

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по инновациям  
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.С. Филимонов

« 02 » 2021 г

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 076.Д4-18

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Негода С.Н.

« 12 » 02 2021 г

Главный научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Крутиков В.Н.

« 12 » 02 2021 г

Москва  
2021 г

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ (далее – системы ТСКБМ), производства АО «НЕЙРОКОМ», г. Москва.

Системы ТСКБМ предназначены для измерений длительности временных интервалов между импульсами кожно-гальванической реакции (КГР) машиниста и сравнения результата измерений с номинальным значением длительности измеряемого интервала времени между импульсами КГР. Настоящая методика поверки устанавливает порядок, методы и средства проведения их первичной и периодических поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 1-2018. Поверка систем ТСКБМ выполняется косвенным методом.

Интервал между поверками – 2 года.

## 2 Перечень операции поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7.1	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	7.2	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	7.4	Да	Да
Определение номинального значения и абсолютной погрешности измерений номинального значения длительности временного интервала между импульсами КГР	7.4.1	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку систем ТСКБМ осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

## 3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
7.3-7.4	Система для поверки ТСКБМ. Рег. № 58303-14.	Диапазон воспроизводимых интервалов импульсов КГР от 45 до 65 с; Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений интервалов импульсов КГР $\pm 0,5$ с.
	<p>Для поверки блока <b>ТСКБМ-К НКРМ.466539.003:</b> перечень оборудования в соответствии с таблицами А.1.1, А.1.2;</p> <p>Для поверки блока <b>ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-03:</b> перечень оборудования в соответствии с таблицами А.2.1, А.2.2;</p> <p>Для поверки блока <b>ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04:</b> перечень оборудования в соответствии с таблицами А.3.1, А.3.2;</p> <p>Для поверки ячейки <b>ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01:</b> перечень оборудования в соответствии с таблицами А.4.1, А.4.2;</p> <p>Для поверки блоков <b>ТСКБМ-КП НКРМ.466539.014</b> и <b>НКРМ.466539.014-01:</b> перечень оборудования в соответствии с таблицами А.5.1, А.5.2.</p>	

3.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых систем ТСКБМ с требуемой точностью

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации систем ТСКБМ, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.20 № 903н и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

## 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.20 № 903н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

## 6 Требования к условиям проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура воздуха от 18 до 26 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт.ст.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр средства измерений

7.1.1 Внешним осмотром системы ТСКБМ и её составных частей должно быть установлено:

- наличие надписей на табличках фирменных составных частей системы ТСКБМ, запись заводского номера систем ТСКБМ и варианта исполнения системы ТСКБМ;
- соответствие комплектности системы ТСКБМ требованиям нормативно-технической документации (руководство по эксплуатации/паспорт и описание типа);
- отсутствие на наружных поверхностях системы ТСКБМ повреждений, влияющих на ее работоспособность.

7.1.2 Система ТСКБМ считается прошедшей операцию проверки с положительным результатом, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

**Примечание:** Допускается проводить поверку СИ без запасных частей и принадлежностей, не влияющих на его работоспособность, на результаты опробования и поверки.

### 7.2 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.2.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) блока ТСКБМ-К.

7.2.1.1 Проверка версии ПО выполняется согласно пункту 2.4.4 руководства по эксплуатации СК-ТСКБМ книга 4 НКРМ.466429.000 РЭЗ. При опробовании блока ТСКБМ-К (50 В, согласно пунктам 2.4.4.1 – 2.4.4.2 (подпункты 1 – 4); 24 В, согласно пункту 2.4.4.4) в меню программы в соответствии с маркировкой версии ПО поверяемого блока ТСКБМ-К выбирается соответствующий пункт (см. рисунок 1).

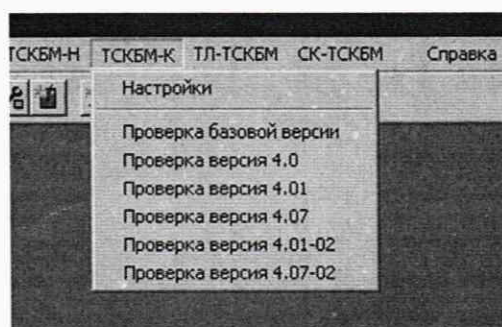


Рисунок 1 – Меню выбора версии ПО блоков ТСКБМ-К.

7.2.1.2 Проверка версии ПО блока ТСКБМ-К прошла успешно, если программа для проверки блока ТКСБМ-К закончила проверку сообщением «Блок ТСКБМ-К исправен».

7.2.2 Проверка версии ПО ячейки ТСКБМ-К.

7.2.2.1 Проверку версии ПО выполняют согласно пункту 2.4.12.2 руководства по эксплуатации СК-ТСКБМ книга 4 НКРМ.466429.000 РЭЗ.



Рисунок 2 – Индикация версии ПО ячейки ТСКБМ-К

7.2.2.2 Проверка версии ПО ячейки ТСКБМ-К прошла успешно, если версия ПО ячейки ТСКБМ-К, индицируемая программой на ПК (рисунок 2), совпадает с маркировкой поверяемой ячейки.

7.2.3 Проверка версии ПО блока ТСКБМ-КП.

7.2.3.1 Проверка версии ПО выполняется согласно пункту 2.4.15.9 (подпункты 1-4, б) руководства по эксплуатации СК-ТСКБМ книга 4 НКРМ.466429.000 РЭЗ.

7.2.3.2 В информационном поле окна «Проверка СВЧ части ТСКБМ-КП» найти строки «Версия программы: ...». Убедиться, что версия ПО соответствует маркировке на блоке ТСКБМ-КП.

Версия ПО блока ТСКБМ-КП

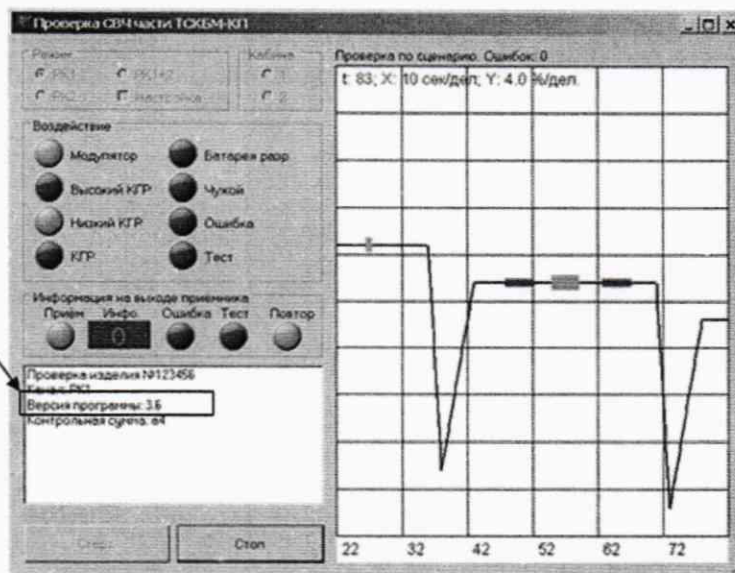


Рисунок 3 – Индикация версии ПО блока ТСКБМ-КП с отображением временных интервалов между импульсами КГР в версии ПО 3.6

7.2.3.3 Проверка версии ПО блока ТСКБМ-КП прошла успешно, если версия ПО блока ТСКБМ-КП, индицируемая программой на ПК (рисунок 3), совпадает с маркировкой на поверяемом блоке.

7.2.4 Система ТСКБМ считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблицах 3-6.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003, НКРМ.466539.003-03

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Плата ЦК. Программное обеспечение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.01-02.01
Цифровой идентификатор ПО	Данные являются собственностью производителя и являются защищенными для доступа дилера и пользователей

Таблица 4 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Плата ЦК. Программное обеспечение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.07-02.01
Цифровой идентификатор ПО	Данные являются собственностью производителя и являются защищенными для доступа дилера и пользователей

Таблица 5 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения ячейки ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ячейка ТСКБМ-К. Программное обеспечение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.8
Цифровой идентификатор ПО	Данные являются собственностью производителя и являются защищенными для доступа дилера и пользователей

Таблица 6 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения блока ТСКБМ-КП НКРМ.466539.014, НКРМ.466539.014-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программа ТСКБМ-КП
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.6
Цифровой идентификатор ПО	Данные являются собственностью производителя и являются защищенными для доступа дилера и пользователей

### 7.3 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

#### 7.3.1 Подготовка к поверке

**Примечание:** при проведении поверки допустимо использовать блок ТСКБМ-Н и блок ТСКБМ-П (ТСКБМ-ПСАН) из другого комплекта поставки системы ТСКБМ.

7.3.1.1 Установить напряжение на источнике питания в соответствии со схемами, представленными в Приложении А к настоящей методике поверки. При выполнении данной операции источник питания должен быть отключен от схемы.

7.3.1.2 Собрать схему, соответствующую исполнению для блока или ячейки ТСКБМ-К или блока ТСКБМ-КП, представленную в Приложении А к настоящей методике поверки, включить компьютер и запустить операционную систему Windows.

7.3.1.3 Установить исходное положение органов управления компонентов собранной схемы в соответствии с примечанием к схемам из Приложения А.

### 7.3.2 Опробование средства измерений

7.3.2.1 Включить блок ТИ-ТСКБМ.

7.3.2.2 Запустить вспомогательное ПО (порядок работы со вспомогательным ПО описан в Приложении Б), используемое для поверяемого блока или ячейки ТСКБМ-К или блока ТСКБМ-КП в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Соответствие вспомогательного ПО для проведения поверки и поверяемого блока или ячейки системы ТСКБМ

Наименование	Обозначение	Номер версии вспомогательного ПО	Идентификационное наименование ПО
Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003 НКРМ.466539.003-03	—	—
Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-04	Не ниже 1.0.0.0	Ch_TSKBM_Sapsan.exe или Ch_TSKBM_MN.exe
		Не ниже 1.0.0.0	
Ячейка ТСКБМ-К	НКРМ.466539.009-01	Не ниже 5.3.0.0	Ch_TSKBM_BLOK.exe
Блок ТСКБМ-КП	НКРМ.466539.014 НКРМ.466539.014-01	Не ниже 5.3.0.0	Ch_TSKBM_BLOK.exe

7.3.2.3 Запустить ПО KGR2.exe (порядок работы с программой KGR2.exe в Приложении В).

7.3.2.4 В консоли программы ввести значение длительности временного интервала между импульсами КГР, равное 45 с, и нажать «Enter».

7.3.2.5 Выбрать электрическое сопротивление, равное 5 кОм, эквивалентное электрическому сопротивлению кожи между электродами ТСКБМ-Н, для этого необходимо нажать клавиши «0», а затем «Enter».

7.3.2.6 После появления в консоли программы сообщения «Формирование КГР запущено», необходимо включить питание поверяемого блока или ячейки ТСКБМ-К или блока ТСКБМ-КП.

**Примечание:** если используется вспомогательное ПО, убедиться, что индикатор «Обмен по CAN» перешёл в состояние «Наличие обмена данными с системой ТСКБМ», если этого не произошло, то необходимо закрыть программу KGR2.exe, закрыть вспомогательное ПО, выключить поверяемый блок или ячейку ТСКБМ-К или блок ТСКБМ-КП и вернуться к пункту 7.3.2.2.

**Примечание:** Включение питания поверяемой ячейки ТСКБМ-К или блока ТСКБМ-КП производится на пульте «БЛОК» установкой тумблера «POWER» в положение «1».

7.3.2.7 Дождаться появления первого импульса на экране осциллографа (порядок работы с осциллографом описан в Приложении Г), входящего в состав СП-ТСКБМ, после прохождения которого необходимо наблюдать за индикатором «Запрос на подтверждение работоспособности», расположенным на ТСКБМ-П, системы ТСКБМ.

7.3.2.8 После прохождения второго импульса необходимо закрыть программу KGR2.exe, выключить питание поверяемого блока или ячейки ТСКБМ-К или блока

ТСКБМ-КП, зафиксировать, включался ли индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» после прохождения первого импульса.

7.3.2.9 Повторить пункты 7.3.2.2–7.3.2.8 последовательно для следующих значений временного интервала между импульсами КГР: 52, 57, 63 и 65 с.

7.3.3 Система ТСКБМ считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если в интервале значений длительности временных интервалов между импульсами КГР от 45 до 57 с индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» был выключен при каждом заданном значении, а при 63 и 65 с – включен при каждом заданном значении.

#### **7.4 Определение метрологических характеристик средства измерений**

7.4.1 Определение номинального значения и абсолютной погрешности измерений номинального значения длительности временного интервала между импульсами КГР

7.4.1.1 Повторить пункты 7.3.2.2–7.3.2.8 последовательно для следующих значений временного интервала между импульсами КГР: 58, 59, 60, 61, 62 с три раза.

7.4.1.2 Провести обработку полученных данных в соответствии с пп. 8.1-8.3.

### **8 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям**

8.1 За номинальное значение длительности временного интервала между импульсами КГР принимается среднеарифметическое значение измерений, рассчитанное по формуле (1).

$$\bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i, \quad (1)$$

где  $n$  – количество серий измерений, равное 3;

$t_i$  – значение длительности временного интервала между импульсами КГР, с, при котором первый раз в серии измерений загорелся индикатор «Запрос подтверждения работоспособности» в соответствии с п. 7.4.1.1.

8.2 Абсолютная погрешность измерений номинального значения длительности временного интервала между импульсами КГР рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta t = \bar{t} - T, \quad (2)$$

где  $T$  – значение длительности временного интервала между импульсами КГР, равное 60 с.

8.3 Система ТСКБМ считается прошедшей операцию поверки по п. 7.4.1 с положительным результатом, если номинальное значение длительности временного интервала между импульсами КГР составляет 60 с и абсолютная погрешность измерений номинального значения длительности временного интервала между импульсами КГР не превышает  $\pm 2$  с.

8.4 Система ТСКБМ считается прошедшей поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом. В ином случае система ТСКБМ считается прошедшей поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.



## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение Д). Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела Д-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора отдела Д-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.Ю. Грязских

Инженер 1-й категории отдела Д-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Г. Сляднева

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Обязательное)

к Методике поверки № МП 076.Д4-18

«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

А.1 Схема для поверки блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003 приведена на рисунке А.1.

А.1.1 Напряжение источника питания должно быть установлено 50 В, перед тем как клеммы «+» и «-» будут подключены к схеме.

А.1.2 Начальное положение органов управления:

- выключатель «СЕТЬ» на блоке ТИ-ТСКБМ в положении «0»;
- переключатель «Р/Н/З» на блоке ТС-ТСКБМ в положении «Н»;
- выключатель «POWER» на осциллографе в положении «1» (включен);
- переключатель «АЛСН/КЛУБ» на имитаторе РБ в положении «КЛУБ»;
- выключатель «POWER» на источнике питания в положении «ON» (включен);
- выключатель «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К в положении выключено.

А.1.3 При выполнении поверки включение и выключение поверяемого ТСКБМ-К выполняется выключателем «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К, индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» расположен на ТСКБМ-П (красный светодиод).

А.1.4 Перечень допустимого технологического оборудования приведён в таблице А.1.1.

Таблица А.1.1 – Перечень допустимого технологического оборудования при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003

Наименование	Обозначение
Держатель ДНБ8	НКРМ.301531.008
ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006, НКРМ.464213.028-01
ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001, НКРМ.464333.001-04, НКРМ.464333.001-07
Осциллограф	GDS-71062 или аналогичный
Имитатор РБ	-
Источник питания	GPS-6010 или аналогичный
Источник бесперебойного питания	APC UPS Smart 420 INET или аналогичный
Сетевой фильтр	PILOT PRO или аналогичный
Примечание – Держатель ДНБ8, осциллограф, источник питания, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр входят в состав системы СК-ТСКБМ. ТСКБМ-Н, ТСКБМ-П входят в состав системы ТСКБМ. Имитатор РБ – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.	

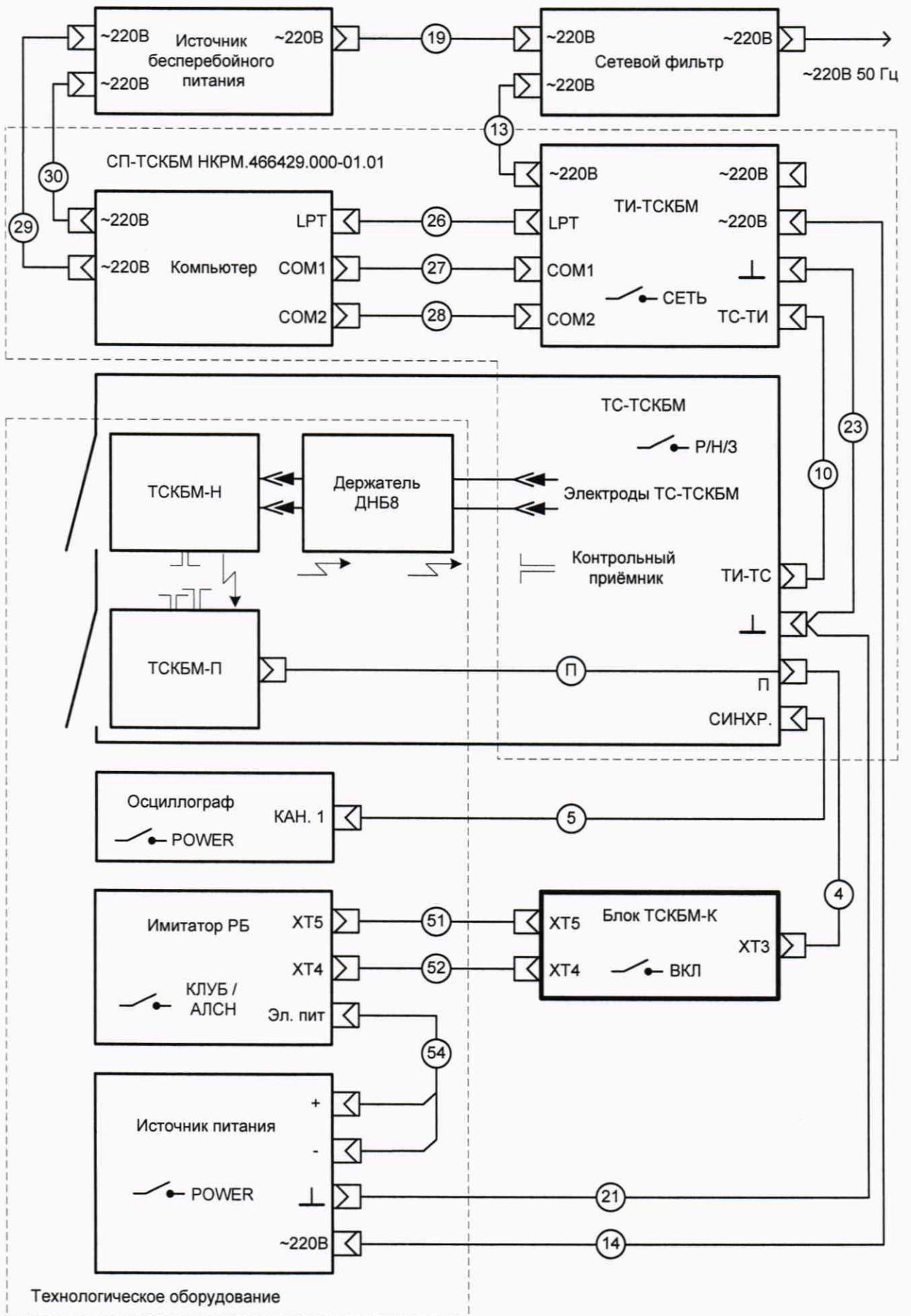


Рисунок А.1 – Схема поверки ТСКБМ-К НКРМ.466539.003

А.1.5 Перечень используемых при поверке кабелей приведен в Таблице А.1.2.

Таблица А.1.2 – Перечень используемых кабелей при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003

Поз.	Наименование	Обозначение
4	Кабель	НКРМ.685611.011
5	Кабель соединительный	НКРМ.685661.001
10	Кабель	НКРМ.685623.014
13, 19	Кабель сетевой SCZ-1	-
14, 29, 30	Кабель питания SCZ-10	-
21, 23	Провод заземления	НКРМ.685611.010
26	Кабель LPT SCB138	-
27, 28	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M	-
51	Кабель ИРБ К-ХТ5	-
52	Кабель ИРБ К-ХТ4	-
54	Кабель ИРБ ПИТ	-

Примечание – Кабели поз. 4, 5, 10, 13, 14, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30 входят в состав системы СК-ТСКБМ. Кабели 51, 52, 54 – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.

А.2 Схема для поверки блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-03 приведена на рисунке А.2

А.2.1 Напряжение источника питания должно быть установлено 24 В, перед тем как клеммы «+» и «-» будут подключены к схеме.

А.2.2 Начальное положение органов управления:

- выключатель «СЕТЬ» на блоке ТИ-ТСКБМ в положении «0»;
- переключатель «Р/Н/З» на блоке ТС-ТСКБМ в положении «Н»;
- выключатель «POWER» на осциллографе в положении «1» (включен);
- переключатель «АЛСН/КЛУБ» на имитаторе РБ в положении «КЛУБ»;
- выключатель «POWER» на источнике питания в положении «ON» (включен);
- выключатель «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К в положении выключено.

А.2.3 При выполнении поверки включение и выключение поверяемого ТСКБМ-К выполняется выключателем «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К, индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» расположен на ТСКБМ-П (красный светодиод).

А.2.4 Перечень допустимого технологического оборудования приведён в таблице А.2.1.

Таблица А.2.1 – Перечень допустимого технологического оборудования при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-03

Наименование	Обозначение
Держатель ДНБ8	НКРМ.301531.008
ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006, НКРМ.464213.028-01
ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001, НКРМ.464333.001-04, НКРМ.464333.001-07
Осциллограф	GDS-71062 или аналогичный
Имитатор РБ	-
Источник питания	GPS-6010 или аналогичный
Источник бесперебойного питания	APC UPS Smart 420 INET
Сетевой фильтр	PILOT PRO или аналогичный

Продолжение таблицы А.2.1

Примечание – Держатель ДНБ8, осциллограф, источник питания, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр входят в состав системы СК-ТСКБМ. ТСКБМ-Н, ТСКБМ-П входят в состав системы ТСКБМ. Имитатор РБ – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.

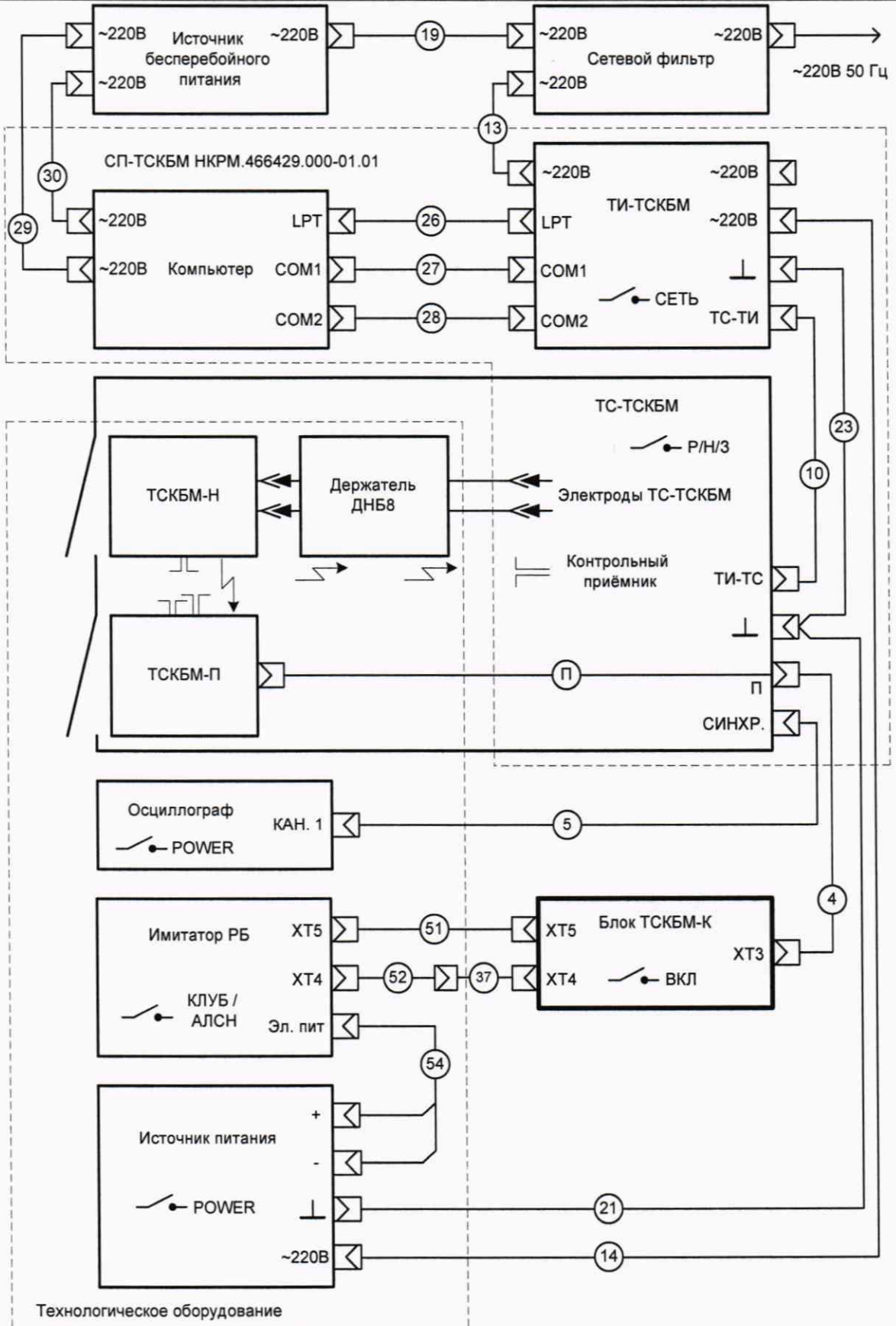


Рисунок А.2 – Схема поверки ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-03

## А.2.5 Перечень используемых кабелей приведён в таблице А.2.2.

Таблица А.2.2 – Перечень используемых кабелей при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-03

Поз.	Наименование	Обозначение
4	Кабель	НКРМ.685611.011
5	Кабель соединительный	НКРМ.685661.001
10	Кабель	НКРМ.685623.014
13, 19	Кабель сетевой SCZ-1	-
14, 29, 30	Кабель питания SCZ-10	-
21, 23	Провод заземления	НКРМ.685611.010
26	Кабель LPT SCB138	-
27, 28	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M	-
37	Кабель ПП	НКРМ.685621.110
51	Кабель ИРБ К-ХТ5	-
52	Кабель ИРБ К-ХТ4	-
54	Кабель ИРБ ПИТ	-

Примечание – Кабели поз. 4, 5, 10, 13, 14, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30 входят в состав системы СК-ТСКБМ. Кабель поз. 37 входит в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-МН-ССПС-035М НКРМ.466961.004. Кабели 51, 52, 54 – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.

А.3 Схема для поверки блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04 приведена на рисунке А.3.

А.3.1 Напряжение источника питания должно быть установлено 50 В, перед тем как клеммы «+» и «-» будут подключены к схеме.

А.3.2 Начальное положение органов управления:

- выключатель «СЕТЬ» на блоке ТИ-ТСКБМ в положении «0»;
- переключатель «Р/Н/З» на блоке ТС-ТСКБМ в положении «Н»;
- выключатель «POWER» на осциллографе в положении «1» (включен);
- переключатель «АЛСН/КЛУБ» на имитаторе РБ в положении «КЛУБ»;
- выключатель «POWER» на источнике питания в положении «ON» (включен);
- выключатель «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К в положении выключено.

А.3.3 При выполнении поверки включение и выключение поверяемого ТСКБМ-К выполняется выключателем «ВКЛ» на блоке ТСКБМ-К, индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» отображается программой Ch\_TSKBM\_Sapsan.exe

А.3.4 Перечень допустимого технологического оборудования приведён в таблице А.3.1.

А.3.5 Перечень используемых кабелей приведён в таблице А.3.2.

Таблица А.3.1 – Перечень допустимого технологического оборудования при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04

Наименование	Обозначение
Держатель ДНБ8	НКРМ.301531.008
ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006, НКРМ.464213.028-01
ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-01, НКРМ.464333.001-05
Осциллограф	GDS-71062 или аналогичный
Имитатор РБ	-

Продолжение таблицы А.3.1

Наименование	Обозначение
Источник питания	GPS-6010 или аналогичный
Блок ТСКБМ-А	НКРМ.468363.010-02
Переключатель А	НКРМ.469539.007
Переходник CAN-А	НКРМ.468363.034
Адаптер CAN	НКРМ.468363.022
USB-CAN	VScOm USB to CAN adapter
Источник бесперебойного питания	APC UPS Smart 420 INET
Сетевой фильтр	PILOT PRO или аналогичный
Примечание – Держатель ДНБ8, осциллограф, источник питания, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр входят в состав системы СК-ТСКБМ. Переключатель А, переходник CAN-А, адаптер CAN, USB-CAN входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-МН-ССПС-035М НКРМ.466961.004. ТСКБМ-Н, ТСКБМ-П входят в состав системы ТСКБМ. Имитатор РБ – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.	

Таблица А.3.2 – Перечень используемых кабелей при поверке блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04

Поз.	Наименование	Обозначение
5	Кабель соединительный	НКРМ.685661.001
10	Кабель	НКРМ.685623.014
13, 19	Кабель сетевой SCZ-1	-
14, 29, 30	Кабель питания SCZ-10	-
21, 23	Провод заземления	НКРМ.685611.010
26	Кабель LPT SCB138	-
27, 28, 32	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M	-
41	Кабель USB	-
33	Кабель К-А	НКРМ.685611.014-01
35	Кабель А-П	НКРМ.685611.018-01
51	Кабель ИРБ К-ХТ5	-
52	Кабель ИРБ К-ХТ4	-
54	Кабель ИРБ ПИТ	-
Примечание – Кабели поз. 5, 10, 13, 14, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30 входят в состав системы СК-ТСКБМ. Кабели поз. 32, 33, 35, 41 входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-МН-ССПС-035М НКРМ.466961.004. Кабели 51, 52, 54 – дополнительное технологическое оборудование, описание приведено в Приложении Е настоящей методики поверки.		

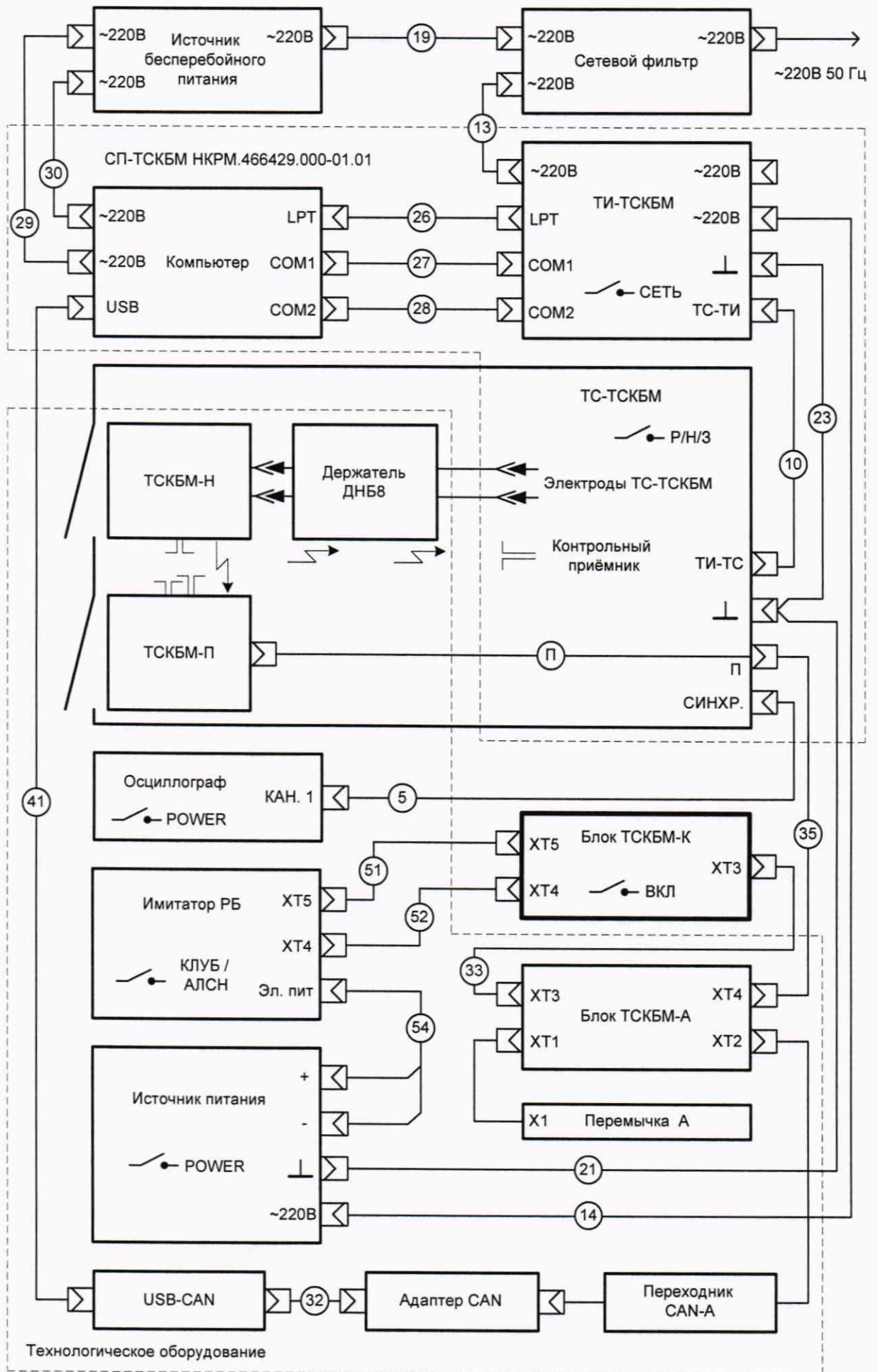


Рисунок А.3 – Схема поверки ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04



А.4 Схема для проверки ячейки ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01 приведена на рисунке А.4.

А.4.1 Напряжение источника питания должно быть установлено 48 В, перед тем как клеммы «+» и «-» будут подключены к схеме.

А.4.2 Начальное положение органов управления:

- выключатель «СЕТЬ» на блоке ТИ-ТСКБМ в положении «0»;
- переключатель «Р/Н/З» на блоке ТС-ТСКБМ в положении «Н»;
- выключатель «POWER» на осциллографе в положении «1» (включен);
- выключатель «POWER» на источнике питания в положении «ON» (включен);
- выключатель «POWER» на пульте БЛОК в положении «0»;
- выключатель «СAB» на пульте БЛОК в положении «1»;
- выключатель «TEST» на пульте БЛОК в положении «0»;

А.4.3 При выполнении проверки включение и выключение проверяемого ТСКБМ-К выполняется выключателем «POWER» на пульте БЛОК, индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» отображается программой Ch\_TSKBM\_BLOK.exe.

А.4.4 Перечень допустимого технологического оборудования приведён в таблице А.4.1.

А.4.5 Перечень используемых кабелей приведён в таблице А.4.2.

Таблица А.4.1 – Перечень допустимого технологического оборудования при проверке ячейки ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01

Наименование	Обозначение
Держатель ДНБ8	-
ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006, НКРМ.464213.028-01
ТСКБМ-ПСАН	НКРМ.464333.013-02, НКРМ.464333.019
Осциллограф	GDS-71062 или аналогичный
Источник питания	GPS-6010 или аналогичный
Пульт БЛОК	НКРМ.468363.029
Заглушка T1	НКРМ.469539.006
USB-CAN	VScom USB to CAN adapter
Источник бесперебойного питания	APC UPS Smart 420 INET
Сетевой фильтр	PILOT PRO или аналогичный
Примечание – Держатель ДНБ8, осциллограф, источник питания, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр входят в состав системы СК-ТСКБМ. Пульт БЛОК, Заглушка T1, USB-CAN входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.005. ТСКБМ-Н, ТСКБМ-ПСАН входят в состав системы ТСКБМ.	

Таблица А.4.2 – Перечень используемых кабелей при проверке ячейки ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01

Поз.	Наименование	Обозначение
5	Кабель соединительный	НКРМ.685661.001
10	Кабель	НКРМ.685623.014
13, 19	Кабель сетевой SCZ-1	-
14, 29, 30	Кабель питания SCZ-10	-
21, 23	Провод заземления	НКРМ.685611.010
26	Кабель LPT SCB138	-
27, 28, 43	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M	-
42	Кабель USB	-

Продолжение таблицы А.4.2

Поз.	Наименование	Обозначение
П1	Кабель ТС-ПСАН13 (для ТСКБМ-ПСАН НКРМ.464333.013-02)	НКРМ.685623.036 (для ТСКБМ-ПСАН НКРМ.464333.013-02)
	Кабель ТС-ПСАН19 (для ТСКБМ-ПСАН НКРМ.464333.019)	НКРМ.685623.035 (для ТСКБМ-ПСАН НКРМ.464333.019)
П2	Кабель ПУЛЬТ-ТС	НКРМ.685621.133
Примечание – Кабели поз. 5, 10, 13, 14, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30 входят в состав системы СК-ТСКБМ. Кабели поз. 42, 43, П1 (кабель ТС-ПСАН19) входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.005. Кабель поз. П1 (кабель ТС-ПСАН13), П2 – входит в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования СП-ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.008.		

А.5 Схема для поверки блока ТСКБМ-КП исполнений НКРМ.466539.014 и НКРМ.466539.014-01 приведена на рисунке А.5.

А.5.1 Напряжение источника питания должно быть установлено 48 В для исполнения блока ТСКБМ-КП НКРМ.466539.014 или 24 В – для НКРМ.466539.014-01, перед тем как клеммы «+» и «-» будут подключены к схеме.

А.5.2 Начальное положение органов управления:

- выключатель «СЕТЬ» на блоке ТИ-ТСКБМ в положении «0»;
- переключатель «Р/Н/З» на блоке ТС-ТСКБМ в положении «Н»;
- выключатель «POWER» на осциллографе в положении «1» (включен);
- выключатель «POWER» на источнике питания в положении «ON» (включен);
- выключатель «POWER» на пульте БЛОК в положении «0»;
- выключатель «САВ» на пульте БЛОК в положении «1»;
- выключатель «TEST» на пульте БЛОК в положении «0».

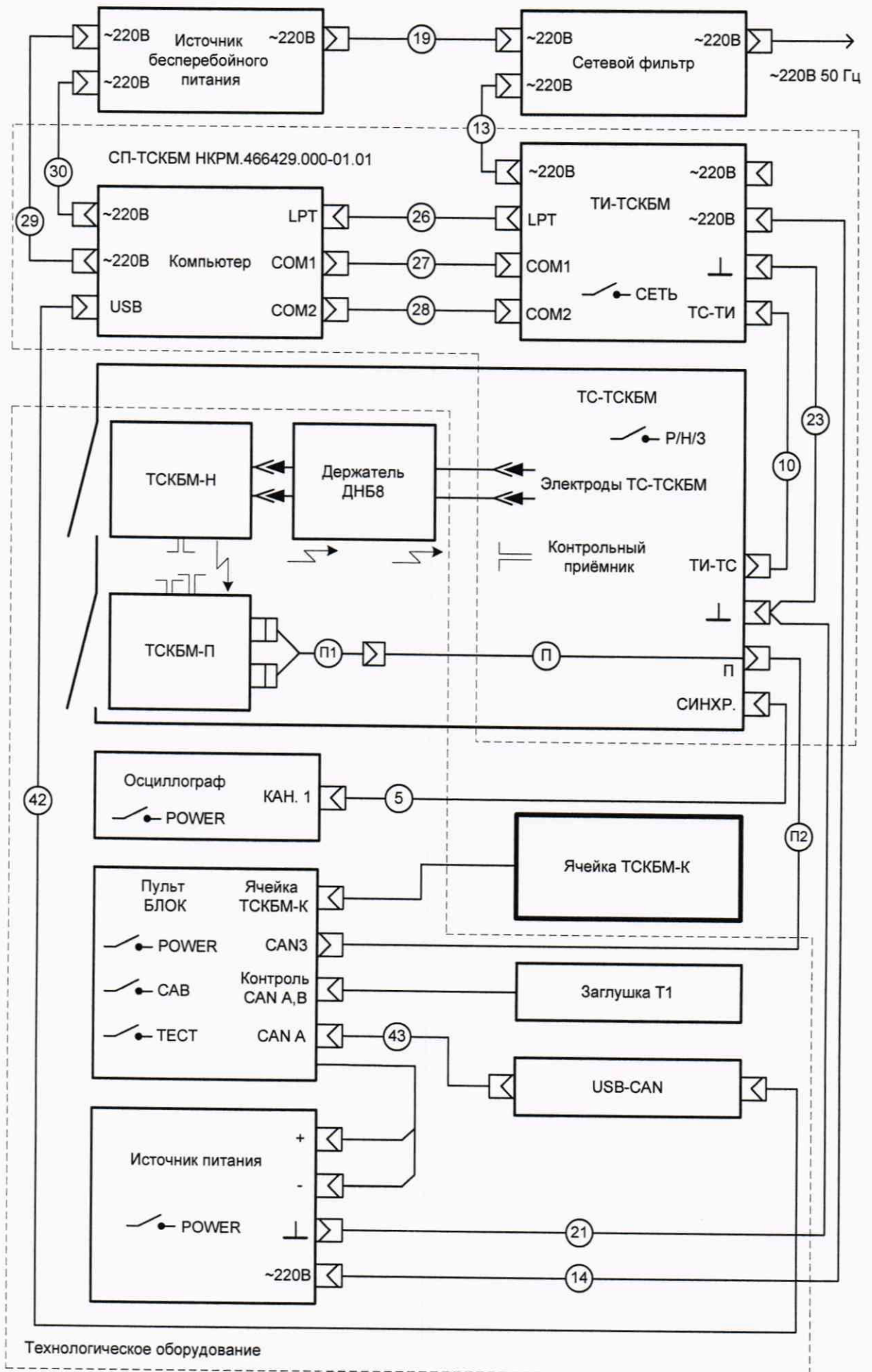


Рисунок А.4 – Схема поверки TSKBM-K НКРМ.466539.009-01

А.5.3 При выполнении поверки включение и выключение поверяемого ТСКБМ-КП выполняется выключателем «POWER» на пульте БЛОК, индикатор «Запрос на подтверждение работоспособности» отображается программой Ch\_TSKBM\_BЛОК.exe.

А.5.4 Перечень допустимого технологического оборудования приведён в таблице А.5.1.

А.5.5 Перечень используемых кабелей приведён в таблице А.5.2.

Таблица А.5.1 – Перечень допустимого технологического оборудования при поверке блока ТСКБМ-КП исполнения НКРМ.466539.014 и НКРМ.466539.014-01

Наименование	Обозначение
Держатель ДНБ8	-
ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006, НКРМ.464213.028-01
Осциллограф	GDS-71062 или аналогичный
Источник питания	GPS-6010 или аналогичный
Пульт БЛОК	НКРМ.468363.029
Заглушка T1	НКРМ.469539.006
USB-CAN	VScom USB to CAN adapter
Источник бесперебойного питания	APC UPS Smart 420 INET
Сетевой фильтр	PILOT PRO или аналогичный
Примечание – Держатель ДНБ8, осциллограф, источник питания, источник бесперебойного питания, сетевой фильтр входят в состав системы СК-ТСКБМ. Пульт БЛОК, Заглушка T1, USB-CAN входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.005. ТСКБМ-Н входит в состав системы ТСКБМ.	

Таблица А.5.2 – Перечень используемых кабелей при поверке блока ТСКБМ-КП исполнения НКРМ.466539.014 и НКРМ.466539.014-01

Поз.	Наименование	Обозначение
5	Кабель соединительный	НКРМ.685661.001
10	Кабель	НКРМ.685623.014
13, 19	Кабель сетевой SCZ-1	-
14, 29, 30	Кабель питания SCZ-10	-
21, 23	Провод заземления	НКРМ.685611.010
26	Кабель LPT SCB138	-
27, 28, 43	Кабель интерфейсный DB9F-DB9M	-
42	Кабель USB	-
П1	Кабель ТС-PCAN19	НКРМ.685623.035
П2	Кабель ПУЛЬТ-ТС	НКРМ.685621.133
Примечание – Кабели поз. 5, 10, 13, 14, 19, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30 входят в состав системы СК-ТСКБМ. Кабели поз. 42, 43, П1 (кабель ТС-PCAN19) входят в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.005. Кабель поз. П2 – входит в состав системы СК-ТСКБМ, комплект дополнительного оборудования СП-ТСКБМ-БЛОК НКРМ.466961.008.		

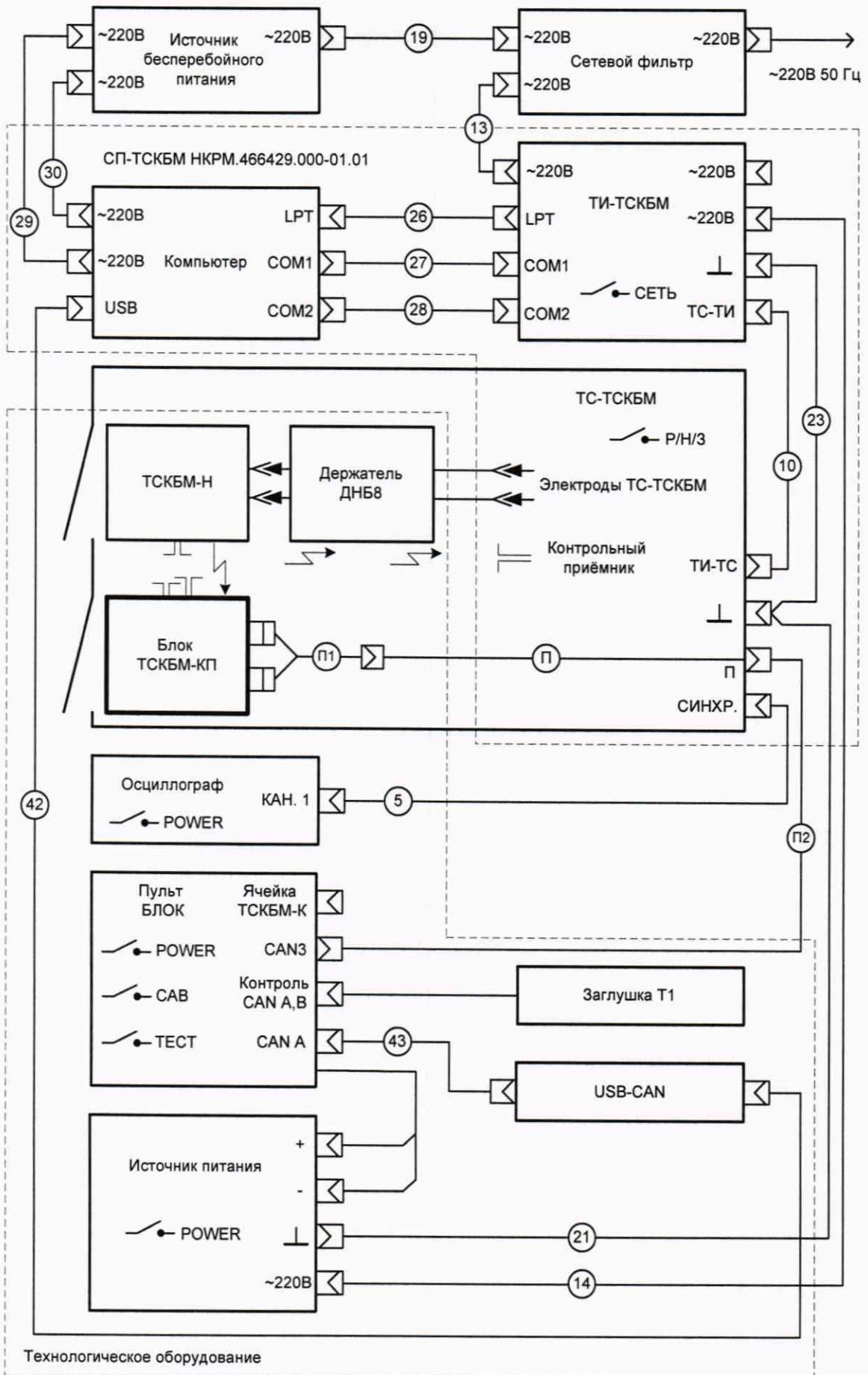


Рисунок А.5 – Схема поверки блока ТСКБМ-КП НКРМ.466539.014 и НКРМ.466539.014-

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

к Методике поверки № МП 076.Д4-18

«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

Б.1 Порядок работы со вспомогательным ПО

Б.1.1 При поверке блоков ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04, ячеек ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01 или блоков ТСКБМ-КП НКРМ.466539.014 (НКРМ.466539.014-01) для отображения индикаторов используется вспомогательное ПО Ch\_TSKBM\_MN.exe, Ch\_TSKBM\_Sapsan.exe или Ch\_TSKBM\_BLOK.exe в соответствии с таблицей 7. Основные элементы интерфейса вспомогательного ПО представлены на рисунке Б.1.

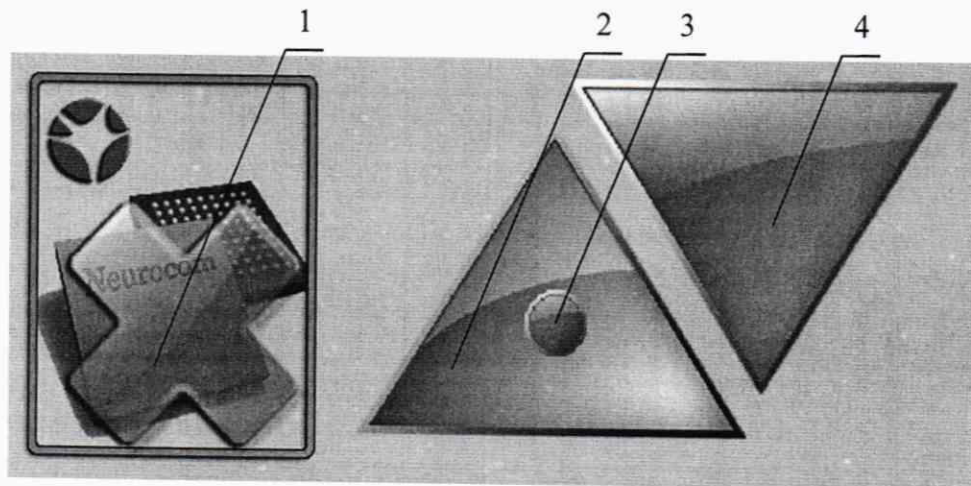


Рисунок Б.1 - Основные элементы интерфейса вспомогательного ПО

Б.1.2 На форме программы индикатор 1 – «Обмен по CAN». На рисунке Б.1 состояние индикатора соответствует «Отсутствие обмена данными с системой ТСКБМ». В случае наличия обмена программы с системой ТСКБМ индикатор 1 перейдет в состояние «Наличие обмена данными с системой ТСКБМ» (см. рисунок Б.2).



Рисунок Б.2 – Внешний вид индикатора «Обмен по CAN»  
в случае наличия обмена по CAN с системой ТСКБМ

Б.1.3 Индикатор 3 соответствует индикатору «Приём» системы ТСКБМ, серый цвет индикатора соответствует состоянию индикатора - выключен, оранжевый состоянию – включен (см. рисунок Б.3).

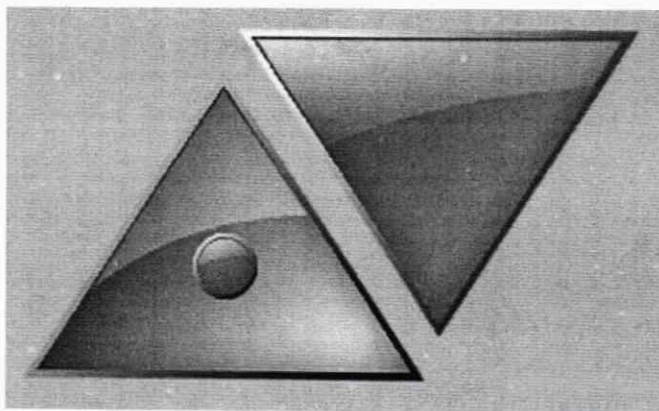


Рисунок Б.3 – Индикаторы системы ТСКБМ  
(включён индикатор «Приём»)

Б.1.4 Индикатор 2 соответствует индикатору «Предварительная сигнализация» системы ТСКБМ, серый цвет индикатора соответствует состоянию индикатора - выключен, жёлтый состоянию – включен (см. рисунок Б.4).

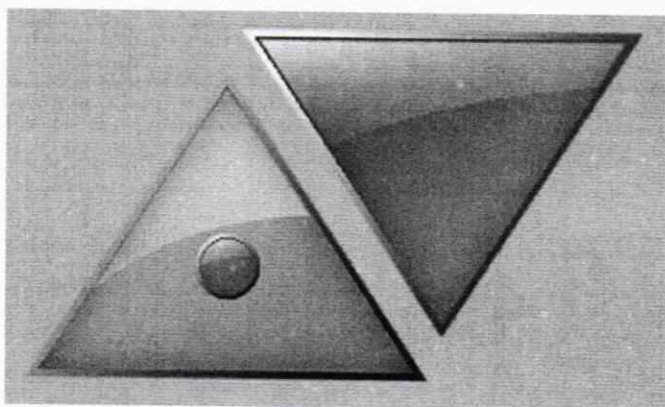


Рисунок Б.4 – Индикаторы системы ТСКБМ  
(включены индикаторы «Приём» и «Предварительная сигнализация»)

Б.1.5 Индикатор 4 соответствует индикатору «Запрос на подтверждение работоспособности» системы ТСКБМ, серый цвет индикатора соответствует состоянию индикатора - выключен, красный состоянию – включен (см. рисунок Б.5).

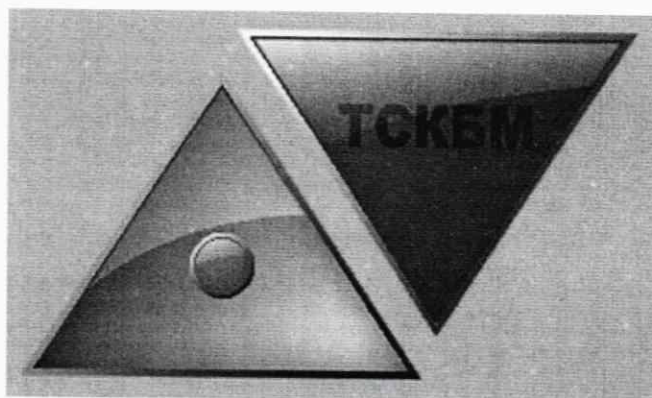


Рисунок Б.5 – Индикаторы системы ТСКБМ  
(включены индикаторы «Приём» и «Запрос на подтверждение работоспособности»)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

к Методике поверки № МП 076.Д4-18

«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

### В.1 Порядок работы с программой KGR2.exe

В.1.1 Программа KGR2.exe служит для управления системой СП-ТСКБМ. Под управлением программы KGR2.exe на электродах системы СП-ТСКБМ формируются импульсы КГР с заданным интервалом между импульсами и в заданном диапазоне сопротивления.

В.1.2 В общем случае для запуска формирования импульсов КГР необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) запустить программу KGR2.exe;
- 2) ввести значение периода следования импульсов КГР;
- 3) ввести диапазон сопротивления;
- 4) дождаться запуска формирования импульсов КГР.

В.4 Возможные сообщения, выводимые оператору программой KGR2.exe, и их описание приведены ниже.

Сообщение:

Программа KGR2 версия 1.0.0.0

Описание: Информационное сообщение выводит наименование и версию программы.

Сообщение:

Отсутствует внешний синхросигнал  
Проверьте, включён ли блок ТИ-ТСКБМ, и перезапустите программу

Описание: Программой не обнаружена подключённая к компьютеру система СП-ТСКБМ, возможные причины:

- не работают или не настроены используемые для подключения системы порты ПК;

- блок ТИ-ТСКБМ неправильно подключён к ПК;

- блок ТИ-ТСКБМ выключен.

Сообщение:

Введите период КГР в секундах в диапазоне от 45 до 65 с  
В качестве разделителя используйте "."  
Подтвердите ввод нажатием клавиши Enter

Описание: Для продолжения работы с программой необходимо ввести значение интервала между импульсами КГР в диапазоне от 45 до 65, целое или с дробной частью равной «0.5» и нажать «Enter». Разделителем в дробной части является точка.

Сообщение:

Введите цифру, соответствующую диапазону сопротивления:  
«0» – 5к «1» – 250к «2» – 2М.  
Подтвердите ввод нажатием клавиши Enter

Описание: Для продолжения работы с программой необходимо ввести цифру соответствующую требуемому диапазону сопротивлений. «0» для работы в диапазоне 5 кОм, «1» для работы в диапазоне 250 кОм или «2» для работы в диапазоне 12 МОм.

Сообщение:

Данные были введены некорректно!

Описание: Введённые в программу данные (период КГР или номер диапазона сопротивления) имеют не правильный формат.



Сообщение:

В зоне работы включенный прибор ТСКБМ-Н. Ожидание выключения...

Описание: Контрольный приёмник получает данные от прибора ТСКБМ-Н, хотя прибор ТСКБМ-Н на момент возникновения сообщения должен был быть выключен. Если сигнал поступает от постороннего прибора ТСКБМ-Н (не участвующем в поверке) его необходимо найти и выключить. Если сигнал поступает от прибора ТСКБМ-Н участвующего в поверке необходимо дождаться его выключения.

Сообщение:

Ожидание включения прибора ТСКБМ-Н...

При поверке СП-ТСКБМ для принудительного запуска нажмите "F10"

Описание: Выполнение программы приостановлено, программа продолжит работу после появления радиосигнала от прибора ТСКБМ-Н или после нажатия клавиши «F10»

Сообщение:

Формирование импульсов КГР запущено...

Описание: после появления данного сообщения запускается процесс формирования импульсов КГР с заданными характеристиками.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Обязательное)

к Методике поверки № МП 076.Д4-18

«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

Г.1 Порядок работы с осциллографом.

Г.1.1 Осциллограф при поверке используется для определения моментов появления импульсов КГР. Осциллограф необходимо подготовить следующим образом:

1) с помощью кнопки «КАН1» на передней панели осциллографа добиться, чтобы осциллограмма канала 1 отображалась;

2) с помощью кнопки «КАН2» на передней панели осциллографа добиться, чтобы осциллограмма канала 2 не отображалась;

3) с помощью ручки «ВОЛЬТ/ДЕЛ» на передней панели осциллографа установить коэффициент вертикальной развёртки канала 1: «1 В/дел» и смещение: «-2 В»;

4) с помощью ручки «ВРЕМЯ/ДЕЛ» на передней панели осциллографа установить коэффициент горизонтальной развёртки канала 1: 10 с/дел.

Г.1.2 При появлении КГР на экране осциллографа отображается синхроимпульс. Синхроимпульс представляет собой кратковременный переход (примерно от 1,5 до 2 с) выхода «СИНХР.» с высокого уровня на низкий. Отображение синхроимпульса на экране осциллографа приведено на рисунке Г.1

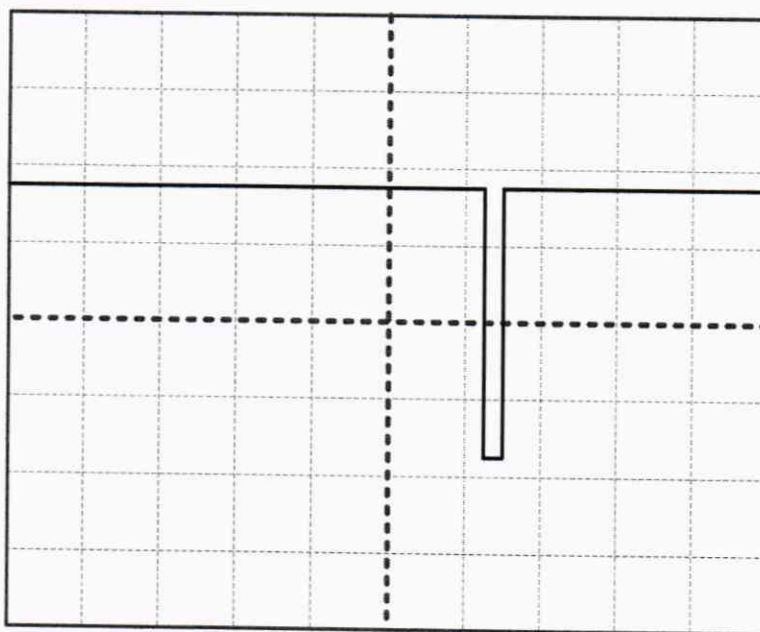


Рисунок Г.1 – Отображение синхроимпульса на экране осциллографа

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(Обязательное)  
к Методике поверки № МП 076.Д4-18  
«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

**ПРОТОКОЛ**  
**первичной / периодической поверки**  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **202** года

**Средство измерений:** \_\_\_\_\_  
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

\_\_\_\_\_ то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

**Зав.№** \_\_\_\_\_ **№/№** \_\_\_\_\_  
Заводские номера блоков

**Принадлежащее** \_\_\_\_\_  
Наименование юридического лица, ИНН

**Поверено в соответствии с методикой поверки** МП 076.Д4-18 «Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

**С применением эталонов** \_\_\_\_\_  
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

**При следующих значениях влияющих факторов:**  
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

**Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_

**Проверка идентификации программного обеспечения:**

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	

**Опробование:** \_\_\_\_\_

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

**Рекомендации** \_\_\_\_\_  
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:** \_\_\_\_\_  
подписи, ФИО, должность

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(Обязательное)

к Методике поверки № МП 076.Д4-18

«ГСИ. Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ.  
Методика поверки»

Е.1 Схема имитатора РБ и кабелей используемых для его подключения приведена на рисунке Е.1.

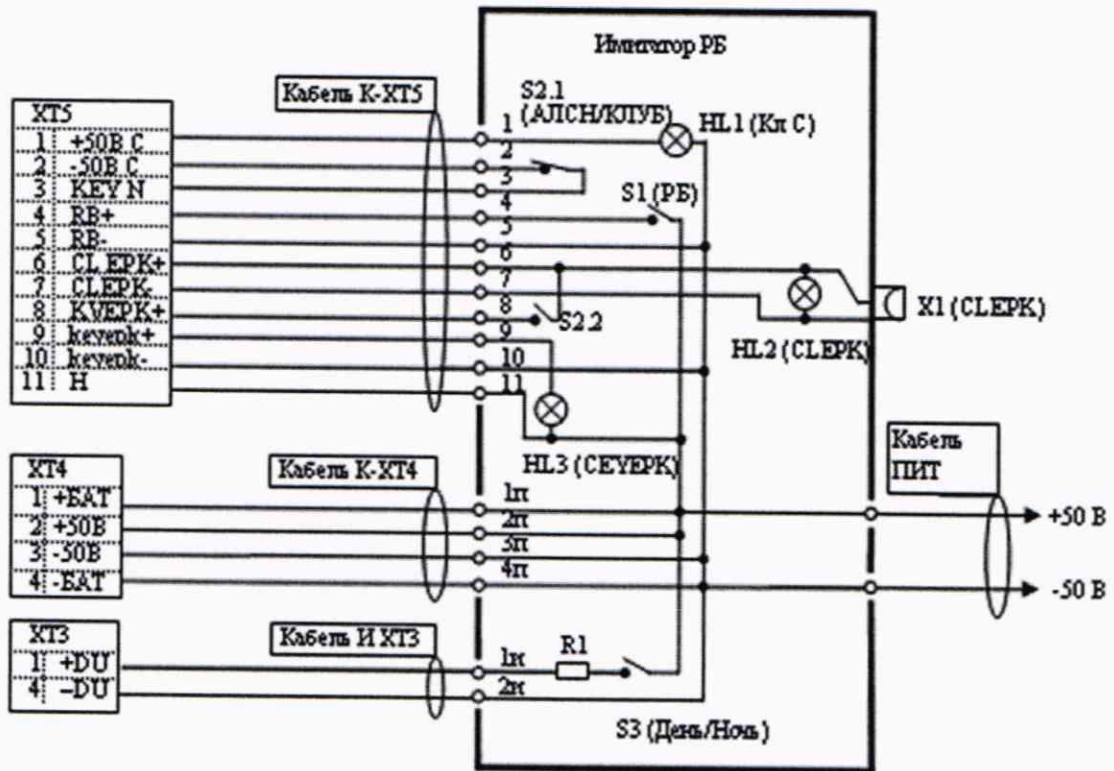


Рисунок Е.1 – Имитатор РБ и кабели используемые для его подключения

Е.2 Компоненты применённые в имитаторе РБ приведены в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Перечень компонентов применённых в имитаторе РБ.

Обозначение	Наименование	Кол., шт.
ХТ4	розетка 2РТ20Б4Г6В ГЕО.364.120 ТУ	1
ХТ5	розетка 2РТ32Б12Г16В ГЕО.364.120 ТУ	1
ХТ3	розетка 2РТ20Б4Г6В ГЕО.364.120 ТУ	1
Х1	Коаксиальный разъем (приборный) ВНС-ВJ2	1
HL1, HL2, HL3	коммутаторная лампочка накаливания КН60	3
S1, S3	кнопка КМА1-Г ОЮО.360.011 ТУ	3
S2	Тумблер МТС-4	1
R1	Резистор С2-23 4.7 кОм ± 10 %, 0.25 Вт	1
К-ХТ4, ПИТ	кабель провод МГШВ 0,35мм <sup>2</sup> , длина 1 м.	2
К-ХТ5, И-ХТ3	кабель провод МГШВ 0,2мм <sup>2</sup> , длина 1 м.	1