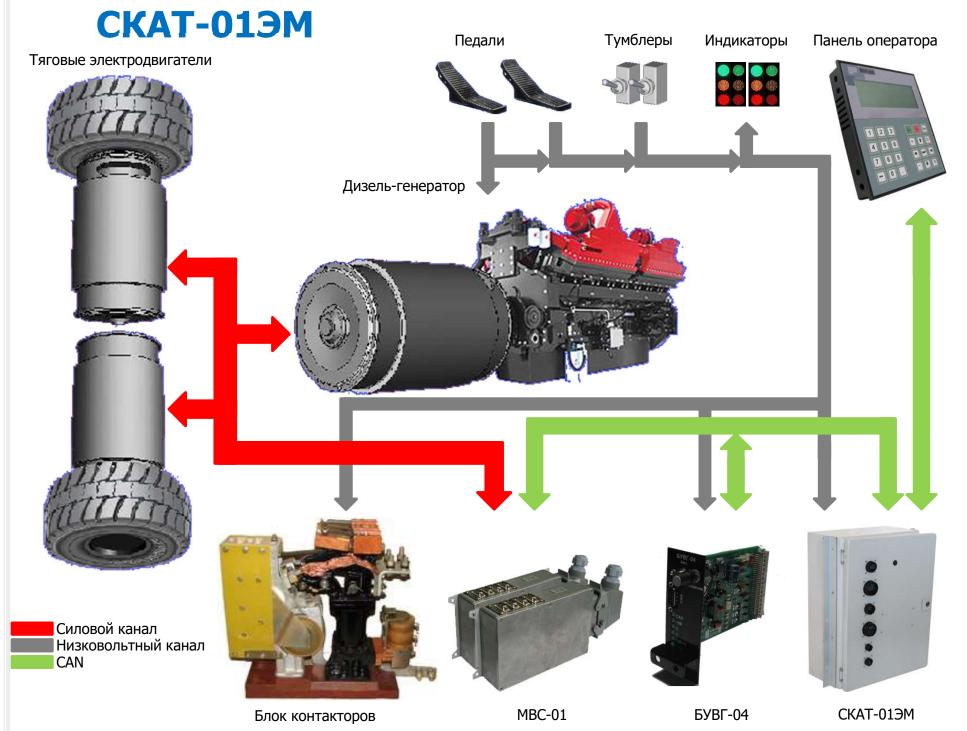


Структура тягового электропривода с системой



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ БЛОКОВ

Система контроля автомобильной трансмиссией СКАТ-01ЭМ

СКАТ-01ЭМ осуществляет непосредственное управление тяговым электроприводом.



Считывает информацию с органов управления, задающих режимы работы тягового электропривода (направление движения, режим торможения и т.д.) и датчиков (скорость движения и т.д.). А также осуществляет передачу информации на панель оператора (CAN) и сигнальную светотехнику (низковольтный канал).

Формирует сигналы управления включения силовых контакторов: КМ1-2 (вкл./выкл. тормозных резисторов), КМ3 (вкл. независимого возбуждения в тормозном режиме), КМ4-5, КМ6-7 (выбор направления движения), КМ8-9 (управление возбуждением).

Осуществляет измерение скорости вращения тяговых электродвигателей М1-2, выполняет функции защиты (от перегрева, К3 и т.п.).

Блок контакторов



Контактор КМ1 (в тяговом режиме) шунтирует резистор RB1.

Контактор КМ2 (в тяговом режиме) шунтирует резистор RB2.

Контактор КМ4-7 управляют направлением вращения тяговых электродвигателей М1-2.

Контакторы КМ8, КМ9 управляют возбуждением дизельгенератора.

<u>Блок **БУВГ-04**</u>



Блок управления возбуждением генератора управляет выпрямителем возбуждения , формирующим напряжение возбуждения дизельгенератора. Кроме того данный блок формирует сигналы управления тиристорами ослабления поля.

<u>Модули **MBC-01**</u>



Модули высоковольтных сенсоров осуществляют измерение параметров электрической цепи тягового электропривода.

Модуль MBC-01.1 измеряет напряжение выпрямителей UZ1-2, напряжение на тормозных резисторах RB1-2 и силу тока в основной цепи; используется для формирования сигналов управления; рассчитывает сигналы управления возбуждения для формирования тяговых и тормозных характеристик и передаёт их по CAN блоку БУВГ-04.

Модуль МВС-01.2 измеряет напряжение на якорях тяговых электродвигателей М1-2, напряжение замыкания выхода силовых выпрямителей UZ1-2 на корпус, силу тока в цепи ослабления потока; используется для организации диагностики и формирования дополнительных ограничений (ограничение по мощности в зависимости от разности напряжений мотор-колёс и т.п.).

Символы, используемые на функциональной схеме

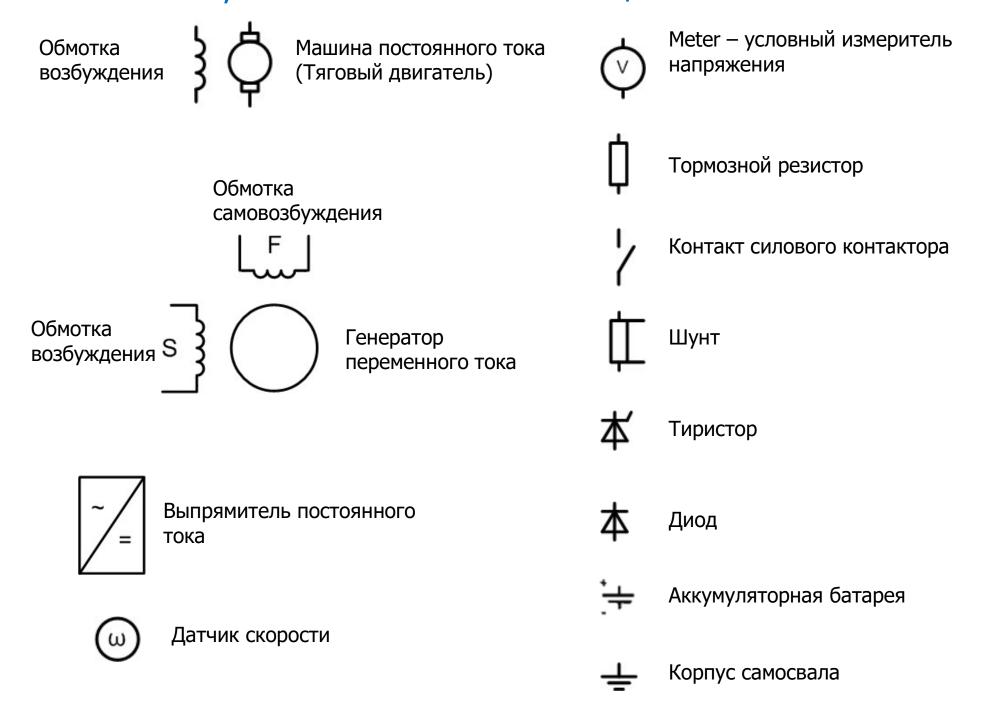
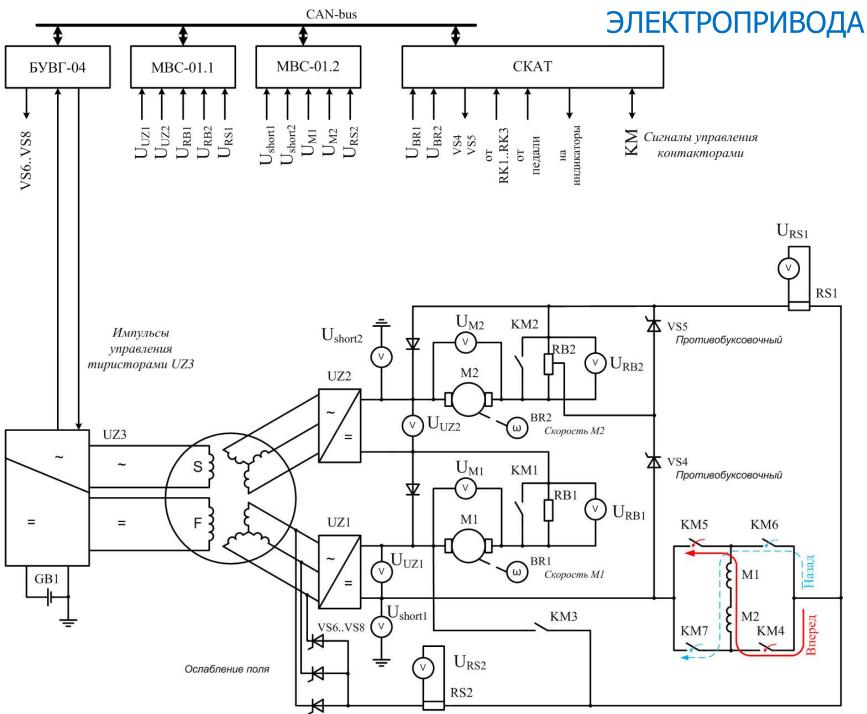
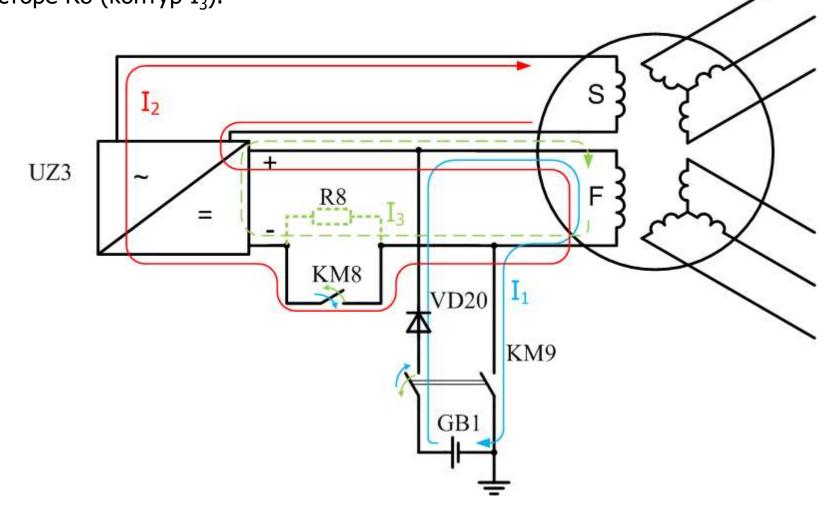


Схема электрическая функциональная тягового

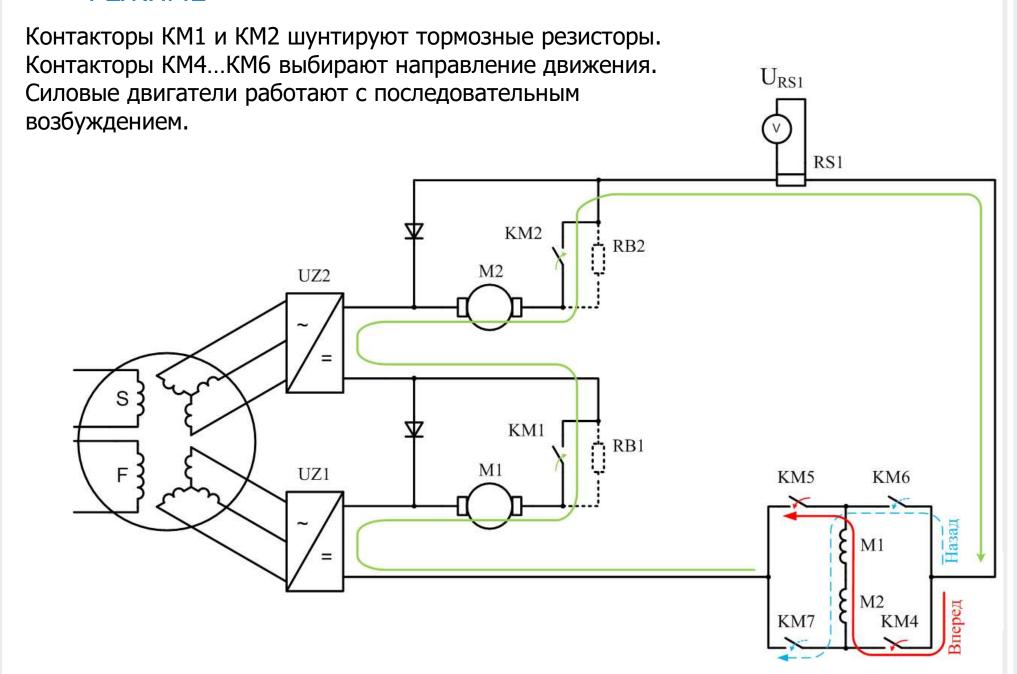


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Контактор КМ9 подключает обмотку возбуждения к аккумуляторной батарее при запуске дизель-генератора (контур I_1). После разгона генератора появляется напряжение в обмотке самовозбуждения, диод VD20 смещается в обратном направлении и возбуждение осуществляется по контуру I_2 . Контакторы КМ8, КМ9 размыкаются при отключении силовой схемы — в этом случае энергия, запасенная в обмотке возбуждения, рассеивается на резисторе R8 (контур I_3).



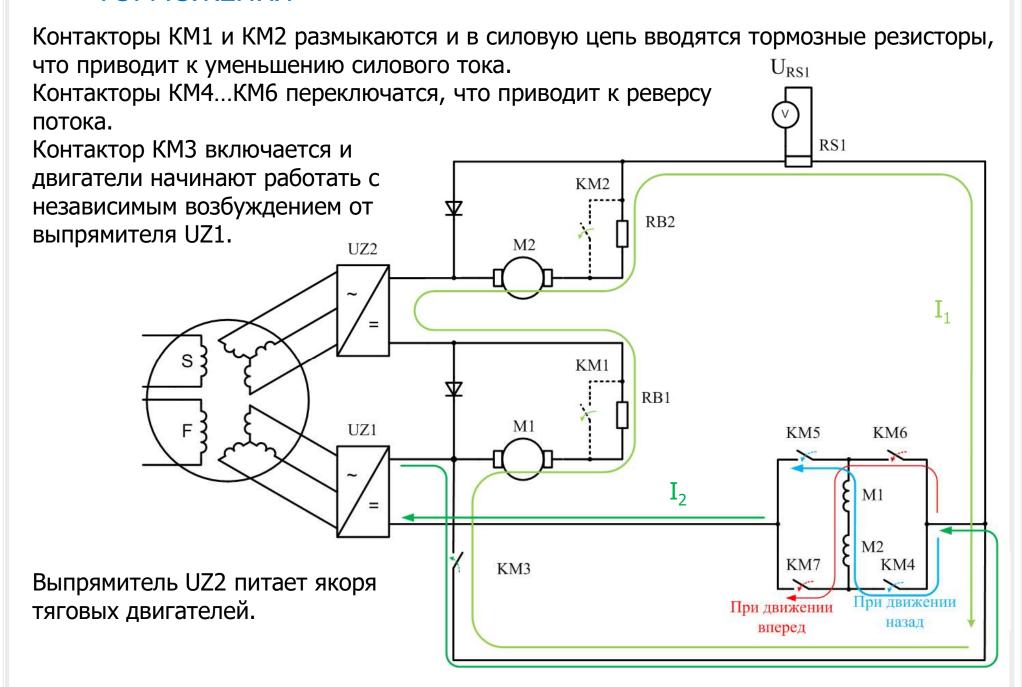
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ

Контакторы КМ1 и КМ2 размыкаются и в силовую цепь вводятся тормозные резисторы, что приводит к уменьшению силового тока. U_{RS1} Контакторы КМ4...КМ6 переключатся, что приводит к реверсу потока. RS1 KM2 RB2 M2 UZ2 KM1 Три движении RB1 M1UZ1 KM5 KM6 M1 M2 KM7 KM3

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРИ ОСЛАБЛЕНИИ ПОЛЯ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

Контакторы КМ1 и КМ2 замкнуты и шунтируют тормозные резисторы. БУВГ начинает управлять тиристорами ослабления поля, что приводит к появлению дополнительного контура протекания тока I_2 , уменьшающего U_{RS1} ток возбуждения тяговых двигателей, что приводит к увеличению \Box

их частоты вращения. RS1 KM₂ RB2 M2 UZ2 KM1 RB1 M1UZ1 KM5 KM6 M1 M2 VS6..VS8 KM7 KM4 U_{RS2} RS2

Панель оператора



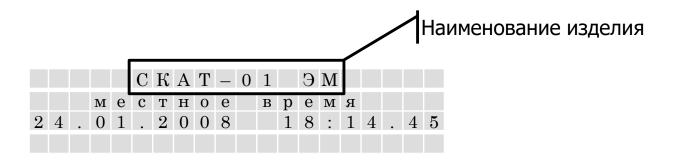
Панель оператора предназначена для отображения переменных системы управления, а также ввода цифровых данных с клавиатуры.

Функциональное описание клавиш управления с примерами режимов индикации

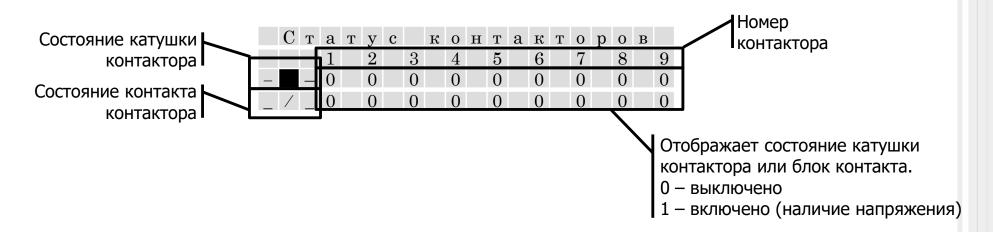
F1 — выполняется переход на экран «Справка». Для перехода на следующий экран необходимо нажать «F12», чтобы вернуться назад - «F9»



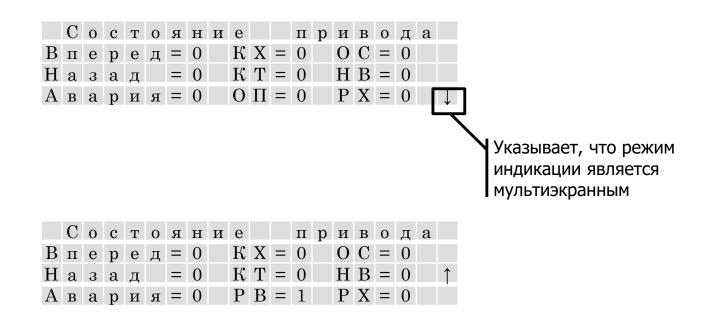
F2 – выполняется переход на основной экран



F3 — выполняется переход на экран «Статус контакторов»



F4 — выполняется переход на экран «Состояние привода». Для перехода на следующий экран необходимо нажать «F12», чтобы вернуться назад - «F9»



```
КХ — контроллер(педаль) хода (0, 1, 2)

ОС — ограничение скорости (0, 1)

КТ — контроллер(педаль) торможения (0, 1)

НВ — независимое возбуждение для режима торможения (0, 1)

ОП — ослабление поля (0, 1)

РВ — режим выбега (0, 1)

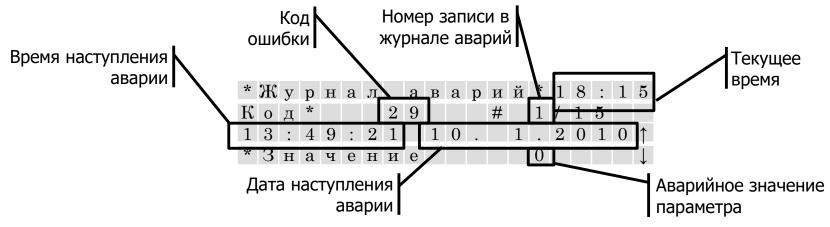
РХ — режим хода (0, 1)
```

В скобках указаны возможные принимаемые значения: 0 – выключено;

1 – включено (для КХ - не полностью выжата до упора);

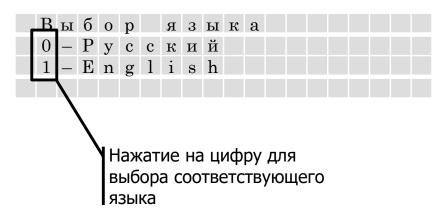
2 – педаль(контроллер) хода выжата полностью до упора.

F6 — выполняется переход на экран «Журнал аварий». Для перехода на следующий экран необходимо нажать «F12», чтобы вернуться назад - «F9»



F7 — выполняется переход на экран «Дополнительные функции». Для получения доступа необходимо ввести пароль. В зависимости от введённого пароля оператор получит доступ к различным настройкам и функциям





2111 – установка даты/времени

T	e	к	y	щ	И	e		Д	a	Т	a	/	В	p	e	\mathbf{M}	Я	
	2	4	•		1	•	2	0	0	8			1	8	:	1	8	
H	0	В	Ы	e		Д	a	Т	a	/	В	p	e	\mathbf{M}	Я			
	2	4	•		1		2	0	0	8					:	1	8	

1111 – настройка педали тормоза

υπ	10	рм	030	3														
	Η	a	c	Т	p	0	й	к	a		П	e	Д	a	Л	И		
	Т	О	p	M	0	3	a											
	Н	a	ж	M	И	Т	e		F	5		Д	Л	Я				
	Н	a	Ч	a	Л	a												
	Η	a	c	Т	p	0	й	к	a		П	e	д	a	Л	И		
	Η	a	Ж	M	И	Т	e		П	e	Д	a	Л	Ь				
	Т	0	p	M	0	3	a		Д	0		y	П	0	p	a		
	a		3	a	Т	e	M		0	Т	П	у	\mathbf{c}	Т	И	Т	e	
	Η	a	c	Т	p	0	й	к	a		П	e	Д	a	Л	И		
	c	Т	e	П	e	Н	Ь		Н	a	ж	a	Т	И	Я			
		0	%		F	5	_	c	0	X	p	a	н	И	Т	Ь		
	F	1	0		_		П	0	В	Т	0	p	И	Т	Ь			

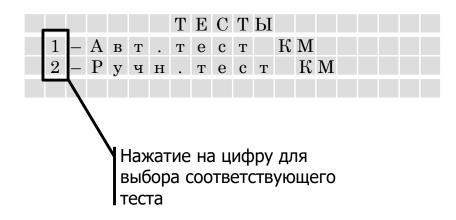
2112 – настройка защиты и включения/отключения тестового режима

*	T	e	p	\mathbf{M}	0	3	a	Щ	И	Т	a		1	*	1	8	:	1	7
В	ы	К	Л	ю	Ч	e	Н	a		R	K	1	=	1	0	0	0	0	
				В	к	Л	/	O	Т	к	Л	_	F	5					\uparrow



Тестовый режим предназначен для эмуляции скорости вращения мотор-колёс. Увеличение и уменьшение значений Fbr1,2 выполняется кнопками 0, 1 — увеличить, уменьшить соответственно.

2115 – тестирование контакторов и проведение нагрузочного теста



	H	3 к	Л	E	ы	к	Л	
K M 1		-	_	_		_	_	
K M 2		- _	_	_	- —	_	_	1
К M 3		-	_	_	-	_	_	\downarrow

Экран при нажатии 1

							В	к	Л				В	ы	к	Л			
К	\mathbf{M}	1				1	0	2	1					8	7	6			
К	\mathbf{M}	2					9	3	7					7	9	8			\uparrow
К	\mathbf{M}	3					9	9	2					8	9	1			\downarrow
	U	T	a	T	У				0	\mathbf{H}	T	a	к	T			O	В	
	C	Т	a 1	Т	y 2					Н			к 6		o 7		0 8		9
_							3				5		6						9

Экран завершения теста. Для завершения автоматического теста необходимо нажать «F2»

Экран при нажатии 2. Включение и отключение контакторов выполняется кнопками 1-9 панели оператора

2113 – версия прошивки

F8 — выполняется переход на экран «Мониторинг». Для перехода на другие экраны нужно использовать кнопки «F9», «F12»

		P	e	ж	И	M		Т	Я	Г	И			
U m 1	=			0			U	m	2	=			0	
		I	d	=				0						↑
P m	=			0			N	d		=			0	

Um1 – напряжение мотор-колеса №1, В

Um2 - напряжение мотор-колеса №2, В

Id – ток силовой цепи, А

Рт – мощность на мотор-колёсах, кВт

Nd – частота вращения дизельного двигателя, об/мин

		P	e	ж	И	\mathbf{M}		Т	0	p	M	0	ж	e	Н	И	Я	
U	r	1	=				0			U	r	2	=				0	
Ι	В		=				0			U	b	c	=				0	\uparrow
P	r		=				0			N	d		=				0	1

Ur1 – напряжение на тормозном резисторе №1, В

Ur2 – напряжение на тормозном резисторе №2, В

Ів – ток возбуждения, А

Ubc – угол нажатия педали тормоза, % (0 – отпущена)

Pr – мощность на тормозных резисторах, кВт

Nd – частота вращения дизельного двигателя, об/мин

К	0	Н	Т	p	0	Л	Ь		Н	a	П	p	Я	ж	e	Н	И	й	
					н	a		к	O	p	П	У	\mathbf{c}	e					
U	d	1	=				0			U	d	2	=				0		\uparrow
U	k	1	=				0			U	k	2	=				0		\downarrow

Ud1 – напряжение на выходе моста №1, В

Ud2 – напряжение на выходе моста №2, В

Uk1 – напряжение на анодной группе выпрямительного моста №1 относительно корпуса автомобиля, В

Uk2 - напряжение на анодной группе выпрямительного моста №2 относительно корпуса автомобиля, В

			P	e	ж	И	M	Н	a	Л	a	Д	к	И		
U	d	1	=				0		U	d	2	=			0	
						Ι	=			0						\uparrow
P	d		=				0		N	d		=			0	1

Ud1 – напряжение на выходе моста №1, В

Ud2 – напряжение на выходе моста №2, В

I – ток силовой цепи, А

Pd – мощность, отбираемая от дизель-генератора, кВт

Nd – частота вращения дизельного двигателя, об/мин

	К	0	Н	Т	p	0	Л	Ь	c	К	0	p	0	c	Т	И	
	b						0		F							0	
V				=			0		K	X			=			0	\uparrow
I	d			=			0		I	0	p		=			0	\downarrow

Fbr1 — частота с датчика вращения мотор-колеса №1, Гц

Fbr2 — частота с датчика вращения мотор-колеса №2, Гц

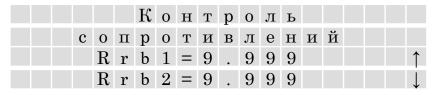
V – скорость перемещения автомобиля, км/ч

КХ – контроль хода

Іор – сила тока цепи ослабления поля, А



Единицы измерения - Ом



Контроль сопротивлений тормозных резисторов. Единицы измерения - Ом. Измерение выполняются только в режиме торможения



F10 – выполняется «Контроль ламп сигнализации»

Контроль выполняется автоматически. После нажатия на F10 лампы загораются. Для выключения ламп нужно повторно нажать F10, либо они будут автоматически выключены через 10 с

F11 – выполняется переход на экран «Контроль срабатывания контакторов»



Контроль выполняется автоматически. В случаи возникновения поломки в контакторе на экране будет выдано сообщение с указанием номера контактора

- F9 выполняется переход на предыдущий экран
- F12 выполняется переход на следующий экран