

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;  
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;  
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;  
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа  
(347)229-48-12 Единый адрес: [srp@nt-rt.ru](mailto:srp@nt-rt.ru)

# **ДАТЧИКИ УРОВНЯ ЕМКОСТНЫЕ**

# **ДУЕ-11**

## **Руководство по эксплуатации**

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;  
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;  
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;  
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12  
Единый адрес: [srp@nt-rt.ru](mailto:srp@nt-rt.ru)

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил эксплуатации и технического обслуживания датчиков уровня емкостных ДУЕ-11 (в дальнейшем - датчики).

В РЭ приведены основные технические характеристики датчиков, сведения о работе отдельных функциональных устройств, требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации, указания по поверке, правила транспортирования и хранения, а также другая информация, необходимая для обеспечения правильной эксплуатации датчиков.

К техническому обслуживанию, эксплуатации, монтажу (демонтажу) и ремонту датчиков должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации датчиков, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

Датчики выполнены в пылеводозащищенном исполнении.

Датчики выпускаются в тропическом исполнении ДУЕ-11 -Т.

Датчики выпускаются в экспортном исполнении ДУЕ-11-Э.

Датчики являются программируемыми средствами измерения.

Датчики могут использоваться в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами АСУТП, а также в составе измерительных систем ИС-2 по ГОСТ Р 8.596.

Датчики являются одним из исполнений датчика уровня емкостного ДУЕ-1 ТУ 4214-078-00225555-2007 (ТУ25-2472.032-87) и сертифицированы как средство измерения, имеют сертификат соответствия, разрешение на изготовление и применение.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Описание и работа датчиков**

#### **1.1.1 Назначение изделия**

Датчики предназначены для измерения уровня электропроводных и неэлектропроводных однородных жидкостей, сохраняющих свои агрегатные состояния в интервале рабочих температур и давлений.

Датчики могут применяться в системах контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты технологических процессов, в которых обращаются вещества, образующие паро-, газо- и пылевоздушные взрывопожароопасные смеси, а также для устройств противоаварийной автоматической защиты ПАЗ.

Датчик ДУЕ-11 состоит только из преобразователя первичного ПП-11 (в дальнейшем - ПП-11).

Датчики должны соответствовать ГОСТ 17516.1-90Е «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к внешним воздействующим факторам».

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики соответствуют исполнению УХЛ2 по ГОСТ 15150-69, но для работы в интервале температур от минус 40 до плюс 60°С, скорость изменения температуры не более 5°С/ч (исполнение С4 по ГОСТ 12997-84);

По устойчивости к механическим воздействиям датчик является вибропрочным и соответствует группе L1 по ГОСТ 12997-84.

По степени защищенности от проникновения внутрь твердых тел и воды датчики имеют степень защиты IP54 или IP66;

По устойчивости к воздействию атмосферного давления датчик соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ 12997-84.

Пример записи условного обозначения датчика при его заказе и в документации другой продукции, для работы при давлении в объекте контроля от 0 до 10 МПа, при температуре окружающего первичный преобразователь воздуха от минус 40°C до плюс 60°C, при температуре контролируемой среды от минус 60°C до плюс 100 °C, с конструктивным исполнением чувствительного элемента ПОФ, с верхним пределом измерения 2,5 м, с выходным сигналом (4- 20) мА, с пределом допускаемой основной приведенной погрешность  $\pm 1,0\%$

**ДУЕ-11 -211 -ПОФ-2,5-3-1,0 ТУ 4214-078-00225555-2007 (ТУ25-2472.032-87).**

При заказе, кроме того, необходимо указать параметры контролируемой среды: наименование, пределы изменения температуры и давления, диэлектрическую проницаемость для неэлектропроводных сред или удельную электрическую проводимость для электропроводных сред.

Если тот же датчик уровня предназначается для установки в системах контроля, управления, сигнализации и ПАЗ технологических процессов необходимо в конце обозначения перед номером ТУ указать -"П". **ДУЕ-11-211-ПОФ-2,5-3-1,0-П ТУ4214-078-00225555-2007 (ТУ25-2472.032-87).**

Допускается изготовление и поставка датчиков, принятых ОТК завода-изготовителя по полной программе приемосдаточных испытаний, без предъявления их поверителям.

Эти счетчики предназначены для использования только вне сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора (для технологических целей), что должно быть отмечено в паспорте прибора. В шифре уровнемеров, не проходящих поверку, в конце записи ставится обозначение «Б».

Условное обозначение датчика ДУЕ-11 приведено в приложении А.

### **1.1.2 Технические характеристики**

Датчики должны соответствовать следующим техническим характеристикам:

1.1.2.1 Параметры контролируемой среды (электропроводные и неэлектропроводные жидкости) при рабочих условиях:

- температура и давление в соответствии с таблицей 3;

- удельная электрическая проводимость:

для электропроводных сред от  $10^{-5}$  до 1 См/м;

для неэлектропроводных сред от 0 до  $10^{-5}$  См/м;

- относительная диэлектрическая проницаемость

(для неэлектропроводных сред) не менее 1,2;

- динамическая вязкость не более 0,2 Па · с при рабочей температуре.

Допускается контроль более вязких жидкостей и мелкодисперсных сыпучих продуктов при условии отсутствия налипания их на чувствительный

элемент.

1.1.2.2 Давление в объекте контроля, в соответствии с таблицей 3, не более 10 МПа.

1.1.2.3 Верхний предел измерения: 0,2; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0;(20,0); 25,0м в соответствии с таблицей 3; более 25м - только по согласованию с изготовителем.

По отдельному заказу потребителя возможно изготовление и метрологическая аттестация датчика нестандартной длины с другим верхним пределом измерения.

1.1.2.4 Нижний и верхний неизмеряемые уровни представлены в таблице 1.  
Таблица 1

Тип первичного преобразователя	Нижний неизмеряемый уровень (мм), не более	Верхний неизмеряемый уровень (мм), не более	
		штуцерное исполнение	фланцевое исполнение
ПОФ	20	90	90
ПСФ	80	90	110
ПТФ	80	90	110
СФ	20	50	
ПОФС	20	85	
ПОФТ	20	85	
КНД	40	140	105
КНД-К	от 150 до 800*	140	105
ТНТ	120	115	110
ТНТ-К	от 150 до 800*	115	110

Примечания.

1 \* В зависимости от диапазона измерения. Параметр указан при условии вертикального расположения оси компенсатора. Допускается компенсатор располагать горизонтально, но обязательным условием является полное погружение компенсатора в рабочую среду. При этом можно уменьшить нижний неизмеряемый уровень до 120 мм.

2. Допускается применение других преобразователей первичных ПП-11 для модификаций датчиков, принятых ОТК завода-изготовителя, без предъявления их поверителям (буква «Б» в условном обозначении датчика).

1.1.2.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков, не более:  $\pm 1,0$ ;  $\pm 1,5$ ;  $\pm 2,5\%$  для датчиков с верхним пределом измерения 0,2; 0,4; 0,6 м;

$\pm 0,5$ ;  $\pm 1,0$ ;  $\pm 1,5$ ;  $\pm 2,5\%$  для датчиков с верхним пределом измерения 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0 м;

$\pm 1,0$ ;  $\pm 1,5$ ;  $\pm 2,5\%$  для датчиков с верхним пределом измерения 16,0; (20,0); 25,0 м.

Примечания.

1. Датчики с пределом основной приведенной погрешности  $\pm 0,5\%$  изготавливаются только с преобразователями первичными конструктивных исполнений КНД-К, ПСФ, ПТФ по согласованию изготовителя и заказчика.

2. Датчики типа ТНТ с пределом основной приведенной погрешности  $\pm 1,0\%$

изготавливаются, начиная с 4,0 метров.

1.1.2.6 Питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока напряжением 9...24 В, питание цепи выходного сигнала 4-20 мА - от источника постоянного тока напряжением 6...36 В (без учета падения напряжения на внешней нагрузке).

1.1.2.7 Выходной сигнал датчиков, пропорциональный измеряемому уровню 4-20 мА по ГОСТ 26.011.

1.1.2.8 Сопротивление внешней нагрузки должно быть не более 1 кОм для выходного сигнала 4-20 мА с заземленной или незаземленной нагрузкой. Схема подключения датчика приведена в приложении Г.

1.1.2.9 Мощность, потребляемая датчиком не более 1,5 Вт.

1.1.2.10 С датчика по запросу пользователя на внешнюю ЭВМ в стандарте RS-485 должна выводиться следующая информация:

- номер прибора;
- установленный диапазон измерения;
- текущее значение уровня;
- установленный контролируемый минимальный уровень;
- установленный контролируемый максимальный уровень;
- код неисправности.

1.1.2.11 По требованию заказчика несколько датчиков могут быть объединены в локальную сеть. Программа поддержки со стороны ЭВМ разрабатывается изготовителем по требованию потребителя, согласованному в спецификации заказа.

1.1.2.12 Масса ПП-11 приведена в табл.2.

Таблица 2

Модификации	Масса кг, не более со штуцером	Масса кг, не более с фланцем
ПОФ	4,0	7,0
ПСФ	5,0	8,5
ПТФ	6,0	9,5
ТНТ	7,0	10,5
ТНТ-К	9,0	13,0
КНД	11,0	14,0
КНД-К	14,5	20,0
СФ	7,0	
ПОФС, ПОФТ	5,0	

1.1.2.13 Габаритные размеры приведены в приложении И.

1.1.2.14 Давление, при котором электрические выводы преобразователей первичных обеспечивают герметичность:

- для штуцерного крепления - от 0 до 2,5 МПа;
- для фланцевого крепления - от 0 до 10,0 МПа.

1.1.2.15 Диапазон значений относительной диэлектрической проницаемости контролируемой среды  $\epsilon$ , в котором сохраняется точность измерения (определяемая приведенной погрешностью) для датчиков с компенсационной

частью в преобразователе первичном:

$$\text{при } \varepsilon_{\text{н}} = 1,2 \dots 2,0 \quad \varepsilon = \varepsilon_{\text{н}} \pm 0,1(\varepsilon_{\text{н}} - 1)$$

$$\text{при } \varepsilon_{\text{н}} > 2,0 \quad \varepsilon = \varepsilon_{\text{н}} \pm 0,2(\varepsilon_{\text{н}} - 1)$$

Примечания.

1.  $\varepsilon_{\text{н}}$  - относительная диэлектрическая проницаемость контролируемой среды, принятая при настройке.

2. Датчики с ПП-11 типа КПД, ТНТ имеют дополнительную погрешность при отклонении диэлектрической проницаемости контролируемой жидкости от номинального значения, поэтому лучше использовать исполнения с компенсатором.

1.1.2.16 Предел допускаемой дополнительной погрешности датчика, вызванной отклонением температуры воздуха, окружающего не погружаемую часть первичного преобразователя, от  $(20 \pm 2)$  °С до любой температуры, в диапазоне от минус 40°С до плюс 60°С, на каждые 10°С изменения температуры воздуха не превышает 0,6 предела основной приведенной погрешности.

1.1.2.17 Предел допускаемой дополнительной погрешности датчика, вызванной отклонением температуры контролируемой среды, контактирующей с чувствительными элементами от  $(20 \pm 2)$ °С до любой температуры, в диапазоне, указанном в таблице 3, на каждые 10°С изменения температуры не превышает 0,25 предела основной приведенной погрешности.

**Для снижения дополнительной погрешности рекомендуется указывать удельную электрическую проводимость или диэлектрическую проницаемость для рабочей температуры технологического процесса.**

1.1.2.18 Предел допускаемой дополнительной погрешности датчика, вызванной изменением напряжения питания на плюс 22В минус 33 В относительно номинального значения не превышает 0,5 предела основной приведенной погрешности.

### 1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Модификации первичных преобразователей и условия их эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модификация первичного преобразователя	Избыточное давление, МПа	Температура окружающего воздуха, °С	Температура измеряемой среды, °С	Верхние пределы измерения, м	
ПП-111-КНД	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4 0,6 1,0 1,6 2,5 4,0	
ПП-111-КНД-К			5-250		
ПП-112-КНД		от 0 до плюс 60			
ПП-112-КНД-К					
ПП-122-КНД		от 0 до 10,0			от минус 40 до плюс 60
ПП-122-КНД-К					
ПП-211-КНД	от 0 до 10,0	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 3,2	
ПП-211-КНД-К					
ПП-212-КНД			от 0 до плюс 60		
ПП-212-КНД-К					
ПП-222-КНД		от 0 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100		от минус 60 до плюс 100
ПП-222-КНД-К					
ПП-111-КНД-СГ	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 3,2	
ПП-414-КНД-Р-Т	0	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0	
ПП-424-КНД-Р		от 0 до плюс 60	от минус 10 до плюс 80		
ПП-111-ТНТ	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	2,5 4,0 6,0 10,0 16,0 20,0 25,0**	
ПП-111-ТНТ-К			5-250		
ПП-112-ТНТ		от 0 до плюс 60			
ПП-112-ТНТ-К					
ПП-122-ТНТ		от 0 до 10,0			от минус 40 до плюс 60
ПП-122-ТНТ-К					
ПП-211-ТНТ	от 0 до 10,0	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100		
ПП-211-ТНТ-К					
ПП-212-ТНТ			от 0 до плюс 60		
ПП-212-ТНТ-К					
ПП-222-ТНТ		от 0 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	от минус 60 до плюс 100	
ПП-222-ТНТ-К					
ПП-113-СФ	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4 0,6	
ПП-113-СФ(М)*			от минус 60 до плюс 140	1,0 1,6	

Продолжение таблицы 3

Модификация первичного преобразователя	Избыточное давление, МПа	Температура окружающего воздуха, °С	Температура измеряемой среды, °С	Верхние пределы измерения, м
ПП-111-ПСФ	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	0,4 0,6 1,0
ПП-112-ПСФ				
ПП-122-ПСФ		от 0 до плюс 60	5-250	
ПП-211-ПСФ	от 0 до 10,0	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	1,6 2,5
ПП-212-ПСФ				
ПП-222-ПСФ		от 0 до плюс 60	5-250	
ПП-111-ПТФ ПП-111-ПОФ	от 0 до 2,5	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	1,6 2,5 4,0
ПП-112-ПТФ ПП-112-ПОФ				
ПП-122-ПТФ ПП-122-ПОФ		от 0 до плюс 60	5-250	
ПП-211-ПТФ ПП-211-ПОФ	от 0 до 10,0	от минус 40 до плюс 60	от минус 60 до плюс 100	16,0 20,0 25,0**
ПП-212-ПТФ ПП-212-ПОФ				
ПП-222-ПТФ ПП-222-ПОФ		от 0 до плюс 60	5-250	
ПП-426-ПОФС	от 0 до 0,6	от 0 до плюс 60	0-80	0,6
ПП-427-ПОФТ			110-134	1,0
ПП-415-КПД ПП-415-КНД-К ПП-415-КНД-З ПП-415-КНД-З-К	от 0 до 0,6	от минус 40 до плюс 60	от минус 259 до плюс 60 (криогенные среды)	1,0
ПП-415-КНД-Д	0			1,6
		2,5		
		4,0		
ПП-415-ТНТ ПП-415-ТНТ-К ПП-415-ТНТ-З ПП-415-ТНТ-З-К	от 0 до 0,6	от минус 40 до плюс 60		0,2
			0,4	
			0,6	
			6,0	
			10,0	

Продолжение таблицы 3

Модификация первичного преобразователя	Избыточное давление, МПа	Температура окружающего воздуха, °С	Температура измеряемой среды, °С	Верхние пределы измерения, м
ПП-424-ПСФ ПП-424-ПСФ1	0	от 0 до плюс 60	от минус 10 до плюс 80	0,40
				1,0
1,6				
ПП-424-ПТФ	0	от 0 до плюс 60	от минус 10 до плюс 80	2,5
				4,0
				6,0
	10,0			
	16,0			
ПП-424-ПОФ	0	от 0 до плюс 60	от минус 10 до плюс 80	25,0**
				0,4
				0,6
				1,0
				1,6
				2,5
				4,0
6,0				
10,0				
16,0				

**Примечания.**

1. \*По требованию заказчика допускается применение других сталей для чувствительных элементов ПП-11. На боковой поверхности штуцера по технологии предприятия- изготовителя нанести обозначение данной марки стали.

2. \*\* Более 25м - только по согласованию с изготовителем.

3. ПП-11 исполнения ПОФС и ПОФТ предназначены для измерения уровня азотной кислоты с концентрацией от 70 до 86% и температурой до 80°С, и с концентрацией от 65 до 70% и температурой от 110 до 134°С соответственно.

4. ПП-11 исполнений КПД, ТНТ могут иметь компенсационную часть для компенсации изменения относительной диэлектрической проницаемости среды, при этом в конце условного обозначения чувствительного элемента ставится индекс "К".

5. При изготовлении деталей из материалов заказчиков для ПП-11, контактирующих с измеряемой средой, сведения о применяемых материалах и других требованиях к ПП-11 приводятся в приложении к паспорту.

6. По согласованию с изготовителем возможна поставка датчиков с ПП-11 исполнений с выносным электронным блоком первичного преобразователя («выносная голова»), неуказанных в таблице 3, предназначенные для работы в температурном диапазоне измеряемой среды (5-250)°С.

7. По требованию Заказчика датчики могут быть изготовлены с ПП-11, работающими при температуре окружающего воздуха минус 50°С.

8. По требованию Заказчика могут быть изготовлены датчики с нестандартными исполнениями ПП-11, отсутствующими в таблице 3.

1.1.3.2 Для электрического соединения датчика с источником питания и по токовому выходу с внешними приборами желательно использовать любой экранированный кабель с числом жил 3 или 4 (в зависимости от схемы подключения), сечением каждой жилы не менее 0,35мм, длиной не более 1000 м.

1.1.3.3 Для электрического соединения датчика по RS485- выходу с ЭВМ обязательно использовать стандартную экранированную «витую пару».

1.1.3.4 При отсутствии кабеля необходимой строительной длины допускается последовательное соединение кабелей. Допускается использование кабеля с числом жил более 3(4), резервные жилы при этом соединяются параллельно с основными. При этом внешний диаметр кабеля не должен превышать 10 мм (14 мм - по спецзаказу).

Кабель в комплект обязательной поставки не входит.

1.1.3.5 Рекомендуются области применения датчиков приведены в приложении В.

#### **1.1.4 Устройство и работа**

##### **1.1.4.1 Принцип действия датчика.**

Принцип действия датчика основан на преобразовании электрической емкости чувствительного элемента ПП-11, изменяющейся прямо пропорционально изменению уровня жидкости, в унифицированный сигнал постоянного тока и интерфейс передачи данных RS-485.

В схеме датчика функционально может быть выделено несколько подсистем: узел питания, микроконтроллерное ядро, два идентичных генератора- делителя частоты для компенсационного и измерительного каналов, узел интерфейса RS-485, узел цифро-аналогового преобразования, узел гальванической развязки и узел преобразования (формирования) выходного тока.

В приложении Б представлена структурная схема датчика.

#### **1.1.5 Средства измерения**

1.1.5.1 Датчики обеспечивают возможность подключения внешней нагрузки в цепь выходного сигнала (4-20) мА - до 1,0 кОм;

1.1.5.2 Для контроля выходного унифицированного сигнала постоянного тока 4-20мА можно применять миллиамперметр пассивного типа, пределы измерения которого необходимо выбирать в соответствии с конкретным датчиком. Класс точности выбирают таким, чтобы он соответствовал требуемым метрологическим характеристикам (не менее 1:5).

#### **1.1.6 Маркировка и пломбирование**

1.1.6.1 На табличках, прикрепленных к датчику, должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение датчика и его номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;

датчики, предназначенные для систем контроля управления, сигнализации и ПАЗ технологических процессов должны иметь условное обозначение - ДУЕ-11...П;

датчики, предназначенные для поставки на АС, должны иметь условное обозначение -ДУЕ-11... А;

- знак утверждения типа;
- параметры питания;

- выходной сигнал: ток, мА и (или) интерфейс RS-485;
- диапазон измерения, м;
- давление, МПа;
- допускаемая основная приведенная погрешность;
- допустимую температуру окружающей среды при эксплуатации;
- степень защиты IP54 или IP66;
- год выпуска и квартал изготовления.

1.1.6.2 В конструкции корпуса датчика предусмотрено пломбирование.

1.1.6.3 В соответствии с ГОСТ 14192-96 на транспортную тару наносятся несмываемой краской основные и дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: “Осторожно, хрупкое!”, “Боится сырости”, “Верх, не кантовать”.

Ящик с упакованным прибором должен быть опломбирован.

### **1.1.7 Упаковка**

Упаковка предназначена для хранения, транспортирования датчиков и обеспечения их сохранности в течение всего срока хранения.

1.1.7.1 Перед упаковыванием датчики должны быть законсервированы в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для изделий группы III-1, вариант защиты ВЗ-10 (или ВЗ-15), вариант внутренней упаковки ВУ-5. Чувствительные элементы ПП-11 допускается не консервировать.

1.1.7.2 Перед упаковыванием приборные части разъемов должны быть заглушены.

1.1.7.3 ПП-11, ЗИП и эксплуатационная документация, входящие в комплект поставки датчиков, должны быть упакованы в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

## **1.2 Описание и работа составных частей датчика**

Датчик состоит только из первичного преобразователя ПП-11- выполнен в едином конструктиве с чувствительным элементом и включает в себя емкостный чувствительный элемент с электродами определенного вида и блок первичного преобразователя БППЭ.

Блок первичного преобразователя БППЭ представляет собой печатную плату с радиоэлементами поверхностного монтажа.

Модификации ПП-11 приведены в таблице 3.

Для крепления на резервуаре с контролируемой жидкостью ПП-11 в зависимости от температуры и давления контролируемой среды имеет штуцер или фланец. Габаритные и установочные размеры ПП-11 представлены в приложении И.

Для измерения уровня неэлектропроводных жидкостей применяются ГПП-11 с неизолированными электродами, выполненными в виде: металлических коаксиальных труб (конструктивные исполнения КНД, КНД-К); металлических проводов - тросов (конструктивное исполнение ТНТ, ТНТ-К).

При измерении уровня с компенсацией погрешности, вызванной изменением диэлектрических свойств контролируемой жидкости, используются первичные преобразователи, которые имеют компенсационную часть, размещенную ниже

измерительной и определяющую собой величину нижнего неизменяемого уровня (см. примечание к таблице 1).

При измерении уровня электропроводных жидкостей применяются ПП-11, имеющие только измерительную часть.

У ПП-11 для измерения уровня электропроводных жидкостей измерительный электрод покрыт изоляционным слоем и выполнен в виде стержня (конструктивное исполнение СФ), в виде провода V-образной формы, без несущей части (конструктивное исполнение ПОФ), с несущей частью (конструктивное исполнение ПСФ, ПТФ). В качестве изоляции использован фторопласт (СФ, ПОФ, ПСФ, ПТФ).

Для измерения уровня жидкостей с температурой свыше 100<sup>0</sup>С рекомендуются ПП-11 с электронной схемой, удаленной от фланца или штуцера на расстоянии 1-3 м («выносная голова»).

Для изготовления чувствительных элементов датчиков уровня и электрического соединения их частей, а также присоединения к ПП-11 служат провода ПНФД ТУ 16-505.325-72. Допустимо применение провода СГТФМ.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Датчики ДУЕ-11 питаются от сети или автономного источника постоянного тока напряжением 9...24 В.

2.1.2 Степень агрессивности контролируемых сред ограничивается материалами, примененными в чувствительных элементах ПП-11: сталь типа 08Х22Н6Т (12Х18Н10Т) ГОСТ 5632-72 и фторопласт - 4 ГОСТ 10007-80. По согласованию с потребителем детали ПП-11 исполнений ПСФ, ПТФ, ТНТ могут изготавливаться из полипропилена ТУ6-05-1105-78 (вместо фторопласта 4 или Ф40-ЛД-2). По требованию потребителя детали ПП-11, контактирующие со средой, могут быть изготовлены из материала заказчика.

2.1.3 Датчики имеют исполнение L3 по устойчивости к воздействию вибрации по ГОСТ 12997-84.

2.1.4 Время готовности датчика к работе после подачи напряжения питания не превышает 30 мин.

Допускается круглосуточная работа датчика без выключения, за исключением времени, необходимого для технического обслуживания.

2.1.5 Датчики в упаковке предприятия-изготовителя должны выдерживать без повреждений:

- одиночные удары с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> ;
- число ударов (1000±10) или вибрации N 2 по ГОСТ 12997-84;
- воздействие температуры от минус 50 до плюс 40°С;
- воздействие относительной влажности воздуха (95±3) % при 35°С.

2.1.6 Если датчик устанавливается в системе контроля, управления, сигнализации и ПАЗ технологических процессов, то период его эксплуатации должен быть не более 0,3 величины математического ожидания M[X] средней наработки на отказ (~ 20100 часов).

## **2.2 Подготовка датчика к использованию**

### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке датчика**

2.2.1.1 Запрещается эксплуатация датчика при снятых крышках и кожухах, а также при отсутствии заземления корпуса ПП-11.

При отыскании неисправностей во включенном датчике необходимо принять меры, исключающие случайное контактирование человека с опасными для жизни токоведущими цепями. Например, следует пользоваться только изолированным инструментом, закрывать открытые контакты пленкой из изолирующего материала и т.д.

2.2.1.2 Все измерительное оборудование (осциллографы, вольтметры, измерители электрических емкостей и др.), используемое при отыскании неисправностей, поверках, профилактических осмотрах и других работах, должно обязательно иметь надежное заземление.

2.2.1.3 Все виды технического обслуживания, ремонта и монтажа (демонтажа), связанные с перепайкой электро- и радиоэлементов, распайкой кабелей, заменой вышедших из строя элементов, устранением обрывов проводов, и т.д. следует производить только при отключенном от сети кабеле питания, отсоединенном заземлении корпусов ПП-11 и отключенном ПП-11 от ЭВМ.

2.2.1.4 Не допускается эксплуатация датчиков при неплотно вставленных и незакрепленных специальными винтами или накидными гайками разъемах, при неуплотненных кабелях.

2.2.1.5 Запрещается установка и эксплуатация ПП-11 датчиков в объектах контроля, где по условиям работы могут создаваться давления, превышающие предельно допустимые значения для данной модификации ПП-11.

### **2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра датчика**

2.2.2.1 Транспортирование датчика к месту монтажа и установки должно производиться в полном соответствии с требованиями разд.5.

2.2.2.2 После транспортирования к месту монтажа производится распаковка датчиков.

При получении ящиков с датчиками необходимо осмотреть ящики (совместно с лицом, ответственным за транспортирование). При внешнем осмотре следует убедиться в полной сохранности тары и проверить наличие и сохранность всех пломб на ящике.

В холодное время года или в случае большой разности температур между складскими и рабочими помещениями распаковка ящиков должна производиться только после 4-6 часовой выдержки их в теплом помещении с температурой не ниже 18-20 °С.

Порядок распаковки ящика:

- снять пломбы с ящика;
- осторожно удалить металлические защитные ленты;
- соблюдая осторожность, вскрыть ящик со стороны крышки и освободить верхнюю часть ящика от упаковочного материала;
- освободить преобразователи ПП-11 от деревянных планок и других крепящих деталей и осторожно извлечь их из ящика (кроме преобразователя, в ящике должны находиться: комплект эксплуатационной документации, упаковочный лист);
- освободить от упаковочного материала преобразователь;

-освободить от упаковочного материала комплект эксплуатационной документации, извлечь его из защитного полиэтиленового чехла, сверить содержимое чехла с описью эксплуатационных документов в упаковочном листе;

-сверить содержимое ящика с описью в упаковочном листе, проверить соответствие порядковых номеров на преобразователе номерам, указанным в упаковочном листе (паспорте).

2.2.2.3 После распаковки следует произвести проверку комплектности поставки, затем произвести осмотр преобразователя ПП-11, эксплуатационной документации и запасного имущества. При осмотре не допускается снимать крышки (кожухи) с ПП-11, нарушать пломбирование преобразователя. Снять транспортные заглушки с выходного разъема.

При внешнем осмотре преобразователя проверить: наличие и сохранность пломб (мастичных печатей), сохранность (отсутствие механических повреждений) установочных изделий-разъемов. При осмотре разъема проверить его сочленяемость, внешний вид, обратить особое внимание на внешний вид чувствительного элемента ПП-11.

### **2.2.3 Указания по монтажу датчика**

2.2.3.1 После длительного хранения датчика в складских условиях необходимо перед его установкой произвести проверку работоспособности по методике МИ 973-99, проверку мест крепления ПП-11 с учетом габаритных и установочных размеров, показанных в приложении И, а также изготовить согласно требованиям ГОСТ крепеж и прокладки.

Модификация ПП-11, входящего в комплект поставки датчика, указана в паспорте.

Место крепления ПП-11 должно быть выбрано так, чтобы геометрическая ось ПП-11, вдоль которой происходит измерение уровня, совпадала с вертикалью. Отклонение от вертикали не должно превышать  $1^\circ$ . Контролировать отклонение от вертикали оси ПП-11 можно с помощью отвеса и угольника.

Расстояние от оси ПП-11 до стенок и внутренних конструкций резервуара должно быть не менее 200 мм для ТИТ, 100 мм для КНД и 50 мм для остальных.

Место установки преобразователя должно обеспечивать удобный доступ к разъемам для их сочленения (расчленения).

Опустить, соблюдая осторожность, ПП-11 в резервуар.

Закрепить ПП-11 на резервуаре через прокладку и уплотнить соединение, обеспечив герметичность при рабочих давлениях. Фланцевое соединение уплотняют с помощью четырех болтов (гаек). Фланцы ПП-11 датчиков соответствуют исполнению 4 по ГОСТ 12815-80.

Исполнение датчиков с корпусной деталью, соответствующей соединению типа 1с приваренным штуцером для резьб М20х1,5, М33х2 по ГОСТ 26331-94 и М27х2, М33х2, М42х2, М48х2, (М56х2) исполнений 1, а также G 1/2, G 3/4. G1, G 1 1/4., G 1 1/2 ГОСТ 6357-81 по классу точности А по ГОСТ 22526-77 уплотняют с помощью вворачивания.

Гнездо в емкости под конец корпусной детали выполняют по ГОСТ 22526-72. Допускается изготовление гнезд с проточкой по ГОСТ 10549-80, технические

требования к гнездам по ГОСТ 15763-91.

Рекомендуемые значения номинальных (условных) давлений для каждой группы в зависимости от вида соединений приведены в ГОСТ 15763-91, приложение 3, с учетом приложения 5.

Трубная резьба, а также резьба М52х2 выполняется только для ремонтных целей (согласно ГОСТ 21973-76, ГОСТ 21975-76).

Рекомендации по монтажу приведены в ГОСТ 15763-91, приложение 4.

Рекомендуется применять плоские прокладки по ГОСТ 23358-87 (приемка, методы испытаний - по ГОСТ 15763-91 для корпусов с резьбой М27х2 до (М52х2), а также прокладки из граффлекса.

Условные обозначения прокладки для корпусов с резьбой М42х2:

Прокладка 42 АДО ГОСТ 23358-87 (из алюминия)

Прокладка 42 М1 ГОСТ 23358-87 (из меди)

Прокладка 42 ПМБ ГОСТ 23358-87 (из паронита)

Прокладка 42 ФПК ГОСТ 23358-87 (из серебра)

Прокладка 42 1-МС ГОСТ 23358-87 (из резиновой пластины типа 1).

В новых конструкциях рекомендуется использовать свертные концы корпусов и гнезда по ГОСТ 25065-90 (для проектных организаций) для резьб М20х1,5, М27х2, М33х2, М42х2, М48х2.

Свойства материала для корпусов и гнезд должны быть не ниже:

$\delta_b^*$  МПа, не менее 420;  $\delta_5$ , %, не менее 15;  $\delta_T$  МПа не менее 240 (08Х18Н10Т).

Номинальные (условные) давления по группам корпусных деталей и видам соединений - по ГОСТ 22525-77, ГОСТ 15763-91 приложение 1.

Рекомендации по монтажу свертных концов корпусных деталей, в т.ч. по конструкции гнезд - по ГОСТ 25065-90, для регулируемых по направлению - по приложению ГОСТ 25065-90.

С целью натяжения чувствительного элемента необходимо зафиксировать нижний конец первичного преобразователя. Масса для натяжения чувствительного элемента первичного преобразователя должна быть 5 кг для модификаций ТНТ, ПСФ, ПТФ и 3 кг для модификаций ПОФ. Возможно закрепление нижнего конца чувствительного элемента к дну резервуара с помощью эластичного материала или оттяжки.

Проверить качество уплотнения соединения ПП-11 с объектом контроля по инструкциям, действующим на предприятии-потребителе. Допускается совмещать проверку качества уплотнения с проверкой объекта контроля в целом.

Порядок установки ПП-11 с «выносной головой» на объект контроля:

установить ПП-11 по методике, изложенной выше;

установить на место крепления корпус ПП-11, отнесенный от резервуара кабелем, («выносная голова»), и закрепить его с помощью болтов М4х25 на специальном кронштейне;

закрепить с помощью скоб или хомутов кабель, соединяющий чувствительный элемент с «выносной головой»: радиус изгиба кабеля должен быть не менее пяти внешних диаметров кабеля, натяжение кабеля не допускается.

2.2.3.2 Электрическое соединение составных частей датчика, подключение его к сети питания производится в соответствии со схемой подключения (приложение Г).

К токовому выходу следует подключать показывающий прибор и источник питания напряжением 6...36 В.

Диаметр сальниковых вводов кабелей - 10мм (14 мм - по спецзаказу).

Проверить с помощью мегомметра электрическое сопротивление изоляции цепей питания датчика. В нормальных условиях (температура  $(25\pm 10)$  °С; атмосферное давление  $(0,1\pm 0,004)$  МПа, или  $(760\pm 25)$  мм рт.ст.; относительная влажность  $(65\pm 15)$  %) сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

2.2.3.3 Подготовить шины заземления в соответствии с действующими правилами и заземлить их.

Подключая сетевой кабель к распределительному щиту, необходимо соблюдать правила техники безопасности.

Перед подключением необходимо убедиться, что напряжение отсутствует на клеммах, к которым подключается кабель.

#### **2.2.4 Подготовка датчика к работе и опробование**

2.2.4.1 Датчики обслуживаются оператором, знакомым с работой радиоэлектронной аппаратуры, изучившим руководство по эксплуатации датчика и прошедшим инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническим оборудованием, а также инструктаж по технике безопасности при работе с взрывозащищенным электрооборудованием.

Один оператор может обслуживать несколько датчиков.

2.2.4.2 Датчики работают в режиме непрерывного дистанционного измерения уровня жидких сред.

2.2.4.3 При подготовке к работе проверить:  
соответствие электрических соединений электрической схеме подключения (приложение Г);  
наличие и надежность заземления.

2.2.4.4 Включить и проверить напряжение питания. Значения напряжения не должны выходить за пределы, указанные в разд.2.1.

2.2.4.5 Проверить датчик на работоспособность с помощью программы «Уровень» Са2.834.009 И1 (разделы 1-4), подключив его по схеме, приведенной в приложении Д.

2.2.4.6 Датчик перед началом эксплуатации необходимо отградуировать по программе «Уровень» (раздел 6).

Подать контролируемую жидкость в резервуар так, чтобы ее уровень был установлен гарантировано ниже нижнего неизмеряемого уровня. Точную градуировку датчика выполнить с использованием программы «Уровень».

Заполнить резервуар контролируемой жидкостью до точки, лежащей внутри диапазона измерения. Желательно, чтобы эта точка находилась возможно ближе к нижнему неизмеряемому уровню. Выходной сигнал датчика в этой точке должен иметь значение, определенное по формуле:

$$I = \Delta I (h/H + I_0)$$

где  $\Delta I$  - максимальное изменение выходного сигнала 16 мА;

$h$  - установленный уровень;

$H$  - диапазон измерения;

$I_0$  - значение выходного сигнала датчика при нулевом уровне 4 мА.

При несоответствии выходного сигнала датчика указанному значению

добиться их совпадения с использованием программы «Уровень».

Заполнить резервуар контролируемой жидкостью до точки, лежащей внутри диапазона измерения возможно ближе к верхнему неизмеряемому уровню. Повторить операции градуировки для данного уровня. После выполнения градуировки датчик готов к работе.

2.2.4.7 Рекомендуется, в случае, когда воздух, окружающий ПП-11, содержит пары агрессивных веществ, после установки, соединения и проверки залить электронный блок ПП-11 парафином, церезином марок 75,80 ГОСТ 2488-79 согласно ОСТ 4ГО 029 206 или другим диэлектриком с температурой перехода в жидкое состояние 80-95°С.

## 2.2.5 Перечень возможных неисправностей

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина, метод устранения
При включении питания отсутствует выходной токовый сигнал (0 мА).	Неисправность электронной схемы датчика.
	Неисправность или обрыв источника питания, обрыв внешней цепи унифицированного выходного сигнала. Проверить внешнюю цепь выходного токового сигнала, при наличии обрыва - устранить. Проверить напряжение на входных контактах питания цепи унифицированного выходного сигнала.
	Неправильная полярность подключения цепи унифицированного выходного сигнала. Проверить полярность подключения унифицированного выходного токового сигнала.
При включении питания выходной токовый сигнал вне установленного диапазона ( $3 \pm 0,5$ мА).	Неисправность или обрыв источника питания датчика при наличии питания цепи унифицированного выходного сигнала. Проверить напряжение на входных контактах питания датчика.
При включенном питании отсутствует передача данных по линии связи с внешней ЭВМ.	Неисправность электронной схемы датчик.
	Неисправность или обрыв линии связи с внешней ЭВМ. Проверить линию связи с внешней ЭВМ, при наличии обрыва - устранить.

## 2.2.6 Поверка датчиков

### 2.2.6.1 Общие указания.

2.2.6.1.1 Датчики, в том числе и нестандартные, могут подвергаться поверке при выпуске из производства, после ремонта, в эксплуатации.

После устранения неисправностей, не влияющих на метрологические характеристики (замена проводов, разъемов и т.п.) поверка не проводится.

2.2.6.1.2 Периодичность поверки датчиков согласно методике поверки МИ973-99, не реже одного раза в два года.

### 2.2.6.1.3 Внеочередная поверка проводится:

- при проверке исправности;
- при повреждении поверительного клейма, пломбы и утрате документов, подтверждающих прохождение датчиками периодической поверки;
- при вводе в эксплуатацию после хранения более 1 года.

2.2.6.2 Поверка производится по МИ973-99 ГСП. "Средства емкостные уровнемерные. Методика поверки" с использованием программы «Уровень» (раздел 7). Схемы имитационной поверки датчиков приведены в Руководстве пользователя Са2.834.009 И1 (приложениеА).

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

#### **3.1 Общие указания**

При эксплуатации датчиков необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», настоящим РЭ. К эксплуатации датчиков должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие соответствующий инструктаж.

Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием датчика, ежедневном уходе, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

После устранения неисправностей необходимо провести проверку датчика на нормальное функционирование.

При вскрытии приборов и проведении всех видов технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности.

Виды и периодичность технического обслуживания

Виды технического обслуживания: ежедневный уход; профилактический осмотр - один раз в полгода; внеплановое обслуживание - при обнаружении , неисправности; ремонт.

Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствие с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе датчиков. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже jednou раз в год.

По требованию заказчика изготовитель продукции разрабатывает на договорной основе ремонтную документацию, в том числе чертежи в соответствии с ГОСТ 2.604-2000.

Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за техническим состоянием датчика, ежедневном уходе, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

После устранения неисправностей необходимо провести проверку датчиков на нормальное функционирование.

Для технического обслуживания датчиков рекомендуется иметь следующие электроизмерительные приборы и инструменты: ампервольтметр, миллиамперметр с пределами измерения не менее (0-20) мА, класс точности согласно п.1.1.5; набор гаечных ключей на 7, 70 мм согласно п.2.2.3, тарированные ключи.

При вскрытии приборов и проведении всех видов технического обслуживания необходимо соблюдать меры безопасности.

#### **3.2 Виды и периодичность технического обслуживания**

Виды и периодичность технического обслуживания

Виды технического обслуживания: ежедневный уход; профилактический

осмотр - один раз в полгода; внеплановое обслуживание - при обнаружении неисправности; ремонт.

Сроки проведения профилактических осмотров могут быть изменены и приведены в соответствие с производственными планами и сроками, принятыми на предприятии-потребителе датчиков. При этом периодичность проведения осмотров должна быть не реже одного раза в год.

### **3.3 Ежедневный уход**

Ежедневный уход предусматривает внешний осмотр, при котором необходимо убедиться в исправности предохранителей, надежности присоединения, а также в отсутствии обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей, прочности крепления преобразователя ПП-11, отсутствии вмятин и видимых механических повреждений на корпусе ПП-11, отсутствии пыли и грязи.

### **3.4 Профилактический осмотр**

При профилактическом осмотре проводятся следующие работы: удаление пыли с внутренних и внешних частей ПП-11; внешний осмотр; измерение сопротивлений;

Перед проведением профилактического осмотра:

отключите датчик от сети питания;

отключите показывающий прибор;

отстыкуйте от разъемов все соединительные кабели;

снимите крышку с ПП-11.

### **3.5 Внеплановое обслуживание. Ремонт**

Внеплановое обслуживание проводится при возникновении неисправностей и включает в себя работы, связанные с заменой вышедших из строя элементов и деталей.

При ремонте с разборкой датчика должны проводиться все работы, выполняемые при плановых профилактических осмотрах.

Ремонт датчиков в период гарантийного срока эксплуатации производится на базе ОАО "Завод Старорусприбор".

Ремонт датчиков обычного исполнения по истечении гарантийного срока может производиться как потребителем, так и другими организациями.

Порядок организации и проведения текущего ремонта датчиков ДУЕ-1 в условиях эксплуатации приведены в комплекте ремонтной документации Са2.834.002ИР. Кроме него, для ремонта можно приобрести следующие запчасти, приведенные в табл.5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Примечание
Блок первичного преобразования ДУЕ-11 для электропроводных сред	Са5.183.081	При заказе необходимо указать модификацию
Блок первичного преобразования ДУЕ-11 для неэлектропроводных сред	Са5.183.081-01	ПП-11, диапазон измерения, класс точности датчика
Элемент чувствительный ПСФ	Са6.036.014	Указать полное Обозначение ПП-11 *
Элемент чувствительный ПОФ	Са6.036.012	
Элемент чувствительный ПТФ	Са6.036.016	
Элемент чувствительный СФ	Са6.036.008	Указать полное обозначение ПП-11
Элемент чувствительный КНД	Са6.036.003	Указать полное обозначение ПП-11 и диэлектрическую проницаемость среды
Элемент чувствительный КНД-К	Са6.036.017	
Элемент чувствительный ТНТ	Са6.036.015	
Элемент чувствительный ТНТ-К	Са6.036.013	

\* Полное обозначение ПП-11 приведено в приложении А.

После ремонта и поверки преобразователи ПП-11 должны быть опломбированы (опечатаны мастичной печатью).

### **3.6 Основные правила монтажа и ремонта**

#### **3.6.1 Разборку ПП производить в следующем порядке:**

- отсоединить разъем;
- снять крышку;
- при необходимости заменить плату или корпус;
- у датчиков штуцерного исполнения при замене уплотнения провода, идущего от чувствительного элемента, отвернуть штуцер с квадратной головкой, заменить детали уплотнения, проверить на прочность и герметичность давлением 3,75 МПа;

Сборку ПП-11 производить в обратном порядке.

## 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Датчики в упаковке предприятия-изготовителя, в зависимости от срока, могут храниться как в капитальных отапливаемых помещениях, так и капитальных неотапливаемых помещениях, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

4.2 Срок хранения датчиков в упаковке предприятия-изготовителя один год.

При этом в капитальных неотапливаемых помещениях при температуре от минус 50 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80% при 25°С срок хранения 3 месяца: остальное время (9 месяцев) в капитальных отапливаемых помещениях при температуре от 5 до 30 °С и относительной влажности воздуха до 65% при температуре 25 °С.

Датчики в транспортной таре предприятия-изготовителя могут устанавливаться на стеллажи не более чем в два ряда.

4.3 Датчики в первичной упаковке должны храниться только на стеллажах в сухих отапливаемых капитальных хранилищах при температуре от 5 до 30°С и относительной влажности 65% при температуре 25 °С.

Не допускается при хранении устанавливать датчики в первичной упаковке друг на друга.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 При транспортировании датчиков рекомендуется использовать транспортную тару и первичную упаковку предприятия-изготовителя.

5.2 Датчики, упакованные в транспортную тару, могут транспортироваться любыми видами транспорта на любые расстояния.

Ящики с датчиками должны быть укреплены на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения ящиков.

Транспортирование упакованных датчиков по железной дороге должно производиться в крытых вагонах или открытых платформах в контейнерах.

При транспортировании на открытых автомашинах ящики с датчиками должны быть накрыты брезентом.

Транспортирование упакованных датчиков водным транспортом должно производиться в контейнерах. Контейнеры должны располагаться в местах, исключающих попадание воды внутрь контейнера.

5.3 Транспортирование датчиков от места хранения до места монтажа должно производиться с соблюдением всех мер предосторожности, необходимых при транспортировании на большие расстояния.

## **6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

6.1 Гарантийный срок эксплуатации -18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24месяца со дня отгрузки изготовителем.

6.2 Гарантийный срок хранения датчиков-12 месяцев со дня отгрузки изготовителем.

## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

Датчики ДУЕ-11в своем составе не содержат материалов, опасных для окружающей среды и здоровья человека, поэтому в специальных технологиях утилизации комплектующие и узлы прибора не нуждаются.

Утилизации подвергаются приборы:

- вышедшие из строя и не подлежащие ремонту;
- отработавшие срок эксплуатации.

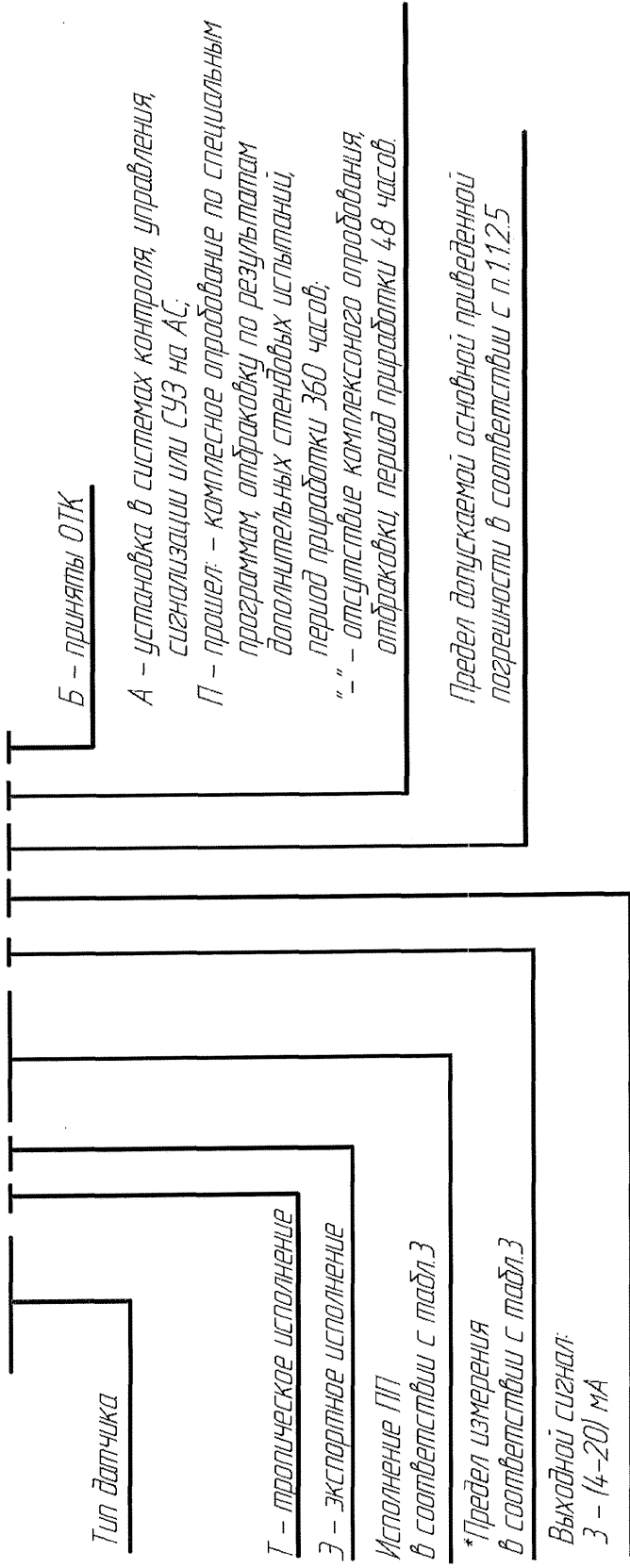
Датчики, подлежащие утилизации, должны быть сняты с объекта контроля.

ОАО «Завод Старорусприбор» не располагает сведениями о количестве и местонахождении драгоценных металлов в комплектующих изделиях, в первую очередь в изделиях импортного производства, поэтому сведения об их утилизации не приводятся.

**Для заметок**

Приложение А

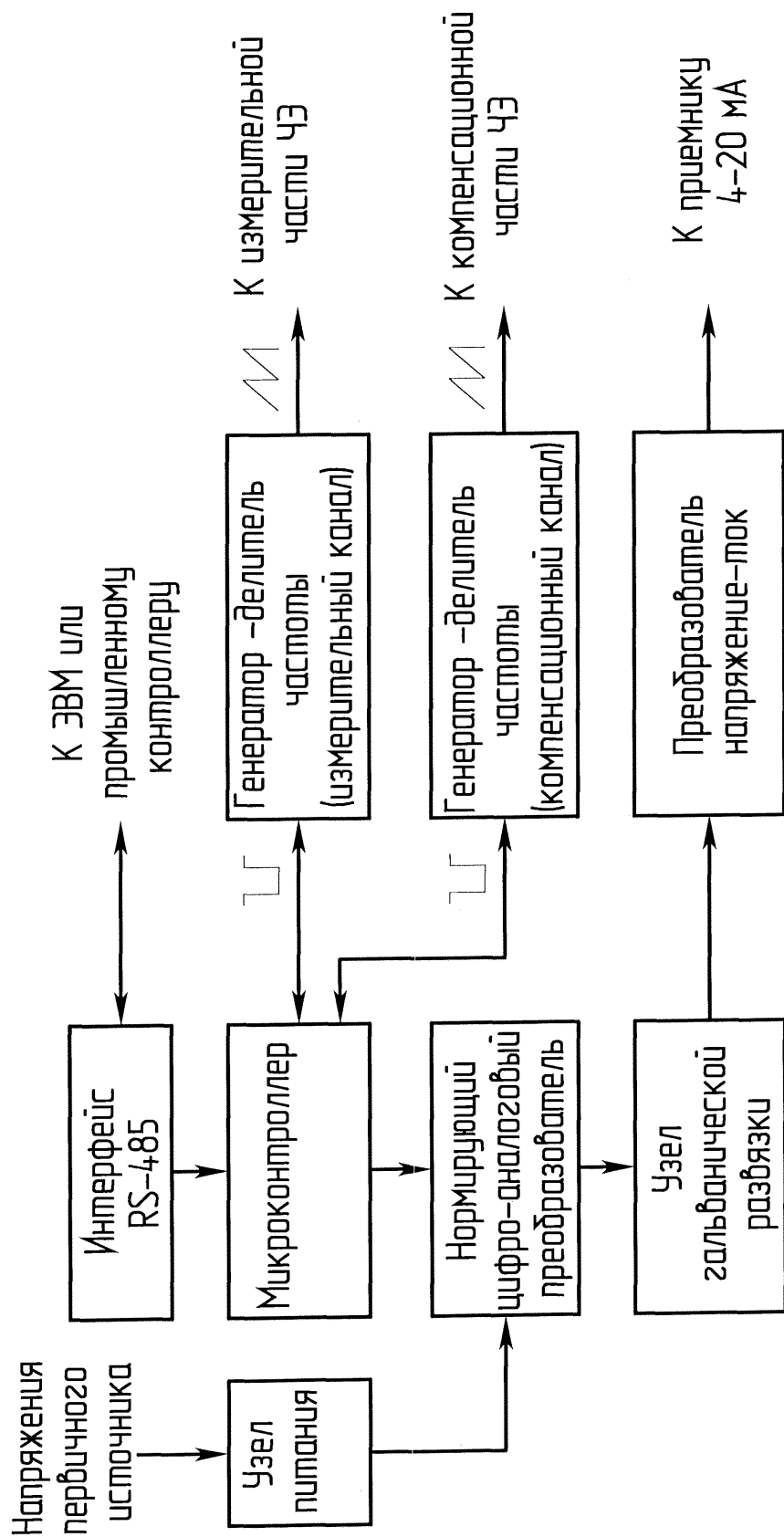
ДУЕ-11-Т-Э-111-ПСФ-2,5-3-10-П-Б ТУ 4214-078-002255555-2007(ТУ 25-2472.032-87)



\* По отдельному заказу потребителя возможно изготовление датчика нестандартной длины.



Приложение Б  
Структурная схема датчика ДУЕ-11



Приложение В.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКОВ

1. Электропроводные среды.

Тип датчика	Диапазон измерения, мм	Степень агрессивности	Давление в объекте контроля, МПа	Наличие радиальных потоков в объекте измерения	Рекомендуемые среды
ПСФ	0,4...2,5	слабоагрессивная	0...2,5; 2,5...10	Присутствует	вода, водные растворы
ПТФ	1,6...25,0	слабоагрессивная	0...2,5; 2,5...10	отсутствует	спирты, ацетон и т.д.
ПОФ	1,6...25,0	агрессивная	0...2,5; 2,5...10	отсутствует	растворы солей,
СФ	0,4...2,5	агрессивная	0...2,5	присутствует	кислот и щелочей
ПОФС	0,6 и 1,0	сильноагрессивная	0...0,6	присутствует	концентрированная
ПОФТ					азотная кислота
ПСФ(И)*	0,4...2,5	слабоагрессивная	0...32,0	присутствует	аммиак, спирты

\* Сведения см. в разделе "Введение"

2. Неэлектропроводные среды.

Тип датчика	Диапазон измерения, м	Относительная диэлектрическая проницаемость среды	Давление в объекте контроля, МПа	Наличие радиальных потоков в объекте измерения	Рекомендуемые среды
КНД	0,4...4,0	16...10,0	0...2,5; 2,5...10	присутствует	керосин, бензин, масла, четырех-хлористый углерод и т.п.
ТНТ	2,5...25,0	16...10,0	0...2,5; 2,5...10	отсутствует	масла, керосин, нефтепродукты

В случае значительных изменений параметров неэлектропроводной среды в процессе контроля для компенсации изменений возможно использовать датчики с ПП, имеющими компенсационную часть (КНД-К, ТНТ-К)

Приложение Г  
 Схема подключения датчика ДУЕ-11

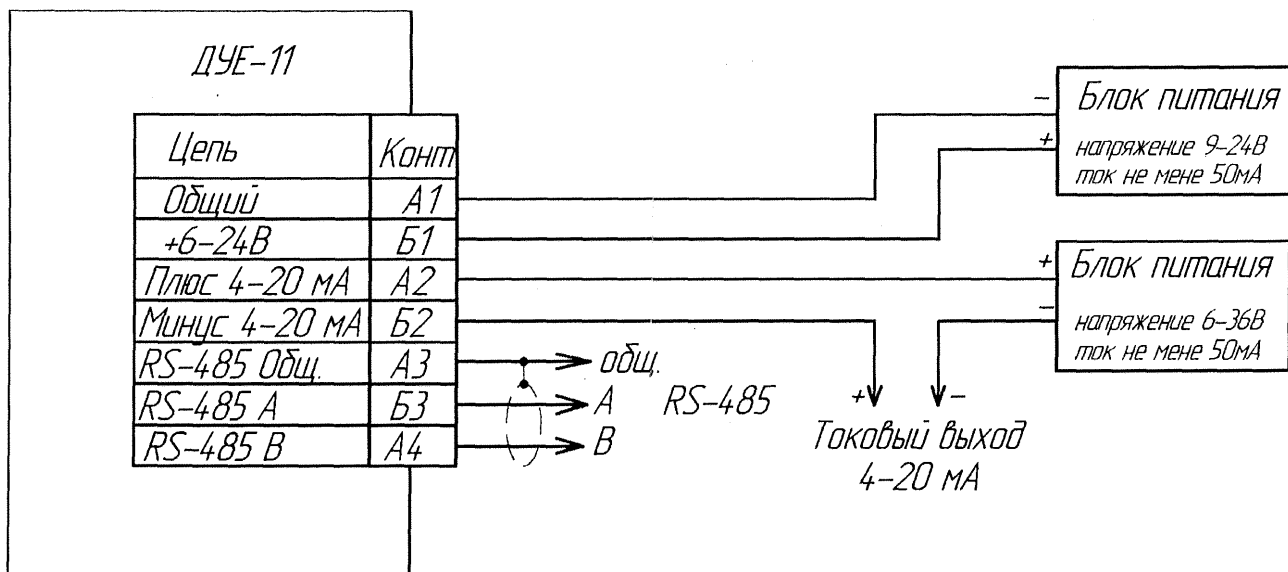


Рис. 1 Вариант подключения с гальванической развязкой токового выхода с использованием двух источников питания.

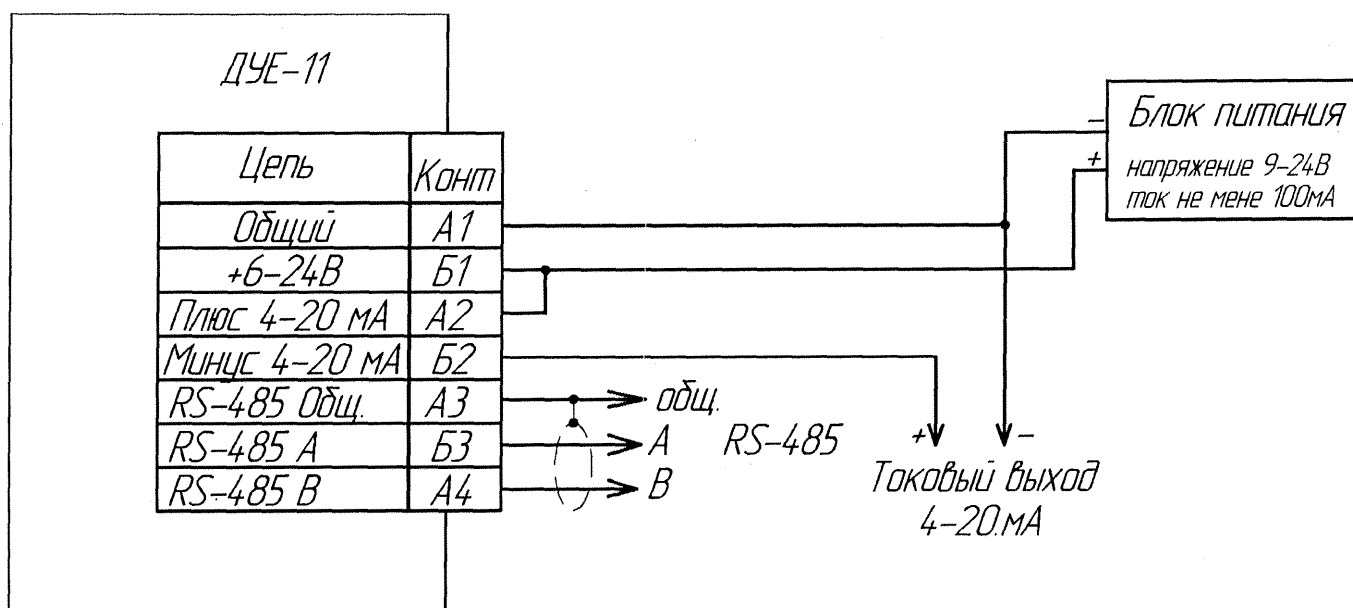
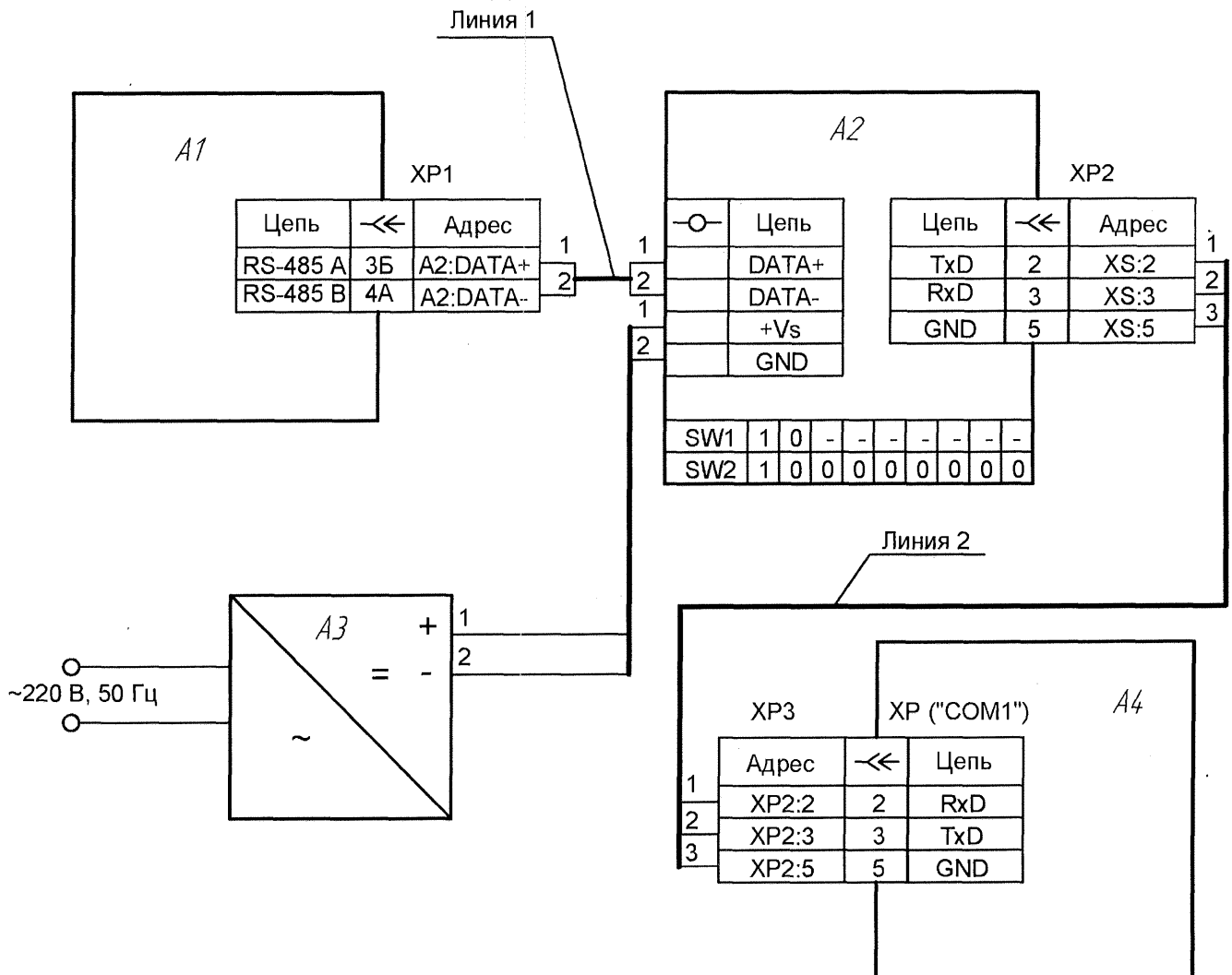


Рис.2 Вариант подключения с использованием одного источника питания без гальванической развязки токового выхода.

## Приложение Д

### Схема проверки работоспособности датчика ДУЕ-11 при подключении к ЭВМ



A1 - Датчик уровня емкостной ДУЕ-11;

A2 - Преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485/RS-422 типа ADAM4520;

A3 - Блок питания типа Б5-47 или сетевой адаптер с выходным напряжением от 10 до 30 В;

A4 - IBM-совместимая ЭВМ;

XP1 - Розетка РП10-7 ГЕО.364.004 ТУ

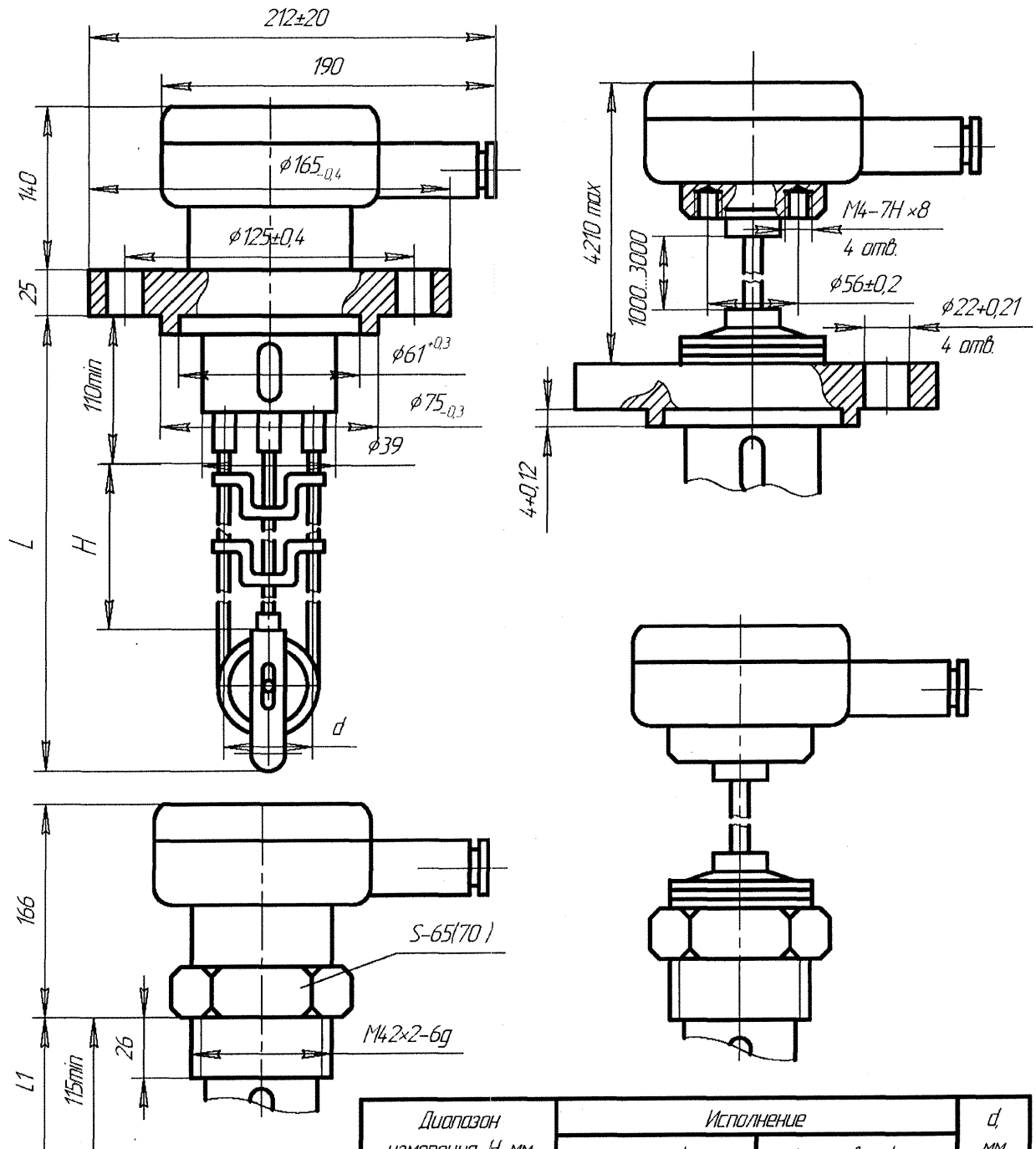
XP2 - Вилка DB-9M;

XP3 - Розетка DB-9F;

Линия 1 - «витая пара» с волновым сопротивлением от 100 до 120 Ом, емкостью 60 пФ/м, сечением 0,22мм<sup>2</sup>. Допускается применение провода МГТФЭ 2x0,12 ТУ16-505.185-71. Длина-до 1000 м;

Линия 2 - рекомендуемая марка кабеля: Кабель КММ-3x0,12 ТУ 16.505.488-78. Длина-до 15 м.

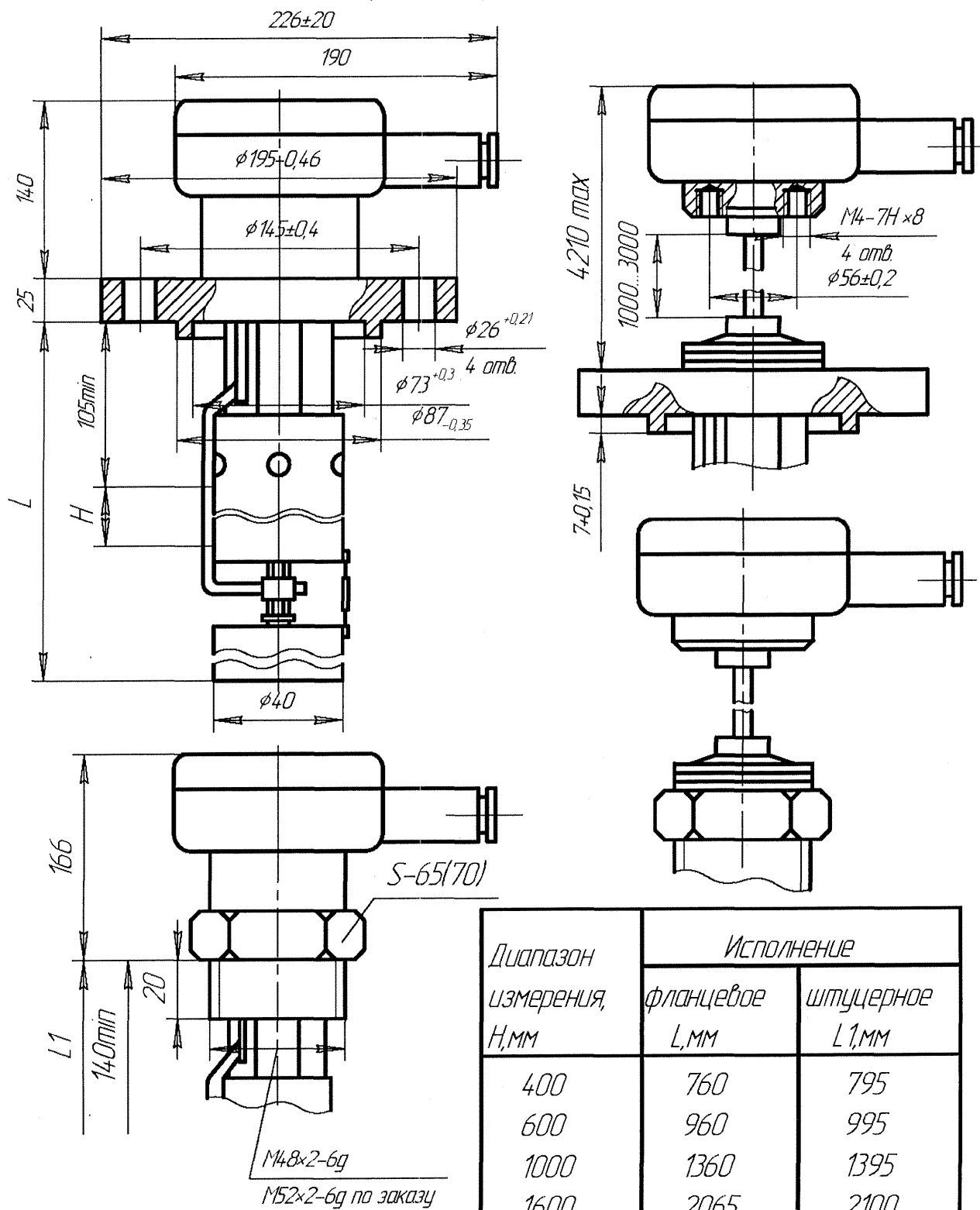
Приложение И  
 Габаритные и установочные размеры первичных преобразователей.  
 Первичный преобразователь ТНТ.



Размеры и материал фланца - по согласованию Потребителя с Изготовителем.

Диапазон измерения, H, мм	Исполнение		d, мм
	штицерное L1, мм	фланцевое L, мм	
2500	2730	2735	17,25
4000	4230	4235	
6000	6230	6235	
10000	10230	10235	
16000	16230	16335	
(20000)	20230	20235	
25000	25230	25235	
40000	40230	40235	

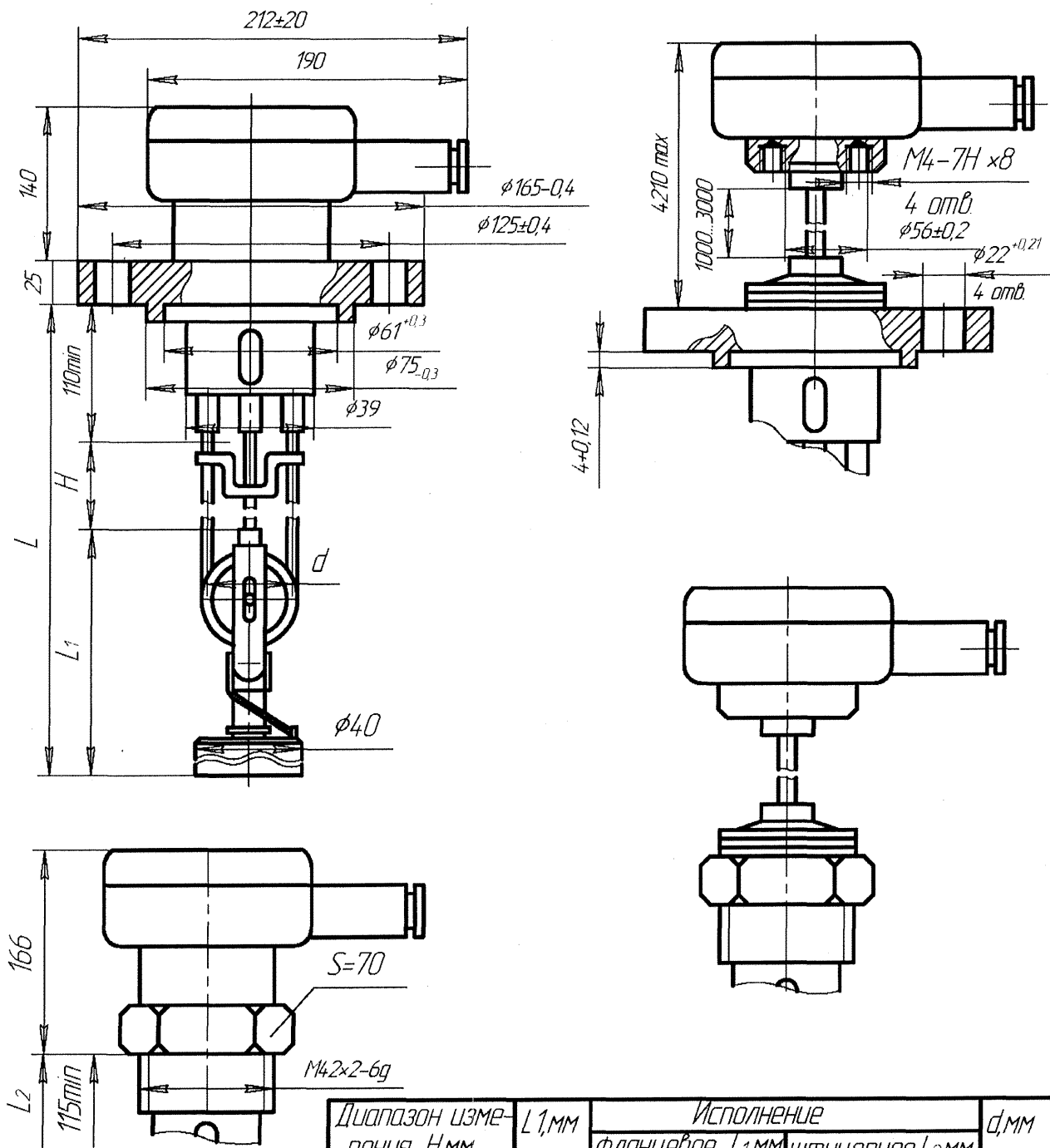
Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь КНД-К



Размеры и материал фланца -  
по согласованию Потребителя  
с Изготовителем.

Диапазон измерения, H, мм	Исполнение	
	фланцевое L, мм	штуцерное L1, мм
400	760	795
600	960	995
1000	1360	1395
1600	2065	2100
2500	3113	3148
4000	4802	4837

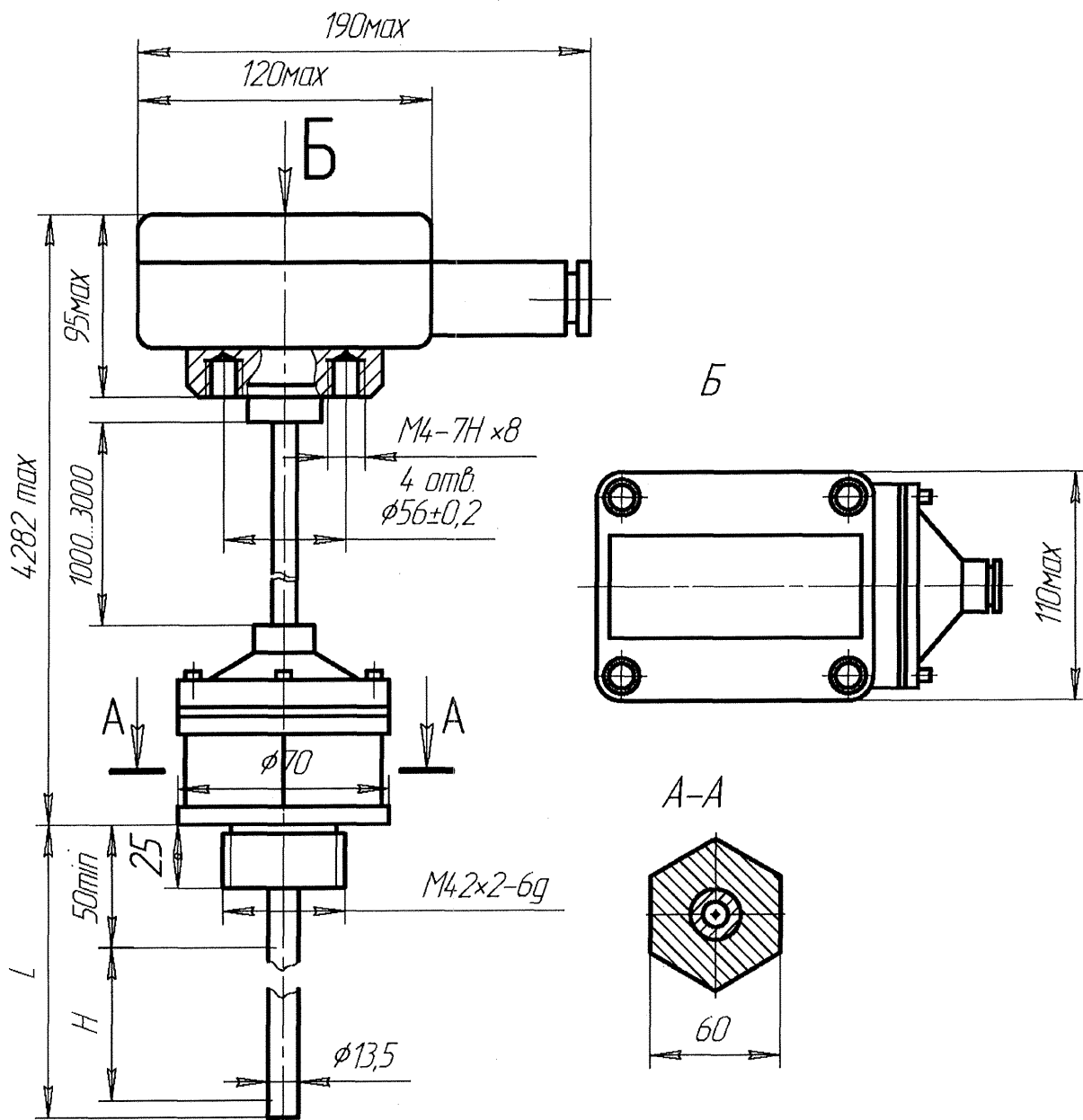
Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь ТНТ-К



Диапазон измерения, Н, мм	L1, мм	Исполнение		d, мм
		фланцевое, L1, мм	штучерное, L2, мм	
2500	277	2887	2892	17
4000	319	4429	4434	17,25
6000	372	6482	6487	
10000	467	10577	10582	
16000	677	16787	16792	
(20000)	761	20871	20876	
25000	800	25910	25915	
40000	950	40910	40915	

Размеры и материал фланца – по согласованию Потребителя с Изготовителем.

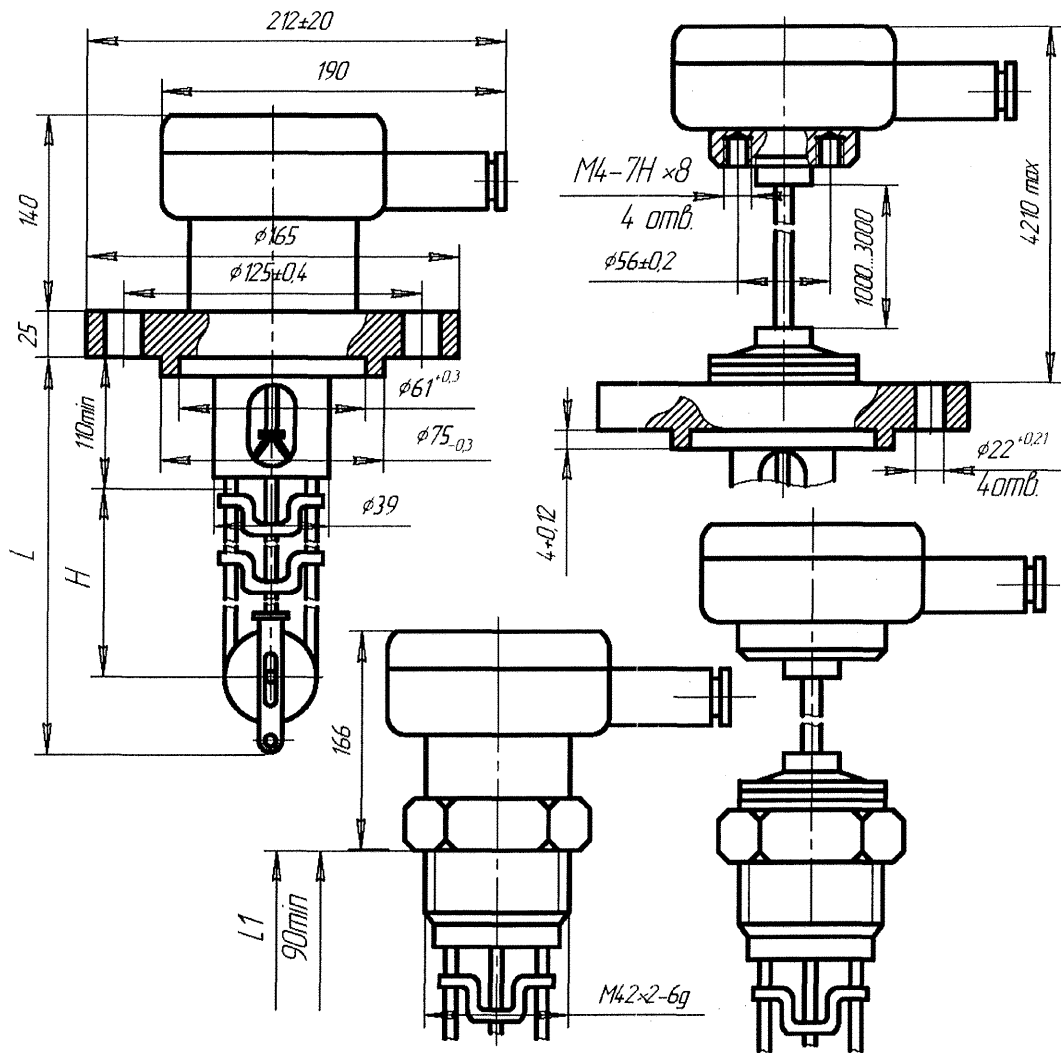
Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь СФ.



Размеры и материал фланца –  
по согласованию Потребителя  
с Изготовителем.

Диапазон изме- рения, H, мм	L, мм
400	465
600	665
1000	1065
1600	1665

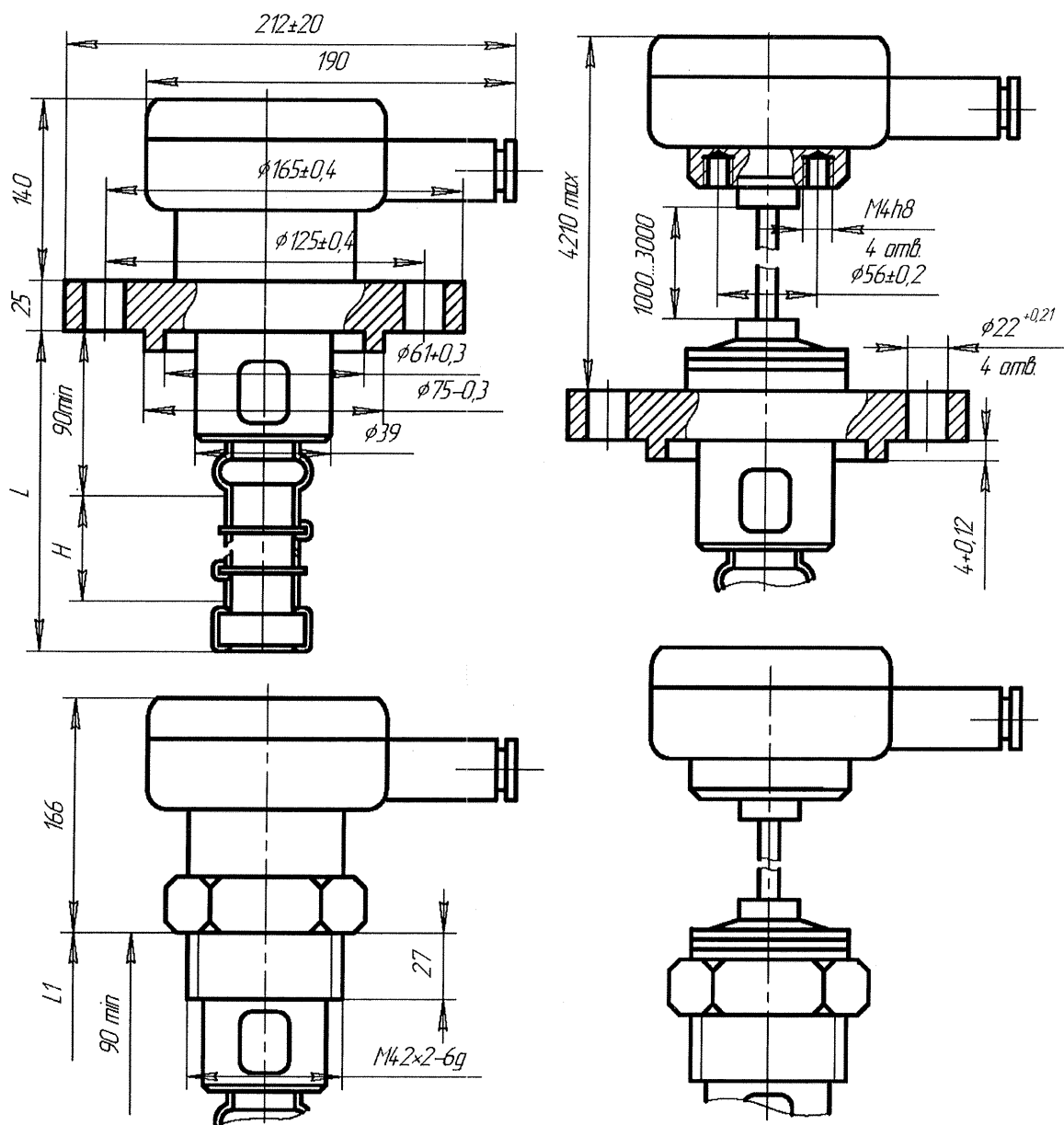
Продолжение приложения И.  
Первичные преобразователи ПСФ и ПТФ



Диапазон измерения, H, мм	Исполнение			
	ПСФ		ПТФ	
	фланцевое L, мм	штучерное L1, мм	фланцевое L, мм	штучерное L1, мм
400	590	600		
600	790	800		
1000	1190	1200		
1600	1790	1800	1790	1800
2500	2690	2700	2690	2700
4000			4190	4200
6000			6190	6200
10000			10190	10200
16000			16190	16200
(20000)			20190	20200
25000			25190	25200
40000			40190	40200

Размеры и материал фланца - по согласованию Потребителя с Изготовителем.

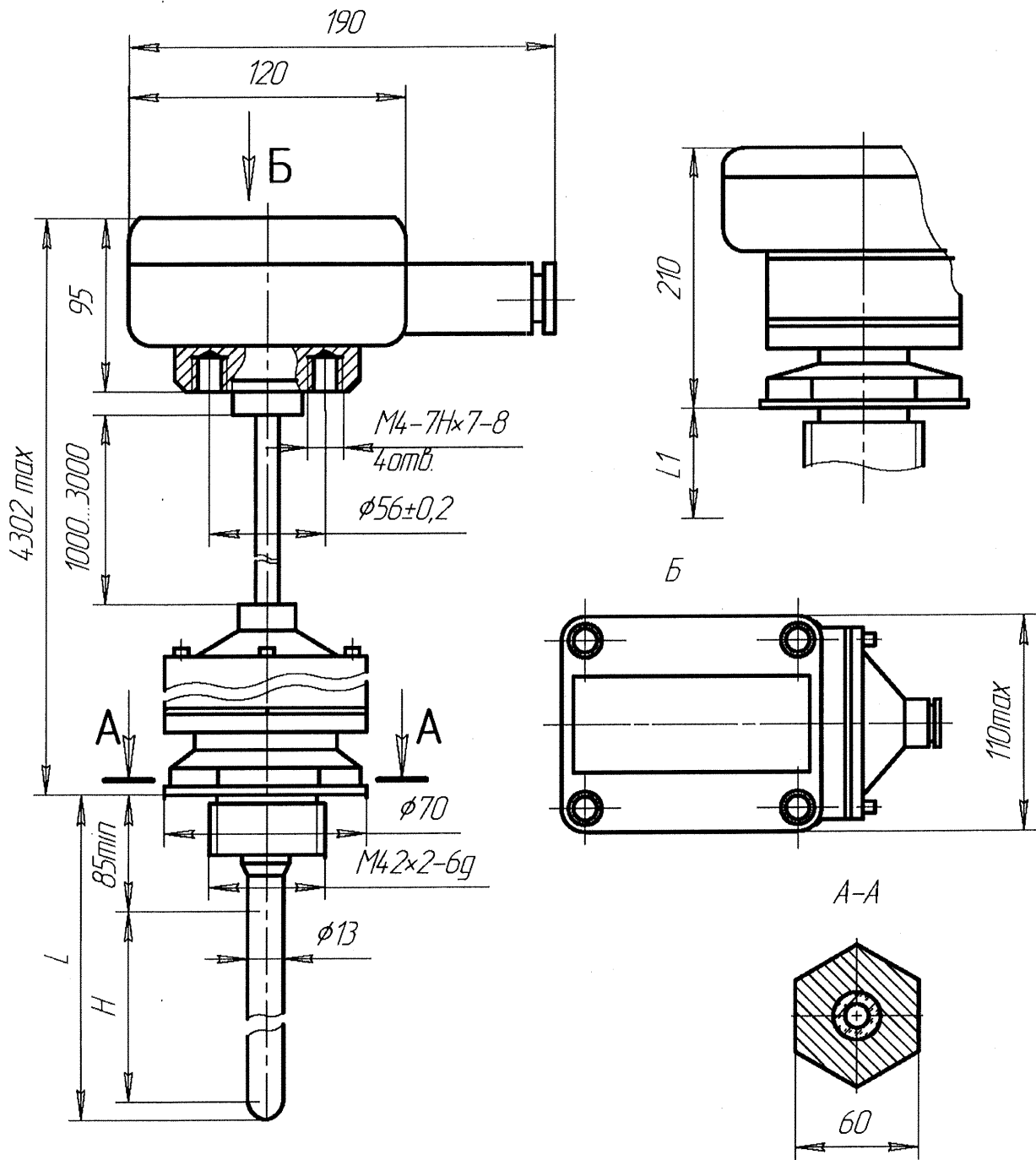
Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь ПДФ



Размеры и материал фланца – по согласованию Потребителя с Изготовителем.

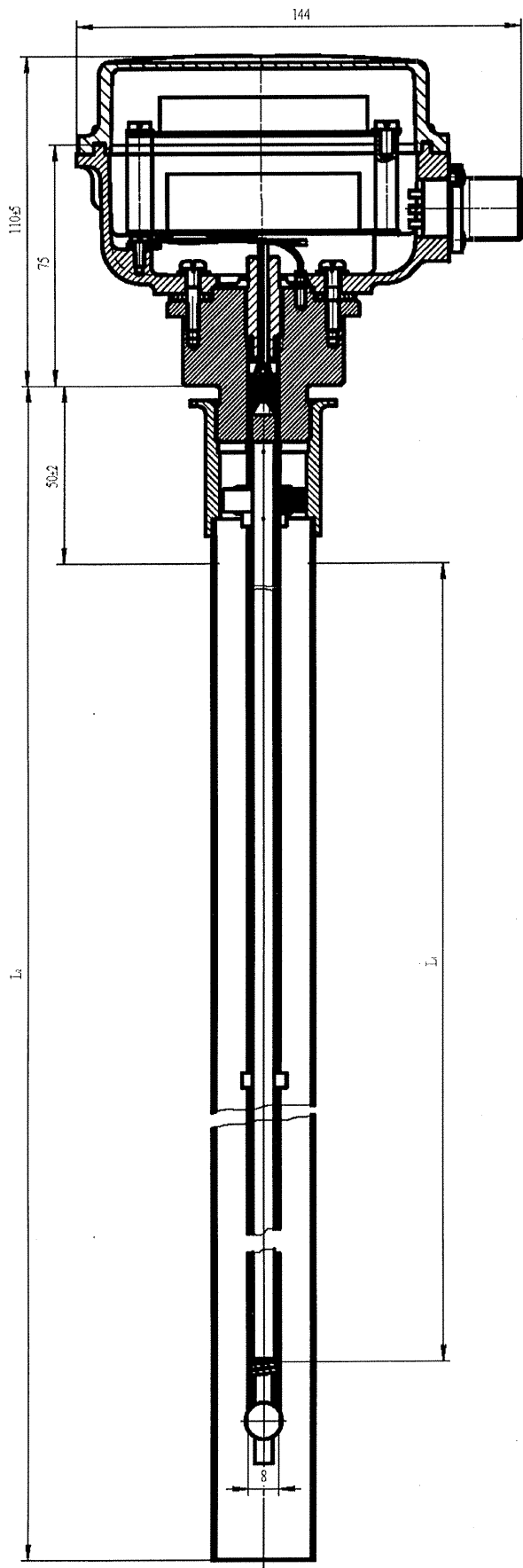
Диапазон измерения, Н, мм	Исполнение фланцевого L, мм штцерное L, мм
1600	1710
2500	2610
4000	4110
6000	6110
10000	10110
16000	16110
20000	20110
25000	25110
40000	40110

Продолжение приложения И.  
Первичный преобразователь ПОФС, ПОФТ.



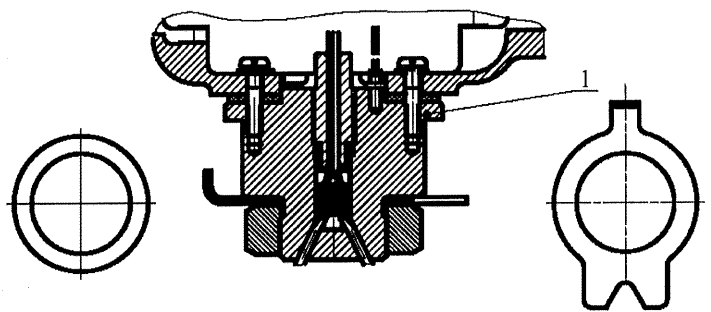
Диапазон измерения H, мм	Исполнение	
	ПОФТ, L, мм	ПОФС, L1, мм
600	705	705
1000	1105	1105

Продолжение приложения I  
Первичный преобразователь 424ПСФ

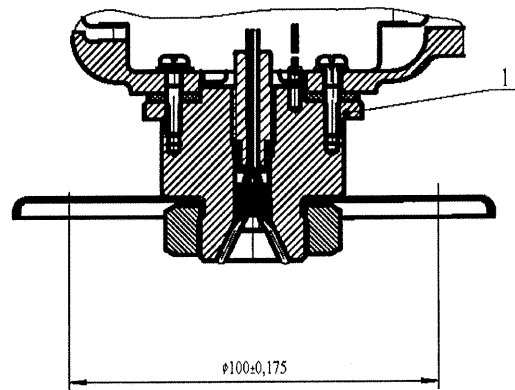


Вариант крепления с прокладкой

Вариант крепления шайбой

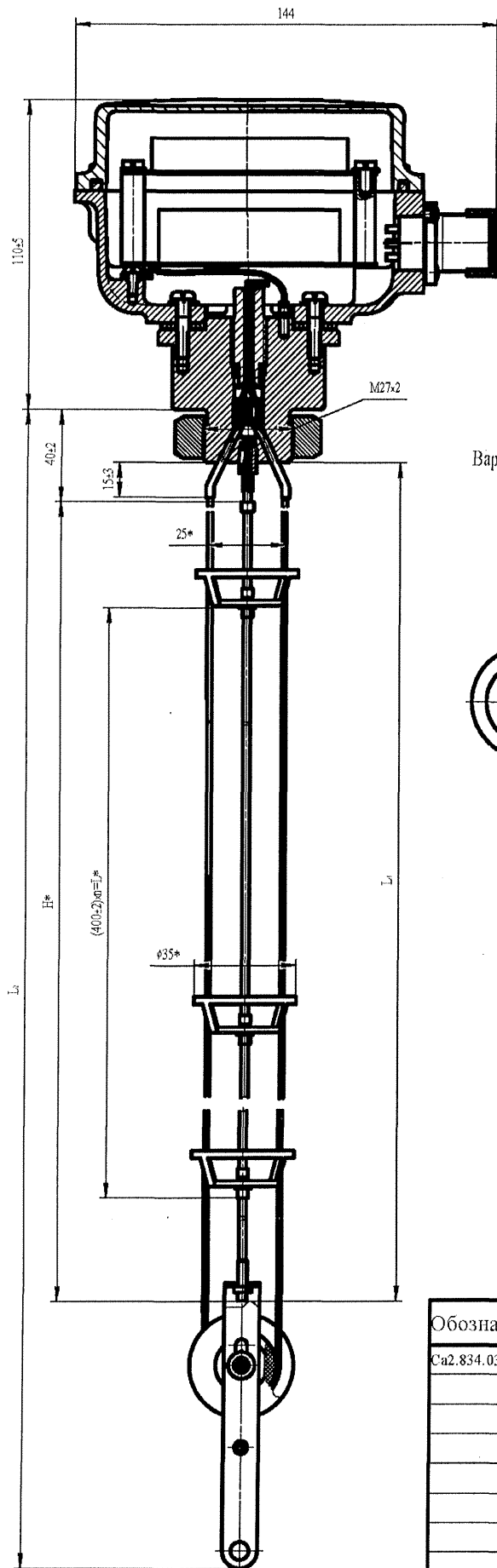


Вариант крепления фланцем

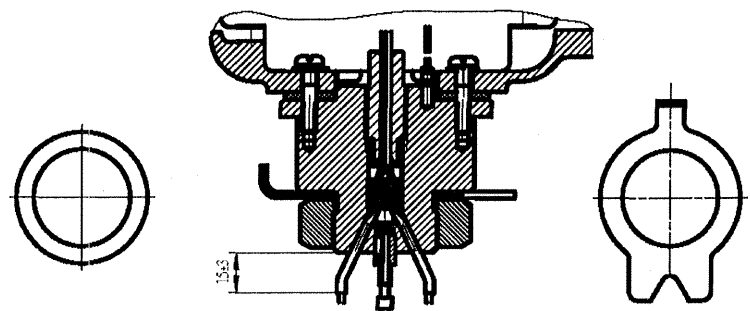


Обозначение	Шифр ПШ	Диапазон измерения, Нм	ЛММ	Масса, кг
Са6 036 032,-10	424-0,25	250,0	335	2,2
-01,-11	424-0,40	400,0	485	2,4
-02,-12	424-0,60	600,0	685	2,6
-03,-13	424-1,00	1000,0	1085	2,9

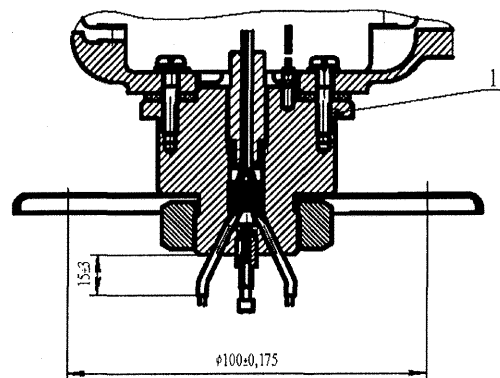
Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь 424ПТФ



Вариант крепления с прокладкой    Вариант крепления шайбой

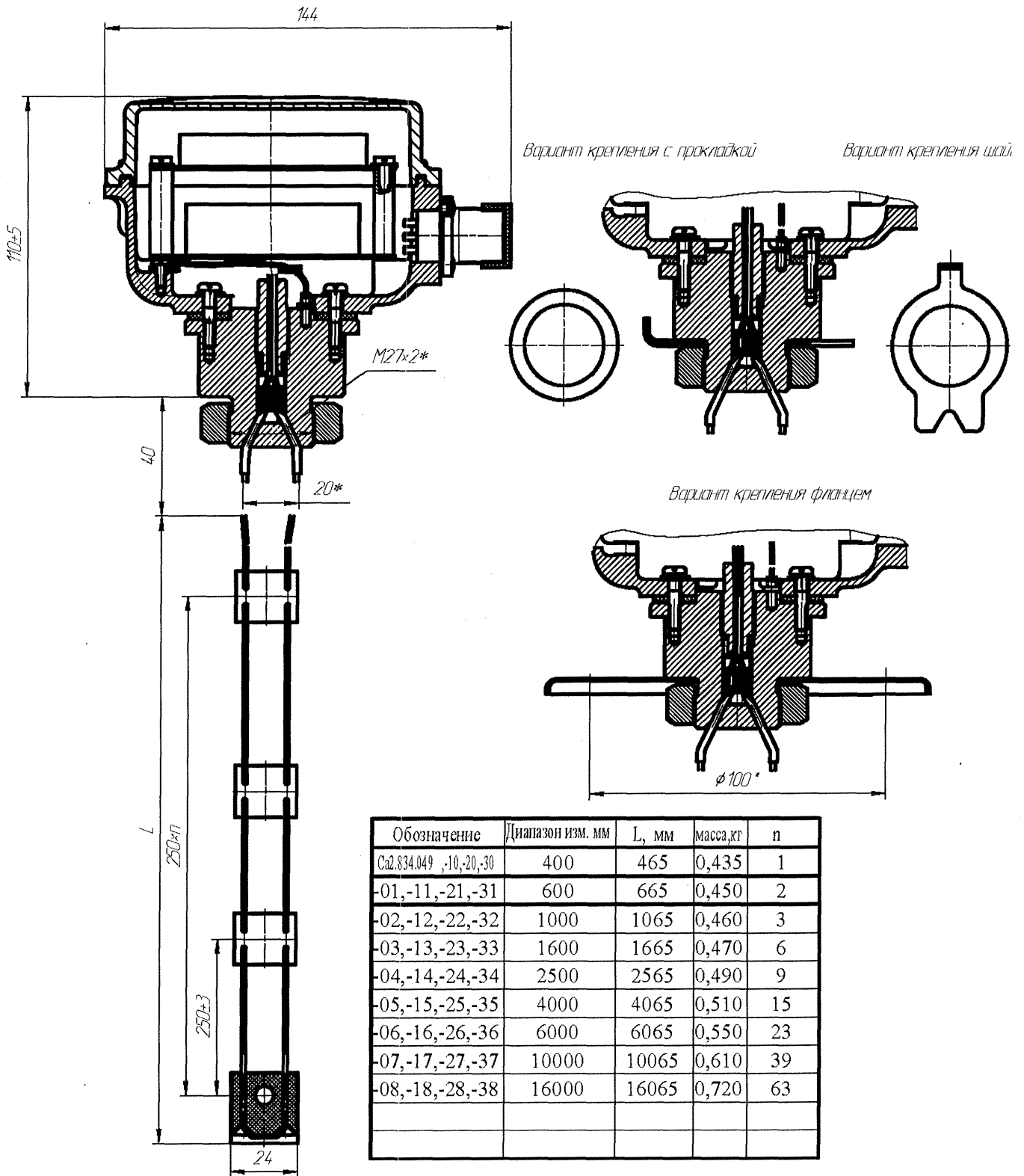


Вариант крепления фланцем

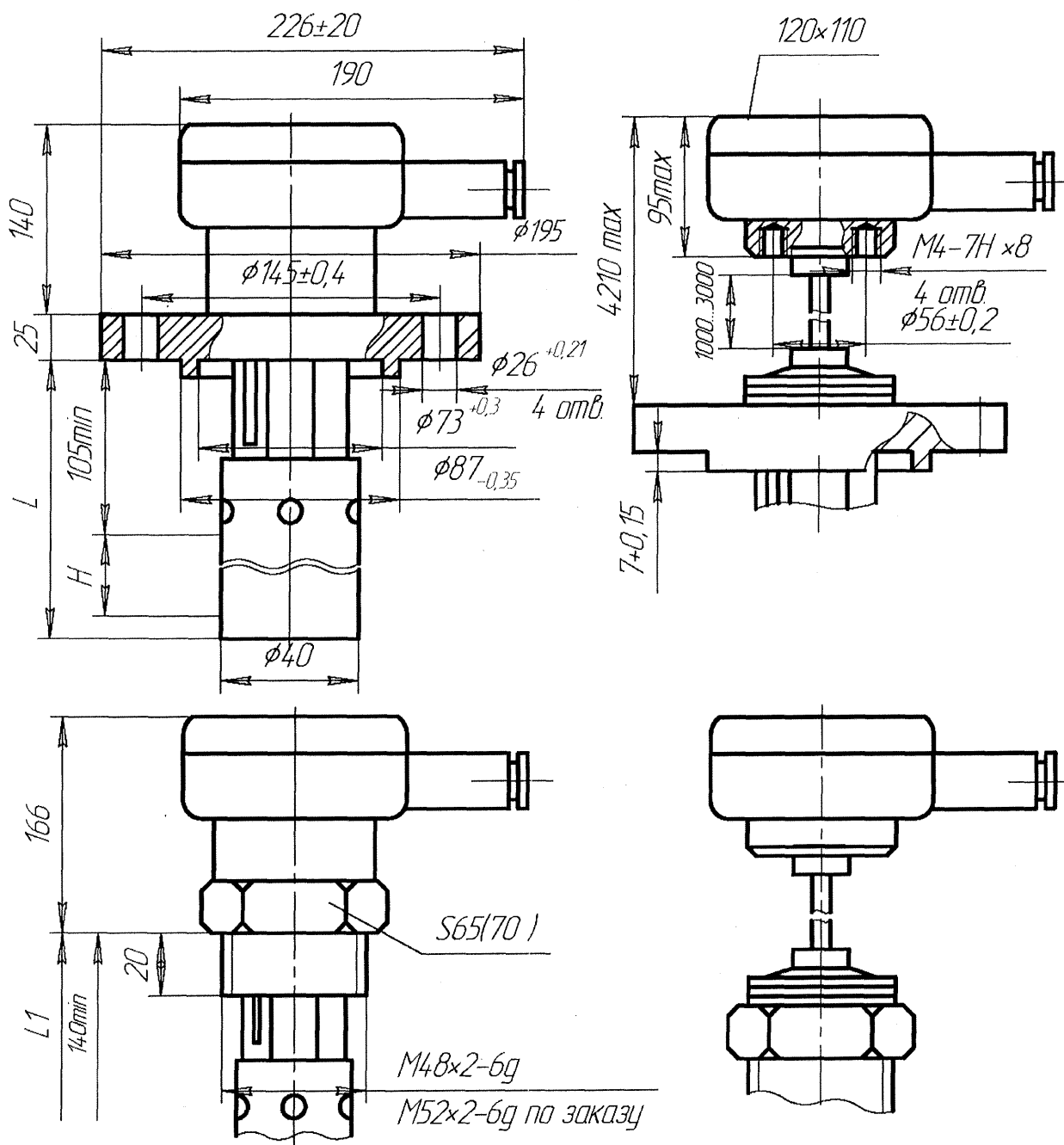


Обозначение	Шифр ПП	Диапазон измерения, Нмм	L, мм	L <sub>1</sub> , мм	L <sub>2</sub> , мм	n	масса, кг
Ca2.834.031.-10,-20,-30	ПП-О-424-ПТФ-2,5	2500	2000	2510±5	2645±5	5	1,5
-01,-11,-21,-31	ПП-О-424-ПТФ-4,0	4000	3600	4010±7	4140±7	9	1,7
-02,-12,-22,-32	ПП-О-424-ПТФ-6,0	6000	5600	6010±10	6140±10	14	1,9
-03,-13,-23,-33	ПП-О-424-ПТФ-10,0	10000	9600	10010±10	10140±10	24	2,2
-04,-14,-24,-44	ПП-О-424-ПТФ-16,0	16000	15600	16010±10	16140±10	39	2,4
-05,-15,-25,-35	ПП-О-424-ПТФ-25,0	25000	24600	25010±10	25140±10	62	2,7
-06,-16,-26,-36	ПП-О-424-ПТФ-40,0	40000	39600	40010±10	40420±10	99	3,25

Продолжение приложения И  
Первичный преобразователь 424ПОФ



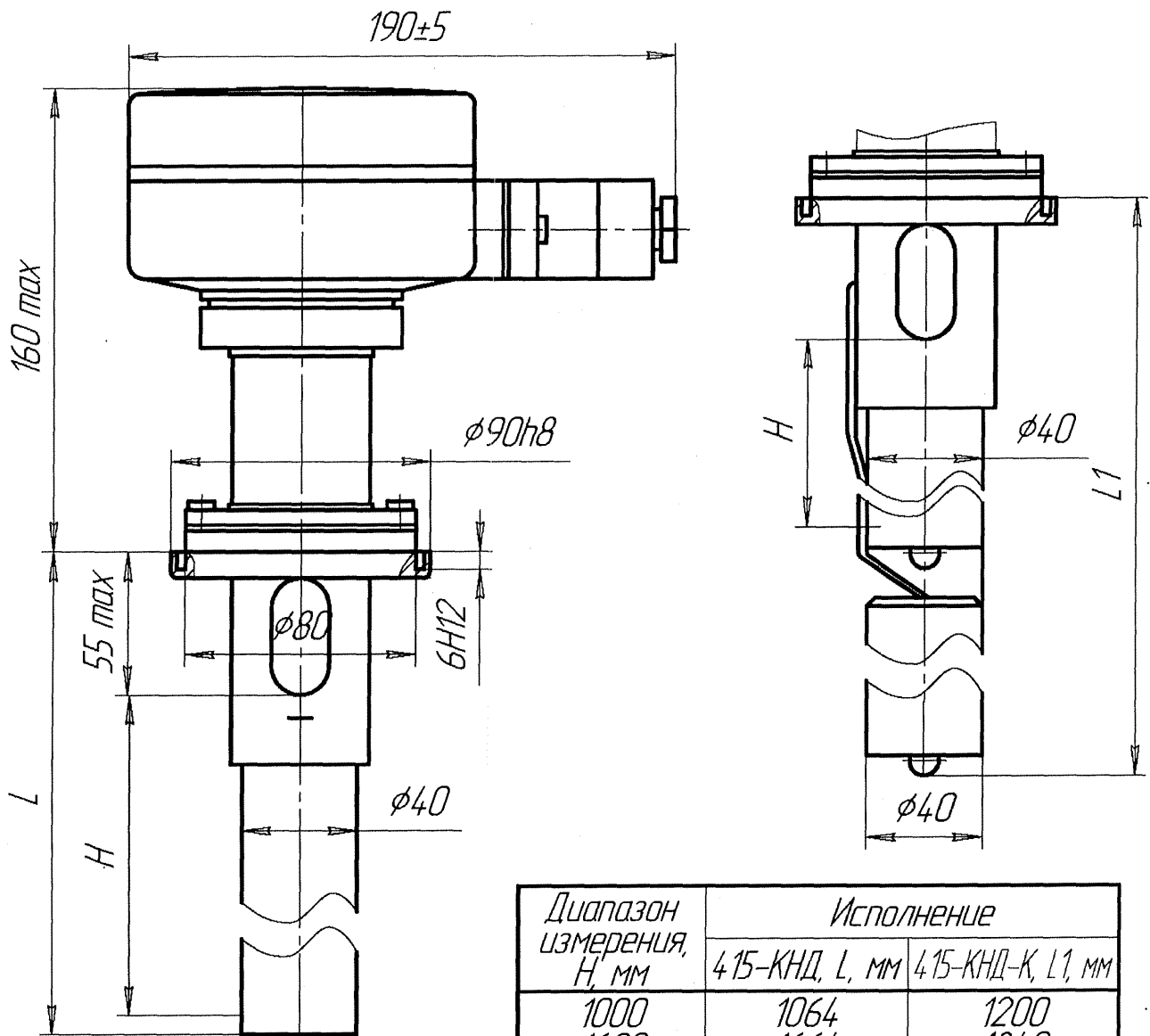
Продолжение приложения И.  
Первичный преобразователь КНД.



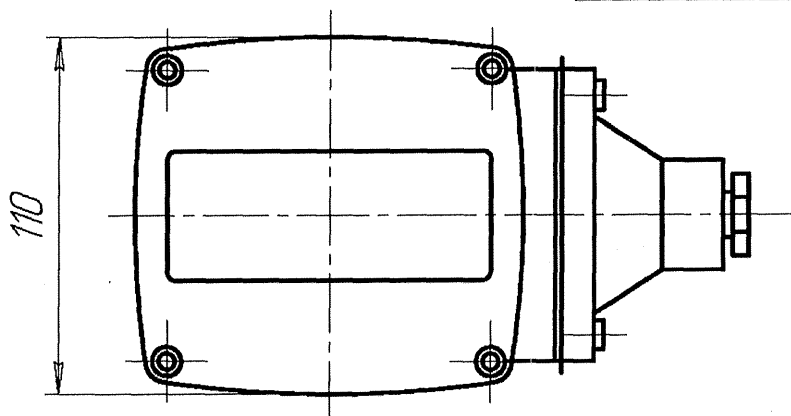
Диапазон измерения, H, мм	Исполнение	
	фланцевое L, мм	штцерное L, мм
400	545	580
600	745	780
1000	1145	1180
1600	1745	1780
2500	2645	2680
4000	4145	4180

Размеры и материал фланца – по согласованию Потребителя с Изготовителем.

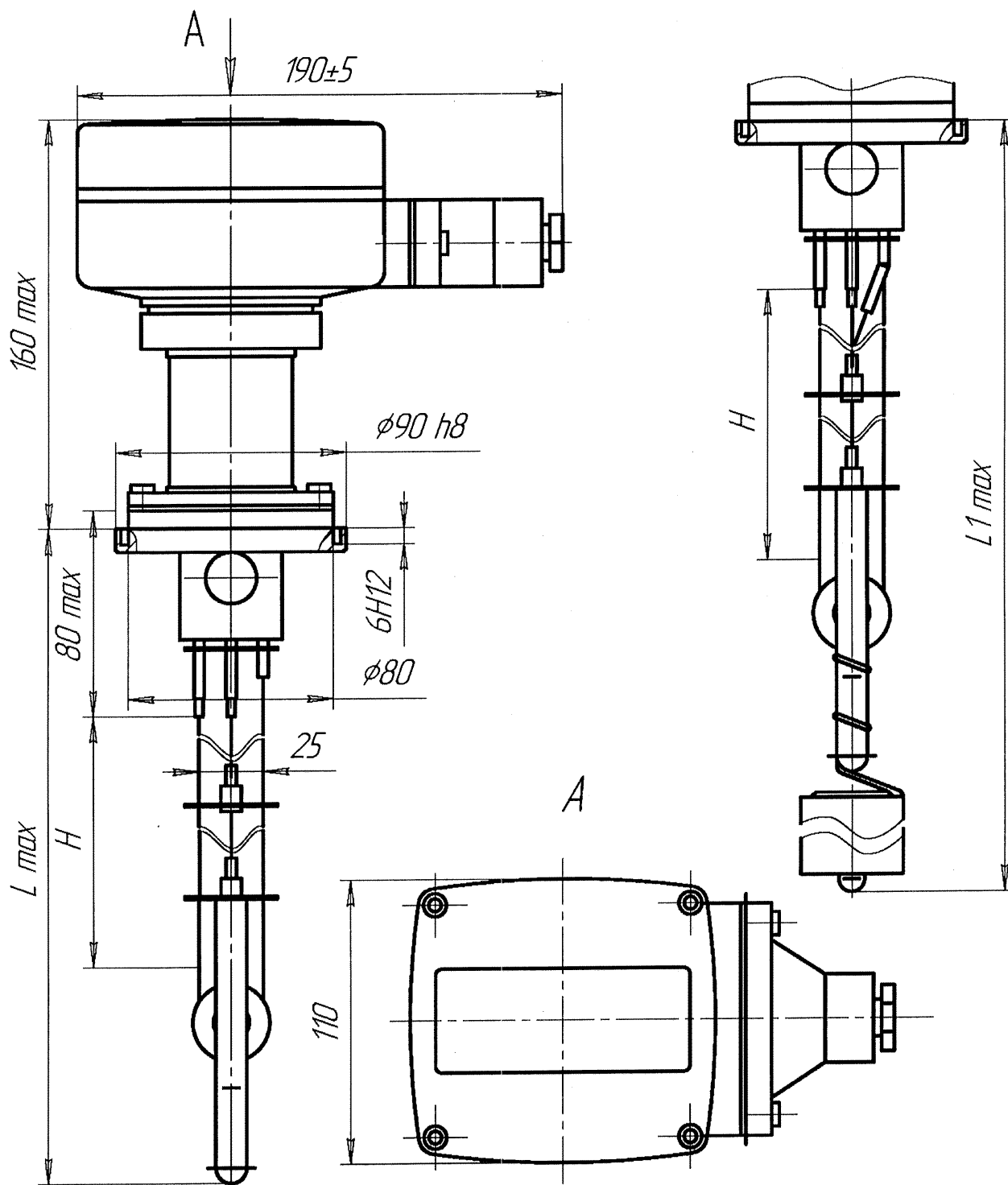
Продолжение приложения И  
Первичные преобразователи 415-КНД, 415-КНД-К



Диапазон измерения, H, мм	Исполнение	
	415-КНД, L, мм	415-КНД-К, L1, мм
1000	1064	1200
1600	1664	1840
2500	2564	2850
4000	4064	4495



Продолжение приложения И.  
Первичные преобразователи 415-ТНТ, 415-ТНТ-К.



Диапазон измерения, H, мм	Исполнение	
	415-ТНТ, L, мм	415-ТНТ-К, L1, мм
6000	6190	6405
10000	10190	10510

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ до-кум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(7172)727-132; Волгоград (844)278-03-48; Воронеж (473)204-51-73; Екатеринбург (343)384-55-89;  
Казань (843)206-01-48; Краснодар (861)203-40-90; Красноярск (391)204-63-61; Москва (495)268-04-70;  
Нижний Новгород (831)429-08-12; Новосибирск (383)227-86-73; Ростов-на-Дону (863)308-18-15;  
Самара (846)206-03-16; Санкт-Петербург (812)309-46-40; Саратов (845)249-38-78; Уфа (347)229-48-12  
Единый адрес: [srp@nt-rt.ru](mailto:srp@nt-rt.ru)