

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485

### Назначение средства измерений

Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485 (далее – аппаратура САУТ-ЦМ/485) выполняет автоматическое измерение и контроль фактической скорости движения, измерение давления в тормозной системе, расчет на основе полученных данных параметров движения, необходимых при управлении торможением грузовых и пассажирских поездов.

### Описание средства измерений

Аппаратура САУТ-ЦМ/485 является составной частью системы автоматического управления торможением поездов, установленной на локомотиве. В процессе эксплуатации аппаратура САУТ-ЦМ/485 осуществляет с помощью антенны прием информации от унифицированных путевых генераторов о параметрах пути, а с помощью датчиков угла поворота и датчиков давления – прием информации о фактической скорости движения и давлении в тормозной системе.

Сигналы датчиков угла поворота и датчиков давления обрабатываются в каналах измерения скорости, пройденного пути и давления. Информация, полученная из измерительных каналов, с учетом информации от унифицированных путевых генераторов используется в блоке электроники и коммутации для расчета безопасной скорости движения, при превышении которой аппаратура САУТ-ЦМ/485 автоматически производит торможение поезда.

Аппаратура САУТ-ЦМ/485 позволяет:

- предупреждать проезды светофоров с запрещающим показанием;
- выполнять установленные ограничения скоростей движения;
- предотвращать самопроизвольное движение поезда;
- передавать машинисту информации о программной скорости, фактической скорости, длине блок-участка и фактической эффективности тормозных средств поезда;
- выдавать речевые сообщения машинисту и дополнительно контролировать его бдительность;
- записывать в ПЗУ информацию о перегонах и станциях с маршрутами приема, получаемую в процессе движения путевых устройств;
  - автоматически контролировать исправность САУТ-ЦМ/485;
  - при движении на зеленый сигнал светофора – контролировать максимально допустимую скорость и при ее превышении снижать скорость до уровня разрешенной;
  - при движении на желтый сигнал светофора – контролировать максимально допустимую скорость и ограничивать скорость проследования светофора с красно-желтым показанием;
  - при движении на красно-желтый сигнал светофора – контролировать допустимую скорость в начале участка, обеспечить торможение и остановку поезда в точке прицельной остановки;
  - при движении на желтый сигнал светофора к входному светофору станции – контролировать максимально допустимую скорость движения и снижать ее до скорости проследования входного светофора;
  - движение по станционным путям с разрешенной скоростью;
  - контролировать самопроизвольное движение поезда и обеспечивать автоматическое его торможение;
  - регистрацию на ленте локомотивного скоростемера включенного состояния аппаратуры и регистрацию состояния путевых устройств;
  - принимать информацию от унифицированных путевых генераторов.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид аппаратуры САУТ-ЦМ/485

Конструкция блоков аппаратуры САУТ-ЦМ/485 обеспечивает ограничение доступа с целью предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений. Обеспечивается пломбирование корпусов методом наклейки пластиковой пломбы на винты крепления крышек корпусов аппаратуры САУТ-ЦМ/485.

### Программное обеспечение

Программные модули являются одними из модулей, которые входят в состав программного обеспечения САУТ-ЦМ/485. Программный модуль БС-ДПС выполняет расчет скорости, ускорения, определение направления вращения датчиков угла поворота, подключенных к блоку БС-ДПС, и выявлении их неисправности. Программный модуль ПУ выполняет функции по приему и обработке информации от путевых устройств САУТ, кнопок и датчиков давления. Программный модуль БС-ЦКР выполняет функции по приему и обработке дискретных сигналов с центральной клеммной рейки. Программный модуль БС-ЦКР выполняет функции по расчету программной траектории движения и выдачи команд на управление сбросом тяги и торможением.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО <sup>1)</sup>	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) <sup>1)</sup>	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Прошивка БС-ДПС	dps.fla	18	1E0A3B881217E9F2CF E35B5B12BE9EF1	MD5
Прошивка ПУ	pu_M8.fla	18	E0B5AE52D6F9D8B17 C9AEA52FCE77D21	MD5
Прошивка БС-ЦКР	Ckr_m8.fla	20	DB72E6249079A7A0E BF92CCBADEA89BB	MD5
Прошивка БЭК-САУТ-ЦМ/485	Cpu2.bin	46	9156E1D80AB5899016 7013916BA90382	MD5
	Cpu3.bin	46	03F6CB3C15CB21907 D691FC99FCB55ED	MD5

<sup>1)</sup> Для каждого комплекта аппаратуры САУТ-ЦМ/485 присваивается свой номер версии и контрольная сумма, эти данные прописываются в формуляре САУТ-ЦМ/485.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по классификации МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Канал измерения скорости	
Диапазон измерения скорости, км/ч	0...160
Скорость V рассчитывается по формуле: $V = (3,6 \cdot \pi D / 42) \cdot f$ , км/ч, где D – диаметр бандажа колеса, записанный в карточку локомотива, м; f – частота следования импульсов датчика угла поворота, Гц.	
Дискретность, км/ч	1
Предельные значения относительной погрешности измерения скорости, %	± 5
Канал измерения пути	
Диапазон измерения пути, м	0...9999
Пройденный путь S рассчитывается по формуле: $S = (\pi D / 42) \cdot N$ , м, где N – число импульсов, поступившее от датчика угла поворота.	
Дискретность, м	1
Предельные значения абсолютной погрешности измерения пути, м	± 50
Канал измерения давления	
Диапазон измерения давления, МПа	0...1
Дискретность, МПа	0,004
Предельные значения приведенной погрешности измерения давления, %	± 5
Параметры электропитания	
Напряжение питания постоянного тока, В	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Характеристики электробезопасности	
Электрическое сопротивление изоляции входных и выходных цепей, МОм, не менее	20

Электрическая прочность изоляции в течение (60±5) без пробоя выдерживает переменное напряжение среднеквадратического значения, В, не менее	1200
Условия эксплуатации аппаратуры: - верхнее значение рабочей температуры, °C	50
- нижнее значение рабочей температуры, °C	- 40
- верхнее значение влажности при температуре 40 °C, %	93
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35000

Габаритные размеры и масса приведены в разделе 2 Руководства по эксплуатации 97Ц.06.00-01 РЭ

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на переднюю панель блока ПМ-САУТ, а также типографским способом на титульный лист формуляра САУТ-ЦМ/485.

### Комплектность средства измерений

Комплектность аппаратуры САУТ-ЦМ/485 представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт. на		
		одну секцию	однокузовной локомотив	электропоезд
1	2	3	4	5
Блок электроники и коммутации БЭК2-САУТ-ЦМ/485	98Ц.03.00.00-06 (ПЮ-ЯИ.468332.028)	1	1	1
Датчик угла поворота универсальный ДПС-У- xx	ПЮЯИ.468179.001-xx	2	2	2
Блок связи БС-ДПС (на два потребителя) или Блок связи БС-ДПС-5 (на пять потребителей) или БС-ДПС-БЗС	01Б.01.00.00 (ПЮЯИ.426436.007) 02Б.18.00.00 (ПЮЯИ.426436.012) 04Б.09.00.00 (ПЮЯИ.426436.013)	1	1	1
Антенна Аи-САУТ-УМ	ГУ5.099.008	1	2	1
Динамик Д-ЛБПП	ВР3.843.002	1	2	1
Пульт машиниста ПМ6-САУТ-ЦМ/485 или Пульт машиниста ПМ3-САУТ-ЦМ/485 (встраиваемый)	02Б.14.00.00-06 (ПЮЯИ.468.383.020) 02Б.14.00.00-02	1	2	1
Пульт управления ПУ2-САУТ-ЦМ/485 или Пульт управления ПУ3-САУТ-ЦМ/485 (встраиваемый)	98Ц.05.00.00-04 (ПЮЯИ.468313.011) 98Ц.05.00.00-03	1	2	1
Блок согласования с АЛСН БС-АЛС	98Ц.07.00.00 (ПЮЯИ.426436.005)	1	1	1
Блок согласования с ЦКР БС-ЦКР	98Ц.06.00.00 (ПЮЯИ.426436.006)	1	1	1
Приставка электропневматическая ПЭКМ/485 или ПЭКМ1/485	ПЮЯИ.667721.002-01 ПЮЯИ.667721.002-02	1	2	-

1	2	3	4	5
Блок коммутации БК-САУТ-ЦМ/485	98Ц.08.00.00 (ПЮЯИ.468345.004)	-	1	-
Преобразователь давления измери- тельный ДД-И-1,00-01 (Датчик давления избыточного ДДИ-1)	ЮГИШ.406239.001 ТУ (ПЮЯИ.406222.002)	4	6	2
Источник электропитания локомо- тивной электронной аппаратуры ИП-ЛЭ 4)	01Б.09.00.00 ТУ	1	1	1
Комплект кабелей	ПЮЯИ.668431.005	1	1	1
Комплект монтажных частей	ПЮЯИ.668442.007	1	1	1
Разветвитель сигналов ДПС РС-ДПС	04Б.05.00.00 (ПЮЯИ.468528.001)	1)	1)	1)
Блок согласования с КЛУБ-У БС-КЛУБ-04	100Ц.01.00.00-04 (ПЮЯИ.426436.010-01)	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>
Блок отключения тяги электрон- ный БОТ-Э	ПЮЯИ.468347.004	-	3)	-
Ведомость эксплуатационных до- кументов САУТ-ЦМ/485	97Ц.06.00.00-01 ВЭ	2 экземпляра в один адрес		
Формуляр САУТ-ЦМ/485	97Ц.06.00.00-01 ФО	1	1	1
Руководство по эксплуатации САУТ-ЦМ/485	97Ц.06.00.00-01 РЭ	2 экземпляра в один адрес		
Антенна Ан-САУТ-УМ. Инструкция по поверке	ГУ5.099.008 ИЗ	2 экземпляра в один адрес		
Антенна Ан-САУТ-УМ. Паспорт	ГУ5.099.008 ПС	1	1	1
Датчик угла поворота универсальный ДПС-У. Паспорт	ПЮЯИ.468179.001 ПС	1	1	1
Датчик угла поворота универсальный ДПС-У. Инструкция по поверке	ПЮЯИ.468179.001 ИЗ	2 экземпляра в один адрес		
Преобразователь давления измери- тельный ДД-И-1,00. Этикетка (Датчик давления избыточного ДДИ-1. Этикетка)	ЮГИШ.406239.001 ЭТ ПЮЯИ.406222.002 ЭТ	1	1	1
Методика поверки САУТ-ЦМ/485 (с изменением № 1)	МП49-269-2002	2 экземпляра в один адрес		

**Примечание:**

<sup>1)</sup> Поставляется по заявке заказчика при наличии на ТПС более двух потребителей сигналов ДПС.

<sup>2)</sup> Поставляется в комплекте аппаратуры САУТ-ЦМ/485 вместо блока БС-АЛС при наличии на ТПС системы КЛУБ-У.

<sup>3)</sup> Поставляется в комплекте аппаратуры САУТ-ЦМ/485 только для электровозов ЧС2.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 49-263-2002 ГСИ. Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485 (с изменением № 1), утвержденной ФГУП «УНИИМ» 20.07.2007 г.

Эталоны, используемые при поверке:

- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, ДЛИ2.721007 ТУ;
- Блок связи комплекса поверочной аппаратуры БС-КПА, 99Г.03.00.00 ТУ.

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

Аппаратура локомотивной системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485. Руководство по эксплуатации 97Ц.06.00.00-01 РЭ.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к аппаратуре локомотивной системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485**

ГОСТ Р 8.725-2010 ГСИ. Средства измерений параметров движения тягового подвижного состава. Методика поверки

ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.288-78 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений угловой скорости в диапазоне  $5 \cdot 10^{-8} \dots 2,5 \cdot 10^{-4}$  рад/с.

ГОСТ 8.503-84 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 24 до 75000 м

МИ 2060-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6} \dots 50$  м и длин волн в диапазоне 0,2...50 мкм.

ОСТ 32.146-2000 Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

Технические условия 01Ц.01.00.00 ТУ Аппаратура локомотивная системы автоматического управления торможением поездов САУТ-ЦМ/485.

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

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение САУТ», 620027, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, 15, оф.220.

Телефон/факс (343) 358-41-81, e-mail: [golovin@saut.ru](mailto:golovin@saut.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ») 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4

Тел.: 8 (343) 350-26-18; факс: 8 (343) 350-20-39; e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аkkредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_» 2012 г.