

Государственная система обеспечения единства измерений

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

ФБУ «ЦСМ Московской области»

Директор Сергиево-Посадского филиала

ФБУ «ЦСМ Московской области»



Е.А. Павлюк

2011 г.

Тахометры ВК-307

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 06/008-11

Настоящая методика поверки разработана в соответствии с ГОСТ 8.285-78 «Тахометры. Методы и средства поверки», распространяется на тахометры ВК-307 (далее тахометры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый интервал между поверками – один год.

1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной	периодической
1	Проверка внешнего вида, маркировки и комплектности	5.1	+	+
2	Проверка работоспособности	5.2	+	+
3	Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения	5.3	+	+

Примечания:

При несоответствии характеристик поверяемого тахометра установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 5.4.

Таблица 2. Средства поверки.

№ п/п методики поверки	Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
5.3.1	Поверочная тахометрическая установка УТ-05-60. Колесо из комплекта тахометра. Вольтметр универсальный В7-78/1.	Диапазон формирования частоты вращения (10-60000) об/мин, погрешность $\delta = \pm 0,05\%$. Диапазон измерения $I = (0-100)$ мА, погрешность $\Delta_I = \pm (0,0005 I_x + 5 \text{ е.м.р.})$ мА.
5.3.2	Генератор сигналов низкочастотный Г3-122. Блок поверочный БП-307 из комплекта тахометра. Вольтметр универсальный В7-78/1.	Диапазон формирования частоты $F = (0,001-2 \cdot 10^6)$ Гц, погрешность $\Delta_F = \pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц. Диапазон измерения $I = (0-100)$ мА, погрешность $\Delta_I = \pm (0,0005 I_x + 5 \text{ е.м.р.})$ мА.

Примечания:

1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям ГОСТ 8.285-78.
2. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Требования к квалификации поверителей

К поверке тахометров допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений механических величин.

Поверку тахометров проводят лица, изучившие настоящий документ, руководства по эксплуатации тахометров и используемых средств измерений.

3 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и поверяемые тахометры.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (15-25) °С;
- относительная влажность воздуха (30-80) % ;
- атмосферное давление (96-104) кПа;
- напряжение питающей сети (50±1) Гц (220±4,4) В.

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 Перед проведением поверки необходимо выдержать тахометры в нормальных условиях не менее 2 часов.

4.4 Соединить устройства из комплекта тахометров согласно схеме соединений, приведенной в паспорте.

5 Проведение поверки

5.1 Проверка внешнего вида, маркировки и комплектности.

При внешнем осмотре проверяется соответствие устройств из комплекта тахометров следующим требованиям:

- все надписи должны быть четкими и ясными;
- должны отсутствовать механические повреждения, влияющие на работоспособность устройств;
- соединительные кабели и разъемы для их подключения должны быть без повреждений.

Комплектность тахометров должна соответствовать паспорту.

5.2 Проверка работоспособности.

Проверка работоспособности тахометра производится в режиме **“контроль”**. Для запуска проверки нажать на кнопку **“контроль”** на передней панели вторичного блока. При этом на передней панели должны включиться четыре светодиода уставок "Зоны 1" и "Зоны 2", а показания индикатора начнут увеличиваться. Показания встроенного индикатора должны увеличиваться на 20 мин⁻¹ в диапазоне (0-9999) мин⁻¹ с интервалом времени 1 с. По достижении значения 9999 мин⁻¹ процесс контроля прекращается и тахометр переходит в режим измерений.

5.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения.

5.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения с помощью поверочной тахометрической установки.

Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения производится методом непосредственного сличения с помощью поверочной тахометрической установки УТ-05-60 в соответствии с разделом 4.3 ГОСТ 8.285-78.

Собрать схему согласно рисунку 1. Включить аппаратуру и выдержать ее в рабочем режиме не менее 15 мин. Установить датчик оборотов тахометра относительно специального колеса из комплекта тахометра (приложение 2) на выходном валу установки УТ-05-60 с рабочим зазором, указанным в паспорте на тахометр, при этом должен загореться светодиод на торце датчика (выносном усилителе). Указания по установке датчика оборотов изложены в п. 1.5.1.4 руководства по эксплуатации тахометра.

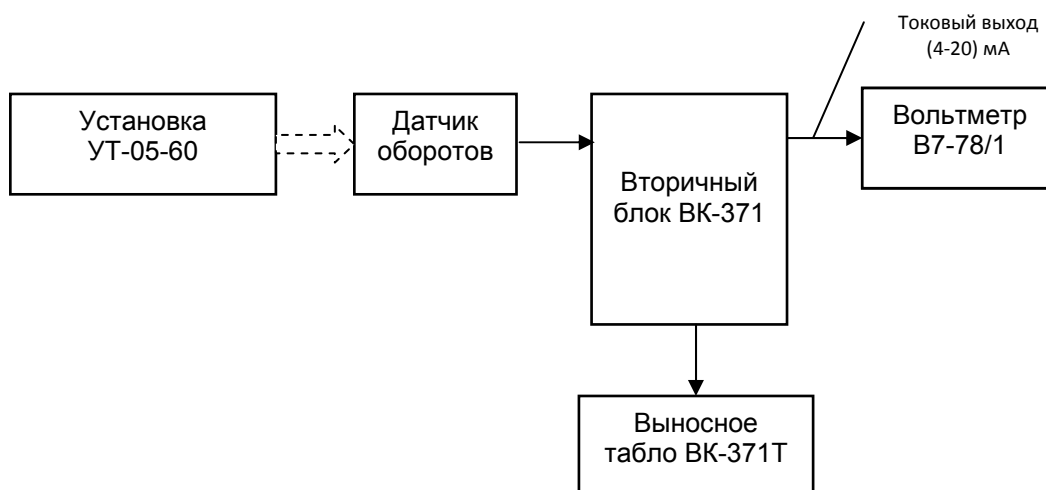


Рисунок 1. Схема подключения оборудования при определении основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения с помощью поверочной тахометрической установки.

5.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений по цифровому индикатору.

Определение основной абсолютной погрешности измерений по цифровому индикатору производится в точках, указанных в таблице 3.

Таблица 3. Значения точек поверки и допускаемые значения погрешности измерений по цифровому индикатору.

Номинальное значение точки поверки N_0 , мин ⁻¹	Формула определения допускаемых значений погрешности, мин ⁻¹	Пределы допускаемых показаний тахометра, мин ⁻¹	
		нижний	верхний
10	$\pm(0,005 \cdot N_i + 1)$	9	11
200		198	202
2000		1989	2011
4000		3979	4021
6000		5969	6031
9949		9899	9999

Основная абсолютная погрешность измерений по цифровому индикатору вычисляется по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{уст}},$$

где $N_{\text{уст}}$ – значение числа оборотов, заданное на установке УТ-05-60, мин⁻¹;

$N_{\text{изм}}$ – значение числа оборотов, измеренное поверяемым тахометром, мин⁻¹.

Δ_N не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 3.

5.3.1.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений по токовому выходу.

Определение основной абсолютной погрешности измерений по токовому выходу производится с помощью вольтметра В7-78/1 в режиме измерения силы постоянного тока в точках, указанных в таблице 4.

Таблица 4. Значения точек поверки и допускаемые значения погрешности измерений по токовому выходу.

Номинальное значение точки поверки N_0 , мин ⁻¹	Номинальное значение выходного тока, мА	Формула определения допускаемых значений погрешности, мин ⁻¹	Пределы допускаемых показаний тахометра, мин ⁻¹ (мА)	
			нижний	верхний
10	4,04	$\pm(0,005 \cdot N_i + 1)$	9 (4,036)	11 (4,044)
200	4,80		198 (4,792)	202 (4,808)
2000	12,00		1989 (11,956)	2011 (12,044)
3900	19,60		3879 (19,522)	3921 (19,678)

Основная абсолютная погрешность измерений по токовому выходу вычисляется по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{уст}},$$

где $N_{\text{уст}}$ – значение числа оборотов, заданное на установке УТ-05-60, мин⁻¹;

$N_{\text{изм}}$ – значение числа оборотов, мин⁻¹, вычисленное по формуле:

$$N_{\text{изм}} = (I_{\text{вых}i} - I_0) / K_{\text{пр}},$$

где $I_{\text{вых}i}$ – выходной ток в i -той точке поверки, измеренный вольтметром В7-78/1, мА;

I_0 – выходной ток при числе оборотов 0 мин⁻¹, мА;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент преобразования числа оборотов в ток, мА/мин⁻¹, вычисляемый по формуле:

$$K_{\text{пр}} = (I_{\text{max}} - I_0) / N_{\text{max}},$$

где I_{max} и I_0 – выходной ток, мА, соответственно при максимальном (N_{max}) и нулевом числе оборотов, мин⁻¹;

$$K_{\text{пр}} = (20 - 4) / 4000 = 0,004 \text{ мА/мин}^{-1}.$$

Δ_N не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 4.

5.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения при использовании блока поверочного БП-307.

Данный метод определения основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения является альтернативным и допускается для проведения поверки тахометра.

Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения производится с помощью генератора сигналов низкочастотного ГЗ-122 и блока поверочного БП-307 из комплекта тахометра.

Собрать схему согласно рисунку 2. Включить аппаратуру и выдержать ее в рабочем режиме не менее 15 мин. Установить уровень выходного сигнала генератора равным $(1,5 \pm 0,2)$ В, частоту 10 Гц. Приближать датчик оборотов к катушке блока поверочного БП-307 до момента включения светодиода на торце датчика (выносном усилителе). Зафиксировать датчик в этом положении.

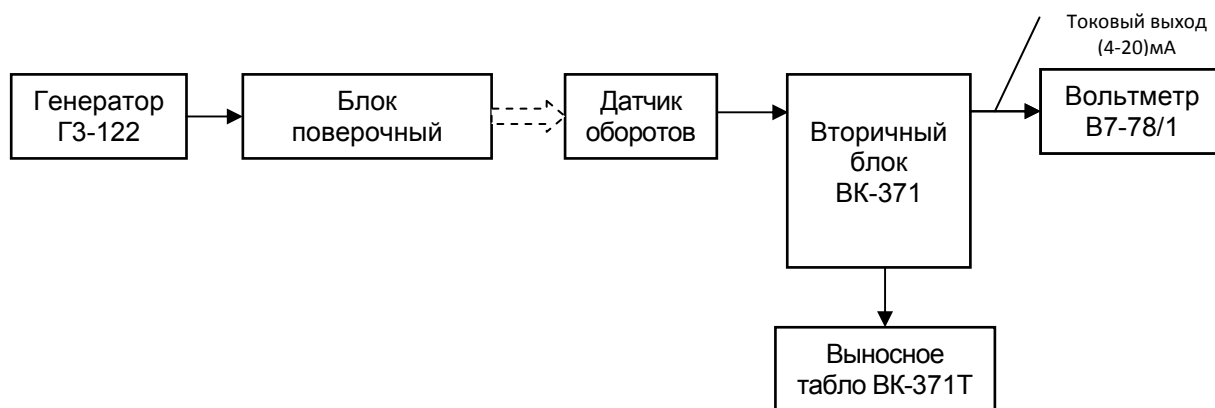


Рисунок 2. Схема подключения оборудования при определении основной абсолютной погрешности измерений частоты вращения при использовании блока поверочного БП-307.

Измерения выполняются в точках, указанных в таблицах 5 и 6, для чего необходимо устанавливать соответствующие значения частоты генератора ГЗ-122.

5.3.2.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений по цифровому индикатору.

Определение основной абсолютной погрешности измерений по цифровому индикатору производится в точках, указанных в таблице 5.

Таблица 5. Значения точек поверки и допускаемые значения погрешности измерений по цифровому индикатору.

Номинальное значение точки поверки N_0 , мин ⁻¹	Значения частоты генератора Г-122, Гц	Формула определения допускаемых значений погрешности, мин ⁻¹	Пределы допускаемых показаний тахометра, мин ⁻¹	
			нижний	верхний
10	0,167	$\pm(0,005 \cdot N_i + 1)$	9	11
200	3,333		198	202
2000	33,333		1989	2011
4000	66,667		3979	4021
6000	100,000		5969	6031
9949	165,817		9899	9999

Основная абсолютная погрешность измерений по цифровому индикатору вычисляется по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{уст}},$$

где $N_{\text{уст}}$ – установленное значение числа оборотов, мин⁻¹;

$N_{\text{изм}}$ – значение числа оборотов, измеренное поверяемым тахометром, мин⁻¹.

Δ_N не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 5.

5.3.2.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений по токовому выходу.

Определение основной абсолютной погрешности измерений по токовому выходу производится с помощью вольтметра В7-78/1 в режиме измерения силы постоянного тока в точках, указанных в таблице 6.

Таблица 6. Значения точек поверки и допускаемые значения погрешности измерений по токовому выходу.

Номинальное значение точки поверки N_0 , мин ⁻¹	Значения частоты генератора Г-122, Гц	Номинальное значение выходного тока, мА	Формула определения допускаемых значений погрешности, мин ⁻¹	Пределы допускаемых показаний тахометра, мин ⁻¹ (мА)	
				нижний	верхний
10	0,167	4,04	$\pm(0,005 \cdot N_i + 1)$	9 (4,036)	11 (4,044)
200	3,333	4,80		198 (4,792)	202 (4,808)
2000	33,333	12,00		1989 (11,956)	2011 (12,044)
3900	65,000	19,60		3879 (19,522)	3921 (19,678)

Основная абсолютная погрешность измерений по токовому выходу вычисляется по формуле:

$$\Delta_N = N_{\text{изм}} - N_{\text{уст}},$$

где $N_{\text{уст}}$ – установленное значение числа оборотов, мин⁻¹;

$N_{\text{изм}}$ – значение числа оборотов, мин⁻¹, вычисленное по формуле:

$$N_{\text{изм}} = (I_{\text{вых}i} - I_0) / K_{\text{пр}},$$

где $I_{\text{вых}i}$ – выходной ток в i -той точке поверки, измеренный вольтметром В7-78/1, мА;

I_0 – выходной ток при числе оборотов 0 мин⁻¹, мА;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент преобразования числа оборотов в ток, мА/мин⁻¹, вычисляемый по формуле:

$$K_{\text{пр}} = (I_{\text{max}} - I_0) / N_{\text{max}},$$

где I_{max} и I_0 – выходной ток, мА, соответственно при максимальном (N_{max}) и нулевом числе оборотов, мин⁻¹;

$$K_{\text{пр}} = (20 - 4) / 4000 = 0,004 \text{ мА/мин}^{-1}.$$

Δ_N не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 6.

5.4 Оформление результатов поверки.

5.4.1 В процессе поверки поверитель должен вести протокол поверки (обязательная форма протокола приведена в приложении 1), включающий в себя следующие данные: наименование заказчика, наименование и тип средства измерения, заводской номер, рабочий диапазон измерений, данные измерений, заключение о годности, дату поверки, фамилию поверителя. Допускаются компьютерные записи, формирование и хранение протокола поверки.

5.4.2 Тахометр признается годным, если результаты измерений по пунктам 5.1, 5.2, 5.3 положительны.

На тахометры, признанные годными, выдается свидетельство о поверке установленной формы.

5.4.3 На забракованные тахометры оформляются извещения о непригодности.

Главный метролог

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «ЦСМ Московской области»

Киселев С.В.

Начальник лаборатории

аттестации методик выполнения измерений

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «ЦСМ Московской области»

Маслов В.А.

Приложение 1 (обязательное)

Форма протокола поверки тахометров

Тахометр ВК-307 в составе:

_____ № _____, _____ № _____,
 _____ № _____, _____ № _____

Изготовитель ООО «ВиКонт» Владелец _____

Пределы измерений: по цифровому индикатору (10-9999) мин⁻¹,
 по токовому выходу (10-4000) мин⁻¹

Пределы допускаемой основной погрешности ±(0,005·N_i+1) мин⁻¹

Применяемые средства поверки и их метрологические характеристики _____

Таблица 1. Условия проведения поверки.

Наименование параметра	Единицы измерений	Значение
Температура окружающего воздуха	° С	
Относительная влажность	%	
Атмосферное давление	кПа	
Напряжение питающей сети	В	

Таблица 2. Результаты поверки по цифровому индикатору.

Номер измерений	Установленное значение частоты вращения, мин ⁻¹	Показания тахометра, мин ⁻¹	Основная абсолютная погрешность тахометра, мин ⁻¹
1			
2			

Таблица 3. Результаты поверки по токовому выходу.

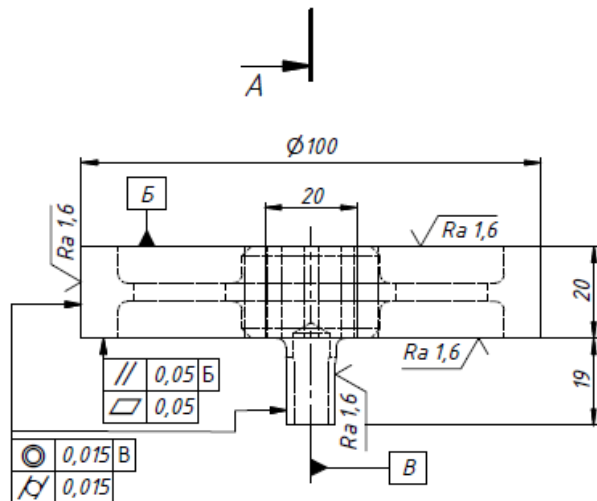
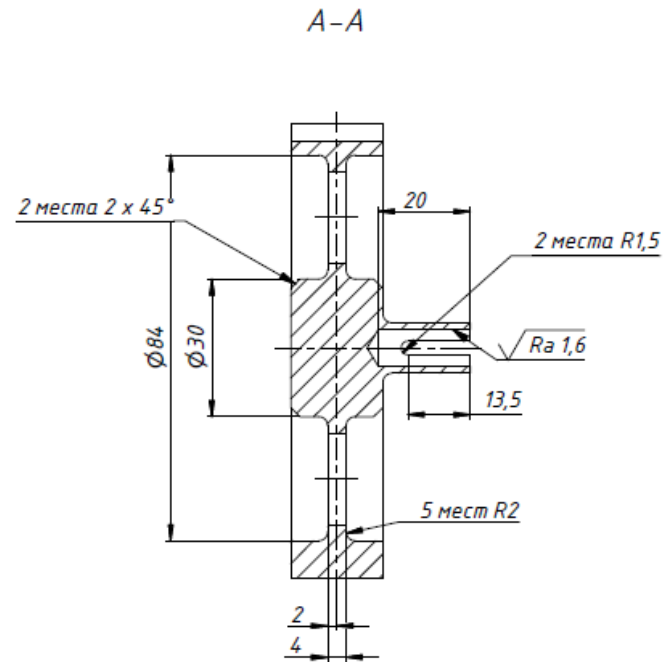
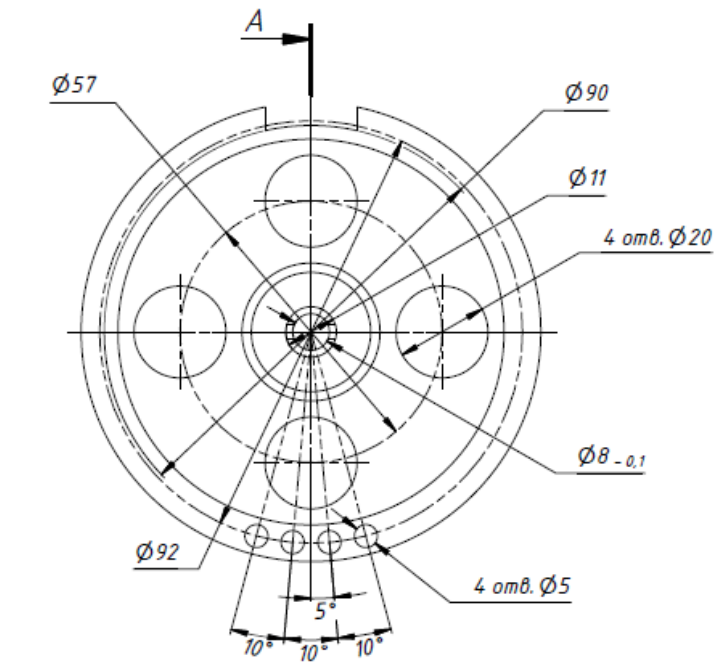
Номер измерений	Установленное значение частоты вращения, мин ⁻¹	Номинальное значение выходного тока, мА	Показания тахометра, мин ⁻¹	Основная абсолютная погрешность тахометра, мин ⁻¹
1				
2				

Тахометр по результатам поверки _____
 соответствует (не соответствует)

требованиям ТУ 4278-035-98222904-11 и _____ для эксплуатации
 годен (не годен)

Поверитель _____
 (дата) (подпись) (расшифровка подписи)

$\sqrt{Ra\ 3,2(\sqrt{)}$



- *Размеры для справок
- Неуказанные предельные отклонения по Н14, h14, IT14/2.
- Покрытие - Ан.Окс.прм.
- Остальные технические требования по ОСТ 4ГО.070.014.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Жуков			15.01.2011		0,6	1:1	
Пров.	Пашенцев							
Т. контр.	Мцрашов							
Нач.отд.								
Н. контр.	Воробьев							
Утв.	Токаев							
Колесо					Лист	1	Листов	1
					Круг 100-h12 ГОСТ7417-71 45-ЭГП-М1-ТВ1ГОСТ1050-88			ООО "ВиКонт"

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Блок поверочный БП-307

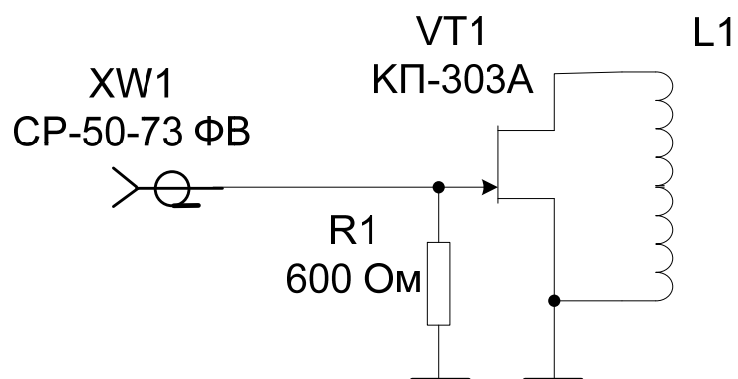


Рисунок 1. Схема электрическая принципиальная блока поверочного БП-307.

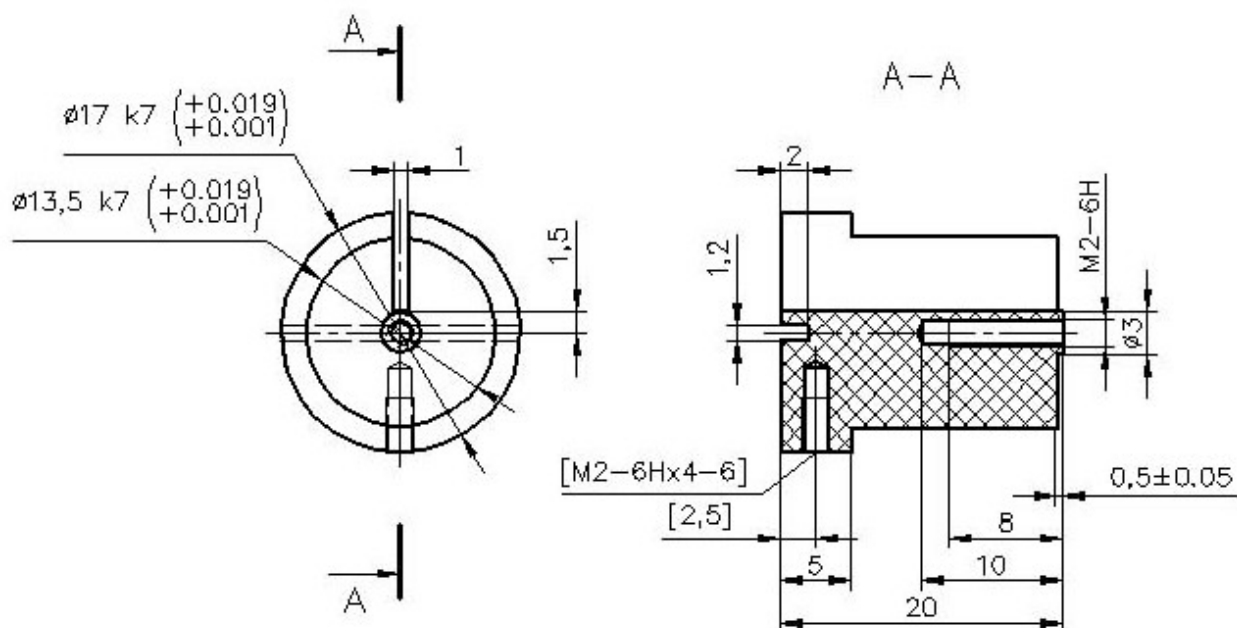
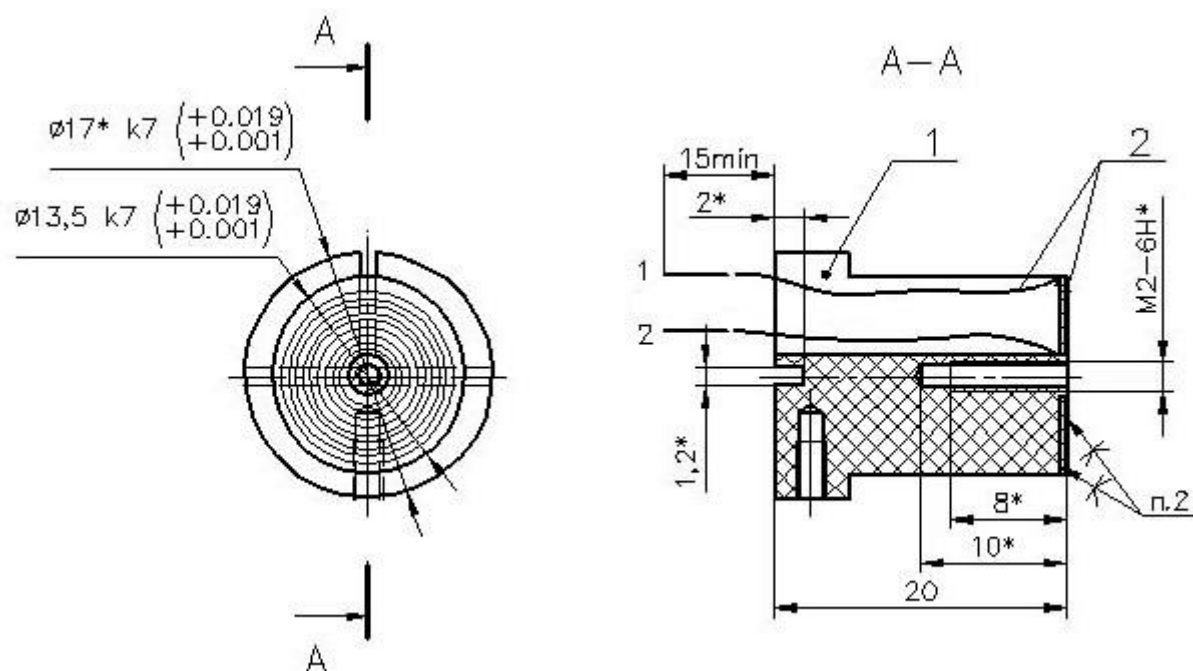


Рисунок 2. Конструкция катушки индуктивности L1 блока поверочного БП-307.

Приложение 3 (продолжение)



Данные обмотки	
№ обмотки	1
Марка проволоки	ПЭЭ-2-0,1 ГОСТ 7262-78
Число витков расчетное	100*
Изоляция между рядами обмотки	Duralco 4461 "Cotronics corp."

* Намотку вести внавал до заполнения каркаса.

Рисунок 3. Катушки индуктивности L1 блока поверочного БП-307.

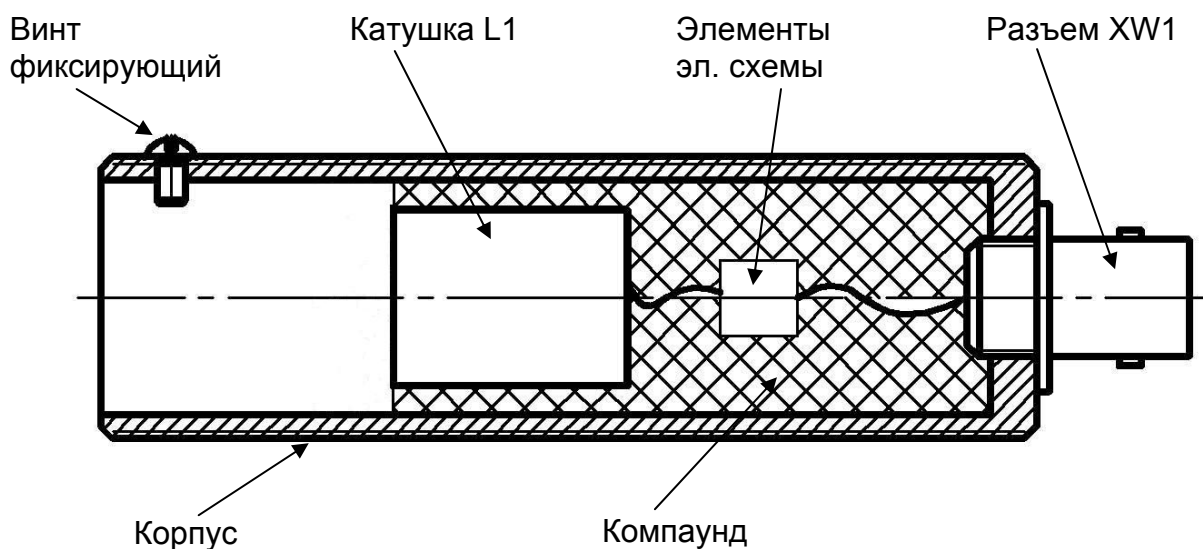


Рисунок 4. Общий вид блока поверочного БП-307.