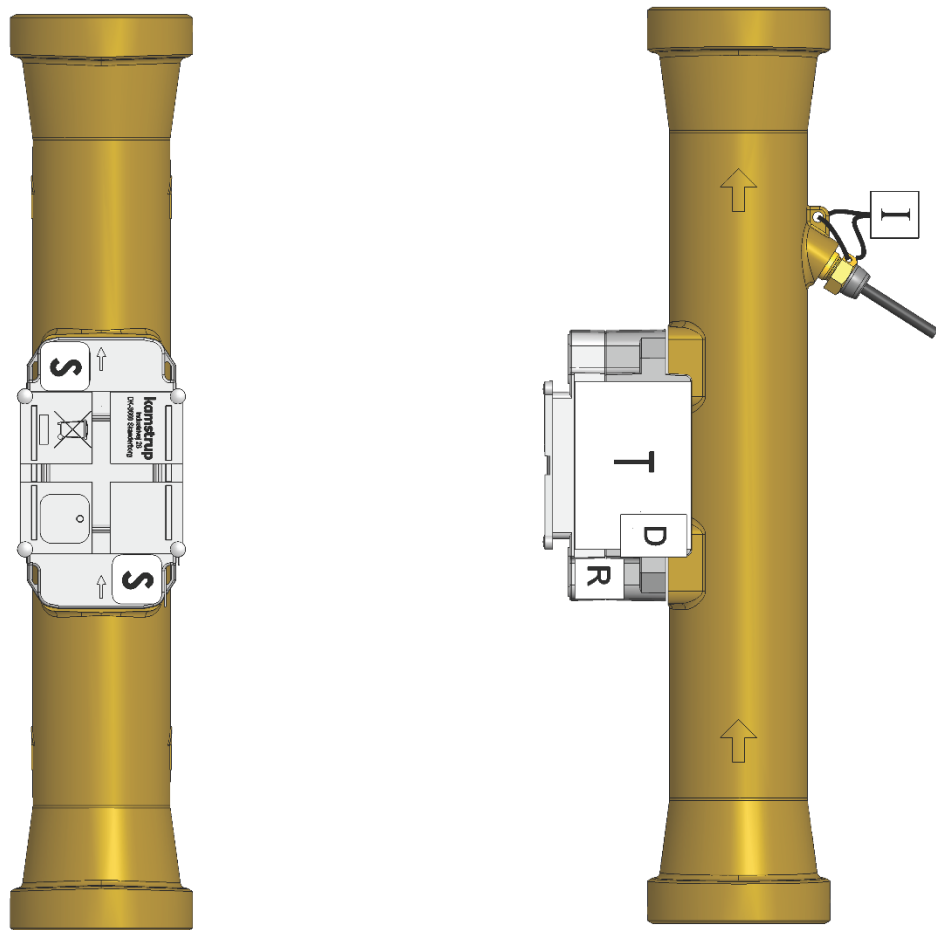


Рис. 68. Опломбирование и маркировка ULTRAFLOW 54 (тип 65-5-XXCX-XXX и 65-5-XXJX-XXX).

Виды пломб показаны на отдельных рисунках:

- D Охранная пломба или этикетка модуля D/F (зависит от типа).
- S Клеймо поверочной лаборатории. Пломба роторного типа.
- T Этикетка типа (в качестве этикетки пригодности или с пломбировкой D).
- I Монтажная пломба (проволока и пломба или пломбировочная наклейка).
- R Повторная проверка (рекомендуемое расположение).

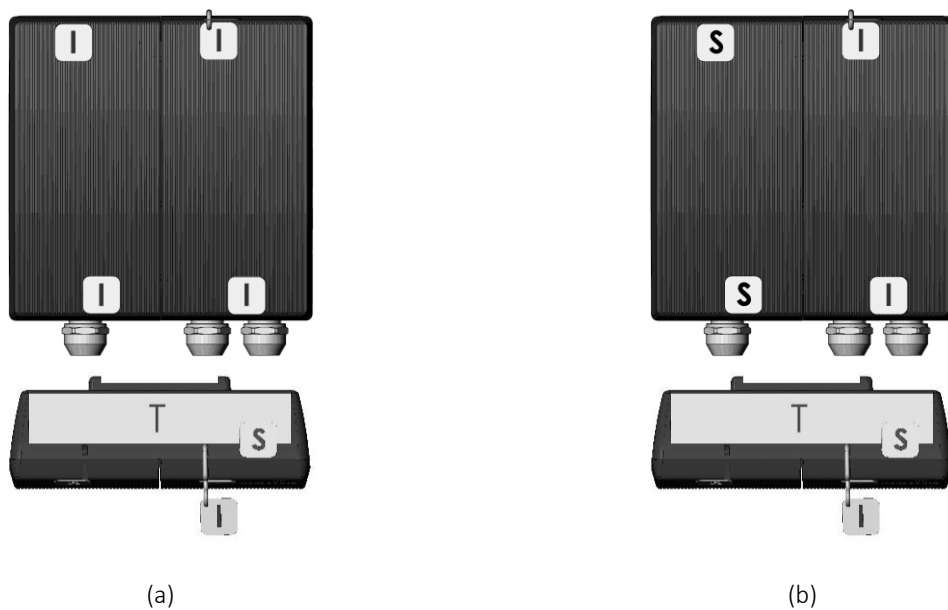


Рис. 69. Опломбирование передатчика импульсов (а)/ делителя импульсов (b).



Рис. 70. Опломбирование коробки для удлинения кабеля, вид сбоку (а) и спереди (b).

Виды пломб показаны на отдельных рисунках:

- S Клеймо поверочной лаборатории. Пломба роторного типа.
- T Этикетка типа (в качестве этикетки пригодности или с пломбировкой S).
- I Монтажная пломба (проволока и пломба или пломбирочная наклейка).

☀ Требования к пломбированию могут отличаться согласно национальным нормам и правилам.

## 9 Программное обеспечение для счетчиков энергии тепла/охлаждения Kamstrup

Kamstrup предоставляет поддержку аккредитованным лабораториям при настройке датчиков расхода ULTRAFLOW®. Настройка производится с помощью ПО METERTOOL HCW 6699-724 или LabTool от Kamstrup. За подробной информацией обращайтесь в центр сервиса продукции Kamstrup A/S в Дании ([service@kamstrup.com](mailto:service@kamstrup.com)).

Для программирования делителя импульсов используется программное обеспечение METERTOOL HCW 6699-724. См. подробнее в техническом описании к METERTOOL HCW (5512-2096\_DK).

О регулировке настроек ULTRAFLOW® 54 см. подробнее в разделе *8.6 Настройка датчиков расхода ULTRAFLOW® с помощью ПО Kamstrup.*

## 10 Сертификация

### 10.1 MID

ULTRAFLOW® 54 одобрен в качестве счетчика теплоэнергии в соответствии с требованиями Директивы MID 2014/32/EU:

Одобрение типа средств измерений в ЕС: DK-0200-MI004-033

(ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXHX-XXX и 65-5-XXJX-XXX)

Одобрение типа средств измерений в ЕС: DK-0200-MI004-008

(ULTRAFLOW® 54 тип 65-5-XXAX-XXX и 65-5-XXCX-XXX, а также ULTRAFLOW® 34 и ULTRAFLOW® 54  $q_p \geq 150 \text{ м}^3/\text{ч}$ )

Сертификация по MID, модуль D: DK-0200-MID-D-001

Подробную информацию о сертификации и поверке Kamstrup A/S предоставит по запросу.

### 10.2 CE-Маркировка

ULTRAFLOW® также имеет маркировку в соответствии со следующими Директивами:

Директива по ЭМС

2014/30/EU

Директива по низковольтному оборудованию

2014/35/EU (при подключении питаемого от сети передатчика импульсов или делителя импульсов)

Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением

2014/68/EU (DN50...DN125 кат. I)

### 10.3 Декларация о соответствии требованиям ЕС

К каждому ULTRAFLOW® 54 DN15-125, поставленному компанией Kamstrup, прилагается Декларация о соответствии стандартам ЕС: документ Kamstrup 5518-308.

## 11 Поиск и устранение неисправностей

Прежде чем отправить счетчик в ремонт или на контроль, рекомендуется, пользуясь нижеприводимой таблицей, выяснить возможную причину возникновения проблемы:

Проявление сбоя	Возможная причина	Предлагаемые действия
Не происходит обновление данных на дисплее вычислителя	Отсутствие напряжения питания	Замените батарею или проверьте напряжение в сети
Не работает дисплей (пустое табло) вычислителя	Отсутствие напряжения питания и резервного питания	Замените батарею резервного питания. Замените батарею или проверьте сеть
Не происходит накопления объема (м <sup>3</sup> )	Нет импульсов объема  Неправильное подключение датчика расхода  Датчик расхода установлен наоборот относительно направления потока  Воздух в датчике расхода/кавитация  Дефект датчика расхода	  Проверьте подсоединение датчика расхода (для проверки можно использовать импульсный тестер)  Проверьте ориентацию датчика расхода  Проверьте угол установки. Проверьте, нет ли воздуха в системе /кавитации от насосов и запорно-регулирующей арматуры. Попробуйте увеличить статическое давление в системе  Замените/отправьте в ремонт датчик расхода
Некорректные показания вычислителя по объему (м <sup>3</sup> )	Ошибка в программировании вычислителя  Воздух в датчике расхода/кавитация  Дефект датчика расхода	Проверьте соответствие количества импульсов на вычислителе и датчике расхода  Проверьте угол установки. Проверьте, нет ли воздуха в системе /кавитации от насосов и запорно-регулирующей арматуры. Попробуйте увеличить статическое давление в системе  Замените/отправьте в ремонт датчик расхода

Табл. 35. Поиск и устранение неисправностей теплосчетчиков и счетчиков энергии охлаждения.

## 12 Утилизация

Компания Kamstrup A/S прошла экологическую сертификацию в соответствии с ISO 14001. В соответствии с нашей экологической политикой мы везде, где возможно, применяем материалы, которые могут быть переработаны без оказания вредного воздействия на окружающую среду.

Kamstrup A/S ведет учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (углеродный след) для всех выпускаемых компанией типов счетчиков.



Счетчики энергии тепла/охлаждения Kamstrup маркируются в соответствии с директивой ЕС 2012/19/EU и стандартом EN 50419.

Маркировка информирует о том, что счетчики теплоэнергии/энергии охлаждения не должны утилизироваться как обычные отходы.

- **Когда Kamstrup A/S принимает приборы на утилизацию**

Kamstrup A/S предлагает, в соответствии с предварительным договором, принять на утилизацию отработавшие приборы экологически безопасным образом. Это бесплатно для заказчика, который, однако, оплачивает перевозку на Kamstrup A/S.

- **Когда заказчик сам направляет приборы на утилизацию**

Перед отправкой нельзя разбирать приборы на составные части. Весь счетчик в сборе доставляется на аккредитованный для утилизации пункт данного государства или региона. Приложите к сдаваемому для утилизации оборудованию копию данной страницы, чтобы проинформировать переработчика о составе утилизируемых приборов.

Литиевые батареи и приборы с такими батареями следует паковать, маркировать и транспортировать как опасный груз. (см. также документ Kamstrup 5510-408, «Литиевые батареи – эксплуатация и утилизация»). Батареи НЕЛЬЗЯ подвергать механическим воздействиям. Предохраняйте выводы батареи от закорачивания при транспортировке.

Наименование	Материалы	Рекомендуемый метод утилизации
Литиевые D-элементы передатчика/делителя импульсов	Литий и тионхлорид >UN 3091< D-элемент.: 4,9 г лития	Переработка и сжигание
Печатные платы передатчика, делителя импульсов, ULTRAFLOW®	Эпоксиламинат с медным покрытием, напайка	Концентрация металлов из лома печатных плат
Кабели к расходомеру	Медь с силикон. оболочкой	Переработка кабелей
Пластмассовые части, литые	PES и PC. См. данные по материалам	Переработка пластмасс
Корпус счетчика ULTRAFLOW®	DZR латунь	Переработка металлов
Упаковка	Экологически чистый картон и пенополистирол	Переработка картона и пенополистирола (Resy)

Табл. 36. Рекомендуемый способ утилизации частей датчика расхода ULTRAFLOW®

По вопросам, связанным с охраной окружающей среды, обращайтесь по адресу:

**Kamstrup A/S**  
 Att.: Miljø- og kvalitetsafd. (Отдел качества и охраны среды)  
 Факс: +45 89 93 10 01  
 info@kamstrup.com

## 13 Техническая документация

	Датский яз.	Англ. яз.	Нем. яз.	Русский яз.
<b>Техническое описание</b>				
ULTRAFLOW® 54 DN15-125	5512-2463	5512-2464	5512-2465	5512-2466
ULTRAFLOW® 44 DN15-125	5512-2598	5512-2599	5512-2600	5512-2601
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	5512-875	5512-876	5512-877	5512-878
<b>Брошюра</b>				
ULTRAFLOW® 54 DN15-125	5810-1546	5810-1547	5810-1548	5810-1549
ULTRAFLOW® 44 DN15-125	5810-1753	5810-1751	5810-1754	-
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	5810-834	5810-835	5810-836	5810-837
<b>Руководство по монтажу</b>				
MULTICAL® 603 и ULTRAFLOW®	5512-2231	5512-2231	5512-2231	5512-2231
MULTICAL® 803 и ULTRAFLOW®	5512-2408	5512-2408	5512-2408	5512-2408
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	5512-886	5512-887	5512-888	5512-889
Передачик импульсов/делитель импульсов	5512-1387	5512-1421	5512-1422	-
Коробка для удлинения кабеля	5512-2008	5512-2008	5512-2008	-

Табл. 37. Техническая документация к ULTRAFLOW®.