



В.Н. Яншин

«21» сентября 2009 г.

Комплексы измерительно-вычислительные технического диагностирования и мониторинга устройств СЦБ перегонов ИВК-ТДМ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41461-09</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 3185-020-12142604-2009.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-вычислительные технического диагностирования и мониторинга устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) перегонов ИВК-ТДМ (далее - ИВК-ТДМ) предназначены для измерения аналоговых сигналов постоянного и переменного тока; временных параметров импульсных аналоговых и дискретных сигналов; сопротивления изоляции кабелей; контроля указанных выше параметров; контроля дискретных сигналов; формирование сигналов управления устройствами, не влияющими на безопасность движения поездов; обработки и отображения в цифровом и графическом виде измерительной информации.

ИВК ТДМ могут применяться в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами на железнодорожном транспорте для технического диагностирования и мониторинга устройств СЦБ перегонов, диспетчерского контроля; централизации (объединения) данных технического диагностирования и мониторинга в станционном комплексе АДК-СЦБ.

### ОПИСАНИЕ

ИВК-ТДМ конструктивно, по измеряемым параметрам и параметрам связи совместимы с действующими и проектируемыми устройствами СЦБ и микропроцессорными устройствами на станциях и перегонах, имеют модульный принцип построения и состоят из следующих конструктивно законченных составных частей:

- блоков автоматики перегонов (БАп), устанавливаемых на объектах линейного уровня (сигнальные установки, переезды), предназначенных для съема дискретных и аналоговых сигналов диагностируемых устройств, первичной обработки сигналов (сравнение с предельными значениями) и передачи данных на станционные блоки автоматики;

- блоков автоматики станционных (БАС) – устройств, устанавливаемых на станциях, выполняющих задачи приема данных от БАп, съема дискретных и аналоговых сигналов диагностируемых устройств, первичной обработки сигналов (сравнение с предельными значениями), технологической обработки диагностической информации, вывода

информации о состоянии перегона, протоколирования результатов контроля, обмена информацией с другими системами.

По одному направлению («А» или «Б») к БАС может быть подключено до 30-ти блоков БАп (ограничено пропускной способностью линии связи).

В состав БАп входят:

- центральный концентратор информации (ЦКИ) на основе модуля МДАВ2-Ц с набором микромодулей;
- дополнительные концентраторы информации (ДКИ) на основе модуля МДАВ2 с набором микромодулей;
- концентратор связи (КС) с фильтрами концентратора связи по направлениям «А» и «Б» и процессором концентратора связи;
- устройство электропитания тип 2 (УЭП тип 2);
- устройство бесперебойного питания тип 2 (УБП тип 2).

В состав БАС входят:

- модуль промышленного компьютера (МПК);
- концентратор связи (КС) с фильтрами концентратора связи по направлениям «А» и «Б» и процессором концентратора связи;
- устройство электропитания тип 1 (УЭП тип 1);
- устройство бесперебойного питания тип 1 (УБП тип 1);
- модули индикации МИ-1, МИ-2 или МИ-3;
- концентраторы информации (КИ) на основе модуля МДАВ2В или МДАВ2-Ц с набором микромодулей;
- измерители межжильного сопротивления изоляции ИМСИ-8, ИМСИ-8И, ИМСИ-12, ИМСИ-12И, ИМСИ-16.

Концентраторы информации (КИ) выполнены на базе модулей ввода-вывода МДАВ2 с микромодулями аналогового и дискретного ввода, дискретного вывода, измерения сопротивления изоляции, устанавливаемыми на наборном поле, благодаря чему достигается гибкость в применении различных типов измерительных каналов ввода\вывода, содержат канал контроля внутренней температуры (датчик установлен в модуле МДАВ2). На наборном поле модуля МДАВ2 может быть установлено не более 25-ти одноместных микромодулей.

Количество и состав микромодулей, устанавливаемых в КИ, определяется на этапе проектирования конкретного комплекса. Количество КИ, входящих в состав БАп, зависит от числа релейных шкафов на сигнальной установке и числа измеряемых (контролируемых) сигналов. Максимальный состав БАп - один ЦКИ и четыре - ДКИ. Конкретный состав комплекса указан в формуляре изделия.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Типовой состав измерительного канала: аналоговый вход микромодуля – наборное поле (плата MSTP-25) – модуль МДАВ2 (ДКИ) – линия связи «ЦКИ-ДКИ» – модуль МДАВ2 (ЦКИ) – КС в БАп – линия связи «точка-точка» (типа ДСН – двойного снижения напряжения) ... (N промежуточных точек с КС в каждой точке)... – КС в БАС – промышленный компьютер – монитор и (или) выход на линию связи с системой верхнего уровня.

Таблица 1. – Метрологические характеристики ИВК-ТДМ с модификациями микромодулей ММА1, ММА3, ММСИ2

Тип микромодуля ММА1	Диапазоны измерений напряжения, В		
	переменного тока <sup>1</sup>	постоянного тока <sup>2</sup>	Пределы допуск. основной относит. погрешности <sup>3</sup> , %
ММА1П-1-01 <sup>4</sup>	-	От 0,5 до 16,5	± [1,5 + 0,05*( U <sub>к</sub> /U  - 1)]
ММА1П-1-02 <sup>4</sup>	-	От 1 до 31,8	
ММА1П-1-03 <sup>4</sup>	-	От 2,0 до 66	
ММА1П-1-04 <sup>4</sup>	-	От 6,9 до 230	
ММА1П-1-05 <sup>4</sup>	-	От 11,1 до 370	
ММА1С-1-01 <sup>4</sup>	От 0,9 до 8,8	-	± [1,5 + 0,1*( U <sub>к</sub> /U  - 1)]
ММА1С-1-02 <sup>4</sup>	От 3,3 до 32,8	-	
ММА1С-1-03 <sup>4</sup>	От 4,5 до 45	-	
ММА1С-1-04 <sup>4</sup>	От 8,2 до 81,3	-	
ММА1С-1-05 <sup>4</sup>	От 26,2 до 262	-	
ММА3С-1 <sup>4</sup>	От 0,0071 до 0,07	-	
ММА3П-1 <sup>4</sup>	-	От 0,003 до 0,1	± [1,5 + 0,05*( U <sub>к</sub> /U  - 1)]
ММСИ2-1(50)	-	От 10 до 50	± [2,5 + 0,1*( U <sub>к</sub> /U  - 1)]
ММСИ2-1(320)	-	От 50 до 320	

**Примечания:**

1) среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 25, 50, 75 Гц, допустимое отклонение частоты ±1%;

2) поскольку АЦП работает по принципу измерения мгновенных значений и вычисления среднего за период 40 мс, при выборе диапазона измерений следует учитывать наличие на входе микромодуля амплитудных значений в  $\sqrt{2}$  раз превышающих измеряемое значение, а также учитывать, что результаты будут корректными при частотах сигнала, кратных периоду усреднения.

3) U – значение измеряемого напряжения (В);

U<sub>к</sub> – верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала (В)

4) измерение напряжения непрерывного и периодического импульсного сигнала (без учета пауз), длительность импульса которого не менее 60 мс, длительность паузы не более 2 с.

Таблица 2. – Метрологические характеристики ИВК-ТДМ с модификациями микромодулей ММСИ

Тип микромодуля ММСИ	Диапазон измерений	Измерение сопротивления изоляции	
		Пределы допуск. основной относительной погрешности, %	Примечание
ММСИ1С-1	От 10 кОм до 100 МОм	±20 в диапазоне от 10 кОм до 50 кОм, ±10 в диапазоне от 50 кОм до 100 МОм	с использованием внутреннего источника напряжения постоянного тока от 150 до 250 В
ММСИ1П-1	От 10 кОм до 100 МОм		
ММСИ1С-4	От 10 кОм до 100 МОм		
ММСИ1П-4	От 10 кОм до 100 МОм		
ММСИ2-1(50)	От (Уист.*1 кОм) до (Уист.*1 МОм), но не более 100 МОм <sup>1</sup>	Для R <sub>общ.</sub>	Измеряются R <sub>общ.</sub> - общее сопротивление изоляции цепи; R <sub>м.з.</sub> - наименьшее сопротивление изоляции провода в цепи, Уист. - напряжение в контролируемой цепи, В (см. табл.1)
ММСИ2-1(320)	От (Уист.*1 кОм) до (Уист.*1 МОм), но не более 100 МОм <sup>1</sup>	Для R <sub>м.з.</sub>	
ММСИ1-8	От 10 МОм до 10 ГОм	±20	
ИМСИ-8, ИМСИ-12, ИМСИ-16, ИМСИ-8И ИМСИ-12И	От 10 кОм до 500 МОм	±10	

Примечание – 1) в формуле для диапазона измерений с типом микромодуля ММСИ2-1(хх) Уист. - безразмерная величина, равная напряжению в контролируемой цепи (в вольтах).

Таблица 3. - Метрологические характеристики ИВК-ТДМ с модификациями микромодулей ММА2.

Тип микромодуля ММА	Диапазоны измерений среднеквадр. значений напряжения переменного тока частотой 400-31000 Гц, В		Пределы доп. основной относит. погрешности <sup>2</sup> , %
	Непрерывного сигнала	Амплитудно-манипулированного сигнала <sup>1</sup> с учетом пауз	
ММА2-1-01	От 7,4 до 73,9	От 7,4 до 52,2	±[2,5+0,1*( U <sub>к</sub> /U -1)]
ММА2-1-02	От 0,94 до 9,4	От 0,94 до 6,6	
ММА2-1-03	От 0,18 до 1,78	От 0,18 до 1,25	

Примечания:

1) Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8, 12 Гц заполнением 50 % от периода.

2) U – значение измеряемого напряжения (В);

U<sub>к</sub> – верхний предел диапазона напряжения входного сигнала (В)

Таблица 4. - Метрологические характеристики ИВК-ТДМ с модификациями микромодулей MMA2C (при измерении напряжения селективного типа)

Микромодуль	Диапазон измерений средне- кв. значений напряжений, В		Частота <sup>3</sup> , Гц	Варианты смежных частот, Гц	Пределы допуск. основной относит. погрешности <sup>2</sup> , %
	Непрерывный сигнал	Амплитудно- манипулиро- ванный <sup>1</sup> сигнал с учетом пауз			
MMA2C-1-01	От 0,042 до 0,42	От 0,03 до 0,3	420±2	580±3 720±4 780±4	± [3,5 + 0,1*( Uк/U  - 1)]
MMA2C-1-02			480±2	720±4 780±4	
MMA2C-1-03			580±3	420±2 780±4	
MMA2C-1-04			720±4	420±2 480±2	
MMA2C-1-05			780±4	420±2 480±2 580±3	

Примечания:

1) Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8, 12 Гц заполнением 50 % от периода.

2)  $U$  – значение измеряемого напряжения (В);

$U_k$  – верхний предел диапазона напряжения входного сигнала (В)

3) среднееквадратического значения напряжения переменного тока указанной частоты, с возможностью одновременного измерения по одной из смежных частот, а также по каналам измерения среднееквадратического значения напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц ± 1 % в диапазоне от 0,4 до 1,3 В, непрерывного и амплитудно-манипулированного сигнала;

4) для непрерывного измеряемого сигнала затухание по частоте 50 Гц составляет 55 дБ, затухание по соседней частоте 40 дБ; для амплитудно-манипулированного сигнала затухание по соседней частоте (из ряда измеряемых частот) и по частоте 50 Гц составляет 20 дБ и 26 дБ соответственно.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от плюс (25±10) °С до любой в пределах рабочих температур, не превышает половины основной погрешности при изменении температуры на каждые 10 °С.

Таблица 5 Метрологические характеристики ИВК-ТДМ в части измерения<sup>1</sup> длительностей импульсов и пауз сигналов постоянного и переменного тока

Наименование микромодуля	Род тока	Диапазон измерений импульсов и пауз	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
MMA1П-1-XX <sup>2</sup>	Постоянный ток	От 20 мс до 10 с	±0,003; (±0,009) <sup>3</sup>
MMA3П-1 <sup>2</sup>	Постоянный ток	От 20 мс до 10 с	±0,003; (±0,009) <sup>3</sup>
MMA1С-1-XX <sup>2</sup>	Переменный ток частотой 25, 50, 75 Гц	От 20 мс до 10 с	±0,009
MMA3С-1 <sup>2</sup>	Переменный ток частотой 25, 50, 75 Гц	От 20 мс до 10 с	±0,009

Наименование микромодуля	Род тока	Диапазон измерений импульсов и пауз	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
ММА2-1-XX <sup>2</sup>	Переменный ток частотой от 400 до 31500 Гц	От 20 мс до 10 с	±0,003
ММА2С-1-XX <sup>2</sup>	Переменный ток частотой 50 Гц	От 20 мс до 10 с	±0,009
ММД-2-1-К(XX)	Постоянный ток	От 50 мс до 1,0 с	±0,003; (±0,009) <sup>3</sup>
ММД-5-1-М(XX)	Постоянный ток, переменный ток частотой 25, 50, 75 Гц	От 60 мс до 2,0 с.	±0,009
ММД-2-1-Ч(XX)	Постоянный ток	От 60 мс до 1,0 с.	±0,003; (±0,009) <sup>3</sup>

*Примечания:*

*1) измерения длительностей производятся по команде оператора;*

*2) при действующем значении напряжения не менее 0,2 от верхней границы диапазона измерений.*

*3) справочно - для сигналов постоянного тока с коэффициентом пульсаций 100% (двухполупериодное выпрямление без фильтрации сигнала частоты 25, 50, 75 Гц).*

Посредством микромодулей типа ММДУ-2-1 и модулей МИ-3 предусмотрено формирование следующих периодических последовательностей импульсов/пауз методом коммутации внешнего напряжения до 300 В постоянного или переменного тока до 0,13 А:

- отсутствие сигнала;
- непрерывный сигнал;
- периодический и кодовый сигнал, в том числе с длительностью импульс/пауза, с  
1/1; 0,3/1; 1/0,3; 0,39/0,41; 0,6/0,6; 2/0,5.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности длительностей сигналов (импульсов и пауз), формируемые (коммутируемые) модулями ММДУ-2-1, МИ-3 в рабочих условиях применения ±1 мс.

*Примечание - количество и типы формируемых сигналов определяются на этапе проектирования и могут корректироваться заказчиком по согласованию с разработчиком.*

Скорость обмена данными по последовательному интерфейсу между центральным концентратором информации и концентратором связи в блоках БАп, а также между концентратором связи и промышленным компьютером в блоках БАс - не менее 38,4 кбит/с.

Время цикла обновления информации между промышленным компьютером стационарного устройства и всеми контрольными пунктами перегона:

- по дискретным сигналам, с, не более 5;
- по кодам контроля аналоговых сигналов, с, не более 5;
- по аналоговым сигналам, мин, не более 5.

БАп встраиваются в шкафы сигнальных установок перегонов со штатным устройством обогрева (исполнение УХЛ 3 по ГОСТ 15150-69), БАс размещаются в условиях, соответствующих исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха:
  - для БАп от минус 40 до плюс 60 °С;
  - для БАс от плюс 1 до плюс 40 °С;

- относительная влажность:
  - для БАп от 40 до 95 % при 25 °С;
  - для БАс от 40 до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 650 до 800 мм рт. ст.;
- температура транспортирования от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- температура хранения от минус 50 °С до плюс 40 °С.

Питание комплексов - 220 В (-33... +22 В)  
частотой 50 ±1 Гц.

Потребляемая мощность Вт, не более:

- устройствами КИ, КС 7,5 на устройство,
- МПК 15.

Масса каждого блока, входящего в состав комплекса, не более:

- 70 кг – для комплекта стационарных устройств, установленных в шкаф компоновочный (ШКМП);
- 3 кг – для устройств электропитания БАп;
- 2 кг – для каждой из остальных конструктивно законченных частей (КИ, КС).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель модулей МДАВ2 комплексов ИВК-ТДМ методом интерьерной печати и на титульные листы эксплуатационной документации.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- Комплекс ИВК-ТДМ согласно проекту;
- ЗИП;
- Руководство по эксплуатации 12142604.31856.020 РЭ.;
- Методика калибровки 12142604.42 2299.020 МК\*;
- Руководство по эксплуатации концентратора связи 12142604.31856.021 РЭ\*;
- Руководство пользователя АРМ ДК-ШН 12142604.31856.222 ИЗ;
- Руководство пользователя ПО ОТР ИВК-ТДМ 12142604.31856.294 ИЗ\*;
- Инструкция по монтажу 12142604.31856.222 ИМ;
- Формуляр 12142604.31856.222 ФО;
- Методика поверки 12142604.42 2299.020 МП.

\* - по заказу

### ПОВЕРКА

Измерительно-вычислительные комплексы технического диагностирования и мониторинга устройств СЦБ перегонов ИВК-ТДМ, используемые в сферах, подлежащих государственному метрологическому надзору и контролю, подлежат первичной поверке до ввода их в эксплуатацию и периодической поверке в процессе эксплуатации.

Поверка ИВК-ТДМ проводится в соответствии с документом «Измерительно-вычислительные комплексы технического диагностирования и мониторинга устройств

СЦБ перегонов ИВК-ТДМ. Методика поверки 12142604.42 2299.020 МП», согласованной с ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2009 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор Н4-11;
- универсальный вольтметр В7-78/1;
- источник питания 24 В постоянного тока; 0,15 Вт;
- частотомер ЧЗ-63;
- персональный компьютер (IBM P3) с программой "SigPoint".

Межповерочный интервал – 5 лет.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94	ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
РД 1115842.07-2004	РД 1115842.07-2004 «Системы технического диагностирования и мониторинга. Эксплуатационно-технические требования», утвержденные ЦШ ОАО «РЖД» от 10.08.2004г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительно-вычислительных технического диагностирования и мониторинга устройств СЦБ перегонов ИВК-ТДМ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно действующим государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ООО «НПП «Югпромавтоматизация»,  
344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Ленина, 44/13  
тел. (863) 245-45-09, факс (863) 272-87-48

Директор ООО «НПП «Югпромавтоматизация»



Федорчук А.Е.