



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии  
Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Ю. Кондаков

*Октябрь* 2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**ПРИБОРЫ ИТИ1**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП-558.310556-2024**

г. Новосибирск

2024 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки Приборов ИТИ1 (далее - ИТИ1). ИТИ1 предназначены для измерений краевых телеграфных искажений, скорости телеграфирования и формирования испытательного телеграфного сигнала.

При поверки ИТИ1 обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

- ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

- ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утверждённой приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360;

- ГЭТ 14-2014 в соответствии с приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. №3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: метод прямых измерений, косвенный метод.

Поверка ИТИ1 должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

Для проведения первичной и периодической поверки ИТИ1 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	8.1	Да	Да
Определение сопротивления изоляции	8.2	Да	Нет
Определение прочности сопротивления изоляции	8.3	Да	Нет
Проверка подлинности ПО	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый телеграфный сигнал	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений краевых телеграфных искажений	10.2	Да	Да
Определение относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала	10.3	Да	Да
Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А	10.4	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б	10.5	Да	Да
Определение входного сопротивления по входу канала А	10.6	Да	Да
Определение входного сопротивления по входу канала Б	10.7	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	11	Да	Да

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При поверке ИТИ1 должны соблюдаться условия, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки

Температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
Относительная влажность, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Напряжение питающей сети, В	от 215,6 до 224,4
Частота сети питания, Гц	от 49,8 до 50,2

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, изучившие эксплуатационную документацию на ИТИ1 и средства поверки. К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 3 – Средства поверки и вспомогательные технические средства

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемый тип средства поверки
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С	Прибор комбинированный TESTO-622, рег.№44744-10
	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 3%	Вольтметр APPA105N, рег.№21501-07

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемый тип средства поверки
	Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 5 кПа  Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 145 до 250 В, с относительной погрешностью не более 1,5%	
Внешний осмотр	—	—
Определение сопротивления изоляции	Измеритель сопротивления в диапазоне измерений сопротивления от 0,2 МОм до 2 ГОм, с испытательным напряжением 500 В, относительной погрешностью не более 3%	Измеритель сопротивления электроизоляции проводников присоединения к земле и выравнивания потенциалов МІС-3, рег.№26114-03
Определение прочности сопротивления изоляции	Установка для проверки параметров электрической безопасности с испытательным напряжением от 0,05 кВ до 5 кВ, предел допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения $\pm (1 \% \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ В})$	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег.№50682-12
Проверка подлинности установленного программного обеспечения	—	—
Опробование	Вольтметр универсальный для измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 1000 В, предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm (0,0045 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})$	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег.№31773-06
Определение метрологических характеристик средств измерений	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022г. № 2360, в диапазоне частот 0,1 Гц – 200 МГц	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-63, рег.№ 9084-83
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. №1520, в диапазоне измерений напряжения постоянного тока от 0 до 200 В	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег.№31773-06
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда по ГПС для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 №3456, в диапазоне 100 мкОм до 10 ПОм	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег.№31773-06

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Рекомендуемый тип средства поверки
Вспомогательные средства поверки	Источник питания переменного и постоянного тока, диапазон установки напряжения переменного тока от 0 до 350 В	Источник питания переменного и постоянного тока ASR-72050R, рег.№63133-16
Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей». К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации установки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

ИТИ1 допускаются к дальнейшей поверке, если:

- комплектность ИТИ1, представленного на поверку соответствует комплектности, приведенной в п.1.3 (РЭ ч.1);
- соблюдаются требования по защите ИТИ1 от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- проверена целостность пломб на блоке контроля БК ИТИ1. Пломбы чёткие и не имеют нарушений;
- проверено состояние предохранителя и его номинальный ток. Ток предохранителя соответствует значению, указанному на передней панели блока контроля БК ИТИ1.

Обнаруженные дефекты, способные оказать влияние на безопасное проведение поверки, устраняются до проведения измерений. После устранения дефектов приборы допускаются к дальнейшей поверке.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

### **8.1 Контроль условий проведения поверки**

Выдержать ИТИ1 в нормальных условиях окружающей среды не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в таблице 2.

### **8.2 Проверка сопротивления изоляции**

Электрическое сопротивление изоляции ИТИ1 проверить измерителем сопротивления

электроизоляции с испытательным напряжением 500 В.

К блоку контроля БК ИТИ1 подключить кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1).

Установить тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» на передней панели блока контроля БК ИТИ1 в положение «ОТКЛ».

Сопротивление изоляции измерить между заземляющим контактом и каждым из сетевых контактов вилки кабеля ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1).

Измеренное значение сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

### 8.3 Определение прочности сопротивления изоляции

Проверка электрической прочности изоляции проводится при нормальных условиях окружающей среды.

К блоку контроля БК ИТИ1 подключить кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1).

Установить тумблер «ВКЛ/ОТКЛ» на передней панели блока контроля БК ИТИ1 в положение «ОТКЛ».

Проверить электрическую прочность изоляции между заземляющим контактом и каждым из сетевых контактов вилки кабеля ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) испытательным напряжением 1,5 кВ.

При пробое электрической изоляции ИТИ1 бракуется.

### 8.4 Опробование

Установить программное обеспечение (далее ПО) ИТИ1:

- при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows – согласно п. 2.2.8 (РЭ ч.1),
- при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux – согласно п. 2.2.9 (РЭ ч.1).

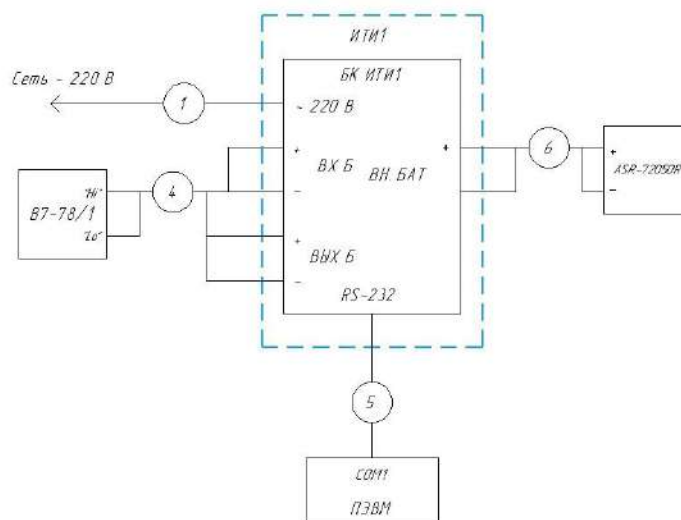
Подготовить ИТИ1 к работе, включить его согласно п. 3.1 (РЭ ч.1), запустить на исполнение ПО ИТИ1, выбрать СОМ-порт ПЭВМ при работе ИТИ1 под управлением ОС Microsoft Windows согласно п. 2.2.8 (РЭ ч.1) или настроить коммуникационный порт согласно п. 2.2.9 (РЭ ч.1) при работе ИТИ1 под управлением ОС Astra Linux.

В ПО ИТИ1 в основном окне нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1», в открывшемся окне выбрать «Вариант № 3», нажать кнопку «ДА».

По окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно появиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

Проверить работоспособность ИТИ1 при работе от внешней батареи, для чего:

- собрать схему проверки в соответствии с рисунком 1 (при подключении кабеля ШГЛИ.685628.070 необходимо соблюдать полярность);



- 1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;
- 4 - кабель ШГЛИ.685628.070 из комплекта ИТИ1;
- 5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1;
- 6 - провод соединительный.

Рисунок 1 – Проверка работоспособности ИТИ1 при работе от внешней батареи



- подготовить вольтметр В7-78/1 для измерений напряжения постоянного тока, на источнике питания АСР-72050R установить выходное напряжение 120 В;
- в ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:
- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал Б»:
  - а) «Выход» – «Внешняя батарея»;
  - б) «Вход» – «Вход Б +»;
  - в) «Входное сопротивление» – «30 кОм»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1;
- после установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-78/1 напряжение на выходе канала Б, последовательно устанавливая на ИТИ1 комбинации «Нажатие +» и «Нажатие –».

Таблица 4 – Опробование

Комбинация	Измеренные значения напряжения постоянного тока, В	Допустимые значения напряжения постоянного тока, В
«Нажатие +»		Не менее 110
«Нажатие –»		Не более 1,2



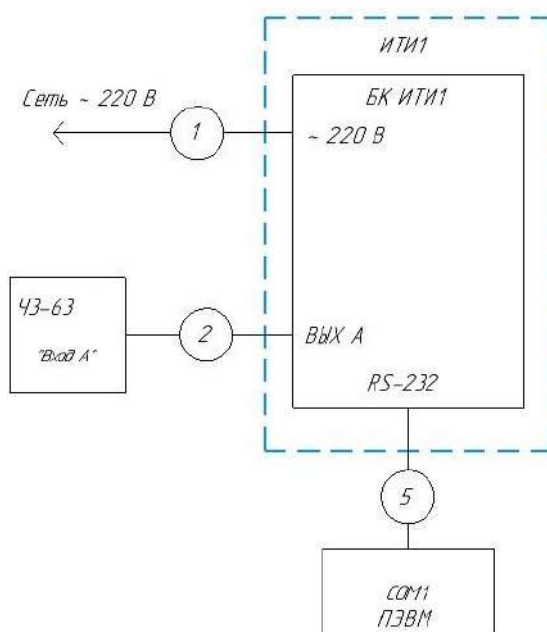
## 9 ПРОВЕРКА ПОДЛИННОСТИ ПО

В ПО ИТИ1 в основном окне нажать кнопку запуска проверки значения хэш-функции установленного текущего ПО (кнопку  при работе под управлением ОС Microsoft Windows или кнопку  при работе под управлением ОС Astra Linux), в открывшемся окне прочитать номер версии и значение хэш-функции установленного ПО ИТИ1 и сравнить их со значениями, указанными в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал.

Собрать схему проверки согласно рисунку 2.



- 1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;
- 2 - кабель соединительный;
- 5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 2 – Определение абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал и относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

Подготовить прибор ЧЗ-63 к измерению длительности импульсов положительной полярности по входу А. Установить аттенюатор входного сигнала в положение «х1», входное сопротивление по входу А «1 МΩ».

В ПО ИТИ1 в основном окне нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1», в



открывшемся окне выбрать «Вариант № 1», нажать кнопку «ДА».

По окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно появиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал А»:
  - а) «Вход» – «Вход А»;
  - б) «Выход» – «Калибровать»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:
  - а) «Комбинация» – «1/1»;
  - б) «Скорость» – «50 Бод»;
- в секции «Формирование сигнала» - «Вносимые искажения»:
  - а) «Тип искажений» – «Фронт +»;
  - б) «Величина» – «1 %»;
- в секции «Измерение сигнала»: «Режим передачи» – «Синхронный»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 измерить частотомером ЧЗ-63 длительность импульсов формируемого испытательного телеграфного сигнала, последовательно устанавливая на ИТИ1:

- тип искажения положительного и отрицательного знака по фронту, величину вносимых искажений 1 %, 15 %, 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/1, 1/3, 2/1, 6/1;

- тип искажения положительного и отрицательного знака по спаду, величину вносимых искажений 1 %, 15 %, 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/2, 1/6, 3/1.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений краевых телеграфных искажений

В ПО ИТИ1 в основном окне нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1», в открывшемся окне выбрать «Вариант № 1», нажать кнопку «ДА».

По окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно появиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал А»:
  - а) «Вход» – «Вход А»;
  - б) «Выход» – «Калибровать»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:
  - а) «Комбинация» – «1/1»;
  - б) «Скорость» – «50 Бод»;
- в секции «Формирование сигнала» - «Вносимые искажения»:
  - а) «Тип искажений» – «Фронт +»;
  - б) «Величина» – «1 %»;
- в секции «Измерение сигнала»: «Режим передачи» – «Синхронный»;
- в секции «Обработка результата»: «Число кадров» – «1»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 в ПО ИТИ1 на панели управления нажать кнопку «Измерить» в секции «Результат измерения», в окне «Искажение» считать значение измеренных телеграфных искажений.

Повторить измерения для следующих типов и скоростей формируемого испытательного телеграфного сигнала и значений вносимых телеграфных искажений по фронту и срезу посылок:

- тип искажения положительного и отрицательного знака по фронту, величина вносимых искажений 1 %, 15 %, 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/1, 1/3, 2/1, 6/1;

- тип искажения положительного и отрицательного знака по спаду, величина вносимых искажений 1 %, 15 %, 35 %, 50 % для скоростей 50, 500, 2400 Бод и комбинаций 1/2, 1/6, 3/1.

### 10.3 Определение относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

Собрать схему проверки согласно рисунку 2.

В ПО ИТИ1 в основном окне нажать кнопку «Провести самодиагностику ИТИ1», в открывшемся окне выбрать «Вариант № 1», нажать кнопку «ДА».

По окончании выполнения самодиагностики в окне сообщений должно появиться сообщение «Диагностика завершена успешно!».

Определить относительную погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала на скоростях 50, 75, 100, 150, 250, 300 Бод, для чего:

- подготовить прибор ЧЗ-63 к измерению периода следования импульсов по открытому входу А, установить аттенюатор входного сигнала в положение «x1», входное сопротивление по входу А «1 МΩ», время счета 10 мс, уровень срабатывания 1 В;

- в ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Канал А»:

- а) «Вход» – «Вход А»;

- б) «Выход» – «Калибровать»;

- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:

- а) «Комбинация» – «1/1»;

- б) «Скорость» – «50 Бод»;

- в секции «Формирование сигнала» - «Вносимые искажения»:

- а) «Тип искажений» – «Фронт +»;

- б) «Величина» – «0 %»;

- в секции «Измерение сигнала»: «Режим передачи» – «Синхронный»;

- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1;

- после установки текущего состояния ИТИ1 измерить частотомером ЧЗ-63 период следования импульсов посылки, последовательно устанавливая скорость телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала 50, 75, 100, 150, 250, 300 Бод.

Определить относительную погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала на скоростях 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод, для чего:

- подготовить прибор ЧЗ-63 к измерению частоты по открытому входу А, установить аттенюатор входного сигнала в положение «х1», входное сопротивление по входу А «1 МΩ», время счета 100 мс, уровень срабатывания 1 В;

- в ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;

- в секции «Канал А»:

а) «Вход» – «Вход А»;

б) «Выход» – «Калибровать»;

- в секции «Установка комбинаций и скоростей»:

а) «Комбинация» – «1/1»;

б) «Скорость» – «500 Бод»;

- в секции «Формирование сигнала» - «Вносимые искажения»:

а) «Тип искажений» – «Фронт +»;

б) «Величина» – «0 %»;

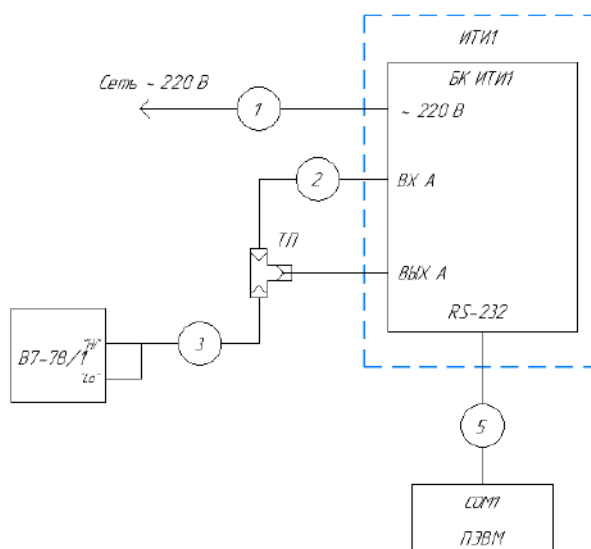
- в секции «Измерение сигнала»: «Режим передачи» – «Синхронный»;

- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1;

- после установки текущего состояния ИТИ1 измерить частотомером ЧЗ-63 частоту следования импульсов посылки, последовательно устанавливая скорость телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод.

#### 10.4 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А

Собрать схему проверки согласно рисунку 3.



1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;

2 - кабель соединительный;

3 - кабель соединительный;

5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 3 – Определение выходного напряжения формируемого испытательного

телеграфного сигнала по выходу канала А

Подготовить вольтметр В7-78/1 для измерений напряжения постоянного тока.

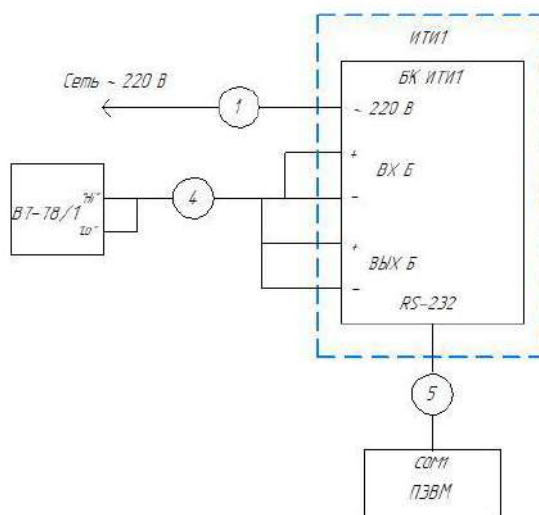
В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал А»: «Вход» – «Вход А»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-78/1 выходные напряжения, последовательно устанавливая на ИТИ1 комбинации «Нажатие +» и «Нажатие –».

#### 10.5 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

Собрать схему проверки согласно рисунку 4 (при подключении кабеля ШГЛИ.685628.070 необходимо соблюдать полярность).



- 1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;
- 4 - кабель ШГЛИ.685628.070 из комплекта ИТИ1;
- 5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 4 – Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

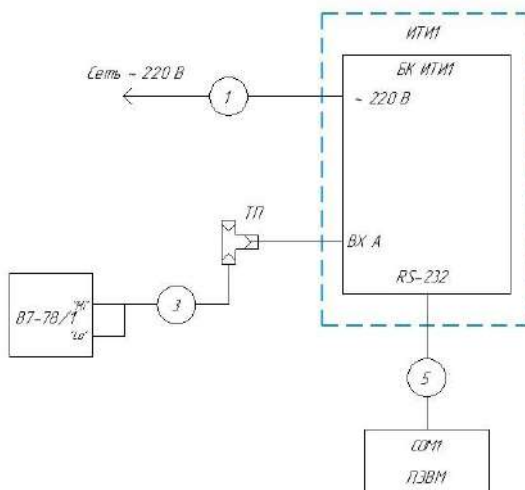
- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал Б»:
  - а) «Вход» – «Вход Б ±»;
  - б) «Входное сопротивление» – «1 кОм»;
  - в) «Выход»: «Выходное напряжение» – «± 20 В»;
- в секции «Установка комбинаций и скоростей»: «Комбинация» – «Нажатие +»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-78/1 выходные напряжения, последовательно устанавливая на ИТИ1 комбинации «Нажатие +» и «Нажатие –» для следующих значений выходных напряжений выхода канала Б:

- «20 В» и «± 20 В» при входном сопротивлении «1 кОм»;
- «60 В» и «± 60 В» при входном сопротивлении «3 кОм».

#### 10.6 Определение входного сопротивления по входу канала А

Собрать схему проверки согласно рисунку 5.



- 1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;
- 3 - кабель соединительный;
- 5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 5 – Определение входного сопротивления по входу канала А

Подготовить вольтметр В7-78/1 к измерению сопротивления постоянному току.

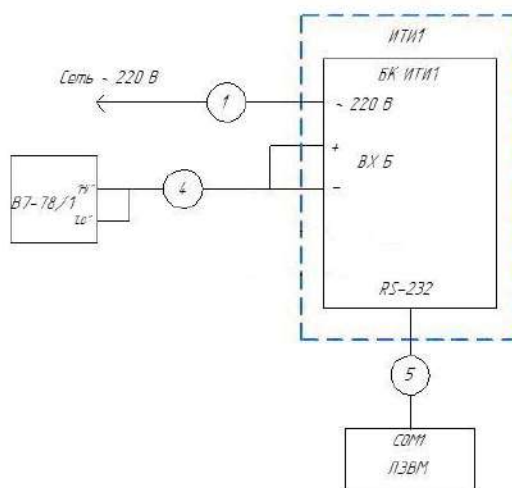
В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал А»: «Вход» – «Вход А»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-78/1 сопротивление по входу канала А ( $R_{вх.1}$ ). Изменить полярность подключения измерительного кабеля к вольтметру В7-78/1 и повторно измерить сопротивление по входу канала А ( $R_{вх.2}$ ).

#### 10.7 Определение входного сопротивления по входу канала Б

Собрать схему проверки согласно рисунку 6.



- 1 - кабель ШГЛИ.685621.712 (ШГЛИ.685621.712-01 или ШГЛИ.685621.712-02 в зависимости от комплектации ИТИ1) из комплекта ИТИ1;
- 4 - кабель соединительный;
- 5 - кабель ШГЛИ.685621.822 из комплекта ИТИ1.

Рисунок 6 – Определение входного сопротивления по входу канала Б

Подготовить вольтметр В7-78/1 к измерению сопротивления постоянному току.

В ПО ИТИ1 на панели управления установить следующие режимы ИТИ1:

- в секции «Вид работы» – «ЛИНИЯ»;
- в секции «Канал Б»:
  - а) «Вход» – «Вход Б ±»;
  - б) «Входное сопротивление» – «0,1 кОм»;
- нажать кнопку «Передать» на панели управления ИТИ1.

После установки текущего состояния ИТИ1 измерить вольтметром В7-78/1 сопротивление по входу канала Б, последовательно устанавливая входное сопротивление канала Б «0,1 кОм», «1 кОм», «3 кОм» и «30 кОм».

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал

Абсолютная погрешность вносимых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал  $\Delta$ , %, определяется по формуле (1):

$$\Delta = \left| \frac{T \cdot A - 1000 \cdot N}{10} \right| - K, \quad (1)$$

где T - длительность измеренного импульса посылки, мс;

A - установленная скорость телеграфирования, Бод;

N - равно 1 для кодовых комбинаций 1/1, 1/3; 1/2, 1/6;

равно 2 для кодовой комбинации 2/1;

равно 3 для кодовой комбинации 3/1;

равно 6 для кодовой комбинации 6/1;

K - установленное значение телеграфных искажений, %.

Таблица 5 – Определение абсолютной погрешности вносимых краевых телеграфных искажений в формируемый испытательный телеграфный сигнал

Комбинация	Скорость, Бод	Величина искажений, %	Измеренная длительность импульса, мс	Абсолютная погрешность, %	Пределы абсолютной погрешности, %
<b>Положительный знак по фронту</b>					
1/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/3	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
2/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			



2/1	2400	1			± 1
		15			
		35			
		50			
6/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
Отрицательный знак по фронту					
1/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/3	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
2/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			

6/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
Положительный знак по спаду					
1/2	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/6	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
3/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
Отрицательный знак по спаду					
1/2	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			

1/2	500	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/6	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
3/1	50	1			±1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			

## 11.2 Определение абсолютной погрешности измерений краевых телеграфных искажений

Абсолютная погрешность измерений  $\Delta$ , %, определяется по формуле (2):

$$\Delta = K - K_{\text{изм}}, \quad (2)$$

где  $K$  - установленное значение телеграфных искажений, %;

$K_{\text{изм}}$  - измеренное значение телеграфных искажений, %.

Таблица 6 – Определение абсолютной погрешности измерений краевых телеграфных искажений

Комбинация	Скорость, Бод	Величина искажений, %	Измеренное значение, %	Абсолютная погрешность, %	Пределы абсолютной погрешности, %
<b>Положительный знак по фронту</b>					
1/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/3	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
2/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
6/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			

Отрицательный знак по фронту					
1/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/3	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
2/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
6/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
Положительный знак по спаду					
1/2	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			

1/2	500	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/6	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
3/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
Отрицательный знак по спаду					
1/2	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			
1/6	50	1			±1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			

1/6	2400	1			±1
		15			
		35			
		50			
3/1	50	1			± 1
		15			
		35			
		50			
	500	1			
		15			
		35			
		50			
	2400	1			
		15			
		35			
		50			

### 11.3 Определение относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

Относительная погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала  $\delta A$ , %, для скоростей телеграфирования 50, 75, 100, 150, 250, 300 Бод определяется по формуле (3):

$$\delta A = \left( 1 - \frac{2000}{A \cdot T} \right) \cdot 100, \quad (3)$$

где  $A$  - установленная скорость телеграфирования, Бод;

$T$  - измеренное значение периода следования импульсов посылки, мс.

Относительная погрешность установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала  $\delta A$ , %, для скоростей телеграфирования 500, 600, 1000, 1200, 2000, 2400 Бод определяется по формуле (4):

$$\delta A = \left( 1 - \frac{2F}{A} \right) \cdot 100, \quad (4)$$

где  $A$  - установленная скорость телеграфирования, Бод;

$F$  - измеренная частота следования импульсов посылки, Гц.



Таблица 7 – Определение относительной погрешности установки скорости телеграфирования формируемого испытательного телеграфного сигнала

Скорость, Бод	Измеренный период, мс	Относительная погрешность, %	Пределы относительной погрешности, %
50			± 0,3
75			
100			
150			
250			
300			
Скорость, Бод	Измеренная частота, Гц	Относительная погрешность, %	Пределы относительной погрешности, %
500			± 0,3
600			
1000			
1200			
2000			
2400			

11.4 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А

Таблица 8 – Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала А

Комбинация	Измеренное значение, В	Допустимые пределы выходного напряжения, В
"Нажатие +"		от 2,4 до 5
"Нажатие –"		не более 0,4

11.5 Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

Таблица 9 – Определение выходного напряжения формируемого испытательного телеграфного сигнала по выходу канала Б

Входное сопротивление	Выходное напряжение	Комбинация	Измеренное значение, В	Допустимые пределы выходного напряжения, В
1 кОм	20 В	"Нажатие +"		от 14 до 28
		"Нажатие –"		не более 1
	± 20 В	"Нажатие +"		от 14 до 28
		"Нажатие –"		от -28 до -14
3 кОм	60 В	"Нажатие +"		от 45 до 75
		"Нажатие –"		не более 1
	± 60 В	"Нажатие +"		от 45 до 75
		"Нажатие –"		от -75 до -45

## 11.6 Определение входного сопротивления по входу канала А

Входное сопротивление по входу канала А определяется по формуле (5):

$$R_{\text{вх}} = (R_{\text{вх.1}} + R_{\text{вх.2}}) / 2, \quad (5)$$

где  $R_{\text{вх.1}}$  и  $R_{\text{вх.2}}$  - измеренные значения сопротивлений, кОм.

Таблица 10 – Определение входного сопротивления по входу канала А

Измеренное значение сопротивления $R_{\text{вх.1}}$ , кОм	Измеренное значение сопротивления $R_{\text{вх.2}}$ , кОм	Входное сопротивление по входу канала А $R_{\text{вх}}$ , кОм	Допустимые пределы входного сопротивления по входу канала А, кОм
			от 4,05 до 4,95

## 11.7 Определение входного сопротивления по входу канала Б

Таблица 11 – Определение входного сопротивления по входу канала Б

Установленное входное сопротивление по входу канала Б, кОм	Измеренное значение сопротивления по входу канала Б, кОм	Допустимые пределы входного сопротивления по входу канала Б, кОм
0,1		от 0,08 до 0,12
1		от 0,8 до 1,2
3		от 2,5 до 3,5
30		не менее 30

ИТИ1 соответствует метрологическим требованиям установленным при утверждении типа, если по пунктам 7, 8, 9 методики поверки получены положительные результаты и значения погрешностей измерений по п.10.1 - 10.7 методики поверки не превышают допустимых пределов.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки ИТИ1 подтверждают сведения, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 После проведения поверки ИТИ1 на корпус блока контроля БК ИТИ1 наносят оттиск поверительного клейма в месте, указанном в описании типа.

12.3 По заявлению владельца ИТИ1, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (соответствуют метрологическим характеристикам) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательство и (или) внесением записи в формуляр о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца ИТИ1, при отрицательных результатах поверки (не соответствуют метрологическим характеристикам) оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим

законодательством, и (или) внесением записи в формуляр соответствующей записи.

12.5 Протоколы поверки ИТИ1 оформляются с учётом таблиц 5 - 11.

12.6 Поверка ИТИ1 возможна только в полном объёме.

Начальник сектора отдела 3  
Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Ю.Батраков