

Инструкция по настройке частотного преобразователя  
главного привода **Starvert iV5 MRL (ПО V3.0 и выше)**  
при подключении к **синхронному двигателю**  
применительно к станциям  
матричного типа НКУ-МППЛ серии 100  
и станциям распределённого типа ЛиРа-М (БМ)

Редакция 30.07.2014

## Содержание

1	Указания по технике безопасности.....	4
2	Подключение и монтаж .....	5
3	Настройка параметров .....	8
3.1	Работа с пультом управления .....	8
3.2	Перенос параметров между ЧП с помощью пульта управления.....	10
3.3	Установка требуемых значений параметров.....	11
3.4	Проведение автонастройки параметров двигателя .....	16
4	Список кодов аварийных отключений .....	18
	История редакций.....	20

Настоящая инструкция является составной частью сопроводительной документации на низковольтное комплектное устройство микропроцессорного управления пассажирским лифтом НКУ-МППЛ (-РС), имеющее блок процессора шкафа БПШ-2. Инструкция предназначена для персонала, устанавливающего и эксплуатирующего НКУ-МППЛ (-РС). В инструкции рассматриваются вопросы подключения и настройки частотного преобразователя **Starvert iV5 MRL** (далее в тексте – ЧП) при применении совместно с синхронным двигателем.

Принятые обозначения:



- важное предупреждение по тексту.



- риск повреждения оборудования.

## 1 Указания по технике безопасности

Операции по монтажу, пуску в эксплуатацию, настройке параметров, а также сервисному и техническому обслуживанию должен выполнять только специализированный высококвалифицированный персонал, который ознакомлен с требованиями в отношении безопасной работы оборудования и электромагнитной совместимости.

ЧП должен быть заземлен путем подключения к клемме заземления в системе сети питания. Полное сопротивление цепи заземления должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов. Клеммы системы заземления необходимо периодически контролировать согласно установленным правилам эксплуатации.

ЧП оборудован конденсаторами большой емкости, так что после отключения от сети питания в системе может сохраняться потенциально опасное для здоровья напряжение. Это напряжение может быть причиной тяжелых повреждений, вплоть до смертельных электрических ударов. Отключение привода от сети должно производиться с помощью допущенного к использованию разъединителя. Снятие защитных кожухов ЧП и выполнение работ по подключению электрических цепей допускается не менее чем через **10 мин** после отключения питания от ЧП.

Напряжение, приложенное к указанным ниже узлам, может приводить к опасным для жизни электрическим ударам:

- кабель сети питания и клеммы для подключения к сети питания;
- кабель и клеммы для подключения к сети постоянного тока, тормозного резистора;
- кабель и клеммы для подключения питания электродвигателя.

Во время включения ЧП в эксплуатацию в опасной зоне не должны находиться ни обслуживающий персонал, ни посторонние предметы.

Убедитесь в том, что электродвигатель подключен в соответствии с указаниями фирмы-изготовителя. У синхронных электродвигателей необходимо соблюсти правильное подключение фаз к обмоткам электродвигателя. Направление вращения электродвигателя и энкодера должны совпадать.

## 2 Подключение и монтаж

Подключите электродвигатель лебедки к панели ЧП в соответствии со схемой, поставляемой в комплекте с лифтом. Кабель для подключения к электродвигателю должен быть экранированным с четырьмя медными жилами сечения **не менее 4 мм<sup>2</sup>** и длиной не более 30 м.



Экран силового кабеля должен быть заземлен как со стороны лебедки, так и со стороны панели ЧП с помощью заземляющей скобы, расположенной на панели ЧП перед входными клеммами «U», «V», «W», «G».

Установите на плате входов/выходов ЧП джампер JP1 в положение «LD», JP2 в положение «5V», JP4 в положение «NPN».

Установите в ЧП плату расширения «SIN/COS\_ENDAT» в разъём CN3 или CN4 платы управления iV5.



Примечание – Перед установкой модуля расширения, ЧП должен находиться в обесточенном состоянии не менее 10 мин.

Подключите питание 24V от платы входов/выходов к плате «SIN/COS\_ENDAT». Подсоедините выходные сигналы «A+», «A-», «B+», «B-», «5GE» (разъём TB2) платы «SIN/COS\_ENDAT» к соответствующим входным сигналам платы входов/выходов (разъём CN5) в соответствии с рис. 2.1.

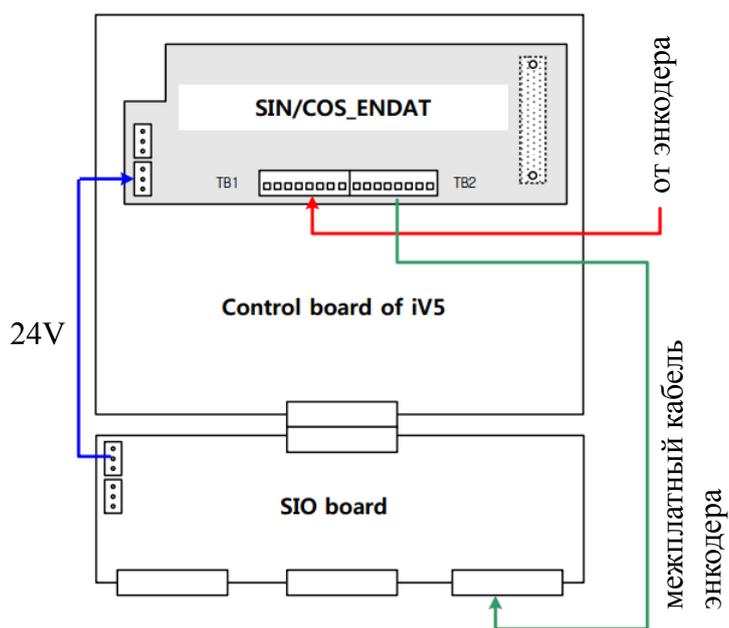


Рис. 2.1

Подсоедините сигнальные провода кабеля энкодера к клеммным соединителям TB1 и TB2 на плате расширения «SIN/COS\_ENDAT». Расположение клемм приведено на рис. 2.2.



Кабель энкодера должен быть проложен на расстоянии **не менее 10 см** от силовых кабелей. Пересечение кабеля энкодера с силовыми кабелями при необходимости допускается только под прямым углом.

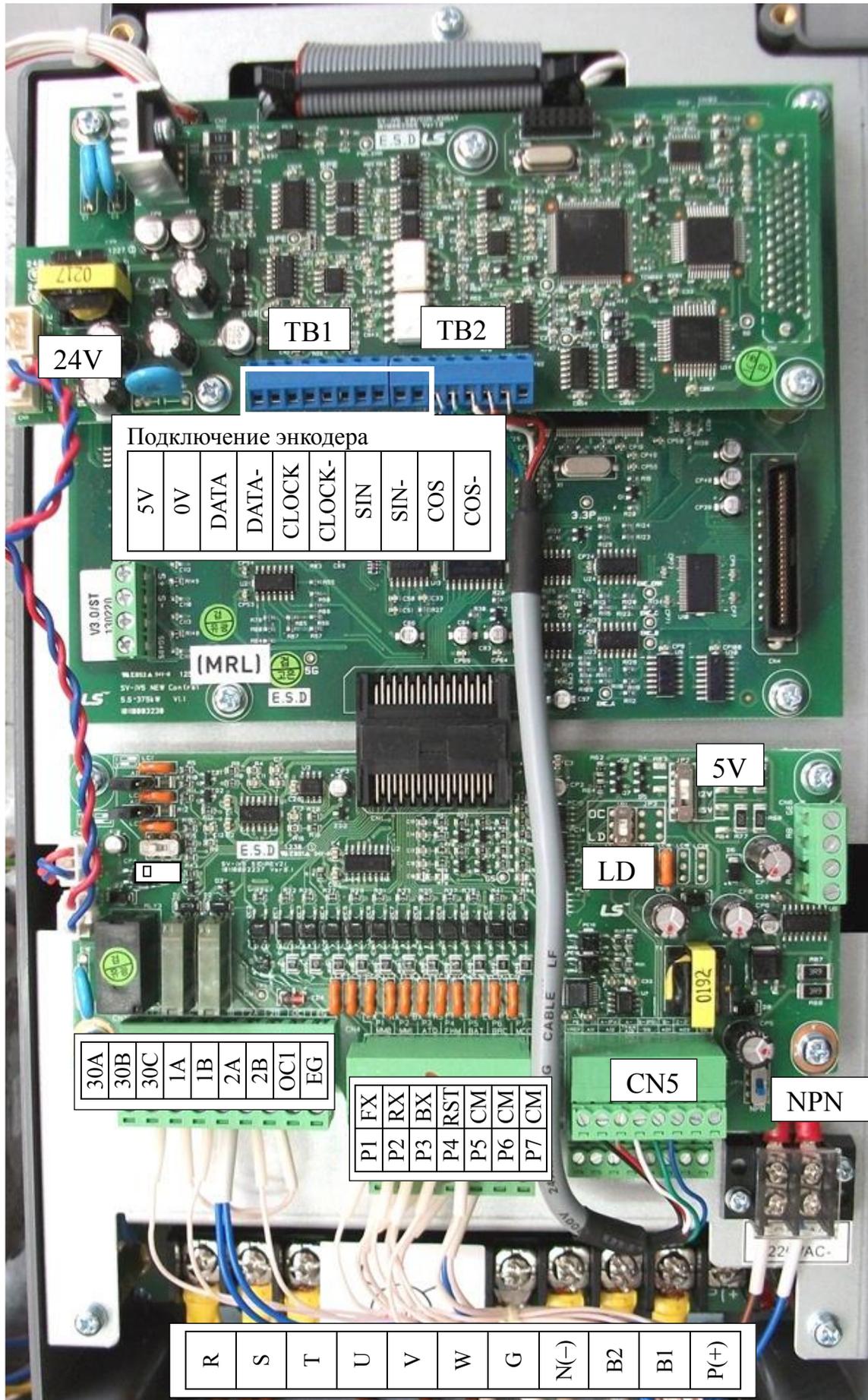


Рис. 2.2 – Расположение клеммных соединителей ЧП

Проконтролируйте подключение сигнальных цепей НКУ-МППЛ к ЧП на соответствие таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Подключение сигнальных цепей к ЧП

Контакт ЧП		Подключаемая цепь	Контакт разъёма XS1 на панели ЧП	Функция
CN3	30A	-	-	-
	30B	READY	11	Готовность ЧП
	30C	0V1	2	Общий НКУ-МППЛ
	1A	BRK	14	Управление тормозом
	1B	0V1	2	Общий НКУ-МППЛ
	2A	Подключение определяется версией панели ЧП		
	2B			
	OC1	Доп. плата управления вентиляторами ЧП	-	Включение вентиляторов при перегреве ЧП
	EG		-	
CN4	FX	UP	8	Направление вверх
	RX	DOWN	5	Направление вниз
	BX	BX	4	Блокировка ЧП
	RST	RESET	6	Сброс аварий ЧП
	CM	0VC	3	Общий ЧП
	CM	-	-	-
	CM	-	-	-
	P1	DEC	9	Младший бит скорости (скорость дотягивания)
	P2	HS	1	Старший бит скорости (большая скорость)
	P3	LS	7	Средний бит скорости (скорость ревизии)
	P4	SELT	13	Выбор времени разгона/торможения
	P5	Подключается в версии панели ЧП с эвакуатором, работающем от аккумуляторов		Работа от аккумуляторов
	P6	-	-	-
P7	-	-	-	

### 3 Настройка параметров

#### 3.1 Работа с пультом управления

Для настройки параметров ЧП и отображения его текущего состояния используется кнопочный пульт управления с жидкокристаллическим экраном.

Описание элементов управления пульта приведено в таблице 3.1.

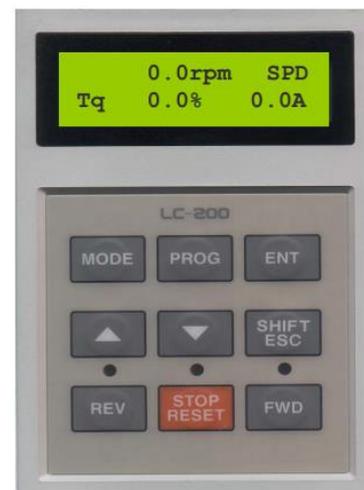


Таблица 3.1

Тип	Наименование	Функция	Описание
Кнопки	MODE	Режим	Перемещение между группами. Переход к первому параметру в группе
	PROG	Редактирование	Изменение значения параметра
	ENT	Ввод	Запись измененного значения параметра. Перемещение между группами (в обратном направлении)
	▲ UP	Вверх	Переход к следующему параметру или увеличение значения параметра.
	▼ DOWN	Вниз	Переход к следующему параметру или уменьшение значения параметра
	SHIFT/ESC	Сдвиг/Отмена	В режиме ввода работает как кнопка сдвига. В остальных режимах как кнопка ОТМЕНА
	REV	Вращение назад	Запуск вращения в обратном направлении
	STOP/RESET	Стоп/Сброс	Работает как клавиша СТОП во время вращения. Работает как клавиша СБРОС для сброса ошибки при ее возникновении.
	FWD	Вращение вперед	Запуск вращения в прямом направлении.
Светодиоды	*REV	Вращение назад	Светится при вращении в обратном направлении. Мигает во время разгона/торможения. Светится во время вращения с постоянной скоростью
	*STOP/RESET	Стоп/Сброс	Светится, если нет вращения двигателя. Мигает, при возникновении ошибки
	*FWD	Вращение вперед	Светится при вращении в прямом направлении. Мигает во время разгона/торможения. Светится во время вращения с постоянной скоростью.

Состояние дисплея пульта управления при включении приведено на рис.3.1

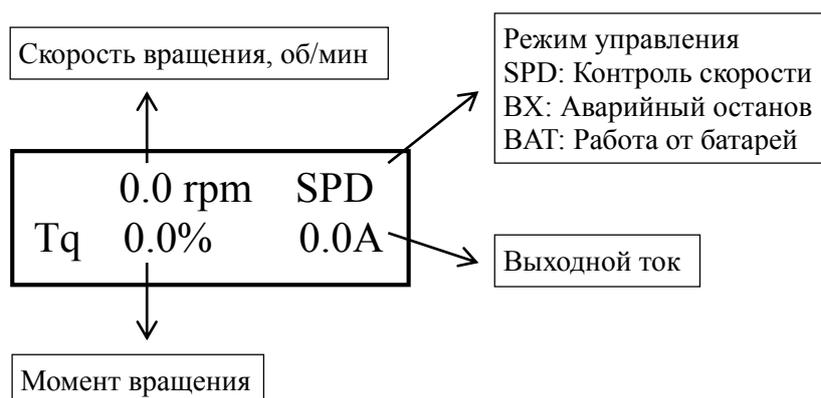


Рис. 3.1 – Состояние дисплея пульта управления при включении ЧП

Для настройки ЧП необходимо задать значения некоторых параметров, задающих характеристики двигателя и определяющих назначение управляющих входов/выходов, параметров движения. Для изменения значения параметра перейдите к нужной группе параметров с помощью кнопки «MODE» (при включении ЧП дисплей находится в режиме отображения группы параметров «DIS»). Нажимая кнопки «▲» и «▼», перейдите к требуемому параметру. Нажмите кнопку «PROG» для редактирования параметра. Измените значение параметра с помощью кнопок «▲», «▼» и «SHIFT/ESC».

Например, для изменения параметра «FUN\_41» необходимо выполнить следующую последовательность действий:

0.0 rpm	SPD
Tq 0.0%	0.0A

Начальный экран

FUN▶	Jump code
00	1

Перейдите в группу «FUN», используя кнопку «MODE»

FUN▶	Jump code
00	41

Нажмите кнопку «PROG» и введите значение «41» с помощью кнопок «▲», «▼» и «SHIFT/ESC»

FUN▶	Acc Time-1
41	10.00 sec

Будет осуществлен переход к параметру «FUN\_41»

FUN▶	Acc Time-1
41	■10.00 sec

Нажмите кнопку «PROG». Появится мигающий курсор «■»

FUN ▶ Acc Time-1  
41 3.00 sec

Переместите курсор в нужную позицию с помощью кнопки «SHIFT/ESC» и установите требуемое значение с помощью кнопок «▲» и «▼»

FUN ▶ Acc Time-1  
41 3.00 sec

Нажмите кнопку «ENT» для сохранения значения параметра

### Примечания

1 Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы ЧП с двигателем (во время движения).

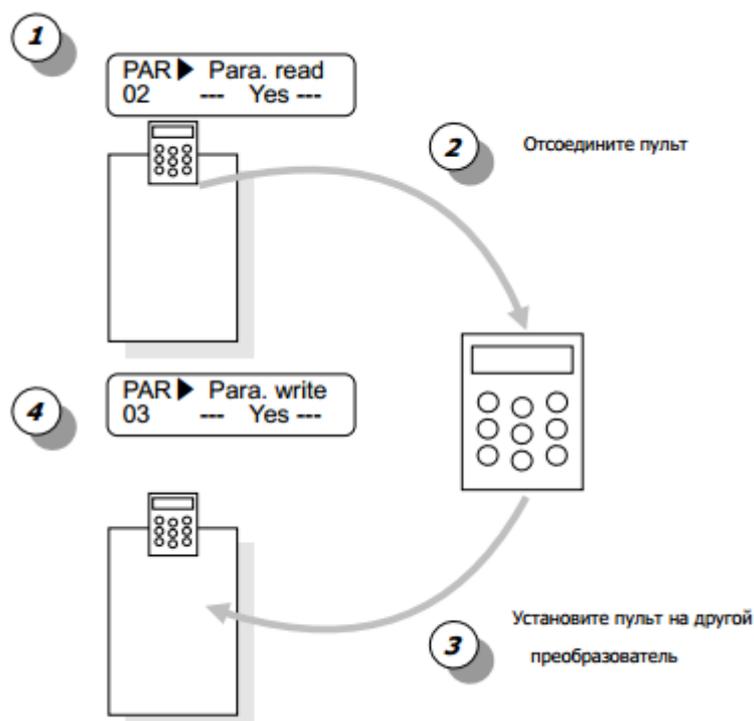
2 Параметры могут быть заблокированы от изменения с помощью параметра «PAR\_04» (при его значении, равном «12»).

3 Может быть установлен пароль для входа в режим просмотра и редактирования параметров. Если установленный пароль был утерян, воспользуйтесь паролем администратора «5052».

## 3.2 Перенос параметров между ЧП с помощью пульта управления

Параметры ЧП могут быть сохранены в съёмный пульт управления и затем перенесены в другой ЧП следующим образом:

- выгрузите параметры из ЧП в пульт управления, выбрав на пульте параметр «PAR\_02» (Para. read) и установив для него значение «Yes»;
- отсоедините пульт управления от ЧП и подключите его к другому ЧП;
- выберите параметр «PAR\_03» (Para. write) и установите для него значение «Yes» (параметры, сохраненные в пульте, будут записаны в память ЧП).



### 3.3 Установка требуемых значений параметров

3.3.1 Выполните сброс текущих настроек ЧП на заводские значения установив для параметра «PAR\_01» значение «All Groups».

Примечание – Для выборочного сброса группы параметров установите для параметра «PAR\_01» значение, соответствующее обозначению желаемой группы параметров. Например, для сброса настроек двигателя установите значение «PAR».

3.3.2 Проведите настройку ЧП согласно таблицам 3.1, 3.2.

Таблица 3.1 – Программирование входных и выходных клемм ЧП

Код	Клемма	Требуемое значение	Функция	Сигнал
DIO_01	P1 (MM0)	Speed-L	Младший бит задания скорости	DEC
DIO_02	P2 (MM1)	Speed-H	Старший бит задания скорости	HS
DIO_03	P3 (AT0)	Speed-M	Средний бит задания скорости	LS
DIO_04	P4 (FHM)	Xcel-L	Изменение времени ускорения/замедления	SELT
DIO_05	P5 (BAT)	Battery Run	Работа от аккумуляторов	-
DIO_08	-	000000000	Выборочная инверсия входных клемм (FX, RX, VX, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7)	-
DIO_09	-	5	Постоянная фильтра входных сигналов, мс	-
DIO_10	-	00100	Выборочная инверсия выходных клемм (AX1, AX2, OC1, NC, NC)	-
DIO_41	1A,1B (AX1)	Brake Output	Управление тормозом	BRK
DIO_42	2A, 2B (AX2)	Run* --- или --- MC On/Off*	Работа	RUN
			Управление магнитным контактором	LKMF
DIO_43	OC1, EG	Inv OH Warn	Перегрев ЧП	-
DIO_46	30A, 30B, 30C	011	Срабатывание аварийного реле при любой ошибке, в том числе и при низком входном напряжении	READY
DIO_62	-	50 deg	Температура перегрева ЧП	-
DIO_63	-	10 deg	Гистерезис температуры перегрева ЧП	-
DIO_67	-	200 ms	Задержка включения контактора	-
DIO_68	-	200 ms	Задержка выключения контактора	-

\*Значение «RUN» устанавливается при использовании панели ЧП ХК490.00.00 (с полным эвакуатором), значение «MC On/Off» устанавливается при использовании панели ЧП ХК496.00.00 (без эвакуатора либо с функцией мини-эвакуатора).

Таблица 3.2 – Установка параметров движения

Код	Наименование функции	Требуемое значение	Примечание
FUN_01	Источник команды запуска	<b>Terminal 1</b>	Клеммы FX, RX
FUN_02	Источник задания скорости	<b>Keypad1</b>	
FUN_03	Режим остановки	<b>Decel</b>	По рампе
FUN_04	Максимальная скорость двигателя, об/мин	<b>96</b>	= PAR_17
FUN_12	Скорость 0 – Нулевая скорость, об/мин	<b>0</b>	
FUN_13	Скорость 1 – Скорость дотягивания, об/мин	<b>5*</b>	≈ FUN_16 / 20
FUN_14	Скорость 2 – Скорость ревизии, об/мин	<b>20*</b>	≈ FUN_16 / 4
FUN_15	Скорость 3, об/мин	<b>0</b>	
FUN_16	Скорость 4 – Большая скорость, об/мин	<b>96</b>	= PAR_17
FUN_17	Скорость 5 – Скорость короткого этажа, об/мин	<b>12*</b>	≈ FUN_16 / 8
FUN_18	Скорость 6 – Промежуточная скорость, об/мин	<b>64*</b>	≈ 0,7 * FUN_16
FUN_19	Скорость 7, об/мин	<b>0</b>	
FUN_21	Скорость выдержки на старте перед ускорением, об/мин	<b>0.1*</b>	
FUN_22	Время выдержки на старте перед ускорением, с	<b>0.3*</b>	
FUN_33	Относительная скорость для расчета рампы	<b>Max Speed</b>	
FUN_34	Шаблон ускорения	<b>Normal</b>	
FUN_35	Шаблон замедления	<b>Normal</b>	
FUN_36	Коэффициент S-рампы в начале разгона, %	<b>45*</b>	
FUN_37	Коэффициент S-рампы в конце разгона, %	<b>30*</b>	
FUN_38	Коэффициент S-рампы в начале замедления, %	<b>30*</b>	
FUN_39	Коэффициент S-рампы в конце замедления, %	<b>30*</b>	
FUN_40	Масштаб задания скоростей ускорения, с	<b>0.01</b>	
FUN_41	Время разгона 1	<b>2.5*</b>	SELT неактивен
FUN_42	Время замедления 1	<b>1.5*</b>	SELT неактивен
FUN_43	Время разгона 2	<b>4*</b>	SELT активен
FUN_44	Время замедления 2	<b>1*</b>	SELT активен
FUN_49	Замедление до нулевой скорости по времени FUN_50	<b>Yes</b>	
FUN_50	Время замедления до нулевой скорости, с	<b>3*</b>	
FUN_52	Время аварийной остановки, с	<b>0</b>	
FUN_53	Время намагничивания двигателя перед стартом, мс	<b>300*</b>	
FUN_54	Время удержания двигателя на нулевой скорости после остановки, мс	<b>0*</b>	

Код	Наименование функции	Требуемое значение	Примечание
FUN_55	Использование токо-временной защиты двигателя	Yes	
FUN_56	Допустимый ток в течение 1 мин, %	150	
FUN_57	Допустимый ток в течение длительного времени, %	100	
FUN_58	Частота ШИМ, кГц	8	
FUN_60	Повторный запуск после пропадания ошибки	No	
FUN_64	Уровень определения превышения скорости, %	110	
FUN_65	Допустимое время превышения скорости, с	0	
FUN_66	Задержка отпускания тормоза, с	0.15*	
FUN_67	Скорость отпускания тормоза, об/мин	0.0*	
FUN_69	Задержка наложения тормоза, с	0.5*	
FUN_70	Скорость наложения тормоза, об/мин	0.0*	
FUN_76	Скорость в режиме эвакуации, об/мин	10*	
FUN_77	Напряжение аккумуляторов, В	24	
FUN_78	Определение обрыва входной фазы	Yes	
FUN_79	Уровень определения обрыва входной фазы, В	3.0	
FUN_80	Определение обрыва выходной фазы	Yes	
FUN_81	Скорость для функции короткого этапа	0.0	
FUN_82	Время работы функции короткого этапа	0.00	
FUN_83	LV2 Enable	No	
CON_01	Метод управления двигателем	Speed	
CON_02	Сфера применения	General Vect	
CON_03	Пропорциональный коэффициент регулятора скорости, %	100*	
CON_04	Интегральный коэффициент регулятора скорости, мс	10*	
CON_05	Постоянная времени регулятора скорости, мс	0	
CON_06	ASR P Gain 2	150*	
CON_07	ASR I Gain 2	10*	
CON_08	ASR LPF 2	0	
CON_09	ASR Ramp	10*	
CON_10	Target Speed	0	

Код	Наименование функции	Требуемое значение	Примечание
CON_33	Источник ограничения момента	Kpd Kpd Kpd	
CON_34	Positive Torque Lim, %	200*	
CON_35	Negative Torque Lim, %	200*	
CON_36	Regeneration Torque Lim, %	200*	
CON_37	Trq Bias Source	None	
CON_38	Trq Bias, %	0.0	
CON_39	Trq Bias FF, %	0.0	
CON_40	Trq Balance, %	50.0*	
CON_82	Время заедывания антиотката, мс	500*	
CON_83	Пропорциональный коэффициент регулятора скорости при антиоткате, %	150*	
CON_84	Интегральный коэффициент регулятора скорости при антиоткате, мс	5*	
CON_85	Пропорциональный коэффициент контроллера положения при антиоткате, %	200*	
CON_86	Момент инерции двигателя, кг·м <sup>2</sup>	25*	
CON_87	Anti OVS Gain, %	0	

#### Примечания

- 1 Знаком «\*» отмечены параметры, настраиваемые индивидуально для каждого лифта.  
2 Скорости, задаваемые в параметрах FUN\_12- FUN\_19, можно рассчитать по формуле

$$\omega = v \frac{60 \cdot K}{\pi \cdot D} \approx v \frac{19 \cdot K}{D},$$

где  $\omega$  – задаваемая в настройках скорость, мин<sup>-1</sup>;  
 $v$  – желаемая скорость лифта, м/с;  
 $K$  – кратность полиспаста (1 для 1:1, 2 для 2:1);  
 $D$  – диаметр КВШ, м.

Например, если  $v = 0,25$  м/с;  $K = 2$ ;  $D = 0,4$  м, то  $\omega = 0,25 \cdot 60 \cdot 2 / (3,14 \cdot 0,4) \approx 24$  (мин<sup>-1</sup>).

3.3.3 Введите в ЧП параметры применяемого двигателя в соответствии с перечнем параметров, приведенных в таблице 3.3.



**ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРЯЙТЕ СООТВЕТСТВИЕ ВВОДИМЫХ ПАРАМЕТРОВ КОНКРЕТНОМУ ПРИМЕНЯЕМОМУ ВАМИ ТИПУ ДВИГАТЕЛЯ И ЭНКОДЕРА!**

Таблица 3.3 – Установка параметров применяемого синхронного двигателя

Код	Наименование функции	Требуемое значение	Примечание
PAR_07	Выбор мощности двигателя	<b>User Define</b>	
PAR_08	Мощность двигателя, кВт	(6.2)	
PAR_09	Метод охлаждения двигателя	<b>Self-cool</b>	Естественное охлаждение
PAR_10	Кол-во импульсов энкодера	<b>2048</b>	
PAR_11	Направление вращения энкодера	<b>B Phase Lead</b>	
PAR_12	Проверка ошибок энкодера	<b>Yes</b>	
PAR_13	Фильтрация сигнала энкодера, мс	<b>1</b>	
PAR_14	Время определения ошибки энкодера, с	<b>0</b>	
PAR_15	Опорная скорость для определения ошибки энкодера, %	<b>25</b>	
PAR_17	Номинальная скорость двигателя, об/мин	(96)	
PAR_18	Номинальное напряжение двигателя, В	(306)	
PAR_19	Ко-во полюсов двигателя	(32)	
PAR_20	КПД двигателя, %	<b>86</b>	
PAR_21	Номинальное скольжение двигателя, об/мин	<b>20</b>	
PAR_22	Номинальный ток двигателя, А	(15.4)	
PAR_23	Входное напряжение ЧП, В	<b>380</b>	
PAR_34	Множитель энкодера	<b>x1</b>	
PAR_39	Det Ave Num	<b>5</b>	
PAR_40	Mag Det Voltage	<b>60</b>	
PAR_41	Mag Det Current, %	<b>40</b>	
PAR_42	Уровень определения отклонения скорости, %	<b>10</b>	
PAR_43	Время определения отклонения скорости, мс	<b>1500</b>	
PAR_44	Слежение за отклонением скорости	<b>Yes</b>	
PAR_46	Тип энкодера	<b>EnDat</b>	
PAR_47	Автонастройка энкодера	<b>Yes</b>	Будет проведена при первом запуске на движение
PAR_48	Use Load Cell	<b>No</b>	
PAR_58	Направление сигнала EnDat	<b>CW</b>	
PAR_59	TuneLevel_LdLq	<b>33.3</b>	
PAR_60	TuneHz_LdLq	<b>150.0</b>	

### 3.4 Проведение автонастройки параметров двигателя

Для проведения автонастройки ЧП выполните следующие операции:

- убедитесь, что в настройках ЧП установлены корректные значения параметров двигателя и энкодера в соответствии с таблицей 3.3;
- переведите НКУ-МППЛ-РС в режим «Пробные пуски ЧП» путем включения параметра **ПЕ.01** (в соответствии с инструкцией по программированию параметров БПШ-2 ХК327.33.00 И1);

#### Примечания



1 Автонастройка ЧП выполняется при неподвижном двигателе, наложенных тормозах и **собранной цепи безопасности** (для обеспечения входа в режим «Пробные пуски ЧП» и ручного управления контактором КМС).

2 При использовании панели ЧП ХК496.00.00 в связи с тем, что во время автонастройки **контактор КМФ должен быть включен**, необходимо **на время автонастройки** установить для параметра «**DIO\_42**» значение «**INV Ready**». По завершению автонастройки параметру «**DIO\_42**» требуется вернуть установленное ранее значение («**MC On/Off**»), необходимое в режиме нормальной работы.

- убедитесь, что контактор КМС (и КМФ) между ЧП и лебедкой включен;
- убедитесь, что ЧП находится в состоянии разрешения работы;
- установите для параметра «**PAR\_24**» значение «**StandStill**»;
- установите для параметра «**PAR\_25**» значение «**ALL1**» (либо «**Rs Tuning**»);
- дождитесь окончания процедуры автонастройки (около 30 с, сопровождается синхронным миганием зеленых светодиодов, расположенных на пульте управления ЧП над кнопками «**REV**» и «**FWD**»);

Если при попытке проведения автонастройки возникает ошибка, попробуйте изменить чередование фаз питания двигателя.

Варианты чередования фаз

<b>Фаза 1</b>	U	U	V	V	W	W
<b>Фаза 2</b>	V	W	W	U	V	U
<b>Фаза 3</b>	W	V	U	W	U	V

В случае сильной вибрации двигателя при первичном запуске автонастройки:

- проверьте подключение сигнальных линий энкодера;
- попробуйте изменить направление сигнала EnDat («**PAR\_58**»);
- попробуйте изменить направление сигнала энкодера («**PAR\_11**»);
- попробуйте скорректировать номинальное скольжение двигателя («**PAR\_21**»);

В случае появления ошибки «**Spd Err**» при первичном запуске автонастройки:

- проверьте подключение сигнальных линий энкодера;
- попробуйте изменить направление сигнала EnDat («**PAR\_58**»);
- попробуйте изменить направление сигнала энкодера («**PAR\_11**»);

- попробуйте скорректировать номинальное скольжение двигателя («PAR\_21»);
- попробуйте скорректировать чувствительность определения отклонения скорости («PAR\_42» и «PAR\_43»).

Если наблюдается вибрация двигателя или колебания скорости после первого запуска:

- установите для параметра «PAR\_47» значение «Yes» и попробуйте запустить двигатель повторно;
- увеличьте значения коэффициентов регулятора скорости («CON\_03» и «CON\_04»).

Список кодов ошибок, которые могут быть выявлены в процессе автонастройки, приведен в таблице 3.4

Таблица 3.4

Индикация на дисплее	Описание и способ устранения
Auto tuning <b>Enc error</b>	Отображается при потере сигнала от фазы A/B или если разница между значением заданной скорости и значением полученного от энкодера превышает скорость скольжения. Проверьте правильность подключения питания энкодера (клеммы PE и GE) и фаз A/B.
Auto tuning <b>Enc AB Chgd</b>	Отображается при неправильной фазировке энкодера A/B или двигателя U, V, W. Измените порядок фаз U, V, W или измените значение параметра PAR_11 на "A Phase Lead".
Auto tuning <b>Rs error</b>	Отображается, если значение RS больше 5[Ом] или меньше 0.002[Ом]. Проверьте подключение преобразователя, подключение и исправность двигателя. Также ошибка может возникать, если мощность двигателя значительно меньше мощности преобразователя.
Auto tuning <b>sL error</b>	Отображается, если sL больше 100[мГн]. Проверьте подключение преобразователя, подключение и исправность двигателя.
Auto tuning <b>IF error</b>	Отображается, когда скорость двигателя превышает допустимую границу во время определения тока потока, или если ток потока не определяется в течение длительного времени. Проверьте подключение двигателя.
Auto tuning <b>Ls error</b>	Отображается, когда скорость двигателя превышает допустимую границу во время определения Ls, или индуктивность рассеяния не определяется в течение длительного времени. Проверьте подключение двигателя.
Auto tuning <b>PAR_27 DOWN</b>	Отображается, если значение параметра PAR_27 установлено слишком большим. Установите значение параметра в 30% и повторите автотюнинг.
Auto tuning <b>PAR_27 UP</b>	Отображается, если значение параметра PAR_27 установлено слишком маленьким. Установите значение параметра в 30% и повторите автотюнинг.

## 4 Список кодов аварийных отключений

Код ошибки	Тип защиты	Описание
OC-U OC-V OC-W	Перегрузка по току	Преобразователь отключает выход, если выходной ток превышает 200% от номинального тока преобразователя.
Ground Fault	Замыкание на землю	Преобразователь отключает выход при замыкании выходной фазы на землю, или если ток утечки больше установленного значения. Защитная функция «Перегрузка по току» может защитить преобразователь при замыкании на землю из-за пробоя изоляции.
Over Voltage	Превышение напряжения	Преобразователь отключает выход, если напряжение в звене постоянного тока превышает номинальное значение (200В тип: =400В, 400В тип: =820В) при торможении или регенерации.
Low Voltage	Пониженное напряжение	Преобразователь отключает выход, если напряжение звена постоянного тока ниже минимального значения. Пониженное входное напряжение может привести к снижению рабочего момента и перегреву двигателя.
Over Load	Перегрузка	Преобразователь отключает выход, если выходной ток превышает 180% номинального тока преобразователя в течении определенного времени (задается программно).
Inv OLT	Перегрузка Преобразователя	Преобразователь отключает выход, если выходной ток превышает 150% от номинального тока преобразователя в течении 1-й минуты.
InvOver Heat	Перегрев радиатора	Преобразователь отключает выход, если произошел перегрев радиатора из-за повреждения охлаждающего вентилятора или при попадании посторонних предметов в вентилятор.
InvThem OP	Обрыв термодатчика NTC типа	Преобразователь отключает выход при обрыве датчика преобразователя NTC типа.
MotOver Heat	Перегрев двигателя	Преобразователь отключает выход, если температура двигателя превысит 150°C.
MotThem Err	Ошибка термодатчика двигателя	При ошибке температурного датчика, измеряющего температуру двигателя (NTC – обрыв, PTC – КЗ), преобразователь отключает выход.
E-Thermal	Электронное термореле	Встроенное электронное термореле позволяет определить перегрев двигателя. При перегрузке двигателя преобразователь отключает свой выход. Преобразователь не может защитить двигатель при использовании многополюсного двигателя или при использовании нескольких двигателей. В этом случае используйте отдельные тепловые реле. Величина перегрузки: 150% в течение одной минуты.
Ext Trip-B	Внешняя ошибка	Эта функция используется для останова преобразователя при возникновении системной аварии при подаче внешнего сигнала.

<b>Код ошибки</b>	<b>Тип защиты</b>	<b>Описание</b>
<b>Arm Short-U Arm Short-V Arm Short-W</b>	КЗ IGBT	Преобразователь отключает выход при коротком замыкании IGBT или выходной фазы.
<b>Fuse Open</b>	Обрыв предохранителя	Преобразователь отключает выход при обрыве предохранителя, вызванного повреждением IGBT или коротким замыканием силовых цепей.
<b>Encoder Err</b>	Ошибка энкодера	1) Отображается при потере сигнала энкодера (аппаратно). 2) Отображается при программном определении ошибки энкодера (в течение времени PAR-14).
<b>BX</b>	Защита ВХ (моментальная остановка)	Используется для аварийной остановки преобразователя. Преобразователь отключает выход при активации клеммы, определенной как ВХ, и возвращается к нормальной работе при отключении сигнала ВХ.
<b>Over Speed</b>	Превышение скорости	Отображается, если двигатель вращается со скоростью выше 120% от заданной.
<b>COM Error CPU Error</b>	Ошибка коммуникации	Ошибка отображается при нарушении связи между преобразователем и пультом управления.
<b>HWrDiag</b>	Аппаратная ошибка	Ошибка отображается при сбое процессора, или когда преобразователь блокирует вывод сигналов на затвор IGBT.

**История редакций**

<b>Дата</b>	<b>Содержание изменения</b>
08.07.2013	Первичная редакция
04.09.2013	Добавлена таблица подключения сигнальных цепей к ЧП
07.02.2014	Обозначение цепей ONRUN и BRAKE_FC изменены на ВХ и ВРК
30.07.14	Введены варианты задания параметра «DIO_42» в зависимости от применяемой версии панели ЧП. Общая коррекция значений параметров