

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ

#### Назначение средства измерений

Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ предназначены для измерения временных интервалов между импульсами кожно-гальванической реакции, машинной обработки результатов измерения и использования этих результатов для контроля бодрствования машиниста.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем телемеханических контроля бодрствования машиниста ТСКБМ основан на зависимости временных интервалов между импульсами кожно-гальванической реакции (КГР), проявляющихся в изменении электрического сопротивления кожного покрова человека, от его функционального состояния. С помощью автономного датчика, располагаемого на запястье машиниста и имеющего два электрода, находящихся в электрическом контакте с кожей руки, определяется изменение электрического сопротивления кожи, а информация об этом изменении в закодированном виде по радиоканалу передается с помощью приемника в контроллер. В случае обнаружения того, что временные интервалы между импульсами КГР превышают установленную величину, система телемеханическая контроля бодрствования машиниста ТСКБМ вырабатывает сигнал, подающийся также на другие системы управления подвижным составом, с требованием нажатия специальной рукоятки бдительности (РБС), для контроля работоспособности машиниста.

Исполнение систем телемеханических контроля бодрствования машиниста ТСКБМ, поставляемых потребителю, определяется типом подвижного состава (локомотивы, в том числе и маневровые, мотор-вагонный подвижной состав МВПС, специальный самоходный подвижной состав ССПС) и типом пульта машиниста, на который устанавливается.

Конструктивно система телемеханическая контроля бодрствования машиниста ТСКБМ состоит из следующих основных частей, выпускаемых в различных цветовых исполнениях:

- ТСКБМ-Н, носимая часть системы;
- ТСКБМ-П (ТСКБМ-ПСАН), приемник;
- ТСКБМ-К, контроллер, блок или ячейка в зависимости от конструктивного исполнения.

Носимая часть ТСКБМ-Н (автономный датчик) контактирует с кожей руки машиниста и осуществляет первичное преобразование изменений электрического сопротивления кожи в код, передаваемый по радиоканалу в приёмник. Диапазон изменений электрического сопротивления кожи между электродами находится в пределах от 5 до 12500 кОм.

Приемник ТСКБМ-П (ТСКБМ-ПСАН) осуществляет помехоустойчивый приём данных от ТСКБМ-Н, передает перекодированные данные по проводной линии в контроллер ТСКБМ-К, расположенный в кабине локомотива.

Контроллер ТСКБМ-К из данных, несущих информацию об изменениях электрического сопротивления кожи, выделяет импульсы КГР, анализируя форму поступающего сигнала с помощью помехоустойчивого алгоритма. Контроль состояния машиниста производится по интервалам между импульсами КГР. ТСКБМ-К является однобитным аналого-цифровым преобразователем с ценой деления 60 секунд. Контроллер ТСКБМ-К в измерительном канале системы телемеханической контроля бодрствования машиниста ТСКБМ выступает в качестве измерительного преобразователя, преобразуя

измеряемую величину – интервал между импульсами КГР в код, а также проводя машинную обработку результатов. Генерируемый код используется для запроса на подтверждение работоспособности машиниста.

К неосновным частям систем телемеханического контроля бодрствования машиниста ТСКБМ относятся блок ТСКБМ-А, осуществляющий преобразование коммуникационных интерфейсов, и индикаторные блоки ТСКБМ-ИМН, ТСКБМ-ИД и ТСКБМ-И.

Общий вид блоков системы телемеханической контроля бодрствования машиниста ТСКБМ и схема маркировки представлены на рисунках 1 – 9.



Рисунок 1 – Носимая часть ТСКБМ-Н.

Место пломбировки от несанкционированного доступа.

Рисунок 2 – Блок ТСКБМ-П.



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 3 – Блок ТСКБМ-ПСАН.

Рисунок 4 – Ячейка ТСКБМ-К.



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 5 – Контроллер ТСКБМ-К.



Рисунок 6 – Блок ТСКБМ-А.



Рисунок 7 – Блок ТСКБМ-ИМП.



Рисунок 8 – Блок ТСКБМ-ИД.



Рисунок 9 – Индикатор ТСКБМ-И.

### Программное обеспечение

Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ имеют автономное программное обеспечение, которое используется для обработки результатов измерений.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) приведены в таблицах 1-3.

1) Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнений блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003 (50 В), НКРМ.466539.003-03 (24 В)

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО 4.01-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.01-02
Цифровой идентификатор ПО	fc2b6c14
Другие идентификационные данные, если имеются	—

2) Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения блока ТСКБМ-К НКРМ.466539.003-04 (50 В)

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО 4.07-02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.07-02
Цифровой идентификатор ПО	fdd8146c
Другие идентификационные данные, если имеются	—

3) Идентификационные данные метрологически значимой части ПО для исполнения ячейки ТСКБМ-К НКРМ.466539.009-01

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ТСКБМ-К
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.4
Цифровой идентификатор ПО	2a399b4b; 18f1dfc
Другие идентификационные данные, если имеются	—

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 средний.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 4

1	2
1 Диапазон измерений временных интервалов между импульсами КГР, с...	от 45 до 65
2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов между импульсами КГР, с.....	± 2
3 Вид выходного кода.....	двоичный
4 Число разрядов выходного кода.....	1
5 Цена единицы наименьшего разряда кода, с.....	60
6 Диапазон изменений интервалов между импульсами Кожно-гальванической реакции (КГР), с.....	от 10 до 65

1	2
7 Диапазон изменений электрического сопротивления кожи между электродами, кОм.....	от 5 до 12500
8 Напряжение, подаваемое на электроды, В.....	0,1 ± 0,05
9 Режим работы.....	круглосуточный
10 Электропитание, В.....	50±30 % 24±30 %
11 Дальность радиоканала связи между ТСКБМ-Н и ТСКБМ-П, м, не менее	2,0
12 Габаритные размеры, мм, не более:	
ТСКБМ-К.....	300x100x300
ТСКБМ-П.....	220x160x80
ТСКБМ-ПСАН.....	220x160x80
ТСКБМ-Н НКРМ.464213.006 вместе с ремешком.....	300x25x27
ТСКБМ-Н НКРМ.464213.028 вместе с браслетом.....	80x32x70
ТСКБМ-Н НКРМ.464213.028-01 вместе с ремешком.....	280x32x16
ТСКБМ-И.....	170x120x24
ТСКБМ-ИМН.....	150x70x70
ТСКБМ-ИД.....	70x50x40
ТСКБМ-А.....	135x200x80
ТСКБМ-К ячейка.....	180x130x20
13 Масса, кг, не более:	
ТСКБМ-К.....	5
ТСКБМ-П (кроме НКРМ.464333.001-05).....	1,5
ТСКБМ-П (НКРМ.464333.001-05).....	1,7
ТСКБМ-ПСАН.....	1,5
ТСКБМ-Н вместе с ремешком (браслетом).....	0,08
ТСКБМ-И.....	0,5
ТСКБМ-ИМН.....	0,5
ТСКБМ-ИД.....	0,3
ТСКБМ-А.....	1,7
ТСКБМ-К ячейка.....	0,3
14 Средний ресурс до списания, лет, не менее:	
ТСКБМ-Н.....	5
остальных изделий системы ТСКБМ.....	15
15 По устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69 и по устойчивости к механическим воздействиям относится:	
ТСКБМ-К ..... к группам ММ1 и К6	ОСТ 32.146-2000
ТСКБМ-П, ТСКБМ-И ..... к группам ММ1 и К5	ОСТ 32.146-2000
ТСКБМ-Н к 3 группе ГОСТ Р 50444-92, а также к группам ММ5 и К9	ОСТ 32.146-2000
16 Система телемеханическая контроля бодрствования машиниста ТСКБМ представляет собой измерительную систему второго типа (ИС-2) по ГОСТ 8.596-2002 в связи с особенностями её эксплуатации. Погрешность измерительного канала соответствует модели II по ГОСТ 8.009-84.	

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации, паспорта блока ТСКБМ-К и ячейки ТСКБМ-К типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки систем телемеханических контроля бодрствования машиниста ТСКБМ должен соответствовать указанному в таблицах 5 – 18:

1) Комплектность системы ТСКБМ НКРМ.424313.003

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003	1	50 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001	1	Есть индикатор работоспособности
3. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006	1	С ремешком
	НКРМ.464213.028		С браслетом
	НКРМ.464213.028-01		С ремешком

2) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение УНИКАМ НКРМ.424313.003-01, НКРМ.424313.003-01.01

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003	1	50 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-01	1	Нет индикатора работоспособности
3. Блок ТСКБМ-И	НКРМ.464383.001	1	
3. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006	1	С ремешком
	НКРМ.464213.028		С браслетом
	НКРМ.464213.028-01		С ремешком

3) Комплектность системы ТСКБМ, маневровое исполнение НКРМ.424313.003-03

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-04	1	50 В, версия ПО 4.07-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-03	1	Нет индикатора работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИМН	НКРМ.464383.008	1	
4. Блок ТСКБМ-ИД	НКРМ.464383.011	1	С клеммной колодкой
5. Блок ТСКБМ-А	НКРМ.464363.010-01	1	Маневровое исполнение
6. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006	1	С ремешком
	НКРМ.464213.028		С браслетом
	НКРМ.464213.028-01		С ремешком

4) Комплектность системы ТСКБМ, маневровое исполнение НКРМ.424313.003-06

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003	1	50 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-04	1	Есть индикатор работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИМН	НКРМ.464383.014	1	Сигнал CMOS
4. Блок ТСКБМ-ИД	НКРМ.464383.015	1	С разъемом PC10
5. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006	1	С ремешком
	НКРМ.464213.028		С браслетом
	НКРМ.464213.028-01		С ремешком

5) Комплектность системы ТСКБМ, маневровое исполнение НКРМ.424313.003-06.01

Таблица 9

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003	1	50 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-04	1	Есть индикатор работоспособности

3. Блок ТСКБМ-ИМН	НКРМ.464383.014	2	Сигнал CMOS
4. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

б) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение ССПС НКРМ.424313.003-04

Таблица 10

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-03	1	24 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001	1	Есть индикатор работоспособности
3. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

7) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение ССПС НКРМ.424313.003-04.01

Таблица 11

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-03	1	24 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-02	1	Есть индикатор работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИД	НКРМ.468383.011	1	С клеммной колодкой
4. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

8) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение ССПС НКРМ.424313.003-04.02

Таблица 12

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-03	1	24 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-04	1	Есть индикатор работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИД	НКРМ.468383.015	1	С разъемом РС10
4. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

9) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение ССПС НКРМ.424313.003-04.03

Таблица 13

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-03	1	24 В, версия ПО 4.01-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-04	1	Есть индикатор работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИМН	НКРМ.464383.014	2	Сигнал CMOS
4. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

10) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение ССПС НКРМ.424313.003-04.04

Таблица 14

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-03	1	24 В, версия ПО 4.01-02

2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-04	1	Есть индикатор работоспособности
3. Блок ТСКБМ-ИД	НКРМ.468383.011	1	С клеммной колодкой
4. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

11) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение 35М НКРМ.424313.003-05

Таблица 15

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-04	1	50 В, версия ПО 4.07-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-05	1	Нет индикатора работоспособности
3. Блок ТСКБМ-А	НКРМ.464363.010-02	1	Исполнение 35М
4. Заглушка	НКРМ.469539.002-01	1	
5. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

12) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение 35М НКРМ.424313.003-05.01, НКРМ.424313.003-05.02

Таблица 16

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Блок ТСКБМ-К	НКРМ.466539.003-04	1	50 В, версия ПО 4.07-02
2. Прибор ТСКБМ-П	НКРМ.464333.001-01	1	Нет индикатора работоспособности
3. Блок ТСКБМ-А	НКРМ.464363.010-02	1	Исполнение 35М
4. Заглушка	НКРМ.469539.002-01	1	
5. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

13) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение БЛОК НКРМ.424313.003-07

Таблица 17

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Ячейка ТСКБМ-К	НКРМ.466539.009-01	1	Скорость передачи CAN 100 кБит/с
2. Прибор ТСКБМ-ПСАН	НКРМ.464333.013-02	1	Скорость передачи CAN 100 кБит/с
3. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком

14) Комплектность системы ТСКБМ, исполнение БЛОК-М НКРМ.424313.003-07.01

Таблица 18

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1. Ячейка ТСКБМ-К	НКРМ.466539.009-01	1	Скорость передачи CAN 100 кБит/с
2. Прибор ТСКБМ-ПСАН	НКРМ.464333.019	1	Скорость передачи CAN 100 кБит/с
3. Прибор ТСКБМ-Н	НКРМ.464213.006 НКРМ.464213.028 НКРМ.464213.028-01	1	С ремешком С браслетом С ремешком



### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МП 23. Д4-14 «Системы телемеханические контроля бодрствования машиниста ТСКБМ. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» 17.07.2014 г.

Основное средство поверки:

- Система для поверки ТСКБМ. Диапазон воспроизводимых интервалов импульсов КГР от 45 до 65 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения значений интервалов импульсов КГР  $\pm 0,5$  с.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам телемеханическим контроля бодрствования машиниста ТСКБМ**

1 ГОСТ Р 51318.22-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».

2 ГОСТ 8.129-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

3 Технические условия НКРМ 424313.003 ТУ «Система телемеханическая контроля бодрствования машиниста ТСКБМ».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Отсутствуют.

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «НЕЙРОКОМ»,  
(ЗАО «НЕЙРОКОМ»)  
119313, г. Москва, Ленинский просп., 95  
Тел./факс: (495) 640-76-71, тел. ж.д. (900) 2-91-84  
[info@neurocom.ru](mailto:info@neurocom.ru), [www.neurocom.ru](http://www.neurocom.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»,  
(ФГУП «ВНИИОФИ»)  
119361, г. Москва, ул. Озерная, 46  
Тел./факс: +7 (495) 437-56-33; 437-31-47  
E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru) <http://www.vniofi.ru>  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.