



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

07 декабря 2009 г.

Блоки контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА)	Внесены в государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>42500-09</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4232-001-93833945-08 (АБНС.424353.001ТУ)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блоки контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА) предназначены для измерения и контроля параметров устройств сигнальных установок числовой кодовой автоблокировки и переездов и использования в автоматизированных системах диспетчерского контроля на железнодорожном транспорте.

ОПИСАНИЕ

БКА производит измерение и обработку параметров контрольных точек оборудования, формирует цифровую диагностическую информацию и осуществляет ее оперативную передачу системам верхнего уровня по физическим линиям связи.

БКА обеспечивает измерение

а) аналоговых сигналов:

- напряжения постоянного тока;
- среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока синусоидальной формы, частотой в диапазоне 25-780 Гц;
- среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока частотой 25, 50 и 75 Гц в импульсе и интервале амплитудно-манипулированного сигнала кодом АЛСН;
- среднеквадратических значений напряжения и силы переменного тока в тональных рельсовых цепях – ТРЦ (420 Гц, 480 Гц, 580 Гц, 720 Гц, 780 Гц, манипулированных частотами 8 Гц или 12 Гц);
- длительности первой паузы кодовой посылки Т_{пи} (рисунок 1) аналоговых амплитудно-манипулированных сигналов кодом АЛСН напряжения и силы переменного тока частотой 25, 50 и 75 Гц.

— типа кодовой посылки аналоговых амплитудно-манипулированных сигналов кодом АЛСН напряжения и силы переменного тока частотой 25, 50, 75 Гц («З», «Ж», «ЮЖ», «К») и тип КПТ (КПТ-5 или КПТ-7);

— сопротивления изоляции;

б) дискретных сигналов:

- длительности первой паузы кодовой посылки Т_{пи} (рисунок 1) дискретного сигнала;

БКА обеспечивает определение типа кодовой посылки дискретных сигналов кода АЛСН («З», «Ж», «ЮЖ», «К») и тип КПТ (КПТ-5 или КПТ-7).

БКА обеспечивает определение состояния «включено/выключено» контролируемых реле с использованием свободных («сухих») контактов.

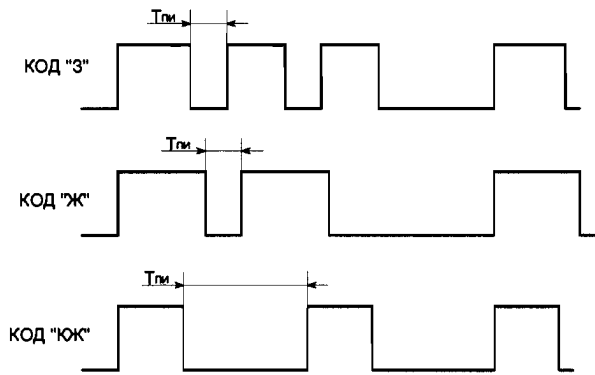


Рисунок 1. Длительность первой паузы кодовой посылки – T_{π}

Измерительные каналы БКА построены на основе следующих измерительных модулей:

- модуль центрального процессора (МЦПТ);
- модуль ввода аналоговых сигналов напряжения (МАН);
- модуль контроля сопротивления изоляции (МКСИ);
- модуль ввода дискретных сигналов (МДС16).

Основные метрологические характеристики измерительных каналов БКА

1 Каналы измерения напряжения

1.1 Состав каналов измерения напряжения и их назначение представлены в таблице 1.

Таблица 1- Состав каналов измерения напряжения

№ п/п	Задействованные компоненты БКА	Назначение каналов	Количество каналов
1	МАН/МЦПТ	Измерение напряжения постоянного и переменного тока	8

1.2 Каналы измерения напряжения обеспечивают измерение напряжения постоянного и переменного тока в соответствии с параметрами, указанными в таблице 2, параметры амплитудной манипуляции указаны в таблице 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики каналов измерения напряжения

Режим работы	Частота, Гц	Диапазон, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Примечание		
Напряжение постоянного тока						
Широкополосный (без фильтрации)	—	$\pm (1-300)$	$\pm (0,01 \cdot U + 0,000025 \cdot U_K)$			
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы						
Широкополосный (без фильтрации)	25-780	0,4-250	$\pm (0,01 \cdot U + 0,000025 \cdot U_K)$	см. 1)		
Селективный	25±2 50±2 75±2			см. 2)		
	Селективный				420±2 480±2 580±3 720±4 780±4	см. 3)
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока в импульсе и паузе амплитудно-манипулированного сигнала кодом АЛСН						
Широкополосный (без фильтрации)	25-75	0,4-250	$\pm (0,025 \cdot U + 0,000025 \cdot U_K)$	см. 1)		
Селективный	25±2 50±2 75±2	0,4-250		см. 2)		
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока ТРЦ						
Селективный	420±2 480±2 580±3 720±4 780±4	0,4-250	$\pm (0,025 \cdot U + 0,000025 \cdot U_K)$	см. 3)		
Примечания						
U_K — напряжение, равное верхнему значению диапазона измерения. U — измеряемое значение напряжения, см. 4).						
1) Широкополосный режим измерения. На частотах 25 - 75 Гц с учетом до 13-й гармоники, на частотах выше 50 Гц — при коэффициенте нелинейных искажений входного напряжения не более 5 %.						
2) Селективный режим, с цифровыми фильтрами, таблица 6.						
3) Селективный режим, с цифровыми полосовыми фильтрами на указанные частоты, таблица 7.						
4) Измеренное значение напряжения на выходе БКА представляет собой целое двоичное шестнадцатиразрядное число, соответствующее десятичному числу N. Результат измерения вычисляют по формуле: $U = N/200$, где U — напряжение в В.						

Таблица 3 - Параметры амплитудной манипуляции входных сигналов

Тип сигнала	Частота несущей, Гц	Частота или период модулирующей	Варианты заполнения периода кодовой посылки							
1	2	3	4							
Симметричный периодический сигнал (ТРЦ)	420±2	(8±1) Гц (12±1) Гц	50%							
	480±2									
	580±3									
	720±4									
	780±4									
КПТ-5										
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «З»	25±2 50±2 75±2	(1,50-1,70) с	И	П	И	П	И	П		
			(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,30±0,90) с		
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «Ж»	25±2 50±2 75±2	(1,50-1,70) с	И		П		И		П	
			(0,12-0,72) с		(0,06-0,30) с		(0,12-0,72) с		(0,30-0,90) с	
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «ЮЖ»	25±2 50±2 75±2	(1,50-1,70) с	И		П		И		П	
			(0,12-0,72) с		(0,30-0,90) с		(0,12-0,72) с		(0,30-0,90) с	

Продолжение таблицы 3

Тип сигнала	Частота несущей, Гц	Частота или период модулирующей	Варианты заполнения периода кодовой посылки					
1	2	3	4					
КПТ-7								
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «З»	25±2 50±2 75±2	(1,70-1,90) с	И	П	И	П	И	П
			(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,30±0,90) с
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «Ж»	25±2 50±2 75±2	(1,70-1,90) с	И	П	И	П	И	П
			(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,30-0,90) с
Кодоимпульсная последовательность (АЛСН): код «ЮЖ»	25±2 50±2 75±2	(1,70-1,90) с	И	П	И	П	И	П
			(0,12-0,72) с	(0,30-0,90) с	(0,12-0,72) с	(0,06-0,30) с	(0,12-0,72) с	(0,30-0,90) с
Примечания 1) И – импульс (установленный уровень включен), П – пауза (установленный уровень выключен). 2) Варианты заполнения (чередование импульсов и пауз) кодовой посылки по времени должны в сумме составлять период в пределах, указанных в графе 3. 3) Отсутствие кодоимпульсной последовательности (АЛСН) - соответствует коду «К» для КПТ-5 и КПТ-7								

1.3 Каналы измерения напряжения обеспечивают измерение длительности первой паузы кодовой посылки $T_{пи}$ (рисунок 1), амплитудно-манипулированных кодом АЛСН сигналов напряжения переменного тока частотой 25, 50 и 75 Гц с относительной погрешностью — не более $\pm 1\%$; измеренное значение $T_{пи}$ на выходе БКА представляет собой целое двоичное шестнадцатиразрядное число, соответствующее десятичному числу N . Результат измерения вычисляют по формуле: $T_{пи} = N/2$, где $T_{пи}$ в мс.

1.4 Каналы измерения напряжения обеспечивают измерение напряжения постоянного тока и среднеквадратических значений переменного напряжения, усредненных на заданном интервале времени от 1 до 30 с.

1.5 Каналы измерения напряжения обеспечивают измерение минимумов и максимумов напряжения постоянного тока и среднеквадратических значений переменного напряжения на заданном интервале времени от 1 до 30 с.

1.6 Каналы измерения напряжения обеспечивают определение типа кодовой посылки кода АЛСН («З», «Ж», «ЮЖ», «К») и типа КПТ (КПТ-5 и КПТ-7) с параметрами, указанными в таблице 3.

1.7 Указанные метрологические характеристики каналов измерения напряжения (модуля МАН) обеспечиваются совместно с любым экземпляром модуля МЦПТ.

2 Каналы измерения силы тока

2.1 Состав каналов измерения силы тока и их назначение представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Состав каналов измерения силы тока

№ п/п	Задействованные компоненты БКА	Назначение каналов	Количество каналов
1	Датчики тока, МЦПТ	Измерение силы переменного тока	8

2.2 Каналы измерения силы тока обеспечивают измерение силы переменного тока в соответствии с параметрами, указанными ниже, в таблице 5, параметры амплитудной манипуляции указаны в таблице 3

2.3 Каналы измерения силы тока обеспечивают измерение длительности первой паузы кодовой посылки $T_{пи}$ (рисунок 1), амплитудно-манипулированных кодом АЛСН сигналов силы переменного тока частотой 25, 50 и 75 Гц с относительной погрешностью — не более $\pm 1\%$; измеренное значение $T_{пи}$ на выходе БКА представляет собой целое двоичное шестнадцатиразрядное число, соответствующее десятичному числу N . Результат измерения вычисляют по формуле: $T_{пи} = N/2$, где $T_{пи}$ в мс.

Таблица 5 - Метрологические характеристики каналов измерения силы тока

Режим работы	Частот а, Гц	Диапазон, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в рабочих условиях эксплуатации	Примечание
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока синусоидальной формы				
Широкополосный (без фильтрации)	25-780	0,01–5	$\pm(0,01 \cdot I + 0,000025 I_k)$	см. 1)
Селективный	25±2 50±2 75±2			см. 2)
Селективный	420±2 480±2 580±3 720±4 780±4			см. 3)
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока в импульсе и паузе амплитудно-манипулиро- ванного сигнала кодом АЛСН				
Широкополосный (без фильтрации)	25-75	0,01–5	$\pm(0,025 \cdot I + 0,000025 I_k)$	см. 1)
Селективный	25±2 50±2 75±2	0,01–5		см. 2)
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока ТРЦ				
Селективный	420±2 480±2 580±3 720±4 780±4	0,01–5	$\pm(0,025 \cdot I + 0,000025 I_k)$	см. 3)
Примечания				
I_k — сила тока, равная верхнему значению диапазона измерения.				
I — измеряемое значение силы тока, см.4).				
1) Широкополосный режим измерения. На частотах 25 – 75 Гц с учетом до 13-й гармоники, на частотах выше 50 Гц — при коэффициенте нелинейных искажений входного напряжения не более 5 %.				
2) Селективный режим, с цифровыми фильтрами, таблица 6.				
3) Селективный режим, с цифровыми полосовыми фильтрами на указанные частоты, таблица 7.				
4) Измеренное значение силы тока на выходе БКА представляет собой целое двоичное шестнадцатиразрядное число, соответствующее десятичному числу N. Результат измерения вычисляют по формуле: $I = N/10$, где I — сила тока в мА.				

2.4 Каналы измерения силы тока обеспечивают измерение среднеквадратических значений переменного тока, усредненного на заданном интервале времени от 1 до 30 с.

2.5 Каналы измерения силы тока обеспечивают измерение минимумов и максимумов среднеквадратических значений переменного тока на заданном интервале времени от 1 до 30 с.

2.6 Каналы измерения силы тока обеспечивают определение типа кодовой посылки кода АЛСН («З», «Ж», «ЮЖ», «К») и типа КПТ (КПТ-5 и КПТ-7) с параметрами, указанными в таблице 3.

2.7 Параметры цифровых фильтров МЦПТ

Параметры цифровых фильтров указаны в таблицах 6, 7

Таблица 6 - Фильтры АЛСН

Несущая частота, Гц	ФНЧ, частота среза, Гц	ПФ, полоса пропускания, Гц
25±2	-	20-30
50±2	200	-
75±2	-	70-80

Таблица 7 - Полосовые фильтры ТРЦ

Несущая частота, Гц	Полоса пропускания, Гц
420±2	406 – 434
480±2	466 – 494
580±3	565 – 595
720±4	704 - 736
780±4	764 - 796

3 Каналы ввода дискретных сигналов

3.1 Состав каналов ввода дискретных сигналов и их назначение представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Состав каналов ввода дискретных сигналов

№ п/п	Задействованные компоненты БКА	Назначение каналов	Количество каналов
1	МДС16, МЦПТ	Ввод дискретных сигналов с групповой гальванической развязкой	16

3.2 Каналы ввода дискретных сигналов обеспечивают:

— определение состояния контролируемых реле (включено/выключено) с использованием свободных («сухих») контактов. Запитывание датчиков типа «сухой контакт» осуществляется встроенным в модуль МДС16 источником напряжения 24 В. При замыкании датчика величина тока через его контакты не превышает 5 мА;

— измерение длительности первой паузы кодовой посылки $T_{пи}$ (рисунок 1), дискретного сигнала АЛСН с относительной погрешностью — не более $\pm 1\%$; измеренное значение $T_{пи}$ на выходе БКА представляет собой целое двоичное шестнадцатиразрядное число, соответствующее десятичному числу N. Результат измерения вычисляют по формуле: $T_{пи} = N/2$, где $T_{пи}$ — напряжение в мс.

— определение типа кодовой посылки дискретных сигналов в каждом цикле кода АЛСН («З», «Ж», «КЖ», «К») и тип КПТ (КПТ-5 или КПТ-7).

3.3 Указанные метрологические характеристики каналов ввода дискретных сигналов (модуля МДС 16) обеспечиваются совместно с любым экземпляром модуля МЦПТ.

4 Каналы измерения сопротивления изоляции

4.1 Состав каналов измерения сопротивления изоляции и их назначение представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Состав каналов измерения сопротивления изоляции

№ п/п	Задействованные компоненты БКА	Назначение каналов	Количество каналов
1	МКСИ, МЦПТ	Измерение сопротивления изоляции	8

4.2 Каналы измерения сопротивления изоляции обеспечивают измерение сопротивления изоляции в диапазоне $(0,1-1000) \cdot 10^6$ Ом с относительной погрешностью не более $\pm 2,5\%$; измеренное значение сопротивления изоляции на выходе БКА представляет собой число с плавающей запятой одинарной точности, в Ом.

4.3 Контролируемые цепи подключаются к входам измерительных каналов МКСИ только на время измерения. Напряжение, подаваемое на контролируемые цепи, не превышает 120 В.

4.4 Указанные метрологические характеристики каналов измерения сопротивления изоляции (модуля МКСИ) обеспечиваются совместно с любым экземпляром модуля МЦПТ.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -65°C до $+70^\circ\text{C}$;
- относительная влажность до 100 % при температуре $+25^\circ\text{C}$;
- электрическое питание – от однофазной сети переменного тока напряжением $220\text{ В }^{+10}_{-15}\%$ и частотой 50 ± 1 Гц. Допускается снижение напряжения питания до 0,7 от номинального значения (в этом случае не обеспечивается полноценный подогрев составных частей изделия при температуре окружающей среды ниже 0°C);
- потребляемая мощность - не более 20 Вт.

Габаритные размеры: 230x150x170 мм.

Общая масса: 4 кг.

Среднее время наработки на отказ модулей БКА не менее 100000 часов, средний срок службы – не менее 15 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель измерительных модулей методом наклейки и/или на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки БКА определяется спецификацией заказа и приведен в таблице 10.

Таблица 10 - Состав комплекта поставки БКА

Обозначение	Наименование	К-во	Примечание
1	2	3	4
Базовая комплектация			
АБНС.426449.001	Модуль центрального процессора МЦПТ	1	
АБНС.301233.001	Крейт	1	
АБНС.418111.001	Модуль блока питания МБП	1	
АБНС.411921.002	Кабель соединительный физических линий связи	2	
АБНС.411921.003	Шнур соединительный	1	Сетевой

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
АБНС.411921.004	Соединитель	1	Земля
АБНС.411921.011	Заглушка для проверки физических линий связи	1	По отдельному заказу
Test_bka_1.2	Компакт-диск с сервисным программным обеспечением	1	Один на партию БКА
ARM__bka_1.2	Компакт-диск «АРМ по поверке (калибровке) БКА»	1	По отдельному заказу
	Кабель USB 2.0 тип A-B 1,8 м	1	Один на партию БКА
Эксплуатационная документация			
АБНС.424353.001ФО	Блок контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Формуляр.	1	
АБНС.424353.001РЭ	Блок контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Руководство по эксплуатации.	1	Одно на партию БКА
АБНС.424353.001РП	Блок контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Руководство пользователя.	1	По отдельному заказу
АБНС.424353.001МП	Блоки контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Методика поверки	1	По отдельному заказу
АБНС.424353.001МК	Блоки контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Методика калибровки	1	По отдельному заказу
Компонуемая комплектация			
АБНС.426431.002	Модуль ввода аналоговых сигналов напряжения МАН	0-5	
АБНС.426431.003	Модуль контроля сопротивления изоляции	0-5	
АБНС.426433.001	Модуль ввода дискретных сигналов МДС 16	0-5	
АБНС.411921.005	Кабель соединительный каналов измерения напряжения	0-5	
АБНС.411921.006	Кабель соединительный каналов ввода дискретных сигналов	0-5	
АБНС.411921.012	Кабель соединительный каналов измерения сопротивления изоляции	0-5	
АБНС.426431.001	Датчик тока ТД	0-8	
АБНС.411921.001	Кабель соединительный датчиков тока	0-1	
АБНС.411921.008	Кабель для проверки датчиков тока	1	По отдельному заказу
АБНС.411921.009	Кабель для проверки каналов измерения напряжения	1	По отдельному заказу
АБНС.411921.010	Кабель для проверки дискретных каналов	1	По отдельному заказу
АБНС.411921.013	Кабель для проверки каналов измерения сопротивления изоляции	1	По отдельному заказу
АБНС.411921.014	Устройство для проверки временных параметров МДС 16	1	По отдельному заказу

ПОВЕРКА

Измерительные каналы (модули) БКА, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат первичной поверке до ввода их в эксплуатацию при выпуске из производства и после ремонта, периодической поверке в процессе эксплуатации.

Поверка измерительных каналов выполняется в соответствии с методикой «АБНС.424353.001МП Блоки контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА). Методика поверки».

Методика согласована с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 23.11.2009 г.
Межповерочный интервал – 3 года.

Перечень основного поверочного оборудования:

Таблица 11 - Перечень основного поверочного оборудования

Наименование оборудования, тип	Основные технические характеристики
Калибратор Н4-11	Диапазон выходного сигнала: 0-600 В, 0-50 А, частотой 10 Гц-33 кГц
Вольтметр универсальный В7-84	-U= 1мкВ...1000 В, погрешн. 0,002% ~U= 1 мВ...750 В, погрешн. 0,07-0,5% -I= 1 мкА...10 А, погреш. 0,02%; ~I= 1 мкА...10 А, погрешн. 0,1-0,5%
Магазин сопротивлений Р40108	Диапазон воспроизведения сопротивления, Ом: 10^5 - 10^8 Основная погрешность, $\pm 0,02\%$

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94. Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 8.009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

ОСТ 31.146-2000 Аппаратура железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Общие технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип блоков контроля параметров сигнальной установки автоблокировки (БКА) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «Модульные Системы Торнадо»
Юридический адрес: 630090, г. Новосибирск -90, проспект Академика
Коптюга, 1а;
Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск -90, а/я 709;
Фактический адрес: 630090, г. Новосибирск -90, ул. Инженерная, 4а;
тел. (факс): (8-383) 3-633-800
E-mail: info@tornado.nsk.ru, www.tornado.nsk.ru

Генеральный директор
ЗАО «Модульные Системы Торнадо»

