

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАСХОДА

ТУРБИННЫЙ ГЕЛИКОИДНЫЙ

ТПРГ

Паспорт

ЛГФИ.407221.027 ПС



1 Основные сведения об изделии

1.1 Преобразователь расхода турбинный геликоидный ТПРГ-_____ (в дальнейшем – преобразователь) заводской номер _____ предназначен для выдачи информации об объемном расходе измеряемой жидкости в виде частотного электрического сигнала синусоидальной формы.

Область применения преобразователя - технологические установки, стендовое оборудование, пункты загрузки на нефтеперерабатывающих заводах, а также системы учета дизельного топлива.

Расшифровка заводского номера преобразователя (X – арабская цифра):



1.2 Вид климатического исполнения преобразователя УХЛ2* по ГОСТ 15150-69 при следующих значениях внешних воздействующих факторов:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 80 °С;
- относительная влажность не более (95±3) % при температуре не более плюс 40 °С.

1.3 Преобразователь не теряет работоспособности после воздействия механических нагрузок:

- синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 50 до 250 Гц при амплитуде ускорения до 100 м/с² (10g);
- ударных нагрузок с пиковым ударным ускорением до 150 м/с² (15g) длительностью ударного импульса до 20 мс.

Степень защиты преобразователя от проникновения внешних твердых предметов, пыли и воды не хуже IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.4 Преобразователь устойчив к воздействию переменного магнитного поля частотой 50 Гц напряженностью до 40 А/м и постоянного - напряженностью до 40 А/м.

1.5 Преобразователь предназначен для размещения и эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категории IIA, IIB группы ТЗ по ГОСТ Р51330.11-99, согласно ПУЭ "Правила устройства электроустановок" (глава 7.3), а также размещения и эксплуатации в пожароопасных зонах – согласно ПУЭ (глава 7.4).

1.6 Преобразователь зарегистрирован в Госреестре средств измерения под №16948-02. Сертификат №12694.

2 Основные технические данные

2.1 Диапазон расходов:

минимальное значение $Q_{min} =$ _____ л/с;
максимальное значение $Q_{max} =$ _____ л/с .

2.2 Максимальное давление измеряемой жидкости _____ МПа.

2.3 Диаметр условного прохода _____ мм.

2.4 Масса без упаковки не более _____ кг.

2.5 Вязкость измеряемой жидкости от 0,55 до 50 мм²/с (от 0,55 до 50 сСт).

Температура измеряемой жидкости от минус 40 до плюс 125 °С.

Чистота измеряемой жидкости должна быть не ниже 13 класса по ГОСТ 17216-01 при размере частиц не более 50 мкм.

Примечания - 1 Измеряемая жидкость не должна выделять твердые и вязкие продукты, тормозящие движение подвижных частей или оседающие на них, а также не должна содержать волокнистые и волосяные включения.

2 Параметры по п.п.2.7.и.2.8 гарантируются в диапазоне температур от минус 40 до плюс 125°С только в случае, если вязкость измеряемой жидкости в этом диапазоне температур находится в пределах, указанных в п.п.2.7 и 2.5 соответственно.

2.6 Индивидуальная функция преобразования расхода в частоту имеет вид:

$$f = Q \cdot B, \quad (1)$$

где f – частота сигнала на выходе преобразователя, Гц;

Q – значение расхода измеряемой среды, л/с;

B – коэффициент преобразования (градуировочный коэффициент), имп/л.

При градуировке преобразователя применена кусочно-линейная аппроксимация функции преобразования, для чего диапазон измеряемых расходов (Q_{\min} - Q_{\max}) разбит на несколько смежных поддиапазонов.

Значения минимальных расходов в поддиапазонах (Q_k), соответствующих им частот на выходе преобразователя (f_k) и градуировочных коэффициентов (B_k), тип градуировочной жидкости и вязкость приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

К	Q_k , л/с	f_k , Гц	B_k , имп/л	Градуировочная жидкость	Вязкость градуировочной жидкости мм ² /с (сСт)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Максимальный расход (частота) К-ого поддиапазона равен минимальному расходу (частоте) в (К+1)-ом поддиапазоне. "К" – порядковый номер поддиапазона.

Значения f_k и B_k являются индивидуальными для каждого экземпляра преобразователя.

2.7 Преобразователь отградуирован для диапазона вязкости измеряемой жидкости от _____ до _____ мм²/с.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности преобразования при использовании индивидуальной градуировочной характеристики в указанном диапазоне вязкостей равны $\pm 0,5$ %.

2.8 Пределы дополнительной относительной погрешности преобразования, вызванные отклонением вязкости измеряемой жидкости от граничных значений диапазона вязкости, для которого производилась градуировка, (но в пределах диапазона вязкости, указанного в п.2.5.) равны $\pm 0,2$ % на каждые 10 мм²/с.

2.9 Активное сопротивление катушки преобразователя в нормальных климатических условиях между выводами 1-3, 1-4, 2-3, 2-4 равно (1450 \pm 300) Ом.

2.10 Параметры выходного сигнала преобразователя:

- частота на расходе Q_{\max} равна максимальному значению f_k , указанному в таблице 2.1; форма сигнала близка к синусоидальной;

- амплитуда на расходе Q_{\min} при сопротивлении нагрузки 3 кОм находится в пределах от 25 до 50 мВ.

2.11 Гидравлическое сопротивление преобразователя на расходе Q_{\max} и при вязкости жидкости не более 2,5 мм²/с (2,5 сСт) не превышает 0,15 МПа (1,5 кгс/см²).

2.12 Длина кабеля, служащего для подключения преобразователя к внешней аппаратуре, должна быть не более 50 м.

2.13 Преобразователи одного типа и исполнения взаимозаменяемы при использовании индивидуальной градуировочной характеристики.

2.14 Средняя наработка на отказ преобразователя не менее 40000 ч.

Средний срок службы преобразователя не менее 10 лет.

Преобразователь является не ремонтируемым в условиях эксплуатации объектом, так как после ремонта он должен быть подвергнут переградуировке.

2.15 Габаритные и установочные размеры преобразователя приведены в приложении А.

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки преобразователя приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Преобразователь расхода турбинный геликоидный ТПРГ	ЛГФИ.407221.	1	Исполнение согласно заказу
Розетка 2РМТ14КПН4Г1В1В	ГЕ0.364.126 ТУ	1	Допускается применять розетку 2РМ14КПЭ4Г1В1 ГЕ0.364.126ТУ При самостоятельной поставке преобразователя
Преобразователь расхода турбинный геликоидный ТПРГ. Паспорт	ЛГФИ.407221.027 ПС	1	
Монтажный комплект для ТПРГ10-8-2, ТПРГ10-9-2: 1. Переходник 2. Переходник 3. Прокладка 4. Гайка накидная	ЛГФИ.723111.107 ЛГФИ.723111.107-01 ЛГФИ.754152.161 ЛГФИ.758422.017	1 1 2 2	
Монтажный комплект для ТПРГ12-8-2, ТПРГ12-9-2: 1. Переходник 2. Переходник 3. Прокладка 4. Гайка накидная	ЛГФИ.723111.107-02 ЛГФИ.723111.107-03 ЛГФИ.754152.161-01 ЛГФИ.758422.017-01	1 1 2 2	При самостоятельной поставке преобразователя. По заказу потребителя
Монтажный комплект для ТПРГ20-8-2, ТПРГ20-9-2: 1. Стабилизатор потока топлива 2. Переходник 3. Прокладка 4. Гайка накидная	ЛГФИ.302129.003 ЛГФИ.302121.013-01 ЛГФИ.754152.165 ЛГФИ.758421.015	1 1 2 1	Исполнение согласно заказу на преобразователь
Монтажный комплект для ТПРГ32-8-2, ТПРГ32-9-2: 1. Переходник 2. Переходник 3. Прокладка 4. Гайка накидная	ЛГФИ.302121.016 ЛГФИ.302121.016-01 ЛГФИ.754152.166 ЛГФИ.758421.026	1 1 2 2	
Монтажный комплект для ТПРГ40-10-2, ТПРГ40-11-2: 1. Переходник 2. Переходник 3. Шпилька 4. Шайба 2-20-35 5. Гайка М20.30Х 6. Кольцо 52-2	ЛГФИ.302121.017 ЛГФИ.302121.017-01 ЛГФИ.758271.016 ОСТ 134508-80 ГОСТ 10495-80 ОСТ 110293-71	1 1 4 8 8 2	При самостоятельной поставке преобразователя
Монтажный комплект для ТПРГ50-10-2: 1. Переходник 2. Переходник 3. Шпилька 4. Гайка М20.30Х 5. Кольцо 67-2 6. Шайба 2-20-35	ЛГФИ.302121.014 ЛГФИ.302121.014-01 ЛГФИ.758271.016 ГОСТ 10495-80 ОСТ 110293-71 ОСТ 134508-80	1 1 4 8 2 8	Исполнение согласно заказу на преобразователь

4 Свидетельство о приемке

4.1 Преобразователь расхода турбинный геликоидный
ТПРГ-_____ ЛГФИ.407221.027 ТУ заводской номер _____
изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных
стандартов, действующей технической документации и признан годным для
эксплуатации.

Начальник ОТК

МП _____
личная подпись _____
_____ год, месяц, число

расшифровка подписи



5 Свидетельство о поверке

5.1 Преобразователь расхода турбинный геликоидный
ТПРГ-_____ ЛГФИ.407221.027 ТУ заводской номер _____
на основании результатов поверки признан годным и допущен к эксплуатации.
Межповерочный интервал преобразователя не более 2-х лет.

Таблица 5.1 - Отметки о проведении поверок

Дата поверки	Тип поверочной жидкости	Вязкость поверочной жидкости, мм ² /с (сСт)	Результат поверки (годен, не годен)	Фамилия поверителя	Подпись поверителя	Оттиск поверительного клейма

6 Свидетельство об упаковывании

6.1 Преобразователь расхода турбинный геликоидный
ТПРГ-_____ ЛГФИ.407221.027 ТУ заводской номер _____
упакован ОАО «АПЗ» согласно требованиям, предусмотренным в
действующей технической документации.

_____ должность

_____ личная подпись

_____ расшифровка подписи

_____ год, месяц, число

7 Движение преобразователя в эксплуатации

Таблица 7.1

Дата установки	Где установлен	Дата снятия	Наработка		Причина снятия	Подпись лица, производившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

8 Использование по назначению

8.1 Меры безопасности

8.1.1 Монтаж и эксплуатацию преобразователя во взрывоопасных зонах следует производить с соблюдением требований ПУЭ (Правила устройства электроустановок) и ГОСТ 2.12.086-83.

Кабель, соединяющий преобразователь со вторичными приборами, производящими обработку сигнала преобразователя, должен быть заключен в металлоулавки или размещен в металлической трубе, которые следует заземлить.

8.2 Порядок установки и монтажа

8.2.1 После вскрытия упаковки проверить комплектность поставки на соответствие разделу 3 настоящего паспорта.

8.2.2 Снять заглушки с проточной части и произвести монтаж преобразователя в трубопроводе с учетом указаний, приведенных в настоящем подразделе.

8.2.3 Соединение с трубопроводом должно осуществляться при помощи монтажного комплекта, поставляемого заводом-изготовителем преобразователя.

Направление потока жидкости, проходящей через преобразователь, должно совпадать с направлением стрелки на корпусе преобразователя.

Длина прямолинейного участка трубопровода перед преобразователем (по потоку) должна быть не менее $10D_u$, после преобразователя - не менее $5D_u$.

8.2.4 Внутренний диаметр трубопровода в месте установки преобразователя должен быть равен диаметру условного прохода преобразователя (D_u) с отклонением не более $\pm 2\%$. Если отклонение диаметра более $\pm 2\%$, то между преобразователем и трубопроводом следует располагать конические патрубки конусностью не более 12° (см. рисунок 1).

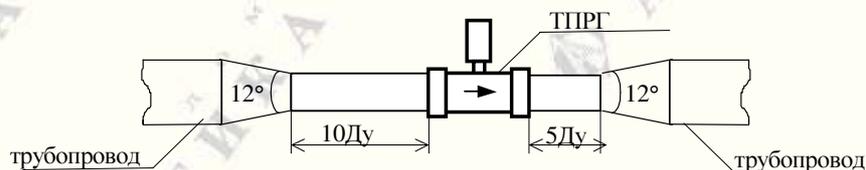


Рисунок 1

Допускается использовать вместо конических патрубков концентрические переходы по ГОСТ 17378-83.

8.2.5 Уплотнительные прокладки и сварные швы не должны выступать внутрь трубопровода.

Дроссельные устройства, тройники и другие устройства с гидравлическими сопротивлениями, деформирующими или закручивающими поток рабочей жидкости, поступающей на лопасти турбинки, рекомендуется располагать на расстоянии не менее 20Ду перед преобразователем (по потоку) и не менее 10Ду после преобразователя. При невозможности обеспечения таких расстояний непосредственно перед преобразователем (по потоку) следует устанавливать струевыпрямитель.

8.2.6 В месте установки преобразователя положение трубопровода в пространстве в процессе эксплуатации должно быть горизонтальное или наклонное. При этом постоянно должно обеспечиваться заполнение всего объема трубы преобразователя измеряемой жидкостью.

ВНИМАНИЕ!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЧАСТИЧНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕ ТРУБЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И НАЛИЧИЕ В ПОТОКЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ ЖИДКОСТИ ВОЗДУХА!

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОТЕКАНИЕ ЧЕРЕЗ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЖИДКОСТИ, ЧИСТОТА КОТОРОЙ НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ П.2.5!

8.3 Определение расхода и объема жидкости, прошедшей через преобразователь

8.3.1 Преобразователь рекомендуется использовать в составе системы учета расхода дизельного топлива, производящей автоматическую обработку выходного сигнала преобразователя и индикацию результата измерения.

При использовании преобразователя вне этой системы для определения расхода Q_j , л/с, следует применять формулу (2), для определения объема жидкости V_j , л, прошедшей через преобразователь при расходе Q_j , – формулу (3):

$$Q_j = f_j / V_{jk}, \quad (2)$$

$$V_j = N_j / V_{jk}, \quad (3)$$

где f_j – частота сигнала на выходе преобразователя на j -ом расходе, Гц
 N_j – количество импульсов на выходе преобразователя за время измерения на j -ом расходе, имп;

V_{jk} – значение градуировочного коэффициента на j -ом расходе в k -ом поддиапазоне, имп/л.

Градуировочный коэффициент V_{jk} , имп/л, определяют по формуле:

$$V_{jk} = \frac{f_j - f_k}{f_{k+1} - f_k} \cdot (V_{k+1} - V_k) + V_k, \quad (4)$$

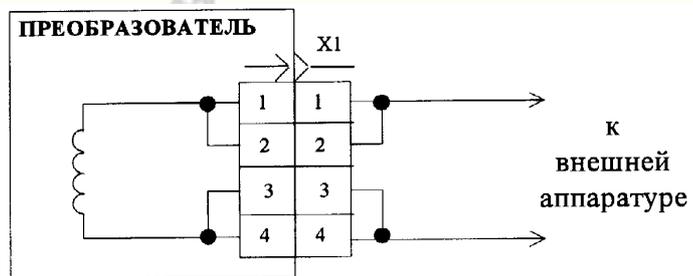
где f_j, f_k, f_{k+1} , – значения частоты на выходе преобразователя на измеряемом (j -ом), минимальном (Q_k) и максимальном (Q_{k+1}) расходах соответственно в k -ом поддиапазоне, Гц;

V_k, V_{k+1} – градуировочные коэффициенты, определенные на минимальном (Q_k) и максимальном (Q_{k+1}) расходах в k -ом поддиапазоне, имп/л.

Значения $f_{k+1}, f_k, V_k, V_{k+1}$ приведены в таблице 2.1.

8.3.2 Для подключения преобразователя к внешней аппаратуре следует использовать розетку, входящую в комплект поставки.

Схема цепи преобразователя, подключенной к его выходному разъему, и схема распылки входящей в комплект розетки (ответная часть) приведены на рисунке 2.



X1 - розетка 2PMT14КПН4Г1В1В GE0.364.126ТУ

Рисунок 2

Длина кабеля для подключения преобразователя к внешней аппаратуре должна быть не более 50 м при сечении жилы кабеля не менее 0,35 мм².

9 Техническое обслуживание

9.1 Преобразователь не требует специального технического обслуживания, если в процессе эксплуатации через него протекает жидкость, чистота которой соответствует требованиям п.2.5 настоящего паспорта.

9.2 При снятии преобразователя с объекта для продолжительного хранения перед упаковкой его необходимо промыть спиртом или спирто-бензиновой смесью (в соотношении 1:1 по объему), просушить при комнатной температуре в течение 1 ч и закрыть заглушками. Время между снятием преобразователя с объекта и его промывкой не должно превышать 2 ч.

9.3 После снятия преобразователя с объекта для хранения, повторная градуировка его перед следующей установкой на объект не требуется при условии соблюдения требований п.п.9.2, 10.2.

10 Указания по транспортированию и хранению

10.1 Транспортирование преобразователя, упакованного в транспортировочную тару, может производиться всеми видами крытых транспортных средств (авиационным - в герметизированных отапливаемых отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5(ОЖ4) ГОСТ 15150-69 (температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °С) с относительной влажностью воздуха не более (95±3) % при температуре плюс 35 °С.

10.2 Хранение преобразователя в упаковке завода-изготовителя должно соответствовать условиям 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 (температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С, относительная влажность не более 80 % при температуре плюс 25 °С).

10.3 Срок хранения, включая и время транспортирования, не должен превышать трех лет.

11 Гарантии изготовителя (поставщика)

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие преобразователя требованиям технических условий ЛГФИ.407221.027 ТУ при соблюдении условий монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем паспорте.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

При отсутствии в настоящем паспорте отметки о дате ввода в эксплуатацию (дате установки или замены) гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня приемки.

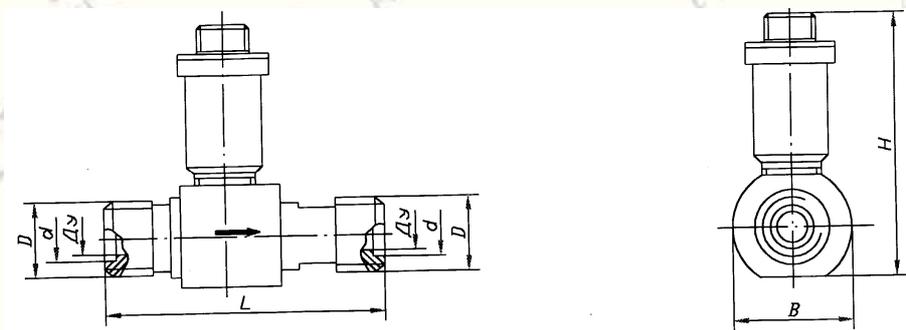
11.3 Гарантийный срок хранения - 3 года со дня приемки.

11.4 Предприятие-изготовитель не несет гарантийных обязательств при выходе преобразователя из строя, если:

- преобразователь не имеет паспорта;
- разделы паспорта "Свидетельство о приемке" и "Свидетельство о поверке" не заполнены или в них не проставлены штамп ОТК и клеймо поверителя;
- отсутствует на паспорте голографический знак предприятия-изготовителя защитный;
- обозначение и заводской номер преобразователя в паспорте отличаются от соответствующих данных, нанесенных на преобразователь;
- преобразователь использовался с нарушением требований настоящего паспорта;
- преобразователь имеет внешние или внутренние механические повреждения;
- измеряемая среда содержит твердые или вязкие, волокнистые или волосяные включения, тормозящие движение подвижных частей преобразователя или оседающие на них.

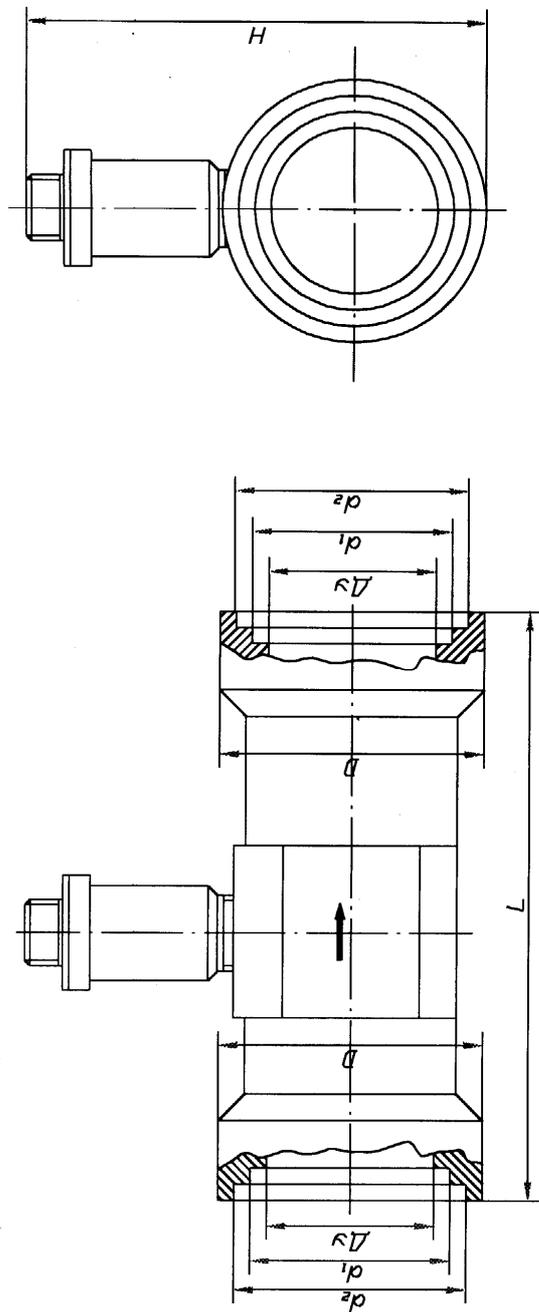
11.5 По всем вопросам, связанным с качеством преобразователя, следует обращаться к предприятию-изготовителю.

**Приложение А
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры преобразователя**



Обозначение преобразователя	Ду, мм	d, мм	D, мм	L, мм	H, мм	B, мм
ТПРГ10-8-2, ТПРГ10-9-2	10	14,5Н11	M20x1,5-6e	80h ₁₂	81,5 ± 1	34
ТПРГ12-8-2, ТПРГ12-9-2	12	16,5Н11	M24x1,5-6e	80h ₁₂	85,5 ± 1	38,5
ТПРГ20-8-2, ТПРГ20-9-2	20	24,5Н11	M33x1,5-6e	100h ₁₂	94 ± 1	45
ТПРГ32-8-2, ТПРГ32-9-2	32	37,2Н11	M48x2-6e	125h ₁₂	110 ± 1	60,5

Рисунок А.1



Обозначение преобразователя	Ду, мм	d, мм	d1, мм	d2, мм	D, мм	L, мм	H, мм
ТПРГ40-10-2	40	48Н11	55Н11	61	61	140h12	112,5±1
ТПРГ50-10-2	50	60Н11	67Н11	75	75	160h12	126±1

Рис. 2