

42 2590  
код ОКП

ООО «ПТП ЭРА-1», г. Омск



# ПРИБОР ЭТАЛОННЫЙ «ПУЛЬСАР-01К»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПИЛГ.468166.001 РЭ



Сделано в России



## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА .....	5
1.1	Назначение .....	5
1.2	Технические характеристики .....	6
1.3	Состав прибора .....	12
1.4	Устройство и принцип работы .....	12
1.5	Средства измерения, инструменты, принадлежности.....	13
1.6	Маркировка и пломбирование .....	13
1.7	Упаковка .....	13
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	14
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	14
2.2	Подготовка прибора к использованию .....	14
2.3	Использование прибора.....	15
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	27
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	27
4.1	Общие указания.....	27
4.2	Характерные неисправности и методы их устранения.....	27
5	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	27
6	СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ .....	27
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	28
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	40
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д .....	41



Настоящее руководство по эксплуатации ПИЛГ.468166.001 РЭ предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, принципом действия, правилами ввода в эксплуатацию и правилами эксплуатации прибора эталонного «Пульсар-01К» (в дальнейшем прибора).

В зависимости от наличия дополнительных режимов работы, прибор выпускается в трех вариантах исполнения (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Варианты исполнения прибора

Наименование	Обозначение исполнения	Дополнительные режимы работы		Примечание
		«Генератор I»	«Имитация ТС»	
«Пульсар-01К»	ПИЛГ.468166.001	есть	есть	основное исполнение
«Пульсар-01К-И»	ПИЛГ.468166.001-01	есть	нет	по заявке Заказчика
«Пульсар-01К-F»	ПИЛГ.468166.001-02	нет	нет	по заявке Заказчика

В настоящем РЭ в приняты следующие обозначения:

ПР - преобразователь расхода (турбинный – ТПР, лопастной – ЛПО, или иной с частотным выходным сигналом);

ТПУ - трубопоршневая поверочная установка;

Пример записи обозначения прибора при его заказе и в документации другой продукции: «Прибор эталонный “Пульсар-01К” ПИЛГ.468166.001 ТУ».

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

### 1.1 Назначение

1.1.1 Прибор «Пульсар-01К» предназначен:

- для поверки блоков и систем обработки информации, вторичных приборов счетчиков объема жидкости;
- для использования при поверке ПР;
- для использования при поверке ТПУ.

1.1.2 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха прибор изготовлен в исполнении В2 по ГОСТ Р 52931-2008 и обеспечивает работоспособность при температуре от +5 °С до +40 °С и относительной влажности 75 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.1.3 Электропитание прибора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.1.4 По требованиям безопасности прибор соответствует ГОСТ 12.2.091-2012.

1.1.5 Эксплуатация прибора должна производиться в условиях производственных помещений при средней запыленности окружающей среды, отсутствии паров кислот, щелочей и газов, вызывающих коррозию.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 52931-2008 в части пп. 5.2, 5.14, 5.21.1, 5.21.2, 5.22, 5.30, 6.1, 7.1, ПИЛГ.468166.001 ТУ и комплекта конструкторской документации ПИЛГ.468166.001.

1.2.2 Прибор обеспечивает режим самоконтроля. Самотестирование производится по включению питания.

1.2.3 Прибор обеспечивает формирование сигнала опорного генератора (далее - ОГ).

Параметры сигнала:

- частота 5 000 000 Гц
- амплитуда на нагрузке 1 кОм  $(4,0 \pm 0,5)$  В
- пределы основной относительной погрешности установки частоты  $\pm (5 \times 10^{-5})$  %

1.2.4 Прибор обеспечивает формирование сигналов прямоугольной (меандр) и синусоидальной формы с дискретной установкой значения частоты (режим «Генератор f»).

Параметры работы прибора в режиме «Генератор f»:

- установка значения частоты сигнала (одновременно для прямоугольного и синусоидального), в диапазоне от 10 до 12000 Гц
- дискретность установки частоты 0,1 Гц
- пределы основной абсолютной погрешности установки частоты  $\pm 0,05$  Гц
- установка эффективного значения напряжения синусоидального сигнала (выбираемое из ряда значение) (0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0) В
- сопротивление нагрузки для синусоидального сигнала, не менее 50 Ом
- относительное отклонение эффективного значения напряжения синусоидального сигнала  $\pm 10$  %
- амплитуда униполярного импульсного сигнала на нагрузке 1 кОм  $(4,0 \pm 0,5)$  В
- наличие защиты от короткого замыкания в цепи нагрузки.

1.2.5 Прибор обеспечивает формирование синусоидального сигнала с дискретной установкой значения периода (режим «Генератор Т»).

Параметры работы прибора в режиме «Генератор Т»:

- установка значения периода сигнала в диапазоне от 0,1 до 100 мс
- дискретность установки периода 1 мкс
- относительное отклонение установки периода определяется отклонением установки частоты ОГ прибора, согласно п. 1.2.3;
- установка эффективного значения сигнала (выбираемое из ряда значение) (0,01; 0,025; 0,05; 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0) В
- сопротивление нагрузки, не менее 50 Ом
- относительное отклонение установки эффективного значения синусоидального сигнала  $\pm 10$  %
- наличие защиты от короткого замыкания в цепи нагрузки.

1.2.6 Прибор обеспечивает измерение частоты и периода следования синусоидальных и импульсных сигналов по двум каналам (режим «Частотомер»).

Параметры измерительных каналов:

- |   |                   |
|---|-------------------|
| – диапазон измерения частоты  | от 10 до 12000 Гц |
| – эффективное значение напряжения сигнала:                              |                   |
| – для входа без делителя  | от 15 мВ до 2 В   |
| – для входа с делителем   | от 150 мВ до 12 В |
| – входное сопротивление (для постоянного тока)                          | (5,0 ± 0,5) кОм   |
| – дискретность индикации значений частоты                               | 0,01 Гц           |
| – разрядность индикации значений периода, в формате с плавающей запятой | 6 разрядов        |
| – пределы основной абсолютной погрешности измерения частоты             | ± 0,1 Гц          |
| – пределы основной относительной погрешности измерения периода          | ± 0,002 %         |

1.2.7 Прибор обеспечивает функционирование в режиме поверки (сличения) рабочего ПР по контрольному ПР (режим «ТПР по ТПР»).

В этом режиме измеряется количество импульсов от контрольного и рабочего ПР. По достижении количества импульсов от контрольного ПР, установленного значения преднабора «минимум», запускается измерение количества импульсов от рабочего ПР. Измерение завершается по достижении количества импульсов от контрольного ПР преднабора «максимум».

Параметры работы прибора в режиме «ТПР по ТПР»:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| – количество подключаемых ПР – два (рабочий и контрольный);                              |                       |
| – параметры сигналов от ПР – в соответствии с п. 1.2.6;                                  |                       |
| – количество импульсов от рабочего и контрольного ПР, не более                           | $(10^7 - 1)$          |
| – дискретность индикации значений частоты сигналов от ПР                                 | 0,1 Гц                |
| – дискретность индикации значений расхода через ПР                                       | 0,1 м <sup>3</sup> /ч |
| – установка значения преднабора импульсов для контрольного ПР:                           |                       |
| – «минимум», в диапазоне   | от 0 до $(10^7 - 1)$  |
| – «максимум», в диапазоне  | от 1 до $(10^7 - 1)$  |
| – установка значения коэффициента преобразования (К-фактора) рабочего и контрольного ПР: |                       |
| – в диапазоне  | от 1,00 до 99999,99   |
| – с дискретностью  | 0,01                  |
| – пределы основной абсолютной погрешности измерения количества импульсов                 | ± 1 имп.              |

1.2.8 Прибор обеспечивает функционирование в режиме поверки (сличения) ПР по ТПУ (режим «ТПР по ТПУ1»).

В этом режиме измеряется количество импульсов от ПР (целое и с учетом долей периода) и интервал времени между срабатыванием детекторов ТПУ при прямом и обратном (при двунаправленной ТПУ) ходе шарового поршня. Во время измерения индицируется частота сигнала и расход через ПР.

Параметры работы прибора в режиме «ТПР по ТПУ1»:

– количество подключаемых детекторов ТПУ	два или четыре
– тип сигнала от детектора – замыкание (размыкание) коммутирующего элемента «сухой контакт» или «электронный ключ» (нормально-разомкнутого или нормально-замкнутого);	
– максимальный ток через замкнутые контакты детектора, не более	20 мА
– максимальное напряжение на разомкнутых контактах детектора, не более	5 В
– длительность срабатывания детектора, не менее	50 мкс
– параметры сигнала от ПР – в соответствии с п. 1.2.6 ;	
– количество импульсов от ПР в интервале между срабатыванием пар детекторов, не более	$(10^7 - 1)$
– дискретность индикации количества импульсов с учетом долей периода, в зависимости от количества импульсов:	
– от 1 до 999	0,001
– от 1000 до 9999	0,01
– более 10000	0,1
– длительность измеряемого интервала времени между срабатыванием пар детекторов, не более	4200 с
– дискретность индикации значения интервала времени	1 мкс
– дискретность индикации значения частоты сигнала от ПР	0,1 Гц
– дискретность индикации значения расхода через ПР	0,1 м <sup>3</sup> /ч
– пределы относительной погрешности измерения интервала времени	$\pm 0,005 \%$
– пределы абсолютной погрешности измерения количества импульсов	$\pm 1$ имп.
– пределы основной относительной погрешности измерения количества импульсов с учетом долей периода	$\pm 0,005 \%$

1.2.9 Прибор обеспечивает функционирование в режиме поверки (сличения) ПР по второй ТПУ (режим «ТПР по ТПУ2»). Режим используется для поверки ТПУ по ТПУ 1-го разряда, с использованием ПР в качестве компаратора.

Функционирование прибора в этом режиме и его характеристики аналогичны режиму «ТПР по ТПУ1».

1.2.10 Прибор обеспечивает функционирование в режиме имитации детекторов ТПУ (режим «Имитация ТПУ»).

В этом режиме формируются сигналы, имитирующие срабатывание детекторов ТПУ. Сигнал, имитирующий срабатывание первого детектора, формируется по команде оператора, второго детектора – по достижении установленного значения преднабора импульсов от ПР. Источник сигнала от ПР может быть как внутренний (работа прибора в режимах «Генератор f», «Генератор T»), так и внешний.



Параметры работы прибора в режиме «Имитация ТПУ»:

- количество имитируемых детекторов два
- тип имитирующего сигнала:
  - переключение коммутирующего элемента «электронный ключ» (замыкание разомкнутой и размыкание замкнутой группы);
  - импульс амплитудой  $(3,0 \pm 0,5)$  В на нагрузке 1 кОм;
- максимальный ток от внешнего источника через имитируемый детектор в состоянии «замкнуто», не более 50 мА
- максимальное напряжение от внешнего источника на имитируемом детекторе в состоянии «разомкнуто» (относительно общего провода прибора), не более  $\pm 12$  В
- установка длительности срабатывания имитируемых детекторов (выбираемое из ряда значение) 0,2 с; 1 с; 5 с
- установка значения количества импульсов от ПР до начала формирования сигнала второго детектора, в диапазоне от 1 до  $(10^7 - 1)$
- параметры сигнала от ПР – в соответствии с п. 1.2.6.
- пределы основной абсолютной погрешности измерения количества импульсов в интервале между формированием сигналов, имитирующих срабатывание детекторов ТПУ  $\pm 1$  имп.

1.2.11 Прибор обеспечивает функционирование в режиме поверки вторичных приборов счетчиков объема с импульсным входным (от ПР) и выходным («кубовым») сигналами (режим «TQ»).

В этом режиме прибор формирует импульсный сигнал с заданной частотой, подаваемый на вход поверяемого вторичного прибора. Измеряется количество «кубовых» импульсов, формируемых вторичным прибором. По достижении их количества установленного значения преднабора «минимум» начинается измерение количества импульсов, подаваемых на вход вторичного прибора. Измерение завершается по достижении количества «кубовых» импульсов установленного значения преднабора «максимум». По окончании измерения вычисляется и индицируется значение коэффициента преобразования ПР, выставленного на поверяемом вторичном приборе.

Параметры работы прибора в режиме «TQ»:

- количество импульсов, подаваемых на вход поверяемого вторичного прибора, не более  $(10^7 - 1)$
- количество импульсов, поступающих с «кубового» выхода вторичного прибора, не более от 1 до  $(10^7 - 1)$
- установка значения преднабора для количества «кубовых» импульсов:
  - «минимум», в диапазоне от 0 до  $(10^7 - 1)$
  - «максимум», в диапазоне от 1 до  $(10^7 - 1)$
- дискретность индикации вычисленного значения коэффициента преобразования ПР, выставленного на поверяемом вторичном приборе 0,01
- пределы основной абсолютной погрешности измерения количества импульсов, поданных на вход и полученных с выхода поверяемого прибора  $\pm 1$  имп.
- параметры сигнала, формируемого прибором – в соответствии с п. 1.2.4 ;
- параметры сигнала от вторичного прибора – в соответствии с п. 1.2.6.

1.2.12 Прибор обеспечивает формирование заданного количества (пачки) импульсов (режим «Пачка импульсов»).

В этом режиме прибор формирует импульсный сигнал с заданной частотой и заданным количеством импульсов, подаваемый на вход поверяемого вторичного прибора. Одновременно измеряется количество «кубовых» импульсов, формируемых вторичным прибором. Измерение завершается после окончания пачки импульсов через задаваемое время задержки.

Параметры работы прибора в режиме «Пачка импульсов»:

- установка количества импульсов в пачке, в диапазоне от 1 до  $(10^7 - 1)$
- количество импульсов, поступающих с «кубового» выхода вторичного прибора, не более от 1 до  $(10^7 - 1)$
- установка значения времени задержки после окончания пачки импульсов до завершения измерения (выбираемое из ряда значения) (0; 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0) с
- пределы основной абсолютной погрешности формирования заданного количества импульсов  $\pm 1$  имп.
- параметры сигнала, формируемого прибором – в соответствии с п. 1.2.4.
- параметры сигнала от вторичного прибора – в соответствии с п. 1.2.6.

1.2.13 Прибор, в соответствующем исполнении (табл.1), обеспечивает формирование сигналов постоянного тока по двум независимым каналам (режим «Генератор I»).

Параметры работы прибора в режиме «Генератор I»:

- диапазон выходного тока (0 – 20) или (4 – 20) мА
- дискретность установки значения тока (выбираемое из ряда значение) (1, 10, 100, 1000, 4000) мкА
- сопротивление нагрузки, не более 1000 Ом
- пределы основной приведенной погрешности установки значения тока (от наибольшего предела измерения)  $\pm 0,015$  %
- наличие защиты от короткого замыкания в цепи нагрузки;
- наличие гальванической изоляции цепи нагрузки от всех выходных цепей прибора.

1.2.14 Прибор, в соответствующем исполнении (табл.1), обеспечивает имитацию сигналов термометров сопротивления (режим «Имитация ТС»).

Параметры работы прибора в режиме «Имитация ТС»:

- количество каналов имитации один
- количество имитируемых значений сопротивления пять
- основная абсолютная погрешность установки значения сопротивления, не более  $\pm 0,02$  Ом

Конкретные значения каждого сопротивления указаны в паспорте на прибор.

1.2.15 Прибор обеспечивает сохранение текущих конфигурационных параметров (профиля) в энергонезависимой памяти. Количество профилей – 8. При включении питания загружаются конфигурационные параметры из профиля №1.

1.2.16 Прибор обеспечивает дистанционное управление режимами работы и вывод измеренной информации через канал последовательной связи (интерфейс RS-232C или RS-485) по протоколу MODBUS (режим RTU).

Параметры канала связи, адреса логических ресурсов прибора и форматы передаваемых данных приведены в приложении А.

1.2.17 Время выхода прибора на рабочий режим, не более:

- для режима работы «Генератор I» 30 мин
- для остальных режимов 10 мин

1.2.18 Параметры электрического питания прибора:

- напряжение переменного тока от 187 до 242 В
- частота переменного тока  $(50 \pm 1)$  Гц
- потребляемая мощность, не более 15 ВА

1.2.19 Габаритные размеры прибора, не более  $(280 \times 40 \times 270)$  мм

1.2.20 Масса прибора, не более 1,5 кг

1.2.21 Прибор сохраняет свои характеристики при воздействии на него температуры окружающего воздуха в диапазоне от +5 до +40 °С.

Пределы дополнительной погрешности от изменения температуры воздуха в рабочем диапазоне температур:

- относительной погрешности установки частоты ОГ  $\pm (1 \times 10^{-5}) \%$
- приведенной погрешности установки значения тока  $\pm 0,01 \%$
- абсолютной погрешности установки значения сопротивления  $\pm 0,01$  Ом

1.2.22 Прибор по помехоустойчивости соответствует требованиям, предусмотренным ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования класса В (class B equipment).

1.2.23 Помехоэмиссия прибора соответствует нормам, установленным ГОСТ Р 51522.1-2011 для оборудования группы 1, класса Б по ГОСТ Р 51318.11-2006 (СИСПР 11:2004).

1.2.24 Прибор по требованию защиты от проникновения твердых тел, воды и от доступа к опасным частям изготовлен со степенью защиты IP 30 по ГОСТ 14254-96.

1.2.25 Прибор в транспортной таре выдерживает:

- воздействие температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности  $(95 \pm 3) \%$  при +35 °С;
- удары со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс.

1.2.26 Показатели надежности:

- прибор относится к восстанавливаемым многофункциональным изделиям. Закон распределения времени наработки на отказ – экспоненциальный. Средняя наработка на отказ - не менее 65000 часов;
- среднее время восстановления работоспособности прибора не более 8 часов;
- средний срок службы прибора не менее 10 лет.

### 1.3 Состав прибора

Комплектность прибора соответствует данным таблицы 2.

Таблица 2 – Комплектность прибора

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прибор эталонный «Пульсар-01К»	ПИЛГ.468166.001	1
Портфель для переноски		1
Кабель для поверки «А»	ПИЛГ.685611.058	1
Кабель для поверки «F»	ПИЛГ.685611.059	1
Вставка плавкая H520-2A-250 B	–	2
Вилка DHS-44M с корпусом DP-25C	–	1
Розетка DB-9F с корпусом DP-9C	–	1
<u>Документация:</u>		
Руководство по эксплуатации	ПИЛГ.468166.001 РЭ	1
Паспорт	ПИЛГ.468166.001 ПС	1
Инструкция ГСИ. Методика поверки	ПИЛГ.468166.001 И	1

### 1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 На лицевой панели прибора расположены:

- четырехстрочный жидкокристаллический алфавитно – цифровой индикатор разрядностью 16 знакомест на строку. Панель индикатора, для удобства пользователя, поворачивается на угол от 0 до 45° относительно корпуса прибора;
- мембранная клавиатура на 18 клавиш с цифровым полем и служебными клавишами;
- четыре дискретных светодиодных индикатора «Д1» - «Д4», расположенных на мнемоническом изображении ТПУ - для отображения срабатывания детекторов и фаз прохождения шарового поршня ТПУ.

1.4.2 На передней торцевой панели расположен выключатель питания «**СЕТЬ**».

1.4.3 На задней торцевой панели расположены:

- место ввода сетевого шнура питания;
- разъем «**5 МГц**» (розетка CP-50) для контроля установки частоты опорного генератора прибора;
- разъем «**f**» (розетка CP-50) для подключения устройств, использующих формируемый прибором синусоидальный сигнал с дискретной установкой частоты;
- разъем «**T**» (розетка CP-50) для подключения устройств, использующих формируемый прибором синусоидальный сигнал с дискретной установкой периода;
- разъем «**ОБЪЕКТ**» (розетка DHS-44F) для подключения внешних вторичных приборов и устройств при выполнении измерений в различных режимах работы прибора. Состав и назначение сигналов разъема «ОБЪЕКТ» приведен в приложении Б. Схемы подключения к прибору внешних устройств в различных режимах работы приведены в приложении В;
- разъем «**СВЯЗЬ**» (вилка DB-9M) для дистанционного управления работой через интерфейс RS-232 или RS-485;
- клемма защитного заземления.

1.4.4 Прибор представляет собой одноплатную микропроцессорную систему с центральным микроконтроллером типа C8051F020.

Основу элементной базы прибора составляют микросхемы: AD712JR, AD7112BR, AD8061AR, AD9835BRU, ADG453BR, AT89C2051, E03-06M1, EPM7064STC44, LM2937IMP, MAX297CPA, MAX3160CAP, MC74HC14AD, MC74HC244ADW, MC74HC595AD, OP37GS.

Питание прибора реализовано по импульсной схеме вторичных источников питания.

## 1.5 Средства измерения, инструменты, принадлежности


1.5.1 Поверка прибора осуществляется один раз в год в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Прибор эталонный «Пульсар-01К» ПИЛГ.468166.001 И», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 4.08.2005 г., с изменением №1 от 26.06.2006 г.

1.5.2 При поверке прибора для подключения средств измерений используются кабели, входящие в комплект поставки прибора, а также стандартные коаксиальные кабели и тройники.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка прибора содержит:

- на лицевой панели:
  - наименование прибора,
  - знак утверждения типа, единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- на задней торцевой панели:
  - наименование страны – изготовителя прибора,
  - наименование предприятия – изготовителя,
  - наименование прибора,
  - заводской номер, год выпуска.

Элементы на корпусе прибора имеют маркировку, указывающую их функциональное назначение. Место ввода сетевого электропитания имеет маркировку: символ переменного тока, номинальное напряжение, номинальная частота, номинальная мощность. Клемма защитного заземления прибора имеет маркировку  .

1.6.2 Маркировка транспортной тары прибора соответствует комплекту конструкторской документации ПИЛГ.486166.001 и содержит:

- товарный знак производителя, наименование и тип прибора,
- заводской номер, год изготовления,
- реквизиты получателя и отправителя,
- масса брутто и нетто,
- манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое!», «Беречь от сырости».

Пломбирование прибора осуществляется в его нижней крышке.

## 1.7 Упаковка

Прибор следует упаковывать в закрытых помещениях при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов и паров агрессивных жидкостей.

В качестве тары применяются упаковочные коробки из картона.

В качестве амортизационных материалов, исключающих возможность перемещения прибора внутри коробки, применяется поролон или пенопласт.

Масса прибора в упаковке не превышает 2,5 кг.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Прибор сохраняет свои характеристики при изменении питающего напряжения от 187 до 242 В.

2.1.2 Прибор должен эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от +5 до + 40 °С.

2.1.3 По своей конструкции ПРИБОР НЕ СОДЕРЖИТ ИСКРОБЕЗОПАСНЫХ ЦЕПЕЙ, поэтому может быть подключен во взрывобезопасном помещении либо только после вторичных приборов ПР, либо через барьеры искрозащиты, либо к ПР взрывозащищенного исполнения.

2.1.4 Рабочее (сигнальное) заземление необходимо подключать только к соответствующим контактам выходных разъемов прибора. Клемма защитного заземления прибора для этого использоваться не может.

### 2.2 Подготовка прибора к использованию

#### 2.2.1 Указание мер безопасности

2.2.1.1 Для подключения прибора к сети электропитания необходимо использовать розетку с заземляющим контактом, подключенным к шине защитного заземления помещения. При использовании розетки без заземляющего контакта шину защитного заземления необходимо подключить к клемме заземления прибора.

2.2.1.2 При ремонтных работах запрещается пользоваться паяльником на напряжение выше 42 В. Цепь питания паяльника должна иметь гальваническую развязку от сети 220 В и должна иметь защиту от случайного попадания на нее сетевого напряжения. Корпус паяльника должен быть заземлен.

2.2.1.3 При ремонте прибора, а также при его техническом обслуживании помните, что его ОТДЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ НАХОДЯТСЯ ПОД СЕТЕВЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ 220 ВОЛЬТ !

## 2.3 Использование прибора

### 2.3.1 Включение

2.3.1.1 При включении прибор производит самотестирование. В случае нормальных результатов на экран жидкокристаллического индикатора (далее - индикатора) выводится заставка (рисунок 1). Если при самотестировании обнаруживается ошибка, на индикатор выводится соответствующее сообщение (рисунок 2). Коды ошибок приведены в приложении Г.

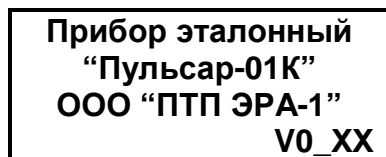


Рисунок 1 – Экран включения

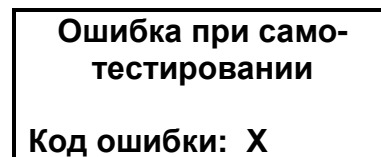


Рисунок 2 – Ошибка тестирования

2.3.1.2 После заставки, на индикатор выводится меню выбора режима работы (рисунок 3).

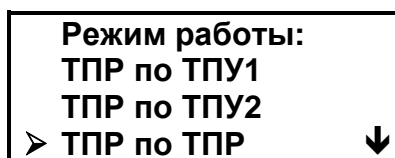


Рисунок 3 – Главный экран меню выбора режима работы

### 2.3.2 Основные правила работы

2.3.2.1 Перемещение по меню осуществляется с помощью клавиш «↑», «↓». Текущее положение в меню обозначается на экране индикатора указателем «➤» слева от названия пункта меню. Наличие в меню пунктов выше и ниже границ экрана индицируется символами «↑», «↓» в правой части. Перемещаясь по экрану ниже, предоставляется доступ к следующим пунктам меню (рисунок 4).

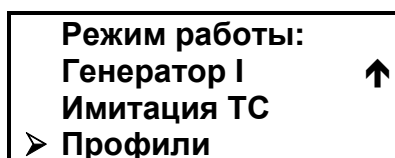
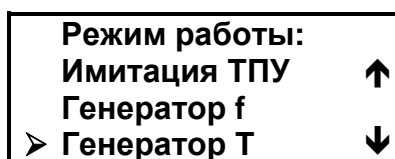
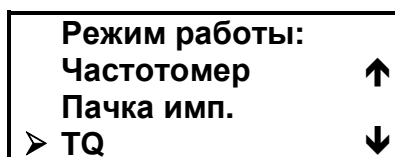


Рисунок 4 – Экраны меню выбора режима работы

2.3.2.2 Для входа в нужный пункт меню необходимо выбрать его клавишами «↑», «↓» и нажать «ENTER». Выход из текущего меню осуществляется нажатием «ESC». При выборе из ряда значений нужного параметра (в режиме «Установки»), следует пользоваться клавишами «←», «→» или «ENTER».

2.3.2.3 Ввод числовых значений осуществляется в следующем порядке:

- клавишами «↑», «↓» выбрать нужный параметр;

- нажать клавишу «**ENTER**» - в конце числового значения параметра появится курсор в виде подчеркивания, в позицию которого будут вводиться символы;
- для удаления символа, расположенного слева от курсора, использовать клавишу «**F**»;
- используя клавиши «**0**» ... «**9**» и «**.**» (точка), ввести нужное числовое значение;
- для исправления конкретной цифры в значении подвести под нее курсор, используя клавиши «**←**», «**→**»;
- после окончания ввода значения нажать клавишу «**ENTER**».

2.3.2.4 По окончании измерения в некоторых режимах на экран выводится сообщение «**Измерение окончено**». В этом случае для возврата в текущее меню нужно нажать любую клавишу.

### 2.3.3 Работа в режиме «ТПР по ТПУ1»

2.3.3.1 В этом режиме по каналу INP1 измеряется количество импульсов от ПР (целое и с учетом долей периода) и интервал времени между срабатыванием детекторов ТПУ при прямом и обратном (при двунаправленной ТПУ) ходе шарового поршня. По каналу INP2 измеряется частота сигнала и текущий расход через ПР.

2.3.3.2 Подключить к прибору ПР (или вторичный прибор ПР) и детекторы ТПУ в соответствии с рисунком В.1. Варианты подключения ПР (вторичного прибора ПР), в зависимости от формы и амплитуды его сигнала, приведены на рисунках В.2а – В.2д.

2.3.3.3 Ввести в прибор параметры ТПУ. Для этого:

- в меню выбора режима работы прибора (рисунок 3) выбрать пункт «**ТПР по ТПУ1**» и нажать «**ENTER**»;
- в появившемся меню (рисунок 5) клавишами «**↑**», «**↓**» выбрать пункт «**Установки**» и нажать клавишу «**ENTER**»;

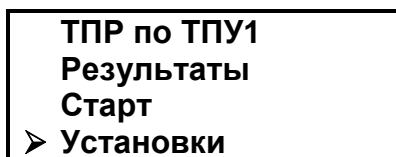


Рисунок 5 – Меню режима работы «ТПР по ТПУ»

- клавишами «**↑**», «**↓**» выбрать нужный параметр (рисунок 6):
- тип детекторов: нормально открытый контакт – «**НО**», или нормально закрытый – «**НЗ**»;
- схема подключения детекторов: совмещенное (параллельное) подключение – «**С**», отдельное – «**Р**»;

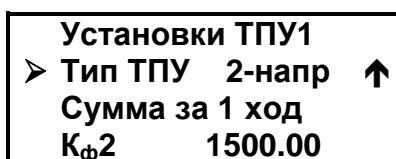
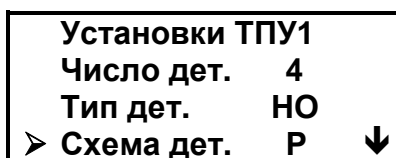


Рисунок 6 – Экраны меню установок ТПУ

- тип ТПУ (однонаправленная – «**1-напр**», двунаправленная – «**2-напр**»);



- способ суммирования полуобъемов (за один проход – «за **1ход**», за два прохода – «за **2 хода**»);
- значение К-фактора для вычисления расхода по линии «**МИД2**».
- по завершении ввода всех параметров ТПУ выйти из меню установок нажатием клавиши «**ESC**»;
- для начала измерения выбрать пункт «**Старт**» (рисунок 5) и нажать «**ENTER**». При этом пункт меню «**Старт**» изменится на «**Стоп**», а на индикатор будет выведен первый экран результатов измерения «**Результаты ТПУ1**» (рисунок 7);

Результаты ТПУ1	
f2	120
Q2	288
	↓

Рисунок 7 – Первый экран результатов измерения в режиме «ТПР по ТПУ»

Экран содержит следующую информацию:

- **f2** (Гц) – частота сигнала от ПР, подключенного к измерительному каналу «**МИД-2**»;
- **Q2** (м<sup>3</sup>/ч) – текущий расход через ПР. Расход вычисляется по текущему значению частоты (f2) и установленному значению К-фактора ПР (Кф2).
- по первому срабатыванию детектора ТПУ автоматически запускается измерение количества импульсов и интервала времени по измерительному каналу «**МИД-1**». Просмотреть текущие результаты измерения можно, вызывая остальные экраны (рисунки 8-а и 8-б).

1-направленная		2-направленная	
Результаты ТПУ1		Результаты ТПУ1	
N1-2	234.56 ↑	N1-2	1234.56 ↑
Сум	234.56 ↓	N2-1	1234.56 ↓
		Сум	2469.12 ↓
Результаты ТПУ1		Результаты ТПУ1	
N1-2	1234 ↑	N1-2	1234 ↑
Сум	1234 ↓	N2-1	1234 ↓
		Сум	2468 ↓
Результаты ТПУ1		Результаты ТПУ1	
T1-2	1234 ↑	T1-2	1234 ↑
Сум	1234	T2-1	1234
		Сум	2468

Рисунок 8-а – Экраны результатов измерения в режиме «ТПР по ТПУ» для двухдетекторной ТПУ

1-направленная	2-направленная, суммиров. за 1 проход	2-направленная, суммиров. за 2 прохода
<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234.56    ↑ N3-4      1234.56 Сум        2469.12    ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234.56    ↑ N3-4      1234.56 Сум        2469.12    ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234.56    ↑ N2-1      1234.56 Сум        2469.12    ↓
<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234        ↑ N3-4      1234 Сум        2468        ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N2-1      1233.56    ↑ N4-3      1235.56 Сум        2469.12    ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N3-4      1233.56    ↑ N4-3      1235.56 Сум        2469.12    ↓
<b>Результаты ТПУ1</b> T1-2      1234        ↑ T3-4      1234 Сум        2468	<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234        ↑ N3-4      1234 Сум        2468        ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N1-2      1234        ↑ N2-1      1234 Сум        2468        ↓
	<b>Результаты ТПУ1</b> N2-1      1234        ↑ N4-3      1234 Сум        2468        ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> N3-4      1234        ↑ N4-3      1234 Сум        2468        ↓
	<b>Результаты ТПУ1</b> T1-2      1234        ↑ T3-4      1234 Сум        2468        ↓	<b>Результаты ТПУ1</b> T1-2      1234        ↑ T2-1      1234 Сум        2468        ↓
	<b>Результаты ТПУ1</b> T2-1      1234        ↑ T4-3      1234 Сум        2468	<b>Результаты ТПУ1</b> T3-4      1234        ↑ T4-3      1234 Сум        2468

Рисунок 8-б – Экраны результатов измерения в режиме «ТПР по ТПУ» для четырехдетекторной ТПУ

- прервать измерение можно, выбрав в меню (рисунок 5) пункт «Стоп» и нажав клавишу «ENTER»;
- по завершении измерения выводится сообщение: «ТПР по ТПУ1: измерение закончено», сопровождаемое коротким звуковым сигналом;

Экраны результатов содержат следующую информацию:

- количество импульсов **N1-2, N3-4** от ПР (целое и с учетом долей периода), а также время измерения **T1-2, T3-4** между срабатываниями пар детекторов при прямом прохождении шарового поршня ТПУ междетекторного объема;
- количество импульсов **N2-1, N4-3** от ПР (целое и с учетом долей периода), а также время измерения **T2-1, T4-3** между срабатываниями пар детекторов при обратном прохождении шарового поршня ТПУ междетекторного объема;
- суммарное число импульсов (целое и с учетом долей периода) и времени измерения **Сум**:
  - (N1-2 + N2-1), (N3-4 + N4-3), (T1-2 + T2-1), (T3-4 + T4-3) – при выбранном способе суммирования полуобъемов за два прохода;

- (N1-2 + N3-4), (N2-1 + N4-3), (T1-2 + T3-4), (T2-1 + T4-3) – при выбранном способе суммирования полуобъемов за один проход;
- для повторного запуска измерения в меню (рисунок 5) выбрать пункт «Старт» и нажать клавишу «ENTER».

### 2.3.4 Работа в режиме «ТПР по ТПУ2»

2.3.4.1 Работа в режиме «ТПР по ТПУ2» полностью аналогична работе в режиме «ТПР по ТПУ1», за исключением номеров контактов разъема для подключения детекторов второй ТПУ. Подключение прибора к детекторам ТПУ и вторичному прибору ПР приведено на рисунке В.1. Варианты подключения детекторов зависят от типа ТПУ.

### 2.3.5 Работа в режиме «ТПР по ТПР»

2.3.5.1 В этом режиме измеряется количество импульсов от контрольного и рабочего ПР. По достижении количества импульсов от контрольного ПР, установленного значения преднабора «минимум», запускается измерение количества импульсов от рабочего ПР. Измерение завершается по достижении количества импульсов от контрольного ПР преднабора «максимум».

2.3.5.2 Подключить к прибору вторичные приборы ПР (рабочего и контрольного) в соответствии с рисунком В.3. Варианты подключения ПР или их вторичных приборов, в зависимости от формы и амплитуды сигнала, приведены на рисунках В.2а – В.2д.

2.3.5.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 3) выбрать пункт «ТПР по ТПР» и нажать «ENTER».

2.3.5.4 В появившемся меню режима клавишами «↑», «↓» выбрать пункт «Установки» и нажать «ENTER».

2.3.5.5 В окне «Установки ТПР» (рисунок 9) ввести:

- значение преднабора импульсов от контрольного ПР «минимум» ( $N_{min}$ ) – число импульсов от контрольного ПР, по которому начинается измерение;
- значение преднабора импульсов от контрольного ПР «максимум» ( $N_{max}$ ) – число импульсов от контрольного ПР, по которому заканчивается измерение;
- значения К-фактора для контрольного ( $K_{ф1}$ ) и рабочего ( $K_{ф2}$ ) ПР (используется для измерения расхода).

Установки ТПР	
$N_{min}$	5
$N_{max}$	5005
➤ $K_{ф1}$	1500.00 ↓

Установки ТПР	
➤ $N_{max}$	5005 ↑
$K_{ф1}$	1500.00
$K_{ф2}$	2500.00

Рисунок 9 – Экраны установок в режиме работы «ТПР по ТПР»

2.3.5.6 Для начала измерения в меню режима выбрать пункт «Старт» и нажать клавишу «ENTER», при этом экран автоматически сменится на «Результаты ТПР» (рисунок 10).

Результаты ТПР	
f1	123.45
f2	205.75
	↓

Результаты ТПР	
N1	5000 ↑
N2	8333

Результаты ТПР	
Q1	296.28
Q2	296.28
	↓

Рисунок 10 – Экраны результатов в режиме работы «ТПР по ТПР»

Экраны результатов содержат следующую информацию:

- **f1** ( Гц) – частота сигнала от контрольного ПР, подключенного к измерительному каналу «МИД-1»;
- **f2** ( Гц) – частота сигнала от рабочего ПР, подключенного к измерительному каналу «МИД-2»;
- **Q1** (м<sup>3</sup>/ч) – измеренный расход через контрольный ПР. Расход вычисляется по текущему значению частоты (f1) и установленному значению К-фактора ПР (Кф1);
- **Q2** (м<sup>3</sup>/ч) – измеренный расход через рабочий ПР. Расход вычисляется по текущему значению частоты (f2) и установленному значению К-фактора ПР (Кф2);
- **N1** - число импульсов, полученных от контрольного ПР (по окончании измерения  $N1 = N_{max} - N_{min}$ );
- **N2** - число импульсов, полученных от рабочего ПР.

### 2.3.6 Работа в режиме «Частотомер»

2.3.6.1 Подключить к прибору источник (два источника) импульсного сигнала в соответствии с рисунком В.4.

2.3.6.2 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Частотомер**» и нажать «**ENTER**».

2.3.6.3 Результаты измерения (рисунок 11) содержат следующую информацию:

- **f1, f2** - частота по обоим каналам (Гц);
- **T1, T2** - период по обоим каналам (мкс).

Частота, Гц	
f1	500.0
f2	1000.0

Период, мкс	
T1	2000.00 ↑
T2	1000.00

Рисунок 11 – Экраны результатов в режиме работы «Частотомер»

### 2.3.7 Работа в режиме «Пачка импульсов»

2.3.7.1 Подключить к прибору вторичный прибор в соответствии с рисунком В.5.

2.3.7.2 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Пачка имп.**» и нажать «**ENTER**».

2.3.7.3 В появившемся меню режима выбрать пункт «**Установки**» и нажать «**ENTER**».

2.3.7.4 Ввести в окне «**Уст. пачки имп.**» (рисунок 12) требуемые параметры:

- **N** – число импульсов в пачке;
- **f, Гц** – частота синусоидального (импульсного) сигнала;
- **U, В** – амплитуда синусоидального сигнала, выбираемая из ряда (0,01 – 0,025 – 0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,5 – 5,0) В клавишами «←», «⇒» или «**ENTER**». Амплитуда импульсного сигнала постоянна в соответствии с п. 1.2.3;
- **t задер, с** – задержка до окончания измерения после формирования пачки, в течение которой продолжается измерение количества входных импульсов N1. Значение задержки выбирается из ряда (0 – 0,1 – 0,5 – 1,0 – 2,0 – 5,0) секунд клавишами «←», «⇒» или «**ENTER**».

2.3.7.5 По завершении ввода всех параметров выйти из меню установок нажатием клавиши «ESC».

Уст. пачки имп.	
➤ N	999
f, Гц	10.0
U, В	1.000 ↓

Уст. пачки имп.	
f, Гц	10.0 ↑
U, В	1.000
t задер, с	0

Рисунок 12 – Экран установок в режиме работы «Пачка импульсов»

2.3.7.6 Для запуска пачки импульсов в меню режима выбрать пункт «Старт» и нажать «ENTER», при этом экран автоматически сменится на экран результатов работы (рисунок 13).

Кол-во импульсов	
N1 (вх)	3
N2 (вых)	999

Рисунок 13 – Экран результатов в режиме работы «Пачка импульсов»

2.3.7.7 На экране будет наблюдаться счет генерируемых импульсов N2 с заданной в установках частотой, а также счет входных импульсов N1.

2.3.7.8 По достижении количества импульсов N2 значения преднабора N и по окончании задержки t задер., прозвучит звуковой сигнал и появится сообщение об окончании измерения.

### 2.3.8 Работа в режиме «TQ»

2.3.8.1 Подключить к прибору поверяемый вторичный прибор в соответствии с рисунком В.6.

2.3.8.2 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «TQ» и нажать «ENTER».

2.3.8.3 В меню режима выбрать пункт «Установки» и нажать клавишу «ENTER».

2.3.8.4 В меню установок (рисунок 14) задать нужные параметры:

- N1<sub>min</sub> - количество «кубовых» импульсов от поверяемого прибора, по которому начинается измерение (м<sup>3</sup>);
- N1<sub>max</sub> - количество «кубовых» импульсов от поверяемого прибора, по которым заканчивается измерение (м<sup>3</sup>);
- f, Гц - частота формируемого эталонным прибором сигнала, подаваемого на вход поверяемого прибора;
- U, В - амплитуда синусоидального сигнала, выбираемая из ряда значений (0,01 – 0,025 – 0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,5 – 5,0) В клавишами «←», «⇒» или «ENTER».

Установки TQ	
N1 <sub>min</sub>	9
N1 <sub>max</sub>	999
➤ f, Гц	100.0 ↓

Установки TQ	
➤ N1 <sub>max</sub>	999 ↑
f, Гц	100.0
U, В	2.500

Рисунок 14 – Экран установок в режиме работы «TQ»

2.3.8.5 По завершении ввода всех параметров выйти из меню установок нажатием клавиши «**ESC**».

2.3.8.6 Для запуска измерения в меню режима клавишами «**↑**», «**↓**» выбрать пункт «**Старт**» и нажать «**ENTER**», при этом экран автоматически сменится на «**Результаты TQ**» (рисунок 15).

Результаты TQ	
<b>N1 (вх)</b>	<b>100</b>
<b>N2 (вых)</b>	<b>23355</b>
<b>Kф</b>	<b>233.55</b>

Рисунок 15 – Экран результатов в режиме работы «TQ»

2.3.8.7 Экран результатов содержит следующую информацию:

- **N1(вх)** - число «кубовых» импульсов, полученных с выхода поверяемого прибора;
- **N2(вых)** - число импульсов, поданных на вход поверяемого прибора;
- **Kф** – вычисленный коэффициент преобразования, установленный на поверяемом приборе.

### 2.3.9 Работа в режиме «Имитация ТПУ»

2.3.9.1 Подключить к прибору вторичную аппаратуру в соответствии с рисунком В.7а или В.7б.

Для имитации ТПУ с пассивными детекторами типа «сухой контакт» используется схема В.7а (нормально закрытый - контакт «NC», нормально открытый - «NO»). Для имитации импульсного сигнала (U импульса 3 – 5 В) используется схема В.7б. Импульсный сигнал от ПР между срабатыванием детекторов можно подавать как от внутреннего генератора прибора, так от внешнего генератора (источника сигнала), например от реальной ВА ПР. Подключение внешнего источника импульсного сигнала показано пунктиром, при этом выход внутреннего генератора прибора «Выход  $f_{имп}$ » необходимо отключить от входа «INP1A».

2.3.9.2 При работе от внутреннего генератора установить частоту импульсного сигнала в соответствии с п. 2.3.10.4.

2.3.9.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Имитация ТПУ**», нажать «**ENTER**».

2.3.9.4 В меню режима выбрать пункт «**Установки**», нажать «**ENTER**».

2.3.9.5 В меню установок «**Уст. имитации**» (рисунок 16) задать нужные параметры:

- **Длит, с** - длительность сигнала срабатывания детектора ТПУ - выбирается из ряда (0,2 – 1 – 5) секунд клавишами «**←**», «**→**» или «**ENTER**»;
- **N** - число импульсов от ПР между срабатываниями детекторов;

Уст. имитации	
<b>➤ Длит, с</b>	<b>1.0</b>
<b>N</b>	<b>999</b>

Рисунок 16 – Экран установок в режиме работы «Имитация ТПУ»

2.3.9.6 По завершении ввода всех параметров выйти из меню установок нажатием клавиши «**ESC**».

2.3.9.7 Для запуска измерения в меню режима выбрать пункт «**Старт**», нажать «**ENTER**», при этом экран автоматически сменится на экран результатов (рисунок 17).

<b>Кол-во импульсов</b>	
➤ <b>N</b>	<b>999</b>

Рисунок 17 – Экран результатов в режиме работы «Имитация ТПУ»

### 2.3.10 Работа в режиме «Генератор f»

2.3.10.1 Подключить к прибору внешнее устройство в соответствии с рисунком В.8.

2.3.10.2 Выбрать требуемый для данной нагрузки выходной сигнал прибора: синусоидальный «Выход  $f_{\text{син}}$ » или импульсный «Выход  $f_{\text{имп}}$ » на разъеме «Объект». Сигналы «Выход  $f_{\text{син}}$ » на разъеме «Объект» и на коаксиальном разъеме «f» идентичны.

2.3.10.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Генератор f**», нажать «**ENTER**».

2.3.10.4 Установить значение частоты генератора прибора:

- в появившемся меню (рисунок 18) клавишами « $\uparrow$ » « $\downarrow$ » выбрать пункт «**f, Гц**», нажать «**ENTER**»,
- ввести с клавиатуры требуемое значение частоты, нажать «**ENTER**».

<b>Генератор f</b>	
➤ <b>Включить</b>	
<b>f, Гц</b>	<b>10.0</b>
<b>U, В</b>	<b>1.000</b>

Рисунок 18 – Экран параметров в режиме работы «Генератор f»

Примечание: полный диапазон установки частоты сигнала – от 0,1 до 20000 Гц. Погрешность установки частоты нормируется в диапазоне согласно п. 1.2.4 .

2.3.10.5 Установить значение амплитуды сигнала:

- выбрать пункт «**U, В**»;
- клавишами « $\leftarrow$ », « $\rightarrow$ » или «**ENTER**» выбрать амплитуду выходного сигнала из ряда (0,01 – 0,025 – 0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,5 – 5, 0) В, нажать клавишу «**ESC**».

2.3.10.6 Для включения (выключения) генератора:

- выбрать пункт «**Включить**» («**Выкл.**»);
- нажать «**ENTER**».

### 2.3.11 Работа прибора в режиме «Генератор T»

2.3.11.1 Подключить к прибору внешнее устройство в соответствии с рисунком В.8.

2.3.11.2 Сигналы «Выход  $T_{\text{син}}$ » на разъеме «Объект» и на коаксиальном разъеме «T» идентичны.

2.3.11.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Генератор T**», нажать «**ENTER**».

2.3.11.4 Установить значение периода синусоидального сигнала генератора:

- в появившемся меню (рисунок 19) выбрать пункт «**T, мкс**», нажать «**ENTER**»;
- ввести с клавиатуры требуемое значение периода, нажать «**ENTER**».

<b>Генератор Т</b>	
➤ <b>Включить</b>	
<b>Т, мкс</b>	<b>100</b>
<b>U, В</b>	<b>1.000</b>

Рисунок 19 – Экран параметров в режиме работы «Генератор Т»

2.3.11.5 Установить значение амплитуды сигнала:

- выбрать пункт «**U, В**»;
- клавишами «←», «→» или «**ENTER**» выбрать амплитуду выходного сигнала из ряда (0,01 – 0,025 – 0,05 – 0,1 – 0,25 – 0,5 – 1,0 – 2,5 – 5, 0) В, нажать клавишу «**ESC**».

2.3.11.6 Для включения (выключения) генератора:

- выбрать пункт «**Включить**» («**Выкл.**»);
- нажать «**ENTER**».

### 2.3.12 Работа в режиме «Генератор I»

2.3.12.1 Режим работы «Генератор I» реализован в исполнениях прибора «Пульсар-01К» и «Пульсар-01К-I».

2.3.12.2 Подключить к прибору поверяемый (калибруемый) вторичный прибор в соответствии с рисунком В.9.

2.3.12.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Генератор I**», нажать «**ENTER**».

2.3.12.4 Установить параметры генератора тока:

- в меню (рисунок 20) выбрать пункт «**Установки I1**» для первого канала или «**Установки I2**» для второго, нажать клавишу «**ENTER**»;

<b>Генератор I</b>	
<b>Результаты</b>	
➤ <b>Установки I1</b>	
<b>Установки I2</b>	

Рисунок 20 – Экран меню в режиме работы «Генератор I»

- в меню установок (рисунок 21) выбрать нужный параметр:
- **Диапазон 4-20** или **0-20** – диапазон тока, выбирается клавишами «←», «→» или «**ENTER**»;
- **Шкала мкА** или **%** - выбор единицы измерения для шага перестройки, выбирается клавишами «←», «→» или «**ENTER**»;
- **Шаг, мА** или **%** - шаг (дискретность) перестройки сигнала:
  - для шкалы в «**мкА**» – выбирается клавишами «←», «→» или «**ENTER**» из ряда (10 – 100 – 1000 – 4000) мкА;
  - для шкалы в «**%**» – выбирается клавишами «←», «→» или «**ENTER**» из ряда (1 – 2 – 5 – 10) %.

<b>Установки I1</b>	
➤ <b>Диапазон</b>	<b>0-20</b>
<b>Шаг, мА</b>	<b>0.1</b>
<b>Шкала</b>	<b>мкА</b>

<b>Установки I2</b>	
➤ <b>Диапазон</b>	<b>4-20</b>
<b>Шаг, %</b>	<b>10</b>
<b>Шкала</b>	<b>%</b>

Рисунок 21 – Экран установок в режиме работы «Генератор I»



2.3.12.5 По завершении ввода всех параметров выйти из меню установок нажатием клавиши «**ESC**».

2.3.12.6 Установить значение тока:

- в меню режима работы (рисунок 20) выбрать пункт «**Результаты**», нажать клавишу «**ENTER**»;
- на экране результатов (рисунок 22) выбрать первый – «**I1 (мкА)**» или второй – «**I2 (мкА)**» канал генератора тока,
- клавишами «**←**», «**→**» устанавливается значение выходного тока с дискретностью, равной установленному шагу перестройки,
- с цифровой клавиатуры вводится любое произвольное значение тока с дискретностью 1 мкА.

Результаты I	
➤ I1 (мкА)	1000
I2 (мкА)	1000

Рисунок 22 – Экран результатов в режиме работы «Генератор I»

Примечание: максимальное значение устанавливаемого тока составляет:

- при установленном диапазоне «0-20 мА» - 24000 мкА;
- при установленном диапазоне «4-20 мА» - 20000 мкА.

2.3.12.7 В случае разрыва токовой цепи на экране после значения тока будет индицироваться знак «**П**».

2.3.12.8 Максимальное значение устанавливаемого тока составляет:

- при установленном диапазоне «0-20 мА» - 24000 мкА;
- при установленном диапазоне «4-20 мА» - 20000 мкА.

### 2.3.13 Работа в режиме «Имитация ТС»

2.3.13.1 Режим работы «Имитация ТС» реализован только в исполнении прибора «Пульсар-01К».

2.3.13.2 Подключить к прибору поверяемый (калибруемый) вторичный прибор в соответствии с рисунком В.10.

2.3.13.3 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Имитация ТС**», нажать клавишу «**ENTER**».

2.3.13.4 Установить имитируемый параметр термометра сопротивления. Для этого в появившемся меню (рисунок 23) выбрать пункт «**R, Ом**».

Имитация ТС	
➤ Включить	
R, Ом	101.98

Рисунок 23 – Экран параметров в режиме работы «Имитация ТС»

2.3.13.5 Клавишами «**←**», «**→**» выбирается имитируемое значение параметра из ряда пяти значений. Значения R для конкретного прибора приведены в паспорте.

2.3.13.6 Для включения сигнала имитируемого ТС на выход прибора необходимо:

- выбрать пункт «**Включить**»,
- нажать клавишу «**ENTER**».

Пункт «**Включить**» после этого переименовывается в пункт «**Выключить**».

### 2.3.14 Сохранение конфигурационных параметров (профиля)

2.3.14.1 В меню выбора режима работы прибора (рисунок 4) выбрать пункт «**Профили**», нажать клавишу «**ENTER**».

2.3.14.2 В появившемся меню (рисунок 24) выбрать пункт «**Сохранить**», если нужно сохранить конфигурационные параметры в энергонезависимой памяти, или пункт «**Загрузить**», если нужно прочитать конфигурационные параметры из энергонезависимой памяти.



Рисунок 24 – Экран работы с профилями

2.3.14.3 При сохранении профиля (рисунок 25-а) сохраняются текущие установки во всех режимах работы. Если требуется разные варианты установок, то их можно сохранить в профиле с другим номером (до восьми). Перед работой требуемый профиль нужно загрузить (рисунок 25-б).

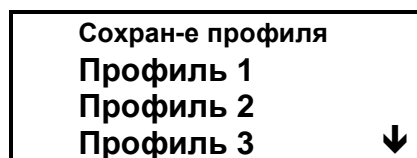


Рисунок 25-а

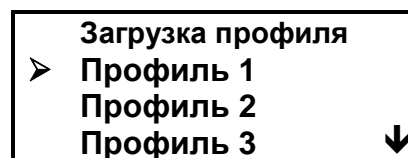


Рисунок 25-б

### 2.3.15 Обмен информацией по интерфейсу RS 232 и RS 485/422

2.3.15.1 Подключить к прибору внешнее устройство в соответствии с рисунком В.11 (интерфейс RS-232) или В.12 (интерфейс RS-485/422).

2.3.15.2 Обмен информацией осуществляется по протоколу MODBUS в режиме RTU.

2.3.15.3 Поддерживаемые команды протокола MODBUS:

- чтение состояния катушки (coil) (код 01);
- чтение блокировочных регистров (код 03);
- чтение входных регистров (код 04);
- запись одной катушки (код 05);
- запись одного блокировочного регистра (код 06);
- запись последовательности блокировочных регистров (код 16).

2.3.15.4 Формируемые ответы исключения:

- недопустимая функция (код 01);
- недопустимый адрес данных (код 02);
- недопустимое значение данных (код 03).

2.3.15.5 Логический адрес прибора равен 10.

2.3.15.6 Распределение логических адресов входных регистров приведено в таблице А.2, блокировочных регистров – в таблице А.3, катушек (coil) - в таблице А.4.

2.3.15.7 Форматы данных приведены в таблицах А.5 и А.6.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1.1 Техническое обслуживание прибора совмещается с периодической поверкой и осуществляется один раз в год. Поверка прибора осуществляется в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Прибор эталонный «Пульсар-01К» ПИЛГ.468166.001 И», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ВНИИР 4.08.2005 г., с изменением №1 от 26.06.2006 г.

3.1.2 При поверке прибора для подключения средств измерений используются поверочные кабели, входящие в комплект поставки (кабель «А» и кабель «F»), а также стандартные коаксиальные кабели и тройники. Кабель «А» используется при поверке прибора в режимах работы «Генератор I» и «Имитация ТС», кабель «F» - во всех остальных режимах. Схемы подключения прибора и средств измерений при его поверке приведены в Приложении Д.

### 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

#### 4.1 Общие указания

Прибор имеет встроенную систему самоконтроля работоспособности, позволяющую выявить ряд неисправностей прибора.

Ремонт прибора возможен только на предприятии - изготовителе.

#### 4.2 Характерные неисправности и методы их устранения

Характерные неисправности приведены в таблице 3. В более сложных случаях следует обращаться на предприятие-изготовитель прибора.

Таблица 3 – Характерные неисправности

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении прибора не светится экран дисплея	На прибор не подается напряжение питания. Неисправен кабель питания.	Проверить исправность кабеля питания.
	Неисправен сетевой предохранитель	Заменить предохранитель

### 5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

5.1.1 Хранение прибора осуществляется в складских отапливаемых помещениях при температуре воздуха от +5 до +40° С и относительной влажности, не превышающей 80% при температуре +25° С, в соответствии с условиями хранения Л по ГОСТ 15150-69. Срок хранения прибора 1 год.

5.1.2 Транспортирование прибора может осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом, а также в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов при температуре воздуха от минус 50° С до плюс 50° С и относительной влажности, не превышающей 98% при температуре +35° С, в соответствии с условиями транспортирования ЖЗ по ГОСТ 15150-69.

5.1.3 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования коробки с приборами не должны подвергаться резким ударам, воздействию атмосферных осадков и пыли.

### 6 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация прибора эталонного "Пульсар – 01К" особых мер не требует.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Распределение адресного пространства и форматы данных при обмене данными по протоколу MODBUS

Таблица А.1 - Параметры канала связи

Параметр	Значение
скорость	9600 бит/с
кол-во информационных бит	8
контроль четности	нет
кол-во стоп-бит	2

Таблица А.2 - Распределение логических адресов входных регистров

Режим работы	Адрес	Параметр	Тип данных
ТПР по ТПУ1	0, 1	Частота по каналу 2, Гц	Вещественное (4 байта)
	2, 3	Расход по каналу 2	Вещественное (4 байта)
	4, 5	Кол-во импульсов с долями $N_{1-2 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	6, 7	Суммарное кол-во импульсов с долями $S_1$	Вещественное (4 байта)
	8, 9	Целое кол-во импульсов $N_{1-2 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	10, 11	Суммарное целое кол-во импульсов $S_2$	Длинное целое (4 байта)
	12, 13	Время между срабатываниями детекторов $T_{1-2}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	14, 15	Суммарное время $S_3$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	16, 17	Кол-во импульсов с долями $N_{2-1 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	18, 19	Целое кол-во импульсов $N_{2-1 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	20, 21	Время между срабатываниями детекторов $T_{2-1}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	22, 23	Кол-во импульсов с долями $N_{3-4 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	24, 25	Целое кол-во импульсов $N_{3-4 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	26, 27	Время между срабатываниями детекторов $T_{3-4}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	28, 29	Кол-во импульсов с долями $N_{4-3 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	30, 31	Целое кол-во импульсов $N_{4-3 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	32, 33	Время между срабатываниями детекторов $T_{4-3}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	34, 35	Суммарное кол-во импульсов с долями $S_4$	Вещественное (4 байта)
36, 37	Суммарное целое кол-во импульсов $S_5$	Длинное целое (4 байта)	
38, 39	Суммарное время $S_6$ , мкс	Длинное целое (4 байта)	
ТПР по ТПУ2	40, 41	Частота по каналу 2, Гц	Вещественное (4 байта)
	42, 43	Расход по каналу 2	Вещественное (4 байта)
	44, 45	Кол-во импульсов с долями $N_{1-2 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	46, 47	Суммарное кол-во импульсов с долями $S_1$	Вещественное (4 байта)
	48, 49	Целое кол-во импульсов $N_{1-2 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	50, 51	Суммарное целое кол-во импульсов $S_2$	Длинное целое (4 байта)
	52, 53	Время между срабатываниями детекторов $T_{1-2}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	54, 55	Суммарное время $S_3$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	56, 57	Кол-во импульсов с долями $N_{2-1 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	58, 59	Целое кол-во импульсов $N_{2-1 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	60, 61	Время между срабатываниями детекторов $T_{2-1}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	62, 63	Кол-во импульсов с долями $N_{3-4 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	64, 65	Целое кол-во импульсов $N_{3-4 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	66, 67	Время между срабатываниями детекторов $T_{3-4}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)

Режим работы	Адрес	Параметр	Тип данных
	68, 69	Кол-во импульсов с долями $N_{4-3 \text{ др}}$	Вещественное (4 байта)
	70, 71	Целое кол-во импульсов $N_{4-3 \text{ цел}}$	Длинное целое (4 байта)
	72, 73	Время между срабатываниями детекторов $T_{4-3}$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
	74, 75	Суммарное кол-во импульсов с долями $S_4$	Вещественное (4 байта)
	76, 77	Суммарное целое кол-во импульсов $S_5$	Длинное целое (4 байта)
	78, 79	Суммарное время $S_6$ , мкс	Длинное целое (4 байта)
ТПР по ТПР	80, 81	Частота по каналу 1, Гц	Вещественное (4 байта)
	82, 83	Частота по каналу 2, Гц	Вещественное (4 байта)
	84, 85	Расход по каналу 1	Вещественное (4 байта)
	86, 87	Расход по каналу 2	Вещественное (4 байта)
	88, 89	Кол-во импульсов по каналу 1	Длинное целое (4 байта)
	90, 91	Кол-во импульсов по каналу 2	Длинное целое (4 байта)
	92, 93	Кф2	Вещественное (4 байта)
Частотомер	94, 95	Частота по каналу 1, Гц	Вещественное (4 байта)
	96, 97	Частота по каналу 2, Гц	Вещественное (4 байта)
	98, 99	Период по каналу 1, мкс	Вещественное (4 байта)
	100, 101	Период по каналу 2, мкс	Вещественное (4 байта)
Пачка импульсов	102, 103	Кол-во импульсов $N_2$ (вых.)	Длинное целое (4 байта)
	104, 105	Кол-во импульсов $N_1$ (вх.)	Длинное целое (4 байта)
TQ	106, 107	Кол-во выданных импульсов	Длинное целое (4 байта)
	108, 109	Кол-во поступивших импульсов	Длинное целое (4 байта)
	110, 111	К-фактор	Вещественное (4 байта)
Имитация ТПУ	112, 113	Кол-во импульсов	Длинное целое (4 байта)

Таблица А.3 Распределение логических адресов блокировочных регистров

Режим работы	Адрес	Параметр	Тип данных	Примечание
ТПР по ТПУ1	0	Число детекторов	Целое (2 байта)	0 – 2 детектора; 1 – 4 детектора
	1	Тип детекторов	Целое (2 байта)	0 – НО; 1 – НЗ
	2	Схема подключения детекторов	Целое (2 байта)	0 – раздельная; 1 – совместная
	3	Тип ТПУ	Целое (2 байта)	0 – 1-направленная; 1 – 2-направленная
	4	Способ расчета суммы	Целое (2 байта)	0 – за 1 проход; 1 – за 2 прохода
	5, 6	К – фактор	Вещественное (4 байта)	
ТПР по ТПУ2	7	Число детекторов	Целое (2 байта)	0 – 2 детектора; 1 – 4 детектора
	8	Тип детекторов	Целое (2 байта)	0 – НО; 1 – НЗ
	9	Схема подключения детекторов	Целое (2 байта)	0 – раздельная; 1 – совместная
	10	Тип ТПУ	Целое (2 байта)	0 – 1-направленная; 1 – 2-направленная
	11	Способ расчета суммы	Целое (2 байта)	0 – за 1 проход; 1 – за 2 прохода
	12, 13	К – фактор	Вещественное (4 байта)	

Режим работы	Адрес	Параметр	Тип данных	Примечание
ТПР по ТПР	14, 15	Преднабор минимум	Длинное целое (4 байта)	
	16, 17	Преднабор максимум	Длинное целое (4 байта)	
	18, 19	К – фактор для канала 1	Вещественное (4 байта)	
	20, 21	К – фактор для канала 2	Вещественное (4 байта)	
Пачка импуль- сов	22, 23	Преднабор	Длинное целое (4 байта)	
	24, 25	Частота, Гц	Вещественное (4 байта)	
	26	Код напряжения	Целое (2 байта)	
	27	Время задержки, с	Целое ( 2 байта)	0 – 0 с., 1 – 0,1с., 2 – 0,5 с., 3 – 1 с., 4 – 2,0 с., 5 – 5,0 с.
TQ	28, 29	Преднабор минимум	Длинное целое (4 байта)	
	30, 31	Преднабор максимум	Длинное целое (4 байта)	
	32, 33	Частота, Гц	Вещественное (4 байта)	
	34	Код напряжения	Целое (2 байта)	
Имита- ция ТПУ	35	Длительность импульсов	Целое (2 байта)	0 – 0,2 с; 1 – 1 с; 2 – 5 с
	36, 37	Количество импульсов	Длинное целое (4 байта)	
Генера- тор f	38, 39	Частота, Гц	Вещественное (4 байта)	
	40	Код напряжения	Целое (2 байта)	
Генера- тор T	41, 42	Период, мкс	Длинное целое (4 байта)	
	43	Код напряжения	Целое (2 байта)	
Генера- тор I	44	Ток для канала 1, мкА	Целое (2 байта)	
	45	Ток для канала 2, мкА	Целое (2 байта)	
	46	Диапазон для канала 1	Целое (2 байта)	0 – 4÷20 мА, 1 – 0÷20 мА
	47	Шаг для канала 1	Целое (2 байта)	0 – 10мкА/1%; 1 – 100мкА/2%; 2 – 1000мкА/5%; 3 – 4000мкА/10%
	48	Шкала для канала 1	Целое (2 байта)	0 – в мкА, 1 – в %
	49	Диапазон для канала 2	Целое (2 байта)	0 – 4÷20 мА, 1 – 0÷20 мА
	50	Шаг для канала 2	Целое (2 байта)	0 – 10мкА/1%; 1 – 100мкА/2%; 2 – 1000мкА/5%; 3 – 4000мкА/10%
	51	Шкала для канала 2	Целое (2 байта)	0 – в мкА, 1 – в %
Имита- ция ТС	52	Сопротивление	Целое (2 байта)	0 – 1-й номинал 1 – 2-й номинал; 2 – 3-й номинал; 3 – 4-й номинал; 4 – 5-й номинал

Примечание: Значение кода напряжения соответствует следующим величинам напряжения: 0 – 0,01 В; 1 – 0,025 В; 2 – 0,05 В; 3 – 0,1 В; 4 – 0,25 В; 5 – 0,5 В; 6 – 1,0 В; 7 – 2,5 В; 8 – 5,0 В

Таблица А.4 Распределение логических адресов катушек (coil)

Адр.	Значение	
	записываемое	считываемое
0	1 – запуск измерения в режиме "ТПР по ТПУ1"; 0 – останов измерения в режиме "ТПР по ТПУ1"	1 – идет измерение в режиме "ТПР по ТПУ1"; 0 – измерение в режиме "ТПР по ТПУ1" остановлено
1	1 – запуск измерения в режиме "ТПР по ТПУ2"; 0 – останов измерения в режиме "ТПР по ТПУ2"	1 – идет измерение в режиме "ТПР по ТПУ2"; 0 – измерение в режиме "ТПР по ТПУ2" остановлено
2	1 – запуск измерения в режиме "ТПР по ТПР"; 0 – останов измерения в режиме "ТПР по ТПР"	1 – идет измерение в режиме "ТПР по ТПР"; 0 – измерение в режиме "ТПР по ТПР" остановлено
3	1 – запуск измерения в режиме "Пачка импульсов"; 0 – останов измерения в режиме "Пачка импульсов"	1 – идет измерение в режиме "Пачка импульсов"; 0 – измерение в режиме "Пачка импульсов" остановлено
4	1 – запуск измерения в режиме "TQ"; 0 – останов измерения в режиме "TQ"	1 – идет измерение в режиме "TQ"; 0 – измерение в режиме "TQ" остановлено
5	1 – запуск измерения в режиме "Имитация ТПУ"; 0 – останов измерения в режиме "Имитация ТПУ"	1 – идет измерение в режиме "Имитация ТПУ"; 0 – измерение в режиме "Имитация ТПУ" остановлено
6	1 – включение генератора частоты; 0 – выключение генератора частоты	1 – генератор частоты включен; 0 – генератор частоты выключен
7	1 – включение генератора периода; 0 – выключение генератора периода	1 – генератор периода включен; 0 – генератор периода выключен
8	1 – подключение сигнала имитируемого термосопротивления; 0 – отключение сигнала имитируемого термосопротивления	1 – сигнал имитируемого термосопротивления подключен; 0 – сигнал имитируемого термосопротивления отключен

Таблица А.5 Порядок расположения вещественного параметра в регистрах

Младший регистр		Старший регистр	
мл. байт	ст. байт	мл. байт	ст. байт
Mantissa	LS mantissa	Biased exponent	MS mantissa

Таблица А.6 Порядок расположения длинного целого параметра в регистрах

Младший регистр	Старший регистр
Младшее слово	Старшее слово

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Назначение контактов соединителя «ОБЪЕКТ»**

Таблица Б.1 – Назначение контактов соединителя «ОБЪЕКТ»

<b>Конт.</b>	<b>Цепь</b>	<b>Назначение</b>
1.	+5 В	Питание для внешних схем подключения
2.	NC2	Нормально закрытый детектор 2
3.	COM1	Общий для детекторов 1
4.	GND	Общий
5.	DET12	Вход детектора 2, ТПУ 1
6.		Технологический К
7.	GND	Общий
8.	SIN	Выход $f$ (синус)
9.	R2B	Делитель В по входу 2
10.	INP2A	Частотный вход 2А
11.	R1B	Делитель В по входу 1
12.	INP1A	Частотный вход 1А
13.	I2-	Токовый выход 2 ( - )
14.	R <sub>I1-</sub>	Токовый вход ТС ( - )
15.	I1+	Токовый выход 1 ( + )
16.		Технологический 9
17.	NO1	Нормально открытый детектор 1
18.	COM2	Общий для детекторов 2
19.	R1	Активный детектор 1
20.	DET22	Вход детектора 2, ТПУ 2
21.	DET11	Вход детектора 1, ТПУ 1
22.	TSIN	Выход $T$ (синус)
23.	GND	Общий
24.		Технологический Э
25.	R2A	Делитель А по входу 2
26.	GND	Общий
27.	R1A	Делитель А по входу 1
28.	R <sub>U2+</sub>	Потенциальный выход ТС ( + )
29.	I2+	Токовый выход 2 ( + )
30.	R <sub>U1-</sub>	Потенциальный выход ТС ( - )
31.	NO2	Нормально открытый детектор 2
32.	NC1	Нормально закрытый детектор 1
33.	R2	Активный детектор 2
34.	GND	Общий
35.	DET21	Вход детектора 1, ТПУ 2
36.	GND	Общий
37.	FIMP	Выход $f$ (меандр)
38.	GND	Общий
39.	INP2B	Частотный вход 2В
40.	GND	Общий
41.	INP1B	Частотный вход 1В
42.	GND	Общий
43.	R <sub>I2+</sub>	Токовый вход ТС ( + )
44.	I1-	Токовый выход 1 ( - )



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Схемы подключения прибора в различных режимах эксплуатации

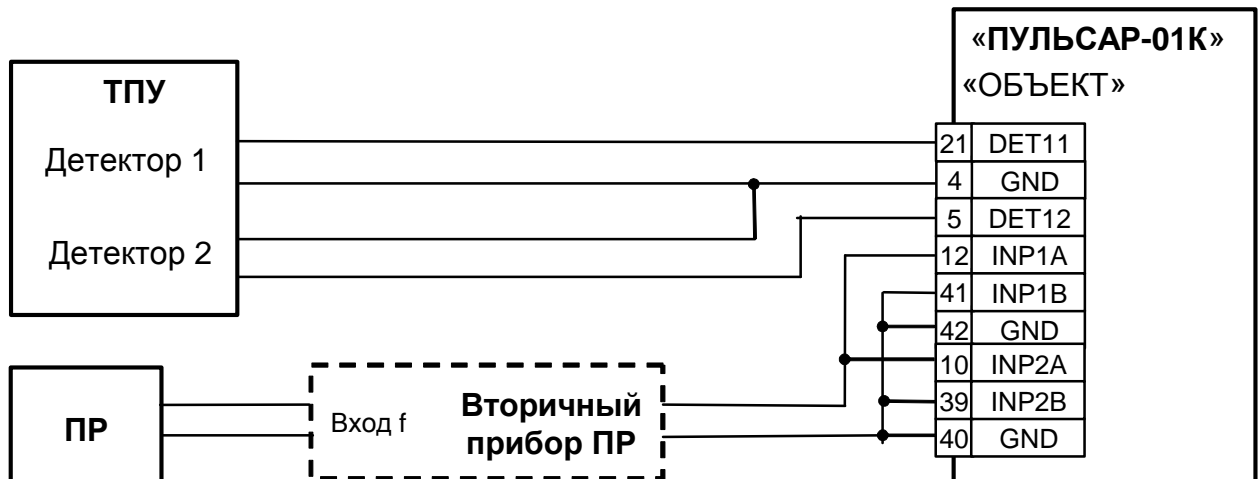


Рисунок В.1 – Подключение прибора в режиме «ТПР по ТПУ1» («ТПР по ТПУ2»).

Примечания:

1. На рисунке показано раздельное подключение детекторов. При совмещенном подключении детектор 2 подключается на контакт «DET11»;
2. В режиме «ТПР по ТПУ2» вместо контактов «DET11» и «DET12» используются «DET21» и «DET22» (см. таблицу Б.1).

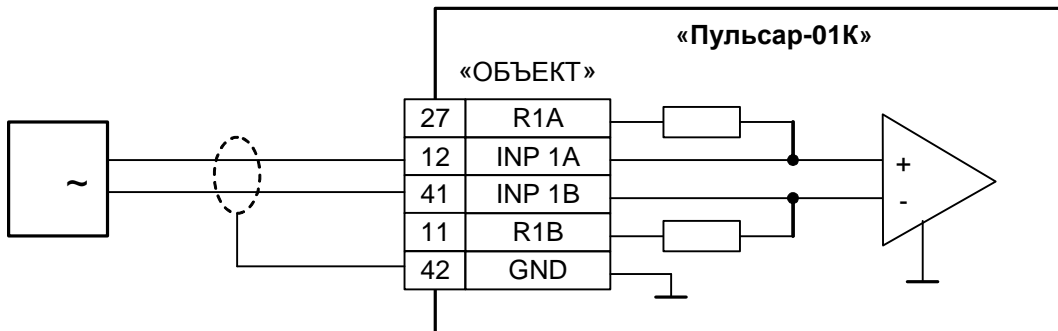


Рисунок В.2а – Подключение источника синусоидального сигнала с симметричным выходом. Вход прибора – дифференциальный. Чувствительность – 15 мВ.

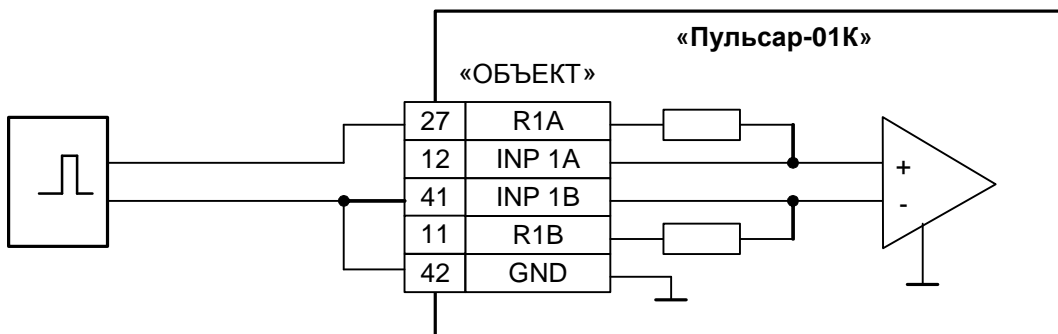


Рисунок В.2б – Подключение источника импульсного сигнала положительной полярности. Вход прибора – не дифференциальный. Чувствительность – 100 мВ (ослабление сигнала – в 7 раз).

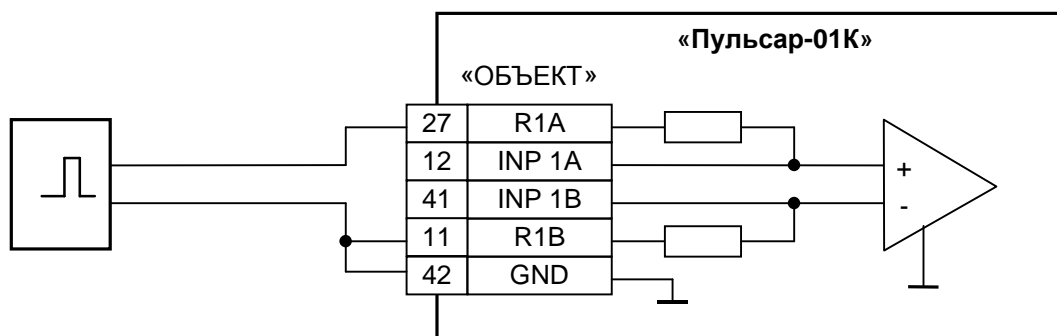


Рисунок В.2в – Подключение источника импульсного сигнала положительной полярности. Вход прибора – не дифференциальный. Чувствительность – 200 мВ (ослабление сигнала – в 12 раз).

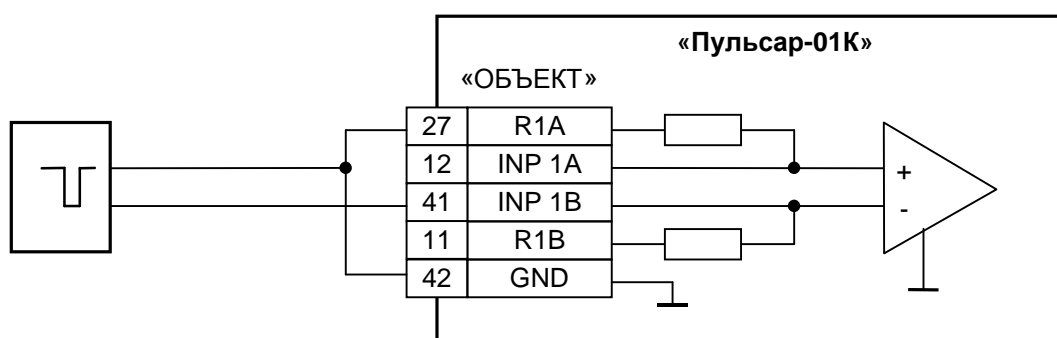


Рисунок В.2г – Подключение источника импульсного сигнала отрицательной полярности. Вход прибора – не дифференциальный. Чувствительность – 100 мВ (ослабление сигнала – в 7 раз).

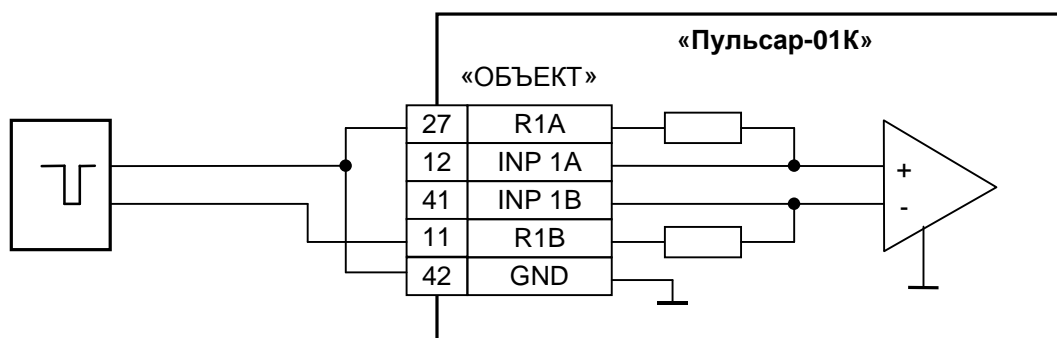


Рисунок В.2д – Подключение источника импульсного сигнала отрицательной полярности. Вход прибора – не дифференциальный. Чувствительность – 200 мВ (ослабление сигнала – в 12 раз).

Примечание: На рис. 2а – 2д показано подключение источника сигнала к входу INP1. Подключения к входу INP2 производится аналогично, используемые контакты см. в таблице Б.1.

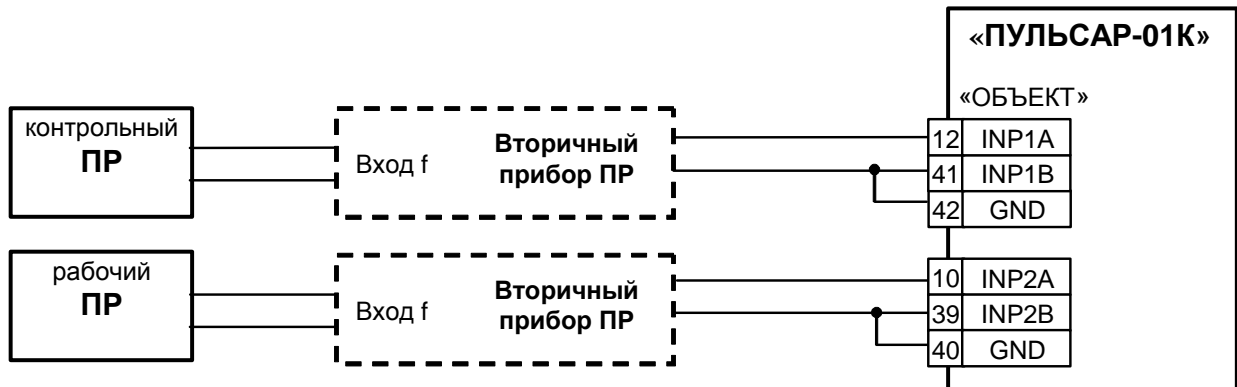


Рисунок В.3 – Подключение прибора в режиме «ТПР по ТПР» (варианты подключения в зависимости от амплитуды и формы сигнала – см. рис. В.2а - В.2д)

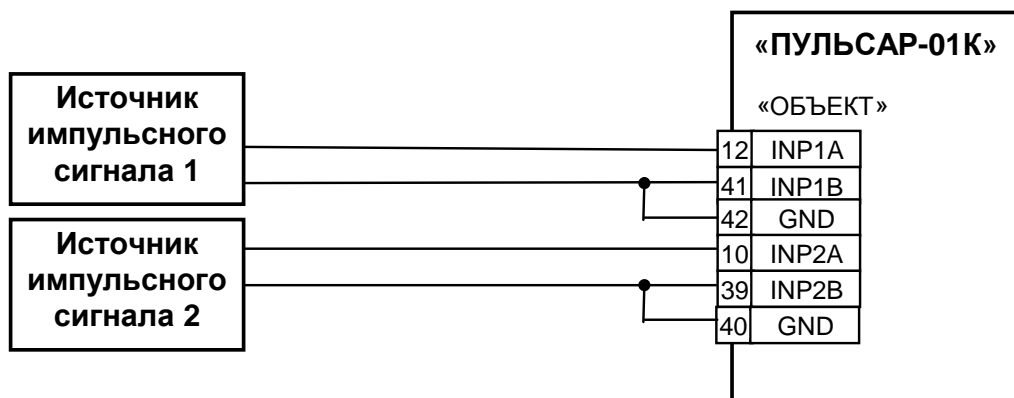


Рисунок В.4 – Подключение прибора в режиме «Частотомер» (варианты подключения в зависимости от амплитуды и формы сигнала – см. рис. В.2а - В.2д)

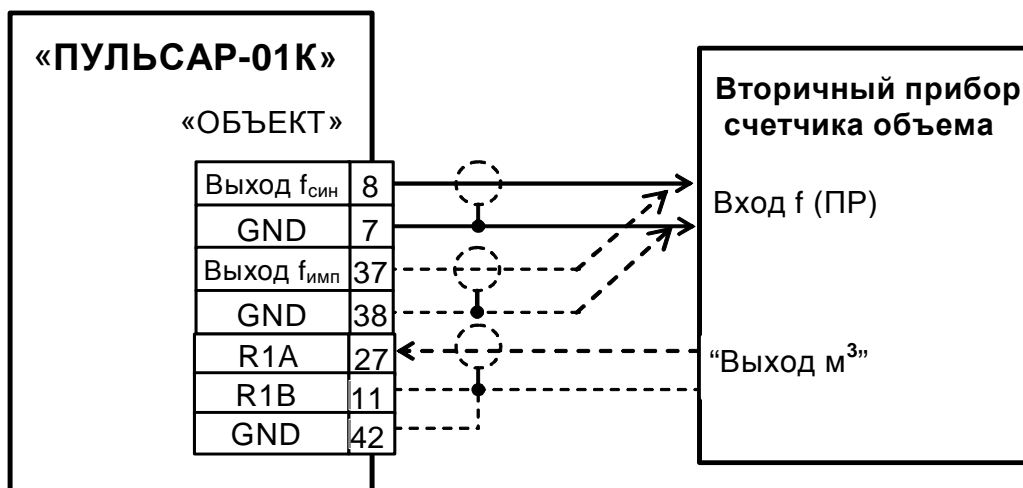


Рисунок В.5 - Подключение прибора в режиме «Пачка импульсов»

Примечание: сигнал вторичного прибора «Выход  $m^3$ » используется при необходимости.

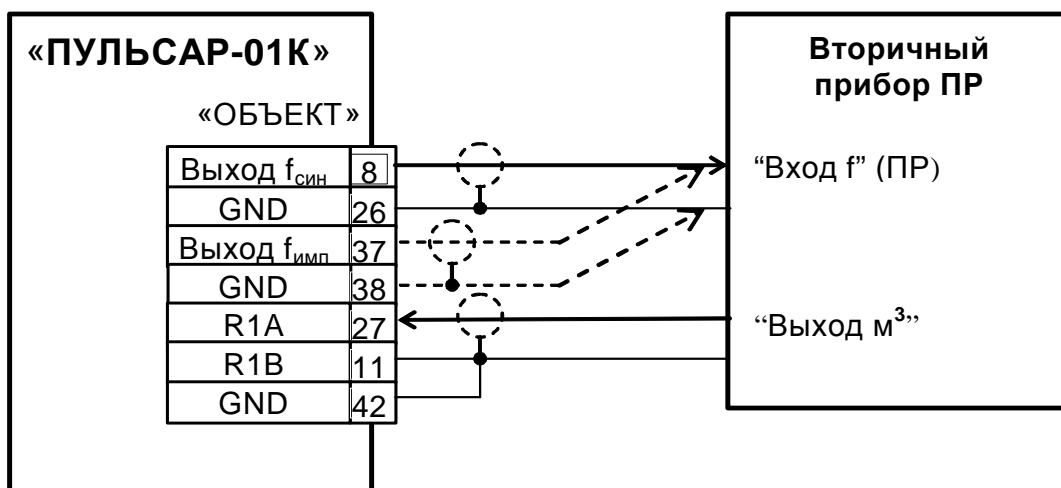


Рисунок В.6 - Подключение прибора в режиме «TQ»

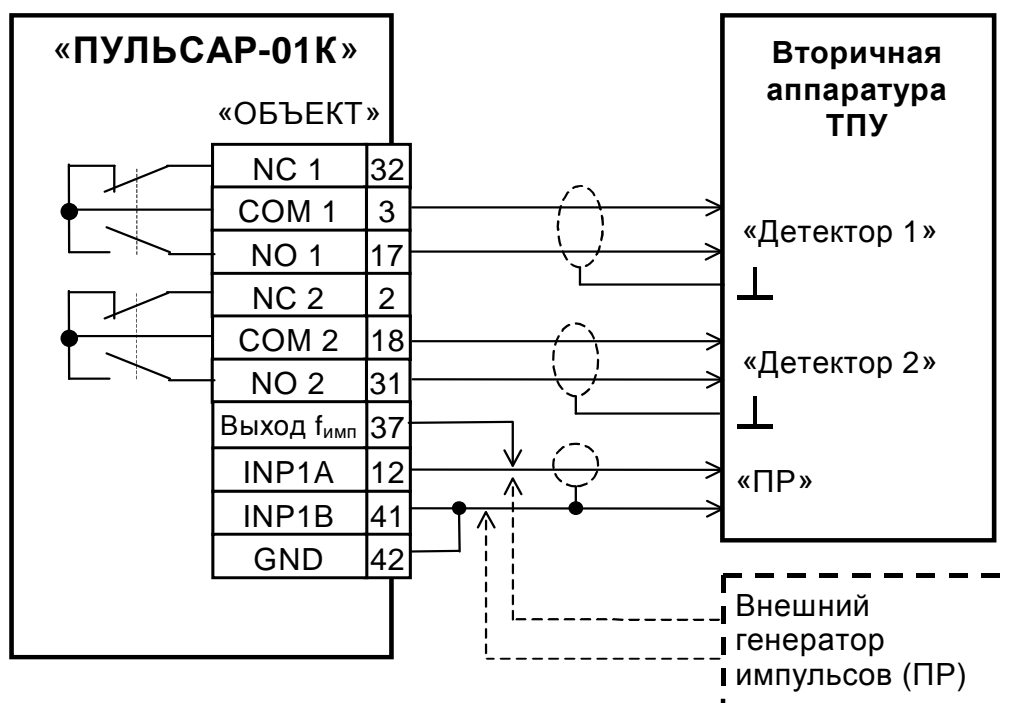


Рисунок В.7а - Подключение прибора в режиме «Имитация ТПУ» (сигнал детектора - «сухой контакт»)

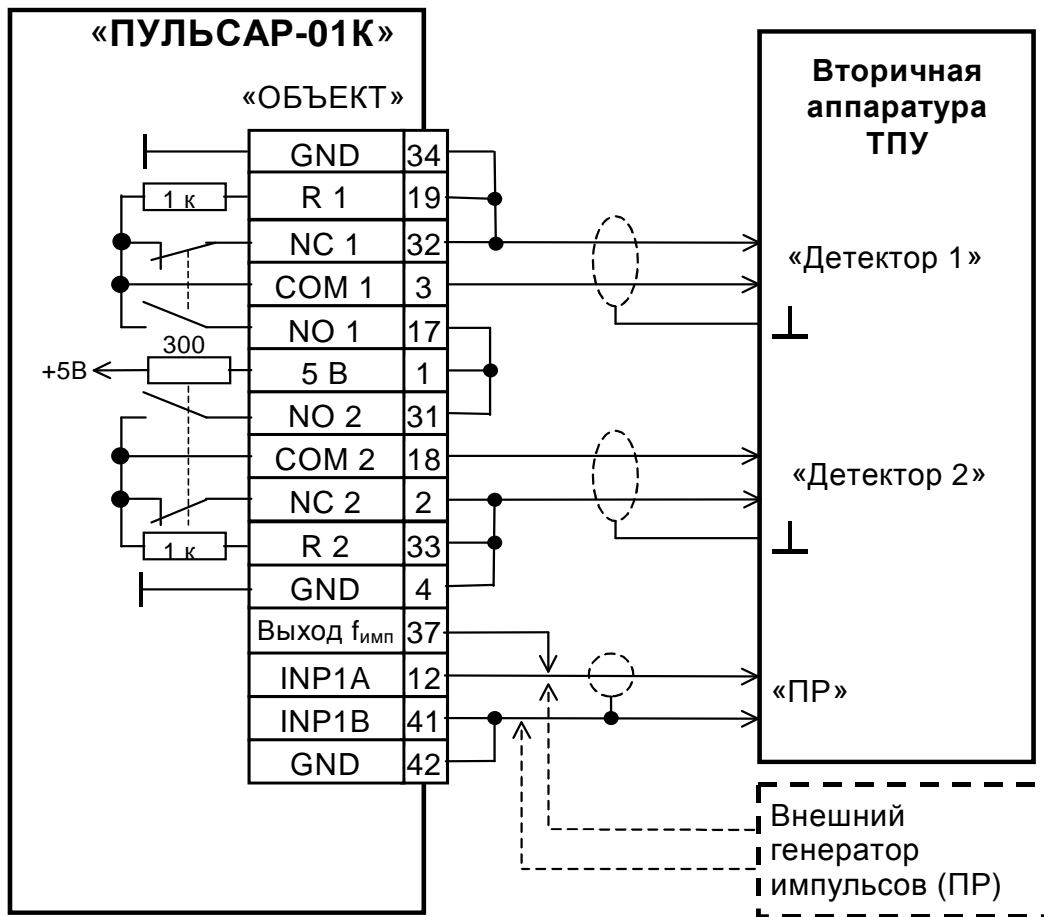


Рисунок В.76 - Подключение прибора в режиме «Имитация ТПУ»  
(сигнал детектора – импульс положительной полярности)

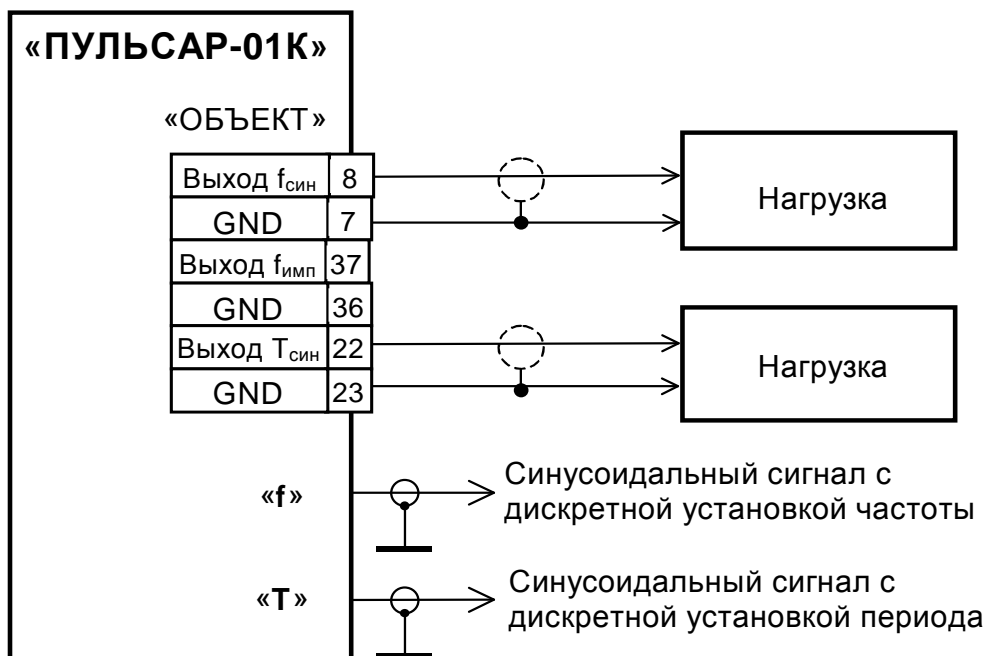


Рисунок В.8 - Подключение прибора в режимах «Генератор f» и «Генератор Т»

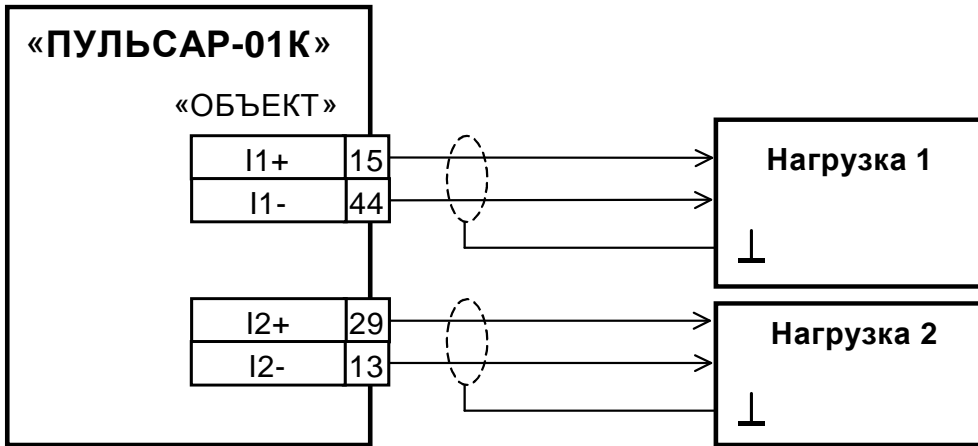


Рисунок В.9 - Подключение прибора в режиме «Генератор I»

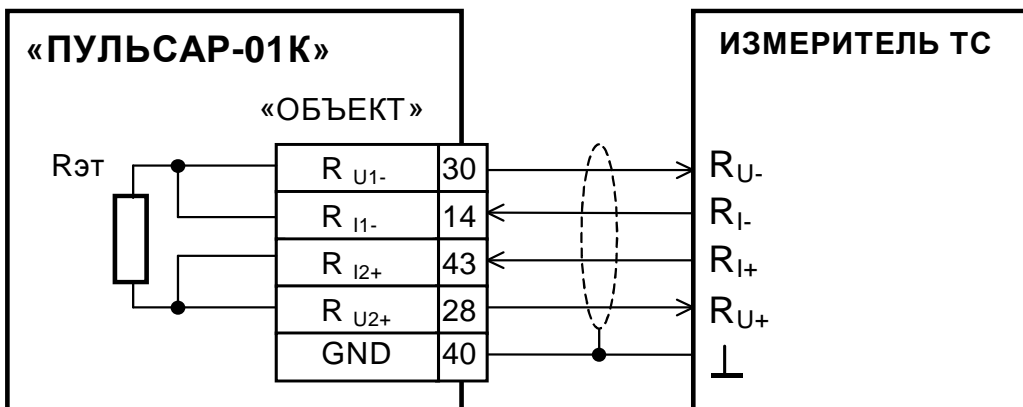


Рисунок В.10 - Подключение прибора в режиме «Имитация ТС»

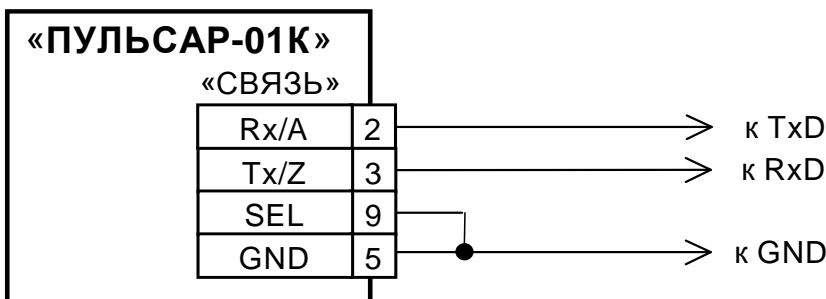


Рисунок В.11 - Подключение прибора для обмена информацией по интерфейсу RS-232

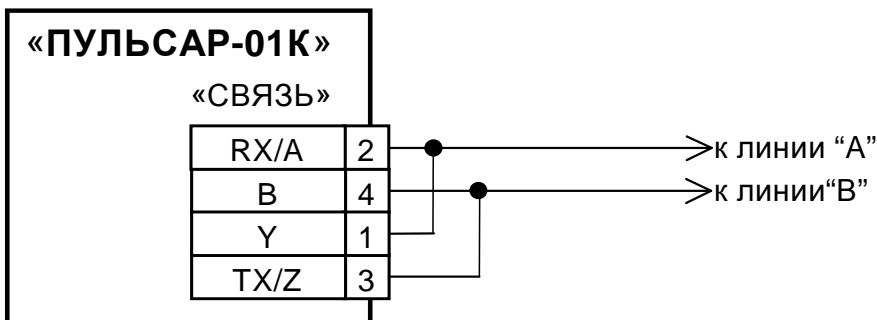


Рисунок В.12а - Подключение прибора для обмена информацией по интерфейсу RS-485 / 422. Полудуплексный режим без согласующего резистора.

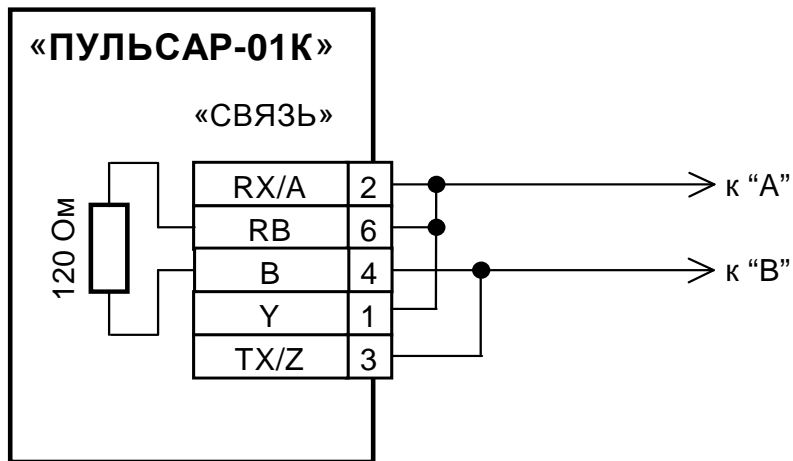


Рисунок В.12б - Подключение прибора для обмена информацией по интерфейсу RS-485 / 422. Полудуплексный режим с согласующим резистором.

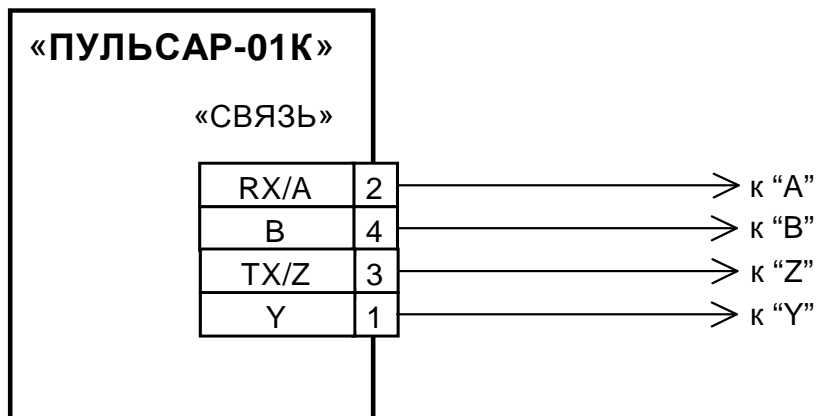


Рисунок В.12в - Подключение прибора для обмена информацией по интерфейсу RS-485 / 422. Дуплексный режим без согласующего резистора.

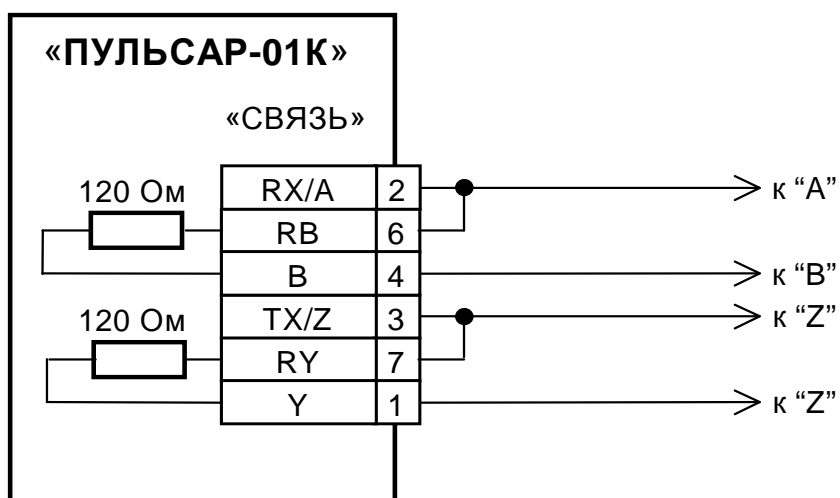


Рисунок В.12г - Подключение прибора для обмена информацией по интерфейсу RS-485 / 422. Дуплексный режим с согласующими резисторами.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

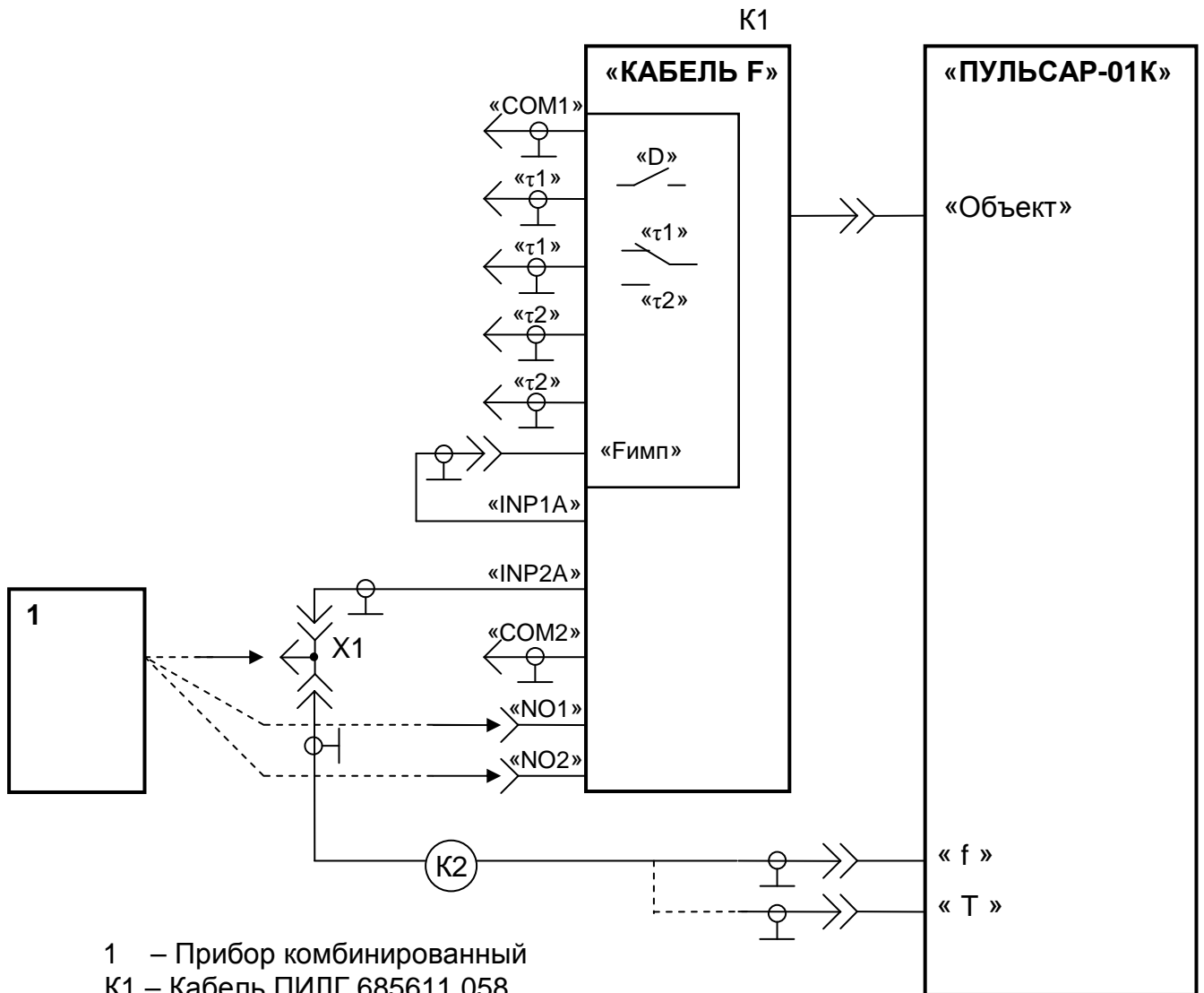
**Коды ошибок при самотестировании**

Код ошибки	Описание ошибки
1	-
2	Нет обмена с контроллером токовых каналов
3	Не совпадают частоты опорного генератора и генератора основного контроллера
4	Неисправность ОЗУ основного контроллера
5	Замыкание клавиш клавиатуры
6	Неверная контрольная сумма при проверке ПЗУ основного контроллера
7	Неисправность синтезатора частоты



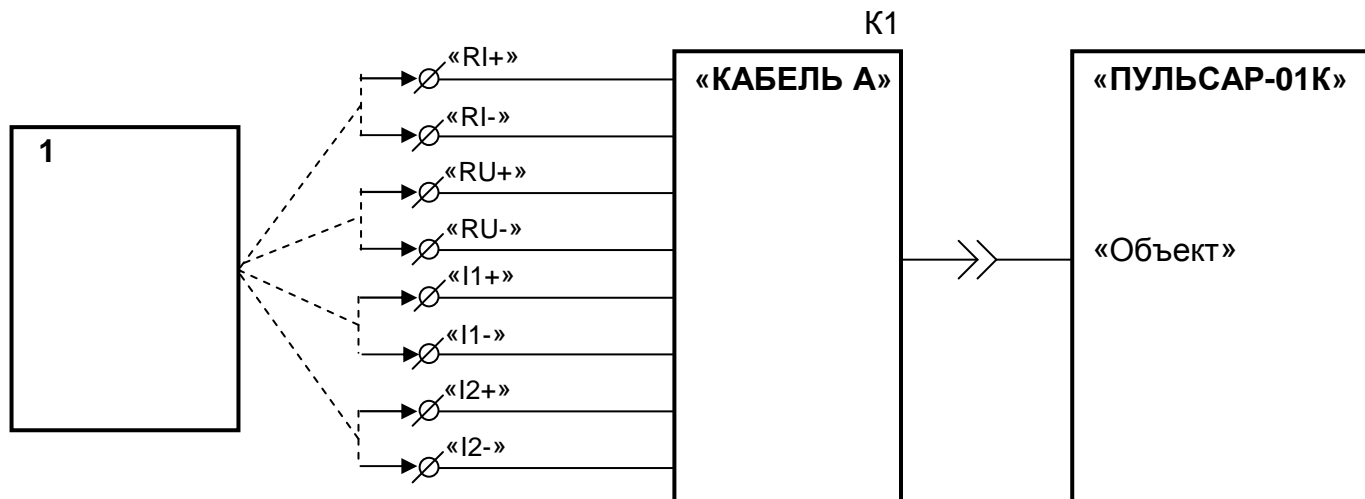
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Схемы подключения прибора и средств измерений при поверке



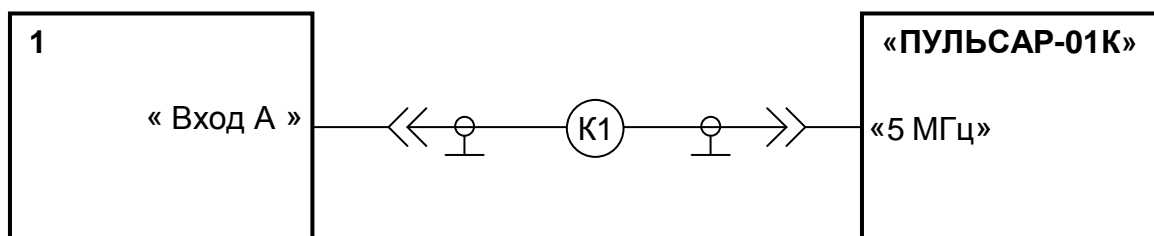
- 1 – Прибор комбинированный
- K1 – Кабель ПИЛГ.685611.058
- K2 – Кабель РК-50
- X1 – Тройник

Рисунок Д.1а – Схема подключения для проверки функционирования в режимах «ТПР по ТПУ», «Генератор f», «Генератор T», «Частотомер», «Имитация ТПУ».



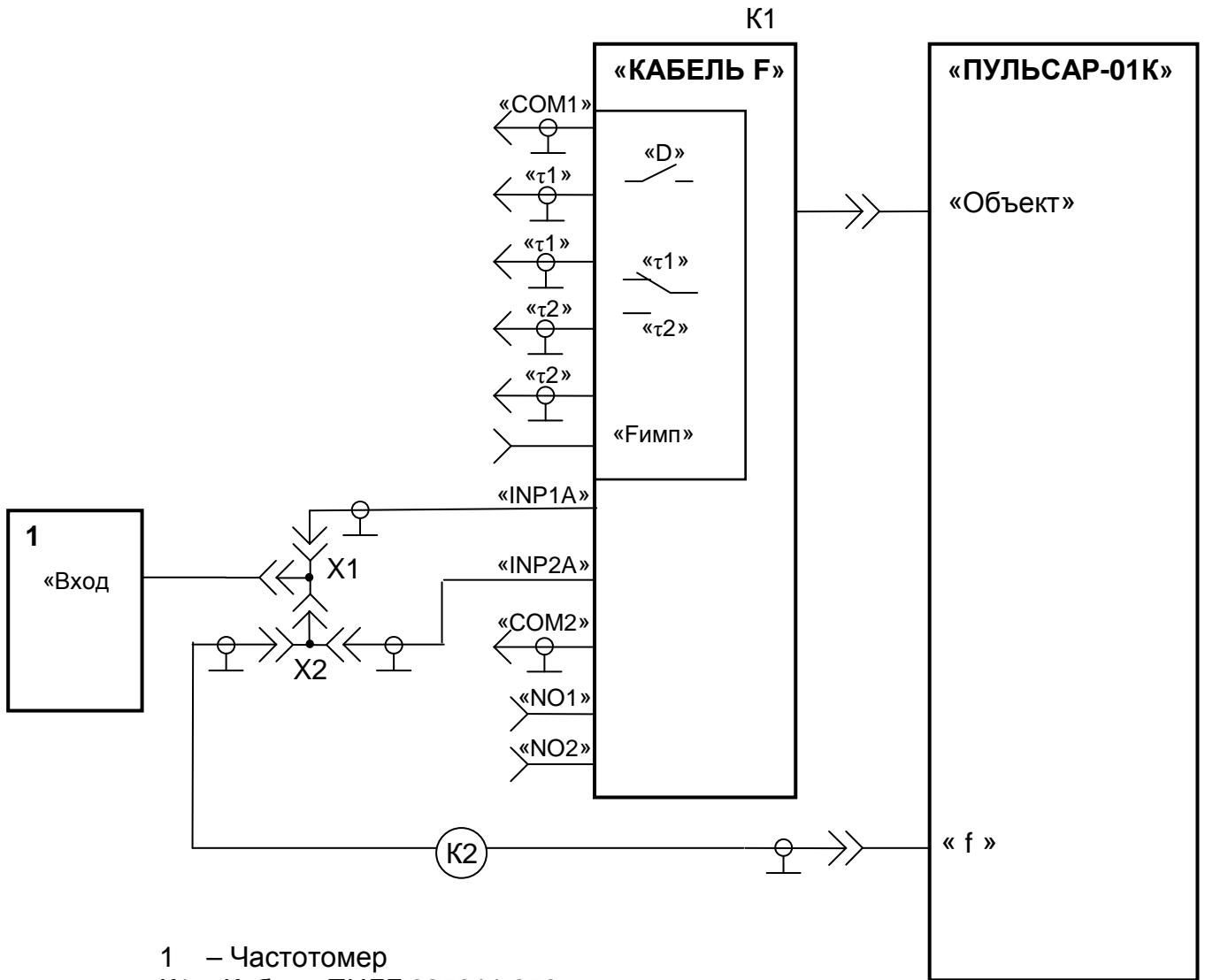
1 – Прибор комбинированный  
 K1 – Кабель ПИЛГ.685611.059

Рисунок Д.1б – Схема подключения для проверки функционирования в режимах «Имитация ТС» и «Генератор I».



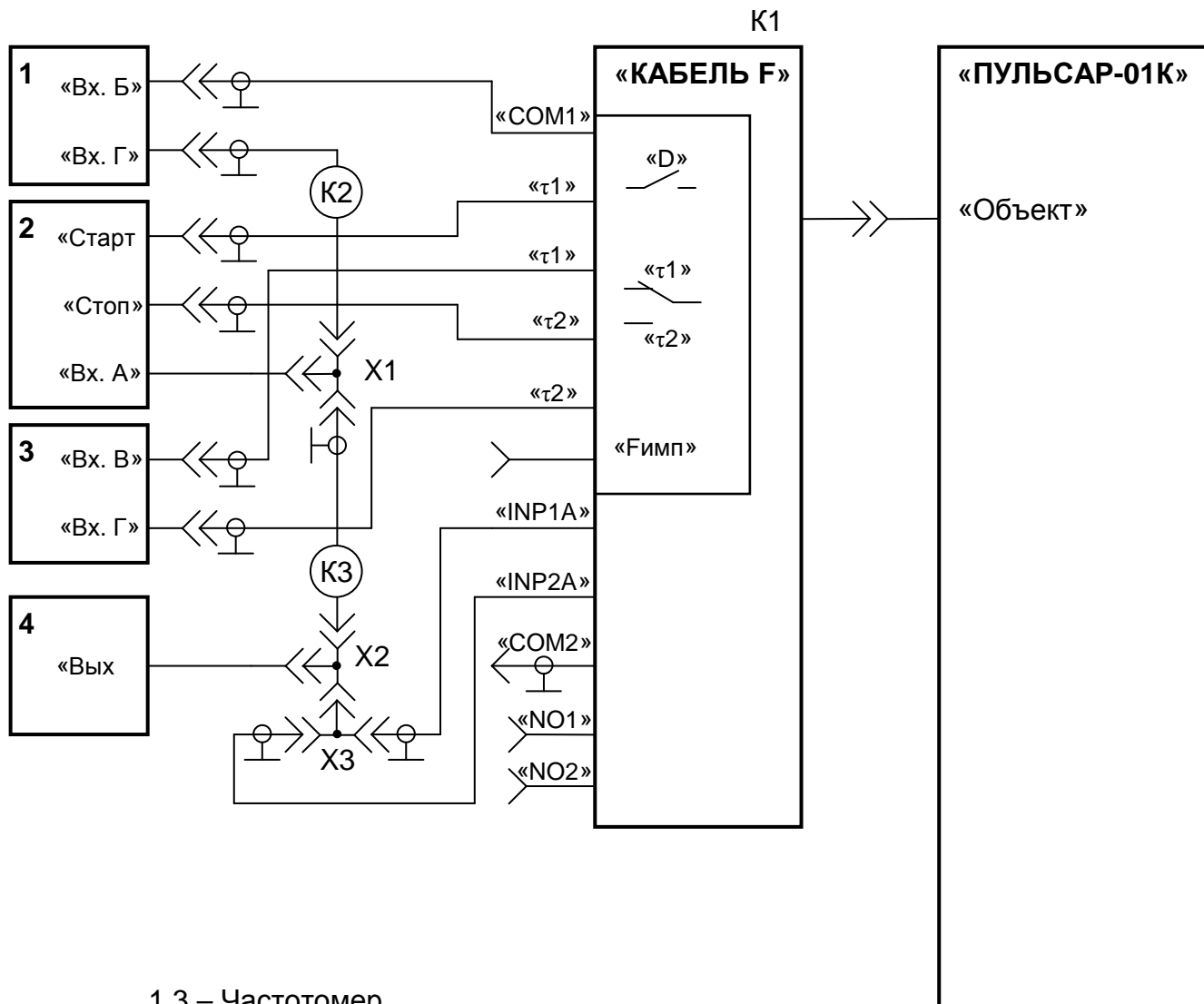
1 – Частотомер  
 K1 – Кабель РК-50

Рисунок Д.2 – Схема подключения для определения погрешности установки частоты опорного генератора.



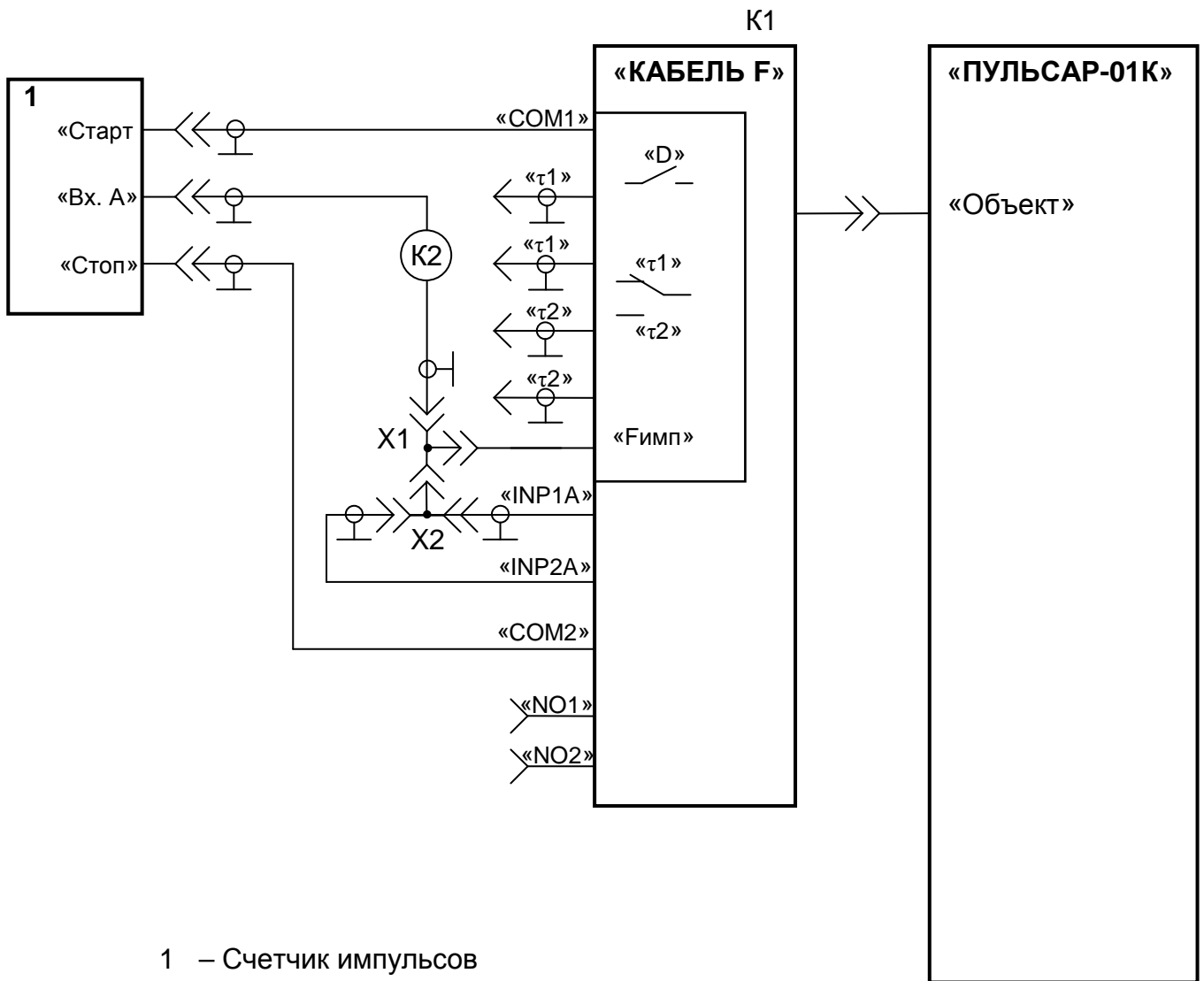
- 1 – Частотомер
- K1 – Кабель ПИЛГ.685611.058
- K2 – Кабель РК-50
- X1, X2 – Тройник

Рисунок Д.3 – Схема подключения для определения погрешности дискретной установки частоты (режим «Генератор f»), погрешности измерения частоты и периода (режим «Частотомер»).



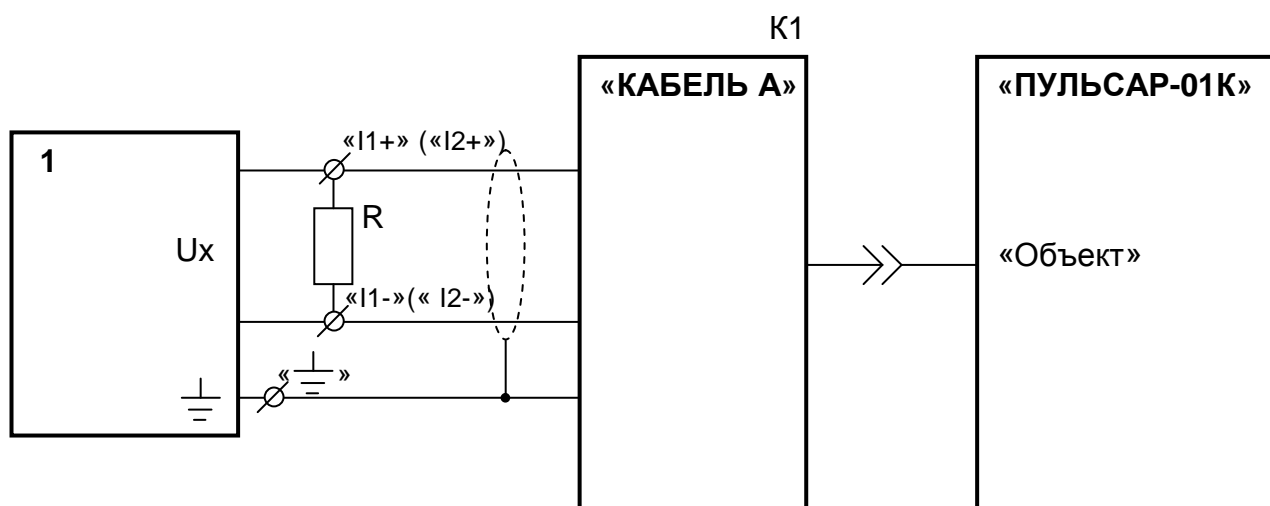
- 1,3 – Частотомер
- 2 – Счетчик импульсов
- 4 – Генератор импульсов
- К1 – Кабель ПИЛГ.685611.058
- К2, К3 – Кабель РК-50
- Х1, Х2, Х3 – Тройник

Рисунок Д.4 – Схема подключения для определения погрешности измерения количества импульсов, количество импульсов с учетом долей периода и интервала времени (режим «ТПР» по «ТПУ»).



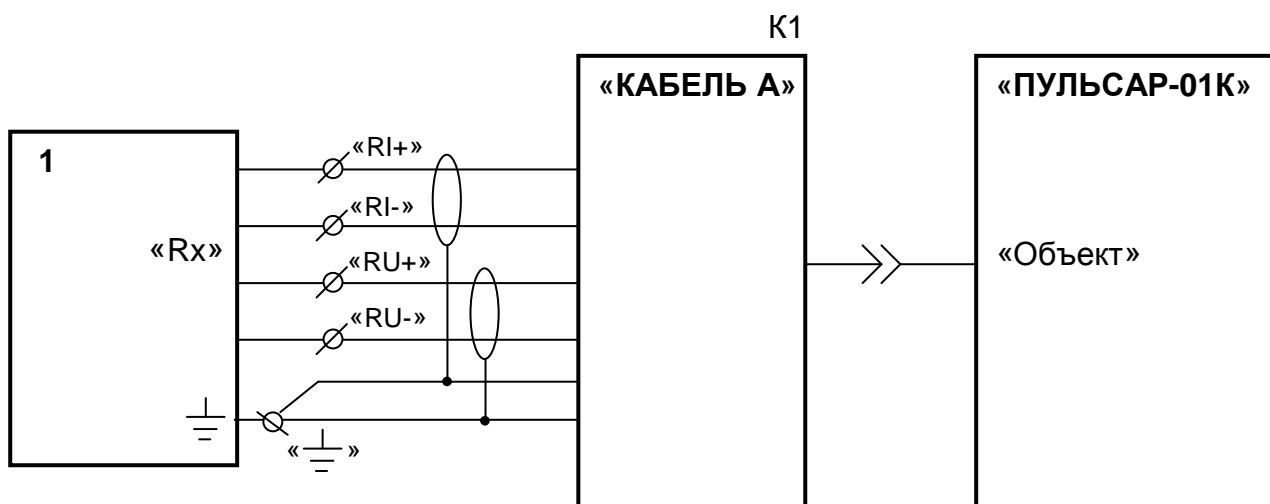
- 1 – Счетчик импульсов
- K1 – Кабель ПИЛГ.685611.058
- K2 – Кабель РК-50
- X1, X2 – Тройник

Рисунок Д.5 – Схема подключения для определения погрешности измерения количества импульсов режимах «ТПР по ТПР», «Имитация ТПУ», «Пачка импульсов», «ТQ».



- 1 – Вольтметр  
 К1 – Кабель ПИЛГ.685611.059  
 R – Образцовая катушка сопротивления

Рисунок Д.6 – Схема подключения для определения погрешности установки значения постоянного тока (режим «Генератор I»).



- 1 – Измеритель сопротивления  
 К1 – Кабель ПИЛГ.685611.059

Рисунок Д.7 – Схема подключения для определения погрешности установки значения сопротивления (режим «Имитация ТС»).

**Адрес изготовителя:**

**644116, РОССИЯ, г. Омск, ул. Северная 27-я, 48 - 428 офис,  
тел./факс: (3812) 39-09-35, e-mail: era\_1@mail.ru**