

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные АДК

Назначение средства измерений

Измерительно-вычислительные комплексы АДК (ИВК АДК) предназначены для сбора измерительной информации, представленной сигналами напряжения постоянного и переменного тока, в том числе специальной формы, измерения интервалов времени по сигналам каналов дискретного и аналогового ввода, обработки и отображения в графическом и цифровом виде измерительной информации, формирования сигналов управления параметрами и диспетчерского управления на железнодорожном транспорте.

Описание средства измерений

ИВК АДК имеют модульный проектно-компоновочный принцип построения и состоят из промышленного компьютера (ПК) и конструктивно законченных составных частей - модулей ИВК.

Исполнения ИВК АДК разделяются на: сосредоточенное - с установкой модулей в едином конструктиве, распределенное - с установкой модулей в отдельных корпусах и размещением на разных станинах в соответствии с монтажной схемой конкретной системы автоматизации, и смешанное. При сосредоточенном и смешанном способе размещения модули объединяются в отдельные конструктивно законченные блоки (шкафы) – блоки автоматики (БА).

В таблице 1 приведены модули, входящие в состав измерительных каналов (ИК) ИВК.

Таблица 1

Наименование модуля	Исполнение	Выполняемые функции
модули центрального блока связи ЦБС, ЦБС-01	КД 12142604.31856.019-04 (исп. 1) КД 12142604.31856.019-74 (исп. 2)	для обмена информацией между модулями ИВК и ПК (ЦБС - по стыку RS-232, ЦБС-01 – по стыку RS-485), а также для обработки информации и выполнения логических и арифметических операций
модули дискретного ввода МДВ, МДВ1	КД 12142604.31856.019-05 (исп. 1), КД 12142604.31856.019-65 (исп. 2) или КД 12142604.31856.019-75 (исп. 3)	для контроля дискретных сигналов напряжения постоянного тока, гальванически изолированных от источников питания и прочих групп входных сигналов

Продолжение таблицы 1

Наименование модуля	Исполнение	Выполняемые функции
модули аналогового ввода МАВ и МАВ1	КД 12142604.31856.019-03 (исп. 1), КД 12142604.31856.019-73 (исп. 2) и КД 12142604.31856.019-63 (исп. 3)	для измерения напряжения постоянного тока (без индикации полярности) и среднеквадратического значения напряжения переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц по 4 гальванически изолированным каналам
модули аналогового ввода МАВ2	КД 12142604.31856.019-14 (исп. 1) или КД 12142604.31856.019-84 (исп. 2)	для измерения среднеквадратического значения напряжения гальванически несвязанных аналоговых сигналов переменного тока в частотном диапазоне (400-31000) Гц (непрерывных и манипулированных по амплитуде)
модули аналогового ввода УГР и УГР1	КД 12142604.31856.019-12 (исп. 1) КД 12142604.31856.019-62 (исп. 2)	для расширения функциональных возможностей модулей МАВ в части измерения напряжения одного сигнала
модуль ввода/вывода МДАВ3	КД 12142604.31856.019-70	для удаленных локальных подсистем, с возможностью выдачи до 4 сигналов управления с напряжением до 200 В, самоконтролем состояния выходов и с возможностью подключения до двух плат расширения в любом сочетании из набора: - плата ввода 16-ти дискретных сигналов, - плата ввода 4-х аналоговых сигналов
модули преобразователя сигналов датчиков МПСД	КД 12142604.31856.019-81 (исп. 1) или 12142604.31856.019-61 (исп. 2)	для контроля разбаланса датчиков ДП50 или ДП50П с целью автоматической подстройки в процессе эксплуатации и фиксации их начального разбаланса по команде управления; гальванической развязки от цепей датчиков; определения направления движения колеса (для ДП50П, ДП50Р); формирования выходных сигналов управления, передачи информации о проходе осей
блок защитно-нормирующих резисторов	12142604.31856.019-03.05	для расширения функциональных возможностей модулей МАВ, МАВ2 в части расширения диапазонов измерения напряжения

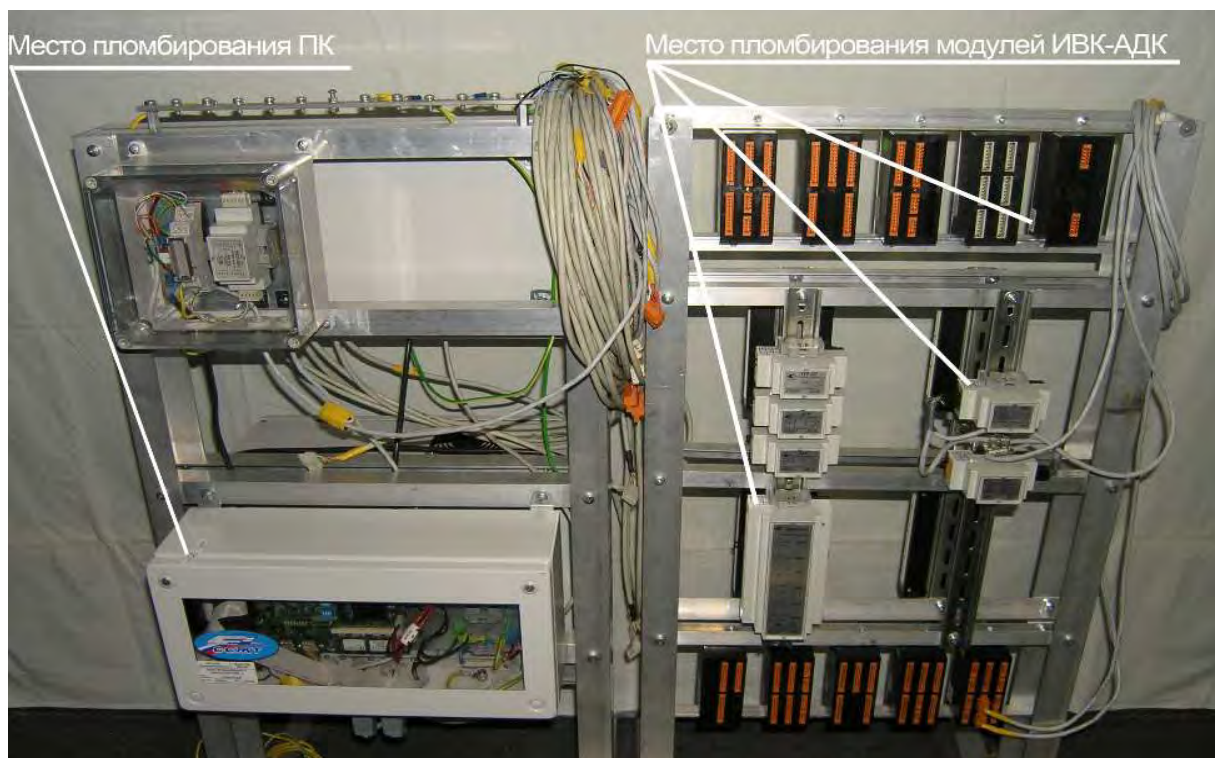


Рисунок 1-Фото общего вида ИВК со схемой пломбировки и обозначением мест для отсисков клейм или наклеек (а-вид спереди, б-вид сзади)

Типовые схемы измерительных каналов (ИК) комплексов:

Модули МДВ, МДВ1 (исп. 1, 3), (УГР) МАВ, (УГР) МАВ2 МПСД (исп. 1)	модуль ЦБС, ЦБС01	стык RS232/RS485	ПК
МДВ, МДВ1 (исп. 2) МАВ1 (исп. 3) МДАВ3, МПСД-8 (исп. 2) УГР1		стык RS485	ПК

Промышленный компьютер, входящий в состав ИВК, предназначен для программной обработки поступающей информации, протоколирования работы комплекса, обмена информацией с системой верхнего уровня и имеет следующие характеристики:

- ПК на платформе x86, совместимый с ОС QNX 6.3.2A;
- производительность ПК, MFLOPS 15;
- объём оперативной памяти, МБ, не менее 64;
- объём постоянной памяти (жесткого диска), МБ, не менее 64;
- количество асинхронных, последовательных интерфейсов RS232/RS485, не менее 1;
- количество интерфейсов ETHERNET 10/100 Base-T, не менее 1.

Количественный состав каждого комплекса указан в формуляре ИВК.

Программное обеспечение (ПО) комплексов состоит из программного обеспечения модулей и ПО верхнего уровня ИВК, загружаемого в ПК.

Таблица 2 Идентификация ПО модулей ИВК

Тип модуля	Идентификатор версии ПО (ID)	Тип модуля	Идентификатор версии ПО (ID)
МАВ-8-8	17_25	МДВ-16-16	45_01
МАВ2-8-8	18_22	МДВ-32-4	43_01
МАВ1-8-8	47_01	МДВ1-32-4	
МДАВ-3	4С_01	МДВ-8-1	4D_01
УГР	19_23	МПСД	25_21
УГР1	50_01	МПСД-8	46_01
МДВ1-24-3	14_21	МДВУ-24-4	40_01
МДВ-24-3		ЦБС, ЦБС-01	12_22

ПО модулей ИВК жестко зашиты в модуль, идентификатор и версия ПО индицируются на специализированном оборудовании изготовителя. Доступ ко входам программирования модулей ИВК отсутствует.

Метрологические характеристики ИВК АДК определены с учетом встроенного ПО модулей.

Таблица 3 Идентификация ПО верхнего уровня ИВК

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО верхнего уровня ИВК АДК	ПО ИВК	Не ниже 2.0.0	Устанавливается при адаптации для каждого объекта. Сохраняется в базе данных изготовителя.	CRC-32-IEEE 802.3 (полином 0x04C11DB7)

Защищённость ИВК и его ПО от несанкционированного доступа обеспечивается следующими средствами физической и информационной защиты:

- ПК и модули ИВК при выпуске из производства пломбируются либо защищаются пломбами-наклейками;
- порты, по которым может осуществляться управление ИВК АДК (порты клавиатуры и мыши, монитора, USB), не выведены на корпус комплекса;
- на случай срыва пломбы и несанкционированного подключения монитора и клавиатуры доступ к интерфейсу управления комплексом дополнительно защищён паролем;
- ИВК АДК располагается в помещении с ограниченным доступом;
- дистрибутив ПО хранится у ответственного лица в запечатанном конверте и защищён паролем;
- при загрузке и при эксплуатации ПО, через определённые интервалы времени, целостность неизменяемых частей ПО (программных модулей, неизменяемых данных) контролируется хэш-кодом, алгоритм расчёта и размер которого выбирается на этапе разработки, при адаптации ПО для каждого объекта его значение фиксируется в дистрибутиве ПО и хранится в базе данных изготовителя;
- приём и передача информационных и управляющих пакетов выполняется по специализированным протоколам обмена с проверкой формата сообщений; сообщения, не проходящие контроль, не принимаются.

Уровень защиты ПО ИВК АДК - «С» по МИ 3286-10.

Скорость обмена данными между модулем ЦБС (ЦБС-01) и промышленным компьютером по стыку RS-232 (RS-485) до 115 кбит/с, между ПК и модулями МАВ1, МДВ, МДВУ КД 12142604.31856.019-6х, МПСД-8, МДАВ3 - до 230 кбит/с по стыку RS485/422.

Скорость обмена данными между ЦБС (ЦБС-01) и модулями ввода/вывода по двум парам проводов однополярной токовой петли бит-последовательным кодом до 10 кбит/сек.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК ИВК АДК в режиме измерений напряжения постоянного и переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц.

ИК модулем	Диапазоны ¹⁾ измерений напряжения пост. тока, В	Диапазоны измерений ^{1,2)} напряжения перем. тока частотой 25, 50, 75 Гц ³⁾ , В	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ⁴⁾ , %
МАВ	От 1,00 до 10,0	От 0,07 до 7,0	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$
	От 1,25 до 12,5	От 0,8 до 8,8	
	От 3,07 до 30,7	От 2,17 до 21,7	
	От 3,87 до 38,7	От 2,74 до 27,4	
	От 4,65 до 46,5	От 3,28 до 32,8	
	От 6,35 до 63,5	От 4,5 до 45	
	От 11,5 до 115	От 8,13 до 81,3	
	От 14,8 до 148	От 10,5 до 104,6	
	От 28-до 280	От 19,8 до 198	
МАВ1 МДАВ-3	От 0,3 до 10	От 0,21 до 7,0	$\pm [1,5 + 0,03 * (U_k/U - 1)]$
	От 1,37 до 45,6	От 0,97 до 32,2	
	От 3,6 до 121,1	От 2,54 до 85,6	
	От 11 до 366	От 7,8 до 259	
	От 20,2 до 600,0 ⁵⁾	От 14,3 до 477	
УГР, УГР1	От 0,01 до 0,1	От 0,007 до 0,07	$\pm [1,5 + 0,1 * (U_k/U - 1)]$

Примечания.

1 Диапазоны измерений указаны с учетом защитно-нормирующих резисторов.

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

3 Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 25, 50, 75 Гц, допускаемое отклонение частоты $\pm 1\%$.

4 U – значение измеряемого напряжения (В).

U_k – верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала (В).

5 Возможно отображение значений напряжения постоянного тока до 674,4 В.

Таблица 5 – Метрологические характеристики ИК ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2 в режиме измерений напряжения переменного тока частотой 400-31000 Гц

Диапазоны измерений среднеквадр. значений напряжения переменного тока, В		Пределы допускаемой основной относительной погрешности ²⁾ , %
Непрерывного сигнала	Амплитудно-манипулированного сигнала ¹⁾ с учетом пауз	
От 0,1 до 1,0	От 0,07 до 0,7	± [2,5+0,1*(U _к /U -1)]
От 0,3 до 2,8	От 0,21 до 1,98	
От 1,47 до 14,7	От 1,47 до 10,4	
От 10,12 до 101,2	От 10,12 до 71,56	

Примечания

1 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8 или 12 Гц заполнением 50% периода;

2 U – значение измеряемого напряжения (В);

U_к – верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала (В).

Таблица 6 – Метрологические характеристики ИВК АДК в части измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока

Наименование модуля	Номинал. напряж. сигналов, В	Род тока	Амплитуда импульсов и пауз*, В		Диапазон измерений импульсов и пауз, с	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, с
			Пауза	Импульс		
МДВ	6	Пост. ток	до 2	от 4 до 8	от 0,2 до 1000 от 0,05 до 1	± 0,1 ± 0,003
	12		до 4	от 8 до 16		
	24		до 6	от 8 до 28		
МДВ1	6	Перем. ток частотой 25, 50, 75 Гц	до 2	от 4 до 8	от 0,2 до 1000	± 0,1
	12		до 4	от 8 до 16		
	24		до 6	от 18 до 28		
УГР		Пост. ток	до 0,005	от 0,02 до 0,1	от 0,05 до 1,8	± 0,005
		Перем. ток частотой 25, 50, 75 Гц	до 0,005	от 0,02 до 0,1	от 0,05 до 1,8	± 0,009

Примечание - *) уровни паузы для сигналов переменного тока составляют 0,8 от указанных в таблице значений.

Таблица 7 – Метрологические характеристики ИВК АДК в режиме измерения частоты сигналов переменного тока

ИК с модулем	Напряжение входного сигнала, В	Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
МДВ-16-16	От 18 до 28	От 70 до 2500	± 1,5

Дополнительная относительная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от плюс (25 ± 10) °С до любой в пределах рабочих температур, при изменении температуры на каждые 10 °С не превышает половины основной относительной погрешности.

Таблица 8 – Метрологические характеристики ИВК АДК в части передачи информации о проходе осей

ИК с модулем	Напряжение* порогов чувствительности относительно зафиксированного уровня начального разбаланса датчика, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
МПСД	3 (срабатывания)	$\pm 0,5$
МПСД-8	1,5 (отпускания)	$\pm 0,25$

Примечание -*) Напряжение переменного тока частотой 50 Гц в диапазоне 0-6 В.

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 5 °С до плюс 50 °С,
- нормальная температура 20 ± 5 °С;
- относительная влажность 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 ± 22) В переменного тока частотой (50 ± 1) Гц

Модули	ЦБС	ЦБС-01	МДВ, МДВ1	МAB, МАВ1, МАВ2	УГР, УГР1	МДАВ3
Мощность, Вт, не более	3,6	3,6	1,2	3,6	1,2	3,6

Габаритные размеры, ШxВxГ, мм: модулей УГР, УГР1 – 35x60x85;
остальных модулей – 155x60x85 (КД 12142604.31856.019-0X.XX, 12142604.31856.019-1X.XX);
– 152x55x52 (КД 12142604.31856.019-6X.XX, 12142604.31856.019-7X.XX, 12142604.31856.019-8X.XX);

Масса каждого модуля, входящего в состав комплекса, кг, не более 0,3.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на шильдики модулей ИВК АДК в соответствии с таблицей 1 **методом трафаретной печати** и на титульные листы эксплуатационной документации **типографским способом**.

Комплектность средств измерений

В комплект поставки входят:

- комплект модулей ИВК АДК;
- промышленный компьютер;
- комплект кабелей для подключения;
- диск с программным обеспечением;

- формуляр 12142604.31856.019 ФО, а также паспорта на соответствующие составные части (модули);
- руководство по эксплуатации 12142604.31856.019 РЭ;
- методика поверки 12142604.42 2299.019.02 МП;
- комплект ЗИП (10%, но не менее одного модуля каждого наименования).

Поверка

осуществляется в соответствии с документом «Измерительно-вычислительные комплексы АДК. Методика поверки» 12142604.42 2299.019.02 МП, согласованным с ФГУП «ВНИИМС» в марте 2011 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

1. Калибратор универсальный Н4-11							
Наименование воспроизводимой величины	Диапазон воспроизведения, В	Предел допускаемой основной погрешности $\pm (\% \text{ от } U^1 + \% \text{ от } U_n^2)$, В					
Напряжение постоянного тока	0,00010–0,20009	0,1 + 0,05					
	0,2001 – 2,0009	0,05 + 0,01					
	02,001 – 20,009	0,05 + 0,005					
	020,01 – 200,09	0,1 + 0,01					
	200,1 – 600,0	0,1 + 0,03					
Напряжение переменного тока	0,00100–0,20009 0,2001 – 2,0009 02,001 – 20,009 020,01 – 150,09 150,1 – 600,0	10–20Гц	20–40Гц	0,04–1,2 кГц	1,2 – 10 кГц	10–20 кГц	20 – 33 кГц
		0,3+0,1	0,2+0,1	0,2+ 0,1	0,2+ 0,1	0,2+ 0,1	0,2+0,1
		0,3+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02
		0,3+0,02	0,2+0,015	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02
		0,3+0,02	0,2+0,02-	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02	0,2+0,02
Режим амплитудной манипуляции							
Режим	Диапазон воспроизведения, с	Предел допускаемой абсолютной погрешности установки импульсов (И) и пауз (П), с					
Кодоимпульсная последовательность : код «З»	1,86±0,002 (0,538 Гц ± 1%)	И 0,35±0,001	П 0,12±0,001	И 0,24±0,001	П 0,12±0,001	И 0,24±0,001	П 0,79±0,001
Кодоимпульсная последовательность : код «Ж»	1,86±0,002 (0,538 Гц ± 1%)	И 0,35±0,001	П 0,12±0,001	И 0,6±0,001	П 0,79±0,001		
Кодоимпульсная последовательность : код «КЖ»	1,86±0,002 (0,538 Гц ± 1%)	И 0,3±0,001	П 0,63±0,001	И 0,3±0,001	П 0,63±0,001		
2. Мультиметр В7-63							
Наименование измеряемой величины	Диапазон измерений, В	Пределы допускаемой основной погрешности, В					
Напряжение постоянного тока	0,001-500	$\pm (0,4 \% U_x + 2 \text{ ед. мл. р.})$					
Напряжение переменного тока	0,01-500	8 Гц – 20 Гц		20 Гц–10 кГц		10 – 30 кГц	
		$\pm(2\% U_x + 6 \text{ ед. мл. р.})$		$\pm(1\% U_x + 4 \text{ ед. мл. р.})$		$\pm(3\% U_x + 10 \text{ ед. мл. р.})$	

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений изложены в документе «Измерительно-вычислительный комплекс АДК (ИВК АДК). Руководство по эксплуатации» 12142604.31856.019 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным АДК

ГОСТ 22261-94	ЕССП. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ОСТ32.146-2000	Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. 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.

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

- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель ООО «Научно-производственное предприятие «Югпромавтоматизация» (ООО «НПП «Югпромавтоматизация»
Адрес: г. Ростов-на-Дону, 344038, Россия,
пр. Ленина, 44/13
тел. (863) 2728719, факс (863) 2454509
Телеграф: СКАВ Югпромавтоматизация,
e-mail: sia@ugpa.ru, [http:// www.ugpa.ru](http://www.ugpa.ru)

Испытательный центр Государственный центр испытаний средств измерений
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»),
аттестат аккредитации № 30004-08.
Адрес: Москва, 119361, Россия,
ул. Озерная, д.46,
тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
e-mail: office@vniims.ru, <http://www.vniims.ru>

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

« ____ » _____ 2011 г.