

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные АДК

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные АДК (далее - ИВК АДК, комплексы) предназначены для измерений напряжения постоянного тока, напряжения и силы переменного тока, в том числе специальной формы, длительностей сигналов, обработки и передачи в цифровом виде измерительной информации в системы технического диагностирования и мониторинга (далее - СТДМ), формирования сигналов управления.

Описание средства измерений

Комплексы применяются в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в том числе на железнодорожном транспорте, они построены по модульному принципу в виде следующих конструктивно законченных составных частей:

- центрального блока ЦБ;
- блоков автоматики БА, в состав которых могут входить модули дискретного, аналогового ввода, модули ввода/вывода, представленные в таблице 1.

Принцип действия модулей аналогового ввода основан на аналогово-цифровом преобразовании сигналов с последующим вычислением среднего (для сигналов постоянного тока) и среднеквадратического (для сигналов переменного тока) значения за период 40 мс.

Исполнения ИВК АДК разделяются на сосредоточенное - с установкой модулей в едином конструктиве, распределенное - с установкой модулей в отдельных корпусах и размещением на разных статавах 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).

Модули ИВК АДК изготавливаются в двух исполнениях:

- для установки на 35-мм монтажный рельс, выполненные в пластмассовом корпусе ВС фирмы «Phoenix Contact»;
- для установки на релейном статаве на место колодки ПП-20 (выполнены в пластмассовом корпусе ПЮЯИ.731423.xxx - корпус КУ).

Модули, входящие в состав измерительных каналов (ИК) ИВК АДК, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Наименование и назначение модулей, входящих в состав ИК ИВК АДК

Наименование блока/модуля	Выполняемые измерительные функции
1	2
Центральный блок ЦБ	Для организации электропитания и обмена данными с модулями ИВК АДК, объединенными в блоки автоматики БА, обработки данных и обмена данными с системой верхнего уровня.

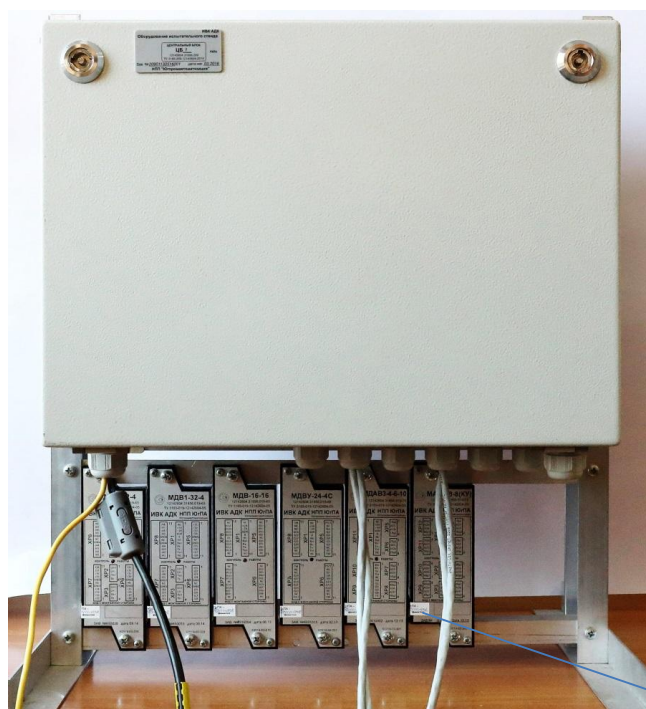
Продолжение таблицы 1

1	2
Модули дискретного ввода МДВ-24-3 МДВ-32-4 МДВ1-24-3 МДВ1-32-4 МДВ3Д-24-3 МДВ3ДА-24-3	Измерение длительностей сигналов постоянного и переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц
Модули дискретного ввода МДВ-24-3 КПТШ	Измерение длительностей сигналов постоянного тока, в том числе кодов АЛСН ¹⁾
Модули дискретного ввода МДВ-16-16	Измерение частоты импульсов прямоугольной формы
Модули аналогового ввода МАВ1-8-8 (BC) МАВ1-8-8 (КУ) МАВ1Д-8-8 (BC)	Измерение напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока синусоидальной формы (среднеквадратическое значение) частотой 25, 50, 75 Гц
Модули аналогового ввода высокочастотные МАВ2-8-8 (BC) МАВ2Д-8-8 (BC) ²⁾	Измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы (среднеквадратическое значение) непрерывных и манипулированных по амплитуде в диапазоне от 400 до 10000 Гц
Модули ввода/вывода МДАВ3-4-6-10	Измерение напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока синусоидальной формы (среднеквадратическое значение) частотой 25, 50, 75 Гц
Модули аналогового ввода одноканальные УГР УГР1 МАВ3Д-1-1	Измерение напряжения постоянного тока и напряжения переменного тока синусоидальной формы (среднеквадратическое значение) частотой 25, 50, 75 Гц
Модули аналогового ввода одноканальные УГР-ТК МАВ3Д-1-1-ТК	Измерение напряжения переменного тока синусоидальной формы (среднеквадратическое значение) частотой 25, 50, 75 Гц без учета пауз кодовых сигналов, в том числе кодов АЛСН ¹⁾ , а также измерение длительностей
Измерительные преобразователи тока ДТ-75 (применяются совместно с модулями УГР, УГР1, МАВ3Д-1-1)	Преобразование силы переменного тока частотой 25, 50 и 75 Гц в нормированный аналоговый сигнал напряжения переменного тока 75 мВ
Примечания	
1 АЛСН - автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия	
2 Для модуля МАВ2Д-8-8(BC) в диапазоне от 400 до 6000 Гц	
3 Модули МДВ3Д-24-3, МДВ3ДА-24-3, МАВ1Д-8-8 (BC), МАВ2Д-8-8 (BC), МАВ3Д-1-1, МАВ3Д-1-1-ТК имеют функции диагностики своих входных цепей	

Модули ИВК АДК МДВ, МДВ1, МДВ-16-16, МДВ3Д, МАВ1, МАВ2, МАВ1Д, МАВ2Д, МДАВ3-4-6-10 обмениваются информацией с центральным блоком по четырехпроводной линии связи типа RS-485 со скоростью до 230,4 кбит/с с циклом опроса не более 50 мс.

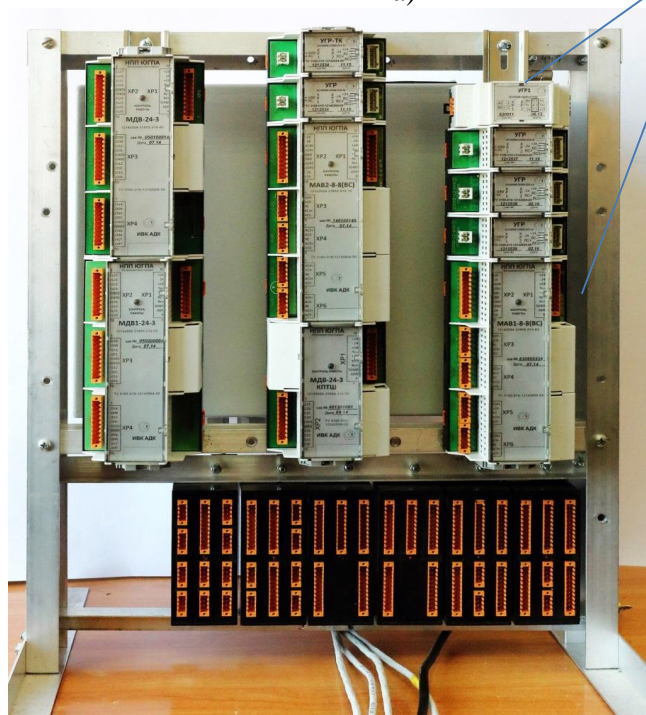
Модули УГР, УГР1, УГР-ТК, МАВ3Д-1-1, МАВ3Д-1-1-ТК обмениваются информацией с модулями МДВ, МАВ по последовательному интерфейсу типа «токовая петля».

Внешний вид и места пломбировки модулей ИВК АДК представлены на рисунке 1.



а)

Места пломбировки модулей ИВК АДК



б)

Рисунок 1 - Общий вид ИВК АДК с обозначением мест для пломб-наклеек (а - вид спереди, б - вид сзади)

Общий вид модулей ИВК АДК представлен на рисунках 2-6.



Рисунок 2 - Внешний вид модулей МАВ1-8-8, МАВ2-8-8, МАВ1Д-8-8, МАВ2Д-8-8 (в корпусе ВС)



Рисунок 3 - Внешний вид модулей MDВ-24-3, MDВ1-24-3, MDВЗД-24-3, MDВ-24-3 КПТШ (в корпусе ВС)

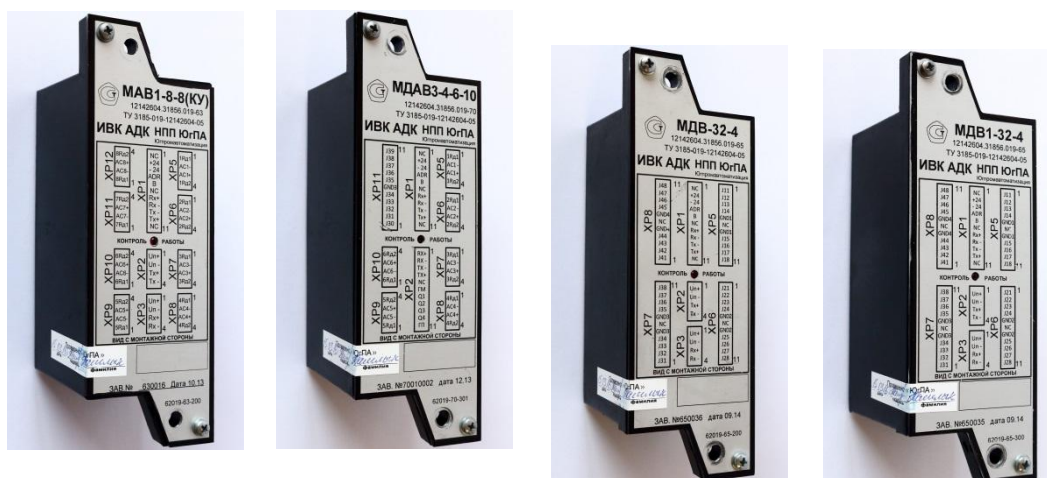


Рисунок 4 - Внешний вид модулей МАВ1-8-8(КУ), MDAВ3-4-6-10, MDВ-32-4, MDВ1-32-4 (в корпусе КУ)

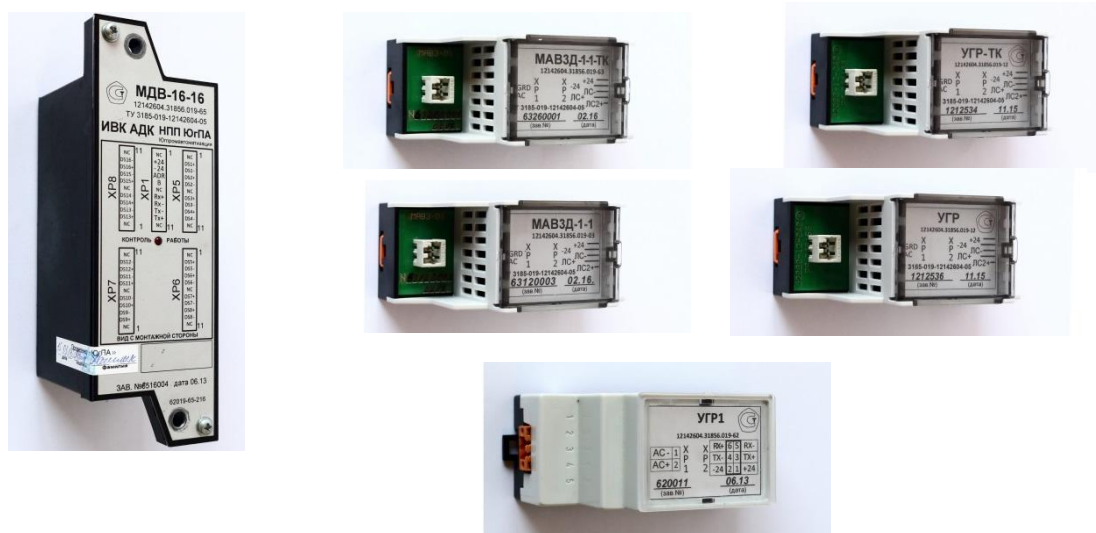


Рисунок 5 - Внешний вид модулей МДВ-16-16, МАВЗД-1-1-ТК, МАВЗД-1-1, УГР-ТК, УГР, УГР1



Рисунок 6 - Внешний вид модулей ДТ-75-0,25А-4, ДТ-75-3А-1, ДТ-75-6А-1, ДТ-75-1А-3, ДТ-75-3А-2, ДТ-75-10А-1, ДТ-75-10А-2

Количественный состав каждого комплекса указывается в формуляре ИВК АДК.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) комплексов состоит из программного обеспечения модулей ИВК АДК и ПО ЦБ.

Метрологически значимым является ПО модулей ИВК АДК.

Таблица 2 - Идентификация ПО модулей дискретного ввода МДВ

Идентификационные данные	Значение					
Идентификационное наименование ПО	МДВ(1)-24-3	МДВ3Д-24-3	МДВ3ДА-24-3	МДВ-24-3 КППШ	МДВ(1)-32-4	МДВ-16-16
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не используется					
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода):	0010B3	00C5B4	0083E4	001FA0	0030C2	00393E
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16, полином 0x1020					

Таблица 3 - Идентификация ПО модулей аналогового ввода МАВ

Идентификационные данные	Значения					
Идентификационное наименование ПО	МАВ1-8-8 (BC)	МАВ1Д-8-8 (BC)	МАВ2-8-8 (BC)	МАВ2Д-8-8 (BC)	МАВ3Д-1-1, МАВ3Д-1-1-ТК	МАВ1-8-8 (КУ)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не используется					
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода):	00FDFC	00F1EC	0016B8	009D65	007937	00CFBF
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16, полином 0x1020					

Таблица 4 - Идентификация ПО модулей аналогового ввода УГР и МДАВ

Идентификационные данные	Значения		
Идентификационное наименование ПО	УГР, УГР-ТК	УГР1	МДАВ3-4-6-10
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не используется		
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода):	000681	00B7F2	002C95
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC-16, полином 0x1020		

ПО модулей ИВК АДК жестко зашито в модуль, идентификатор версии ПО индицируется на специализированном оборудовании изготовителя. Доступ ко входам программирования модулей ИВК АДК отсутствует.

Метрологические характеристики ИВК АДК определены с учетом встроенного ПО модулей.

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

- ЦБ и модули ИВК АДК при выпуске из производства защищаются пломбами-наклейками;
- порты, по которым может осуществляться управление ИВК АДК, отсутствуют;
- ИВК АДК располагается в помещении с ограниченным доступом;
- после подачи электропитания на комплекс ИВК АДК ПО блока ЦБ и ПО модулей ИВК АДК выполняет тест целостности, вычисляет контрольную сумму памяти программ, после чего сравнивает с контрольной суммой, записанной в цифровом идентификаторе ПО. При совпадении контрольных сумм ПО продолжает работу, при несовпадении - завершает работу;
- прием и передача информационных и управляющих пакетов выполняется по специализированным протоколам обмена с проверкой формата сообщений; сообщения, не проходящие контроль, не принимаются.

Уровень защиты ПО комплексов ИВК АДК от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики комплексов приведены в таблицах 5-9.

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИВК АДК в режиме измерений напряжения постоянного и переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц

Измерительный канал	Тип модуля	Диапазоны измерений напряжения, В		Пределы допускаемой относительной погрешности ²⁾ , %	
		постоянного тока	переменного тока ¹⁾		
напряжения постоянного тока	МAB1-8-8 (BC) MAB1Д-8-8 (BC)	от 0,23 до 4,50	-	$\pm[1,5+0,03 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$	
		от 4,50 до 55,0			
		от 55,0 до 674			
	MAB1-8-8 (КУ), MДAB3-4-6-10	от 0,3 до 10,0		$\pm[1,5+0,03 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$	
		от 1,37 до 45,6			
		от 3,6 до 121,1			
		от 11,0 до 366,0			
УГР, УГР1 MAB3Д-1-1	от 0,01 до 0,1	-	$\pm[1,5+0,1 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$		
напряжения переменного тока	MAB1-8-8 (BC) MAB1Д-8-8 (BC)	-	от 0,23 до 4,50	$\pm[1,5+0,03 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$	
		-	от 4,50 до 55,0		
		-	от 55,0 до 477,0		
	MAB1-8-8 (КУ), MДAB3-4-6-10	-	от 0,21 до 7,0		$\pm[1,5+0,03 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$
		-	от 0,97 до 32,2		
		-	от 2,54 до 85,6		
		-	от 7,8 до 259,0		
УГР, УГР1, MAB3Д-1-1	-	от 0,007 до 0,07	$\pm[1,5+0,1 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$		
УГР-ТК MAB3Д-1-1-ТК	-	от 0,020 до 0,07	$\pm[1,5+0,1 \cdot (\sqrt{U_k/U} \cdot 1)]$		

Примечания

1 Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 25, 50, 75 Гц, допускаемое отклонение частоты ± 1 %;

2 U - значение измеряемого напряжения, В;

U_к - верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала, В.

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИВК АДК с модификациями модулей МАВ2 в режиме измерений напряжения переменного тока частотой от 400 до 10000 Гц

Измерительный канал	Тип модуля	Диапазоны измерений среднеквадратических значений напряжения переменного тока, В, частотой от 400 до 10000 ¹⁾ Гц		Пределы допускаемой относительной погрешности ³⁾ , %
		непрерывного сигнала	амплитудно-манипулированного сигнала ²⁾ с учетом пауз	
напряжения переменного тока	МАВ2-8-8 (BC)	от 0,09 до 0,90	от 0,06 до 0,63	±[2,5+0,1·(U _к /U ^{1/2} 1)]
		от 0,9 до 17,9	от 0,63 до 12,6	
	МАВ2Д-8-8 (BC)	от 17,9 до 122	от 12,6 до 86	
Примечания 1 Для модуля МАВ2Д-8-8(BC) в диапазоне от 400 до 6000 Гц 2 Амплитудно-манипулированный сигнал частотой 8 или 12 Гц заполнением 50 % периода; 3 U - значение измеряемого напряжения, В; U _к - верхняя граница диапазона напряжения входного сигнала, В.				

Таблица 7 - Метрологические характеристики ИВК АДК в режиме измерений силы переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц

Измерительный канал	Тип преобразователя на входе ИК	Тип модуля	Диапазоны измерений переменного тока ¹⁾ , А	Пределы допускаемой относительной погрешности ²⁾ , %
переменного тока	ДТ-75-0.25А-4	УГР, либо УГР1, либо МАВЗД-1-1	от 0,025 до 0,23	±[1,5+0,1·(I _к /I ^{1/2} 1)]
	ДТ-75-1А-3		от 0,1 до 0,93	
	ДТ-75-3А-1		от 0,3 до 2,8	
	ДТ-75-3А-2		от 0,6 до 5,6	
	ДТ-75-6А-1		от 1,0 до 9,3	
	ДТ-75-10А-1			
	ДТ-75-10А-2			
Примечания 1 Среднеквадратическое значение силы переменного тока синусоидальной формы частотой 25, 50, 75 Гц, допускаемое отклонение частоты ±1 %; 2 I - значение измеряемой силы тока, А; I _к - верхняя граница диапазона силы тока входного сигнала, А.				

Таблица 8 - Метрологические характеристики ИВК АДК в части измерения длительностей сигналов постоянного и переменного тока

Наименование модуля	Номинал. напряж., В	Род тока	Амплитуда импульсов и пауз, В		Диапазон измерений длительности импульсов, с	Пределы допускаемой абсол. погрешности, с
			Пауза	Импульс		
МДВ-24-3	6	Пост.	до 3,2	от 4,2 до 8	от 0,2 до 99,9 от 100 до 500	±0,1 ±1,0
МДВ-32-4	12		до 4	от 8 до 16		
МДВЗД-24-3	24		до 6	от 18 до 28		
МДВЗДА-24-3						
МДВ-24-3 КПТШ	24	Пост.	до 6	от 8 до 28	от 0,05 до 1,0	±0,005

Наименование модуля	Номинал. напряж., В	Род тока	Амплитуда импульсов и пауз, В		Диапазон измерений длительности импульсов, с	Пределы допускаемой абсол. погрешности, с
			Пауза	Импульс		
МДВ1-24-3	6	Перем.	до 3,2	от 4,2 до 8	от 0,2 до 99,9 от 100 до 500	±0,1 ±1,0
МДВ1-32-4	12		до 4	от 8 до 16		
МДВ3Д-24-3 МДВ3ДА-24-3	24		до 6	от 18 до 28		
УГР-ТК МАВ3Д-1-1-ТК	от 0,02 до 0,07	Перем.	до 0,005	от 0,02 до 0,07	от 0,05 до 1,0	±0,009

Таблица 9 - Метрологические характеристики ИВК АДК в режиме измерения частоты импульсов прямоугольной формы

ИК с модулем	Амплитуда импульсов и пауз, В		Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	Пауза	Импульс		
МДВ-16-16	до 6	от 18 до 28	от 70 до 2300	±2,0

Таблица 10 - Основные технические характеристики ИВК АДК

Параметр	Значение
Рабочие условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °С температура нормальных условий, °С относительная влажность, %, без конденсации, при +25 °С атмосферное давление, мм рт. ст.	от +1 до +40 от +15 до +25 от 40 до 80 от 650 до 800
Напряжение питания переменного тока, В частотой (50±1) Гц	от 198 до 242
Потребляемая блоком и модулями мощность, Вт, не более	
ЦБ	320
МАВ1-8-8 (BC), МАВ1-8-8 (КУ), МАВ2-8-8 (BC), МДАВ3-4-6-10	1,68
МАВ1Д-8-8 (BC), МАВ2Д-8-8 (BC)	2,4
МДВ-24-3, МДВ1-24-3, МДВ-32-4, МДВ1-32-4, МДВ3Д(А)-24-3, МДВ-24-3 КПТШ, МДВ-16-16	1,2
УГР, УГР1, УГР-ТК	0,36
МАВ3Д-1-1, МАВ3Д-1-1-ТК	0,72
Габаритные размеры блока ЦБ и модулей ИВК АДК, ширина x высота x глубина, мм, не более	
ЦБ	400×360×155
МАВ1-8-8 (BC), МАВ2-8-8 (BC), МАВ1Д-8-8 (BC), МАВ2Д-8-8 (BC), МДВ-24-3, МДВ1-24-3, МДВ3Д(А)-24-3	90x162x61
МАВ1-8-8 (КУ), МДАВ3-4-6-10, МДВ-32-4, МДВ1-32-4, МДВ-16-16	51,8x153x57
МДВ-24-3 КПТШ	90x108x61
УГР, УГР1, УГР-ТК, МАВ3Д-1-1, МАВ3Д-1-1-ТК	90x36x61

Продолжение таблицы 10

Параметр	Значение
Масса, кг, не более ЦБ модулей ИВК АДК	16 0,3
Температура транспортирования, °С для блока ЦБ для модулей ИВК АДК	от +5 до +40 от -50 до +50
Температура хранения, °С для блока ЦБ для модулей ИВК АДК	от +5 до +40 от -50 до +40

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ЦБ, модулей ИВК АДК и на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средств измерений

Таблица 11 - Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
ИВК АДК*		1
Формуляр	12142604.31856.019 ФО	1
Паспорта (этикетки) на соответствующие составные части (модули)	12142604.31856.019 -XX ЭТ	согласно заказу
Руководство по эксплуатации	12142604.31856.019 РЭ	1
Методика поверки	12142604.31856.019 МП	1
Комплект ЗИП		10%, но не менее одного модуля каждого наименования
* в исполнении и комплектности согласно заказу		

Поверка

осуществляется по документу 12142604.31856.019 МП «Комплексы измерительно-вычислительные АДК. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 мая 2017 г.

Основное средство поверки:

- калибратор универсальный Н4-11 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25610-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным АДК

ТУ 3185-019-12142604-05 Комплекс измерительно-вычислительный АДК (ИВК АДК).

Технические условия

ОСТ 32.146-2000 Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Общие технические условия»

ГОСТ Р 55369-2012 Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики. Общие технические требования

РД 1115842.07-2004 Системы технического диагностирования и мониторинга. Эксплуатационно-технические требования

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Югпромавтоматизация» (ООО «НПП «Югпромавтоматизация»)

Адрес: 344038, г. Ростов-на-Дону, пр. Ленина, 44/13

Телефон: +7 (863) 2728719

Факс: +7 (863)2454509

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.