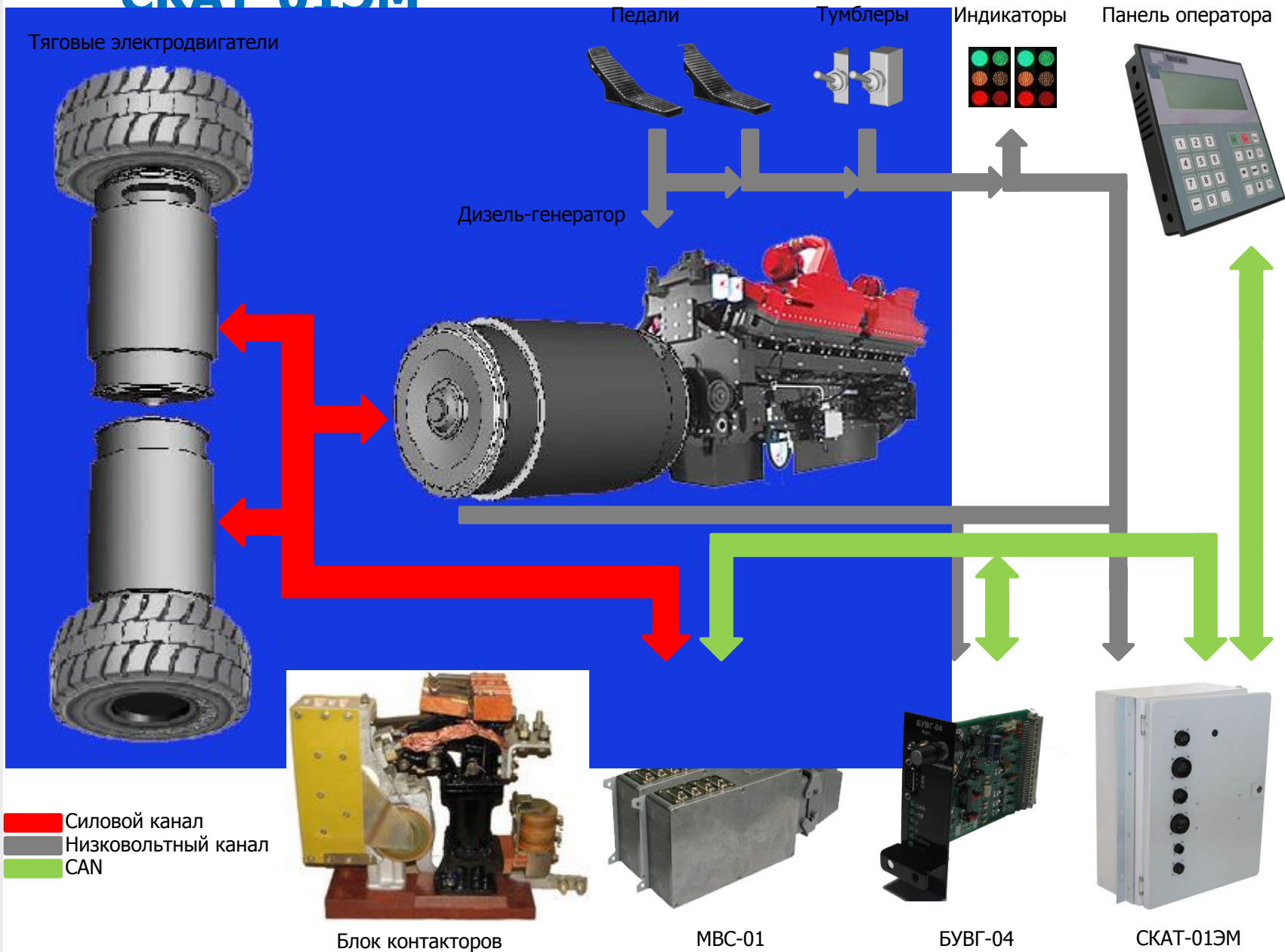




ТЯГОВЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД
с системой СКАТ-01ЭМ

СТРУКТУРА ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С СИСТЕМОЙ СКАТ-01ЭМ



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, КЗ 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.

Контакты КМ8, КМ9 управляют возбуждением дизель-генератора.

Блок БУВГ-04



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

Модули **МВС-01**



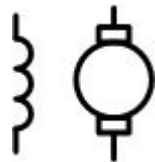
Модули высоковольтных сенсоров осуществляют измерение параметров электрической цепи тягового электропривода.

Модуль МВС-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.

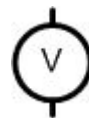
Модуль МВС-01.2 измеряет напряжение на якорях тяговых электродвигателей M1-2, напряжение замыкания выхода силовых выпрямителей UZ1-2 на корпус, силу тока в цепи ослабления потока; используется для организации диагностики и формирования дополнительных ограничений (ограничение по мощности в зависимости от разности напряжений мотор-колёс и т.п.).

Символы, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ

Обмотка
возбуждения



Машина постоянного тока
(Тяговый двигатель)



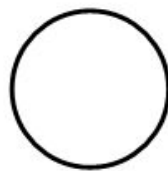
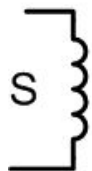
Meter – условный измеритель
напряжения

Обмотка
самовозбуждения



Тормозной резистор

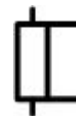
Обмотка
возбуждения



Генератор
переменного тока



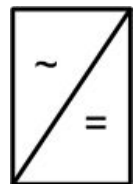
Контакт силового контактора



Шунт



Тиристор



Выпрямитель постоянного
тока



Диод



Датчик скорости

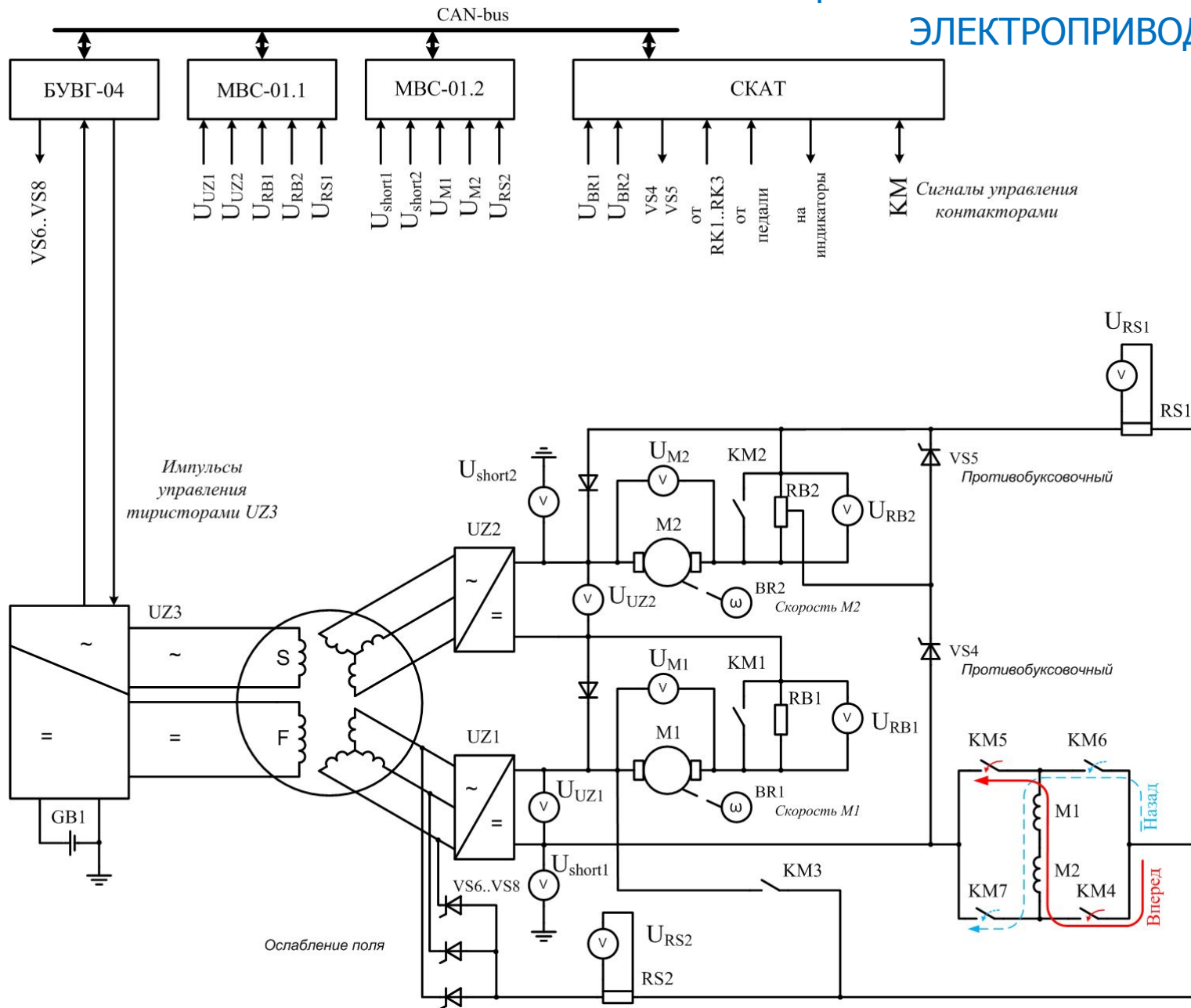


Аккумуляторная батарея



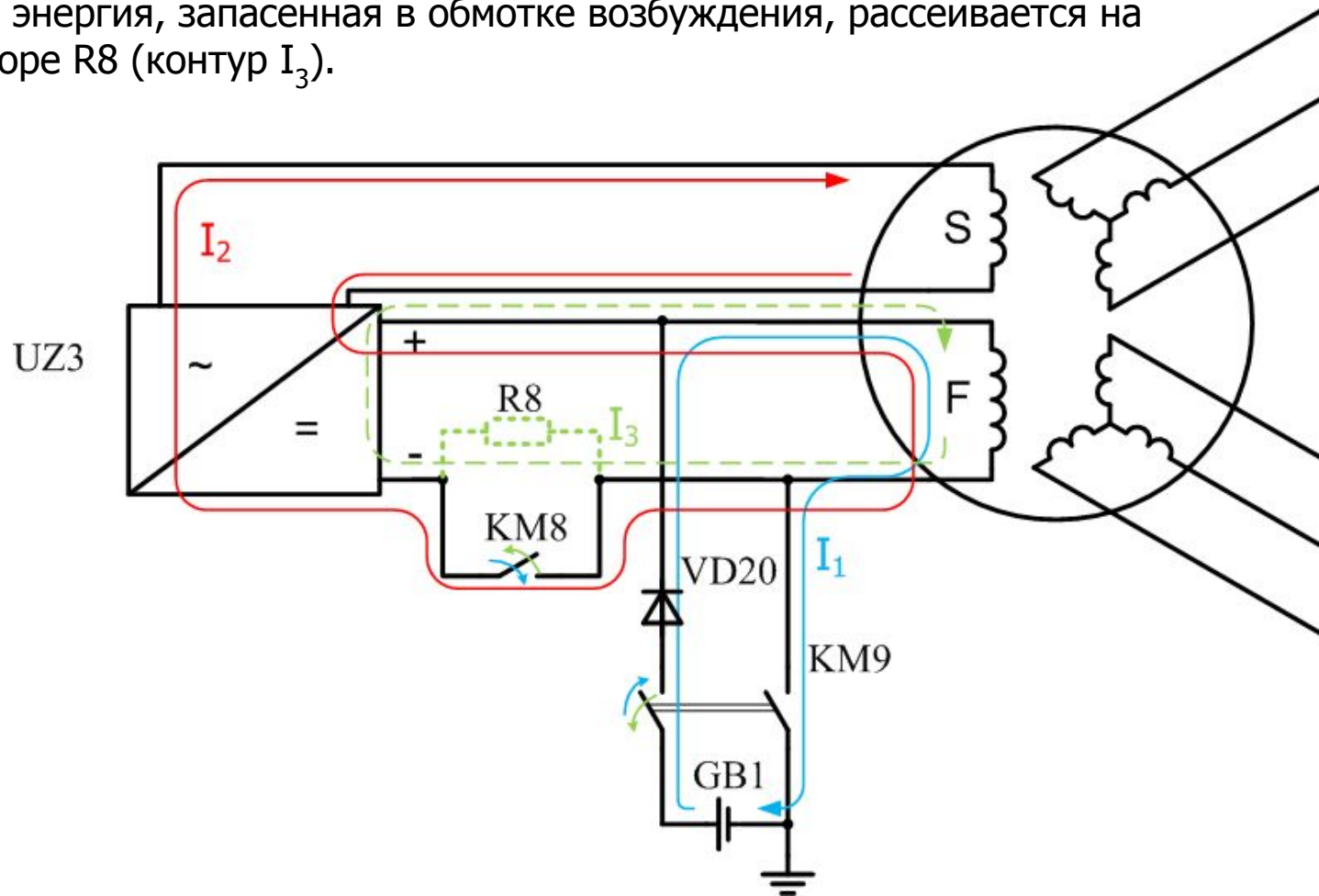
Корпус самосвала

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ

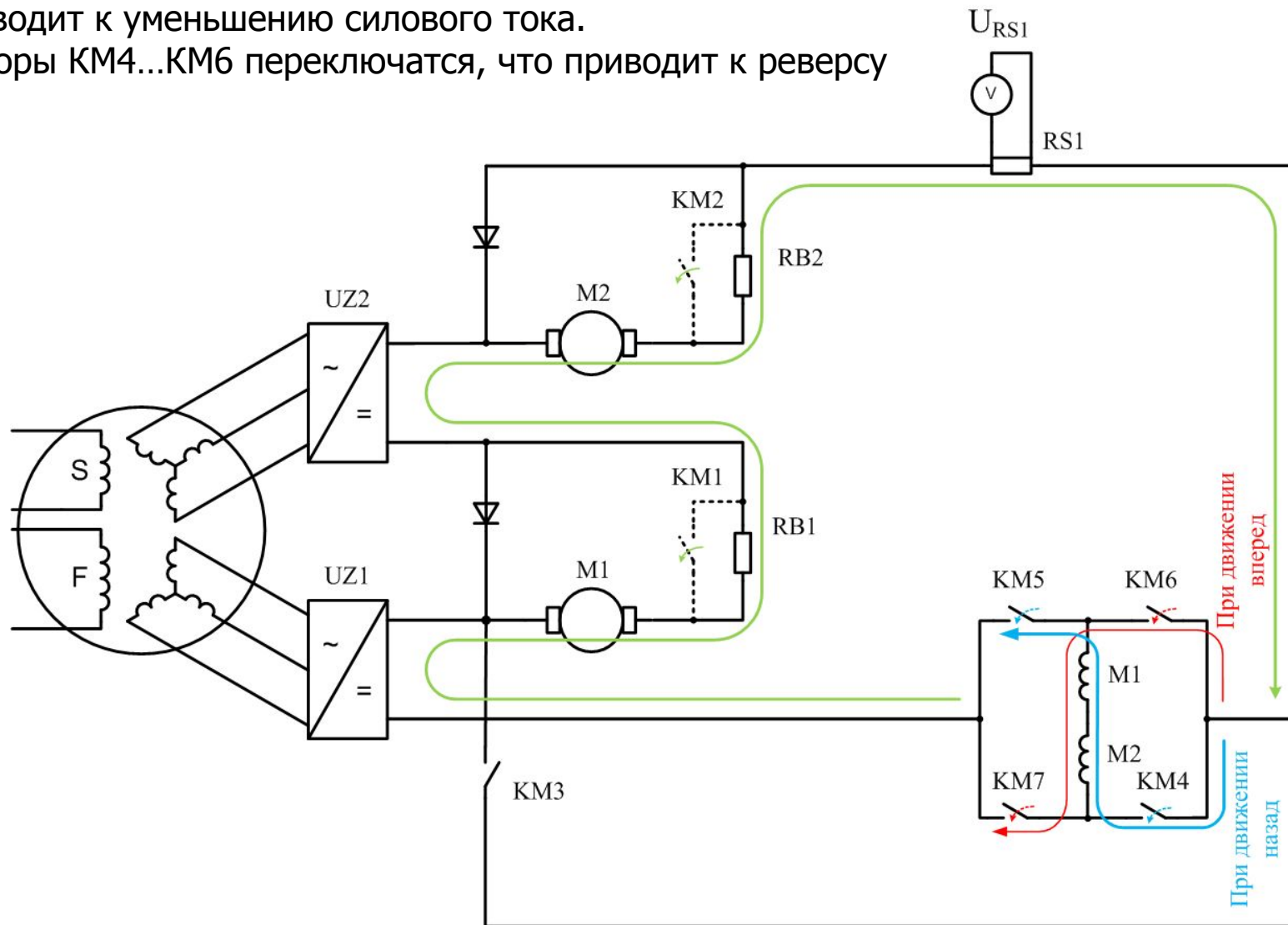
Контактор КМ9 подключает обмотку возбуждения к аккумуляторной батарее при запуске дизель-генератора (контур I_1). После разгона генератора появляется напряжение в обмотке самовозбуждения, диод VD20 смещается в обратном направлении и возбуждение осуществляется по контуру I_2 . Контакторы КМ8, КМ9 размыкаются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



Функциональная схема электропривода в режиме торможения

Контакты $KM1$ и $KM2$ размыкаются и в силовую цепь вводятся тормозные резисторы, что приводит к уменьшению силового тока.

Контакты $KM4...KM6$ переключаются, что приводит к реверсу потока.

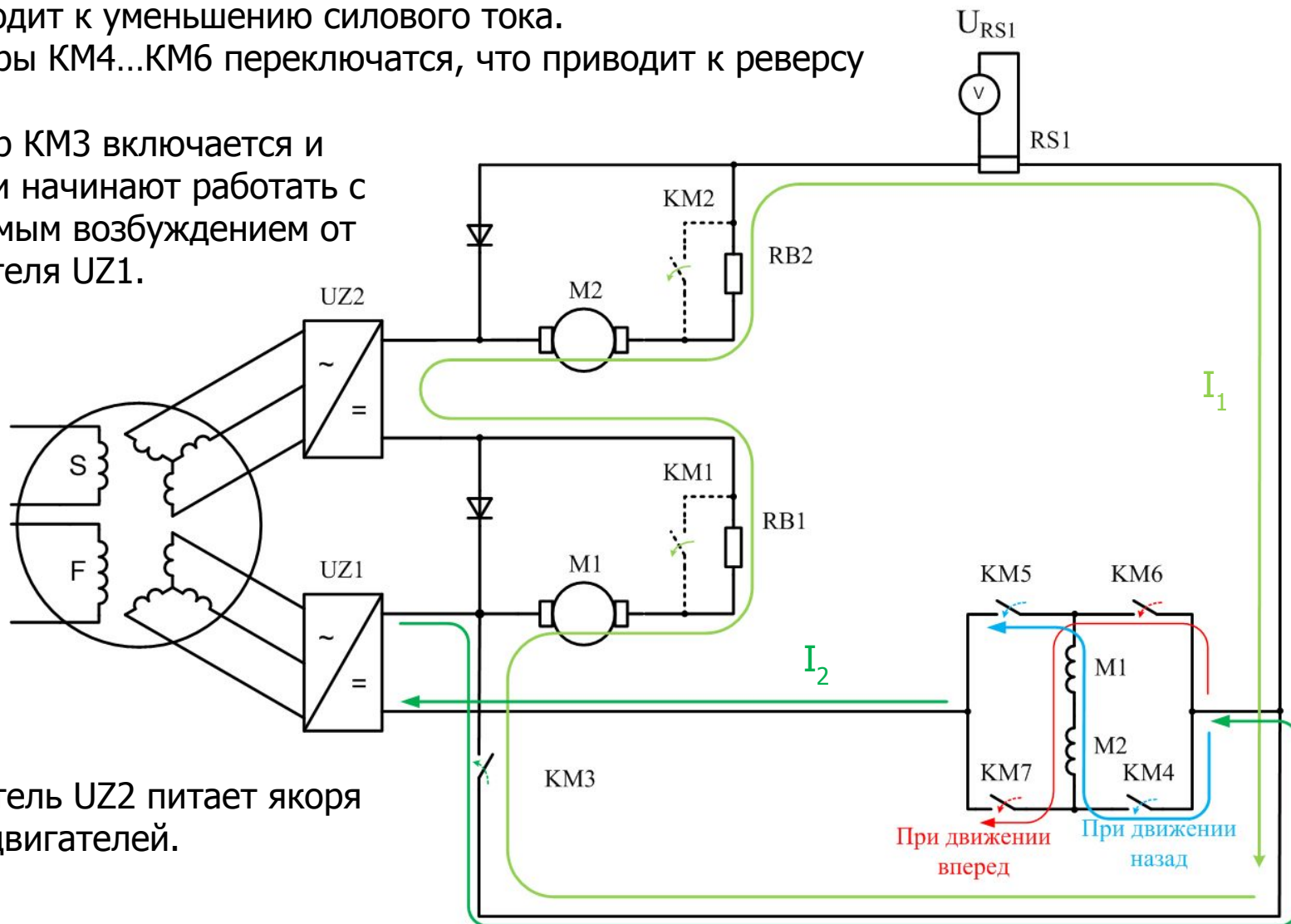


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОПРИВОДА В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ

Контакты КМ1 и КМ2 размыкаются и в силовую цепь вводятся тормозные резисторы, что приводит к уменьшению силового тока.

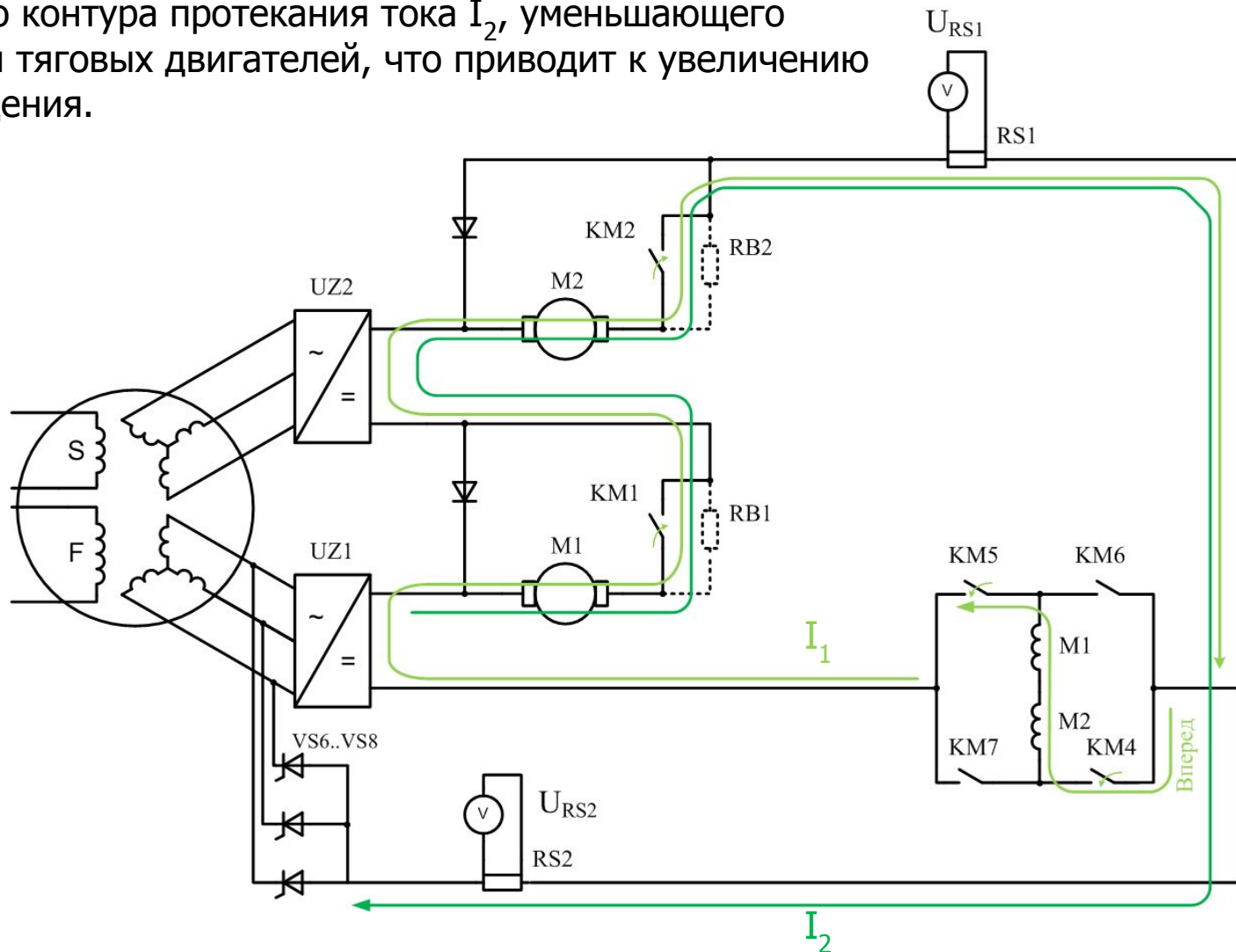
Контакты КМ4...КМ6 переключаются, что приводит к реверсу потока.

Контактор КМ3 включается и двигатели начинают работать с независимым возбуждением от выпрямителя UZ1.



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 ток возбуждения тяговых двигателей, что приводит к увеличению их частоты вращения.



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

Наименование изделия

С К А Т – 0 1 Э М																	
м е с т н о е в р е м я																	
2	4	.	0	1	.	2	0	0	8	1	8	:	1	4	.	4	5

F3 – выполняется переход на экран «Статус контакторов»

Состояние катушки контактора

Состояние контакта контактора

Номер контактора

С т а т у с к о н т а к т о р о в										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Состояние катушки контактора	- ■ -	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Состояние контакта контактора	- / -	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Отображает состояние катушки контактора или блок контакта.
0 – выключено
1 – включено (наличие напряжения)

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

С	о	с	т	о	я	н	и	е			п	р	и	в	о	д	а		
В	п	е	р	е	д	=	0			К	Х	=	0			О	С	=	0
Н	а	з	а	д	=	0			К	Т	=	0			Н	В	=	0	
А	в	а	р	и	я	=	0			О	П	=	0			Р	Х	=	0



Указывает, что режим индикации является мультиэкранным

С	о	с	т	о	я	н	и	е			п	р	и	в	о	д	а		
В	п	е	р	е	д	=	0			К	Х	=	0			О	С	=	0
Н	а	з	а	д	=	0			К	Т	=	0			Н	В	=	0	↑
А	в	а	р	и	я	=	0			Р	В	=	1			Р	Х	=	0

KX – 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)

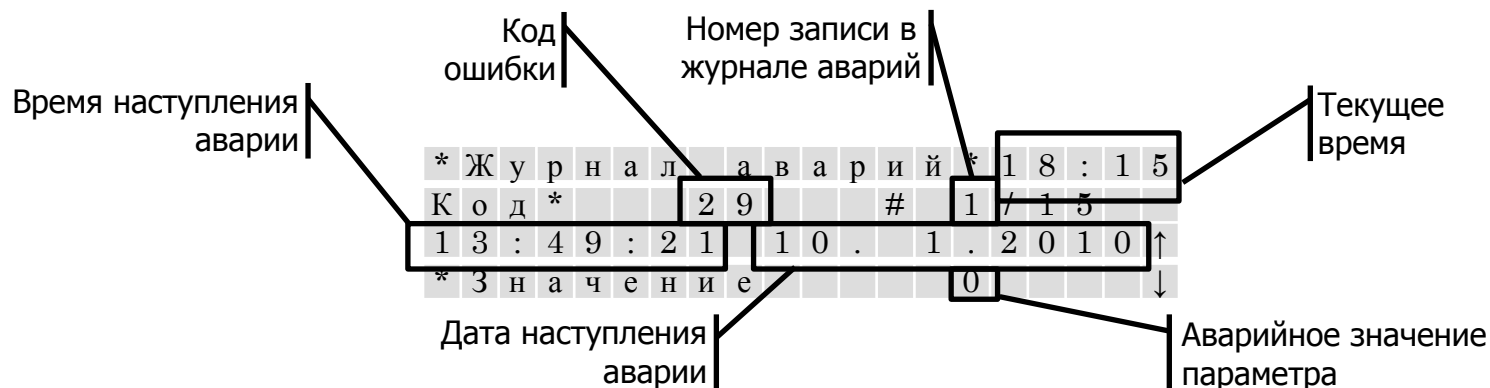
В скобках указаны возможные принимаемые значения: 0 – выключено;

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»

F5 – удерживая кнопку нажать ↵ - предназначено для сброса аварии (очистки журнала аварий)



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

```
Д л я   у с т а н о в к и   д а т ы /
в р е м .   в в е д и т е   п а р о л ь
_ _ _ _
д л я   в ы х о д а   н а ж м и т е F 2
```


0000 – выбор языка панели оператора

В	ы	б	о	р		я	з	ы	к	а									
0	–	Р	у	с	с	к	и	й											
1	–	Е	н	г	л	и	ш												

Нажатие на цифру для
выбора соответствующего
языка

2111 – установка даты/времени

Т	е	к	у	щ	и	е		д	а	т	а	/	в	р	е	м	я		
2	4	.		1	.	2	0	0	8			1	8	:	1	8			
Н	о	в	ы	е		д	а	т	а	/	в	р	е	м	я				
2	4	.		1	.	2	0	0	8			_	_	:	1	8			

1111 – настройка педали тормоза

Н	а	с	т	р	о	й	к	а		п	е	д	а	л	и				
т	о	р	м	о	з	а													
н	а	ж	м	и	т	е		Г	5		д	л	я						
н	а	ч	а	л	а														

Н	а	с	т	р	о	й	к	а		п	е	д	а	л	и				
Н	а	ж	м	и	т	е		п	е	д	а	л	ь						
т	о	р	м	о	з	а		д	о		у	п	о	р	а				
а		з	а	т	е	м		о	т	п	у	с	т	и	т	е			

Н	а	с	т	р	о	й	к	а		п	е	д	а	л	и				
с	т	е	п	е	н	ь		н	а	ж	а	т	и	я					
0	%		Г	5		–	с	о	х	р	а	н	и	т	ь				
Г	1	0		–		п	о	в	т	о	р	и	т	ь					

2112 – настройка защиты и включения/отключения тестового режима

*	Т	е	р	м	о	з	а	щ	и	т	а	1	*	1	8	:	1	7
В	ы	к	л	ю	ч	е	н	а	R	К	1	=	1	0	0	0	0	0
				в	к	л	/	о	т	к	л	–	F	5				↑
																		↓

*	*	*	Т	е	с	т	о	в	ы	й	р	е	ж	и	м	*	*	*
у	п	р	а	в	л	е	н	и	е	F	b	r	1	,	2			
В	ы	к	л	ю	ч	е	н											↑
				в	к	л	/	о	т	к	л	–	F	5				↓

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

							Т	Е	С	Т	Ы							
1	–	А	в	т	.	т	е	с	т	К	М							
2	–	Р	у	ч	н	.	т	е	с	т	К	М						



Нажатие на цифру для выбора соответствующего теста

							В	к	л									
К	М	1					–	–	–	–								
К	М	2					–	–	–	–								↑
К	М	3					–	–	–	–								↓

Экран при нажатии 1

						В	к	л				В	ы	к	л			
К	М	1				1	0	2	1				8	7	6			
К	М	2				9	3	7				7	9	8				↑
К	М	3				9	9	2				8	9	1				↓

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

						С	т	а	т	у	с		к	о	н	т	а	к	т	о	р	о	в	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9													
-	■	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
-	/	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0													

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»

						Р	е	ж	и	м		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

Pm – мощность на мотор-колёсах, кВт

Nd – частота вращения дизельного двигателя, об/мин

						Р	е	ж	и	м		т	о	р	м	о	ж	е	н	и	я		
U	r	1	=			0						U	r	2	=					0			
I	v	=				0						U	b	c	=					0			↑
P	r	=				0						N	d	=						0			↓

Ur1 – напряжение на тормозном резисторе №1, В

Ur2 – напряжение на тормозном резисторе №2, В

Iv – ток возбуждения, А

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

Pr – мощность на тормозных резисторах, кВт

Nd – частота вращения дизельного двигателя, об/мин

К о н т р о л ь				н а п р я ж е н и й				
			н а	к о	р п	у с	е	
U d 1 =			0	U d 2 =			0	↑
U k 1 =			0	U k 2 =			0	↓

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

Р е ж и м				н а л а д к и				
U d 1 =			0	U d 2 =			0	
			I =				0	↑
P d =			0	N d =			0	↓

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 о н т р о л ь				с к о р о с т и				
F b r 1 =			0	F b r 2 =			0	
V =			0	К X =			0	↑
I d =			0	I о р =			0	↓

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

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

V – скорость перемещения автомобиля, км/ч

KX – контроль хода

Iор – сила тока цепи ослабления поля, А

				К	о	н	т	р	о	л	ь							
				т	е	м	п	е	р	а	т	у	р	ы				
Р	К	1	=	9	9	9	9			Р	К	2	=	9	9	9	9	↑
Р	К	3	=	9	9	9	9			Р	К	4	=	9	9	9	9	↓

Единицы измерения - Ом

				К	о	н	т	р	о	л	ь							
				с	о	п	р	о	т	и	в	л	е	н	и	й		
				Р	r	b	1	=	9	.	9	9	9					↑
				Р	r	b	2	=	9	.	9	9	9					↓

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

				К	о	н	т	р	о	л	ь						
				м	о	м	е	н	т	а							
				М	=			0		Н	*	м					↑
				V	=	0		к	м	/	ч						↓

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»

				В	с	е		к	о	н	т	а	к	т	о	р	ы				
				р	а	б	о	т	а	ю	т		н	о	р	м	а	л	ь	н	о

Контроль выполняется автоматически. В случае 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