

УДК 621.503.55

Группа Э23

УСТРОЙСТВО

УСНА-2.3.1-710

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Москва 2008 г.

СОДЕЖАНИЕ

Лист

1. Введение	3
2. Правила безопасности	3
3. Описание и работа	6
3.1. Назначение	6
3.2. Функции	6
3.3. Технические характеристики	6
3.4. Панель управления	7
3.5. Основные режимы функционирования	8
3.6. Типы параметров БУАД	15
3.7. Типы параметров УСНА	21
4. Использование	26
5. Обслуживание и текущий ремонт	26
6. Комплектность поставки	26
7. Хранение	26
8. Транспортирование	26
9. Лист регистрации изменений	27

Перв. примен.	
Справ. №	

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
Разраб.	
Пров.	
Т. контр.	
Н. контр.	
Гл. конст	

						ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УСТРОЙСТВО УСНА-2 Руководство по эксплуатации						
									Лит.	Лист	Листов
									2	27	

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) в соответствии с ГОСТ 2.601-95 описывает функционирование и использование Устройства УСНА-2.3.0-710 ЕМРЦ.421243.200-05 ТУ (в дальнейшем *Устройство*), а также текущее обслуживание, текущий ремонт, хранение, транспортировку и утилизацию *Устройства*.

Устройство осуществляет обмен информацией с Устройствами БУАД, имеющими соответствующий для этого интерфейс, в дальнейшем БУАД, посредством кабеля двустороннего последовательного обмена УСНА-БУАД.

Устройство предназначено для тонкой настройки параметров движения, осуществляемого БУАД, получения необходимой информации о входных и выходных сигналах БУАД, последней произошедшей ошибке и статистике ошибок БУАД, версиях *Устройства* и БУАД и прямого управления работой БУАД для осуществления тестовых мероприятий.

Спецификация *Устройства УСНА-2.3.1-710*, слева направо:

- *первая цифра* – версия изготовления *Устройства*;
- *вторая цифра* (может отсутствовать вместе с третьей) – программа предназначена для соответствующего типа частотного преобразователя:
 - **0** – частотный преобразователь с обратной связью и синхронизацией по упору;
 - **1** – частотный преобразователь с обратной связью и синхронизацией по ДК;
 - **2** – частотный преобразователь с обратной связью и переключаемой синхронизацией;
 - **3** – универсальный частотный преобразователь без обратной связи;
- *третья цифра* – версия программы;
- *набор цифр и букв после тире* – версия набора данных.

Обслуживание *Устройства*, представленного в РЭ, должны осуществлять технические работники, имеющие техническое образование, изучившие настоящее РЭ и прошедшие аттестацию по электробезопасности на уровне не ниже 3-ей группы.

Вид климатического исполнения УХЛ-4,2 по ГОСТ 15150-69.

2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Запрещается подключать не полностью закрытое или повреждённое *Устройство*.

2.2. Запрещается подключать *Устройство* при повреждённой изоляции подключаемого кабеля.

2.3. Запрещается подключать *Устройство* при отсутствии заземления корпуса БУАД.

2.4. При любом вмешательстве в электрическую часть *Устройства* необходимо предварительно отключить кабель *Устройства* от БУАД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

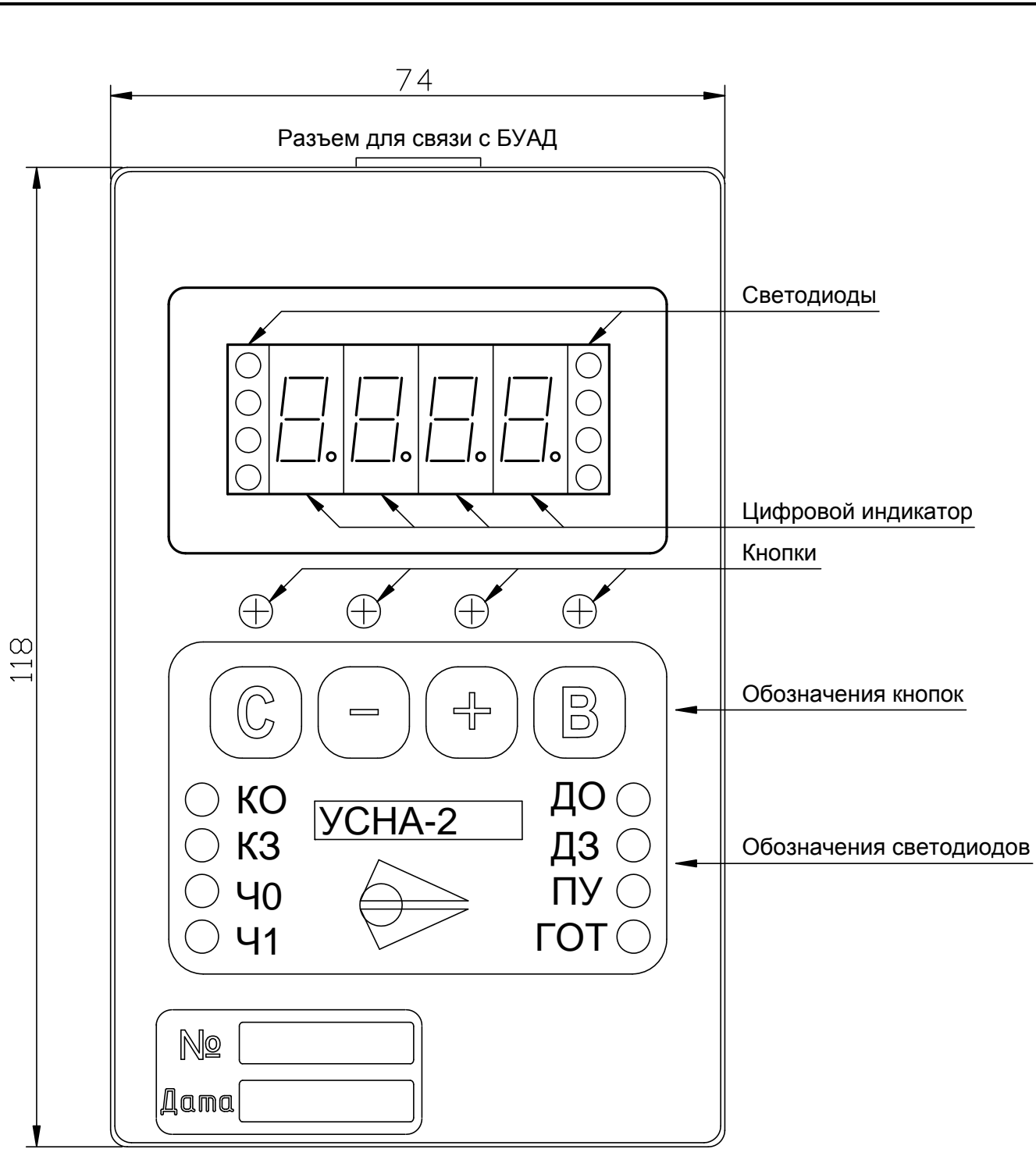


Рис.1. Внешний вид *Устройства настройки УСНА*, исполнение 1.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

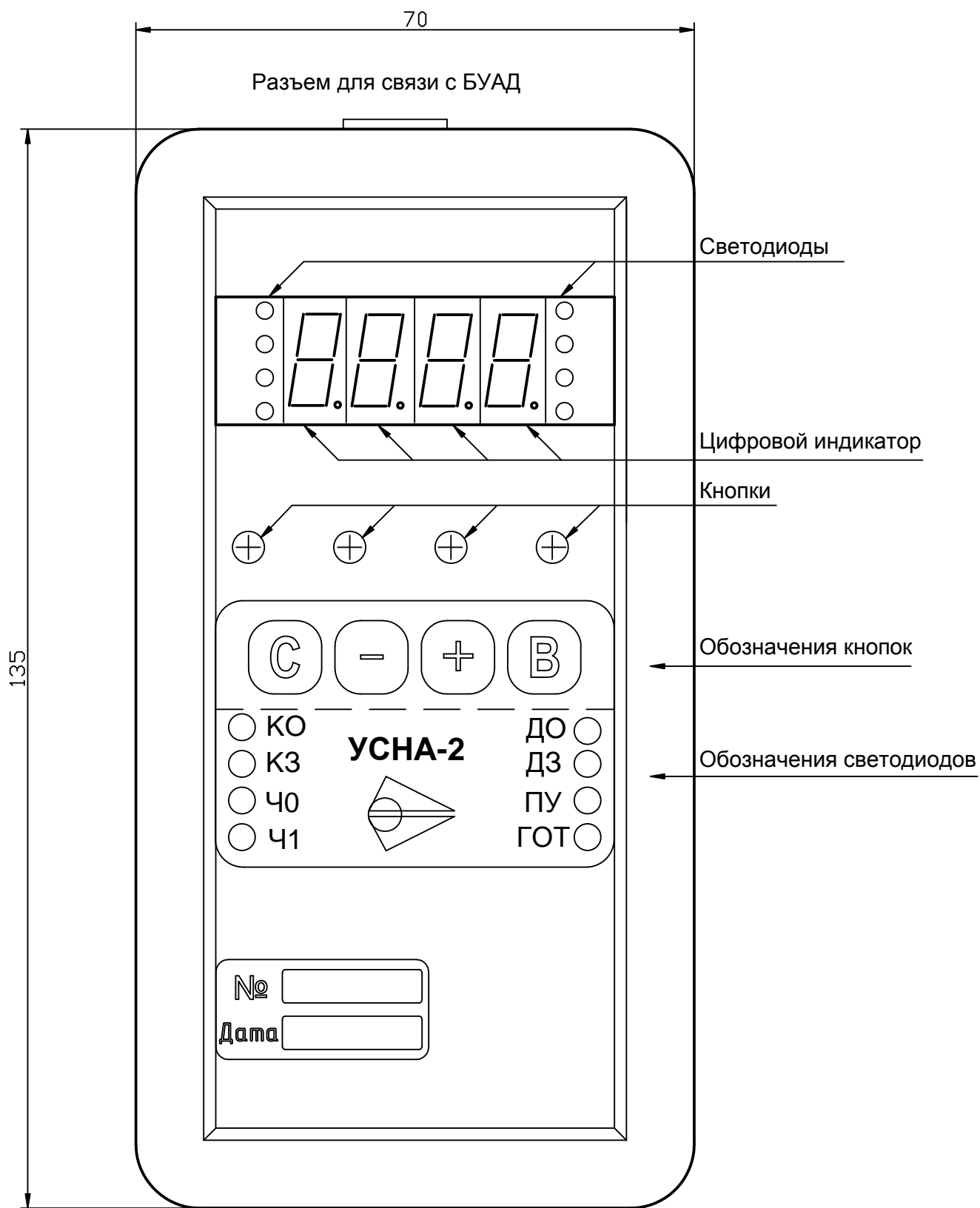


Рис.2. Внешний вид Устройства настройки УСНА, исполнение 2.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА УСТРОЙСТВА

3.1. НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Устройство относится к классу Устройств комплектных низковольтных в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000 и является комплексным устройством программирования и настройки параметров БУАД, имеющих интерфейс для подключения *Устройства*, а также является устройством хранения данных.

Устройство применяется для обмена информацией с БУАД посредством кабеля двустороннего последовательного обмена УСНА-БУАД, через который также осуществляется питание *Устройства*. Разъем для подключения кабеля к *Устройству* показан на **рис.1, 2**.

Устройство имеет два исполнения, отличающихся только корпусами (**рис.1, 2**).

В технической документации и при заказе *Устройство* обозначается:
Устройство УСНА-2.3.1-710 ЕМРЦ.421243.200-05 ТУ.

3.2. ФУНКЦИИ УСТРОЙСТВА

Устройство выполняет следующие функции:

- получение из БУАД и отображение различной информации при движении: частота или относительное напряжение, подаваемое на двигатель;
- получение и отображение информации на цифровом индикаторе об ошибках в *Устройстве* и БУАД;
- получение и отображение информации светодиодами, расположенными слева и справа цифрового индикатора, о входных и выходных сигналах БУАД, о наличии прикладываемого усилия двигателем в определенном направлении, о наличии режима программного управления и о готовности БУАД к выполнению команд;
- получение и отображение информации на цифровом индикаторе о последней ошибке, а также о статистике каждой из ошибок в БУАД;
- тонкая настройка параметров движения, осуществляемого БУАД;
- прямое управление движением с помощью кнопок *Устройства* для осуществления тестовых мероприятий;
- копирование до 8 различных таблиц параметров из БУАД в энергонезависимую память *Устройства* и возможность последующей записи данных таблиц параметров в тот же или другой БУАД;
- отключение двигателя при перезаписи массива данных для защиты БУАД и механического оборудования от повреждения;
- блокировка БУАД при разрыве связи во время записи данных для защиты БУАД от работы с неправильными или неполными данными;
- получение и отображение информации о версиях программы и сборки *Устройства* и БУАД;
- настройка параметров работы с *Устройством*.

3.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габаритные размеры *Устройства* приведены на **рис.1, 2**.

Степень защиты *Устройства*, обеспечиваемая корпусом, **IP 52** по ГОСТ 14254-96.

Масса *Устройства* не превышает 100 г.

Устройство сохраняет работоспособность при подаче на него питания от +5 В до +8 В.

Устройство разработано в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000. При этом *Устройство* должно обеспечивать ниже перечисленную помехозащищенность:

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
						6

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

- устойчивость к электростатическим разрядам степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.2-99;
- устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.3-99;
- устойчивость к наносекундным импульсным помехам степень жесткости 4 по ГОСТ Р 51317.4.4-99;
- устойчивость к микросекундным импульсным помехам степень жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.5-99.

Устройство должно быть устойчивым к наведенным и излучаемым радиопомехам в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.1-99 и ГОСТ Р 51318.14.2-99.

Устройство во включенном состоянии должно обеспечивать виброустойчивость степень жесткости VI по методу 102-1 ГОСТ 16962.2-90 и в выключенном состоянии должно обеспечивать вибропрочность по методу 103-2.1 степень жесткости VI по короткой программе ГОСТ 16962.2-90.

Устройство должно проходить испытания на ударную прочность по методу 104-1 ГОСТ 20.57.406-81, группа жесткости 4 по ГОСТ 16962.2-90, ГОСТ 17516.1-90 и степень жесткости 1 по ГОСТ 20.57.406-81. Устройство должно проходить испытания на ударную устойчивость по методу 105-2 ГОСТ 16962.2-90 по степени жесткости 1.

Устройство должно выдерживать влагостойкость по ГОСТ Р МЭК 335-1-94 при 93% максимальной относительной влажности без конденсации и каплеобразования.

Устройство должно выдерживать верхнее значение температуры в соответствии с ГОСТ 16962.1-89 при испытании по методу 201-2 до +65 °С (5 °С при хранении и до +45 °С при функционировании).

3.4. ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

3.4.1. Панель управления *Устройства* (рис.1, 2) состоит из

- четырех светодиодных семи сегментных цифровых индикаторов для отображения цифровой и текстовой информации,
- восьми светодиодов для отображения информации о входных и выходных сигналах БУАД,
- четырех кнопок для ввода данных.

3.4.2. Цифровые индикаторы и светодиоды расположены единым блоком: в центре находятся цифровые индикаторы, а слева и справа расположено по четыре светодиода. Светодиоды слева отображают информацию о входных сигналах БУАД, а справа – о действиях БУАД.

3.4.3. В нижней части панели управления *Устройства* имеются обозначения светодиодов, которые расположены в том же порядке, что и сами светодиоды. Светящийся светодиод отображает активный сигнал.

3.4.4. Обозначения светодиодов слева:

- **КО** – команда открыть;
- **КЗ** – команда закрыть;
- **Ч0** – младший бит кода частоты;
- **Ч1** – старший бит кода частоты.

3.4.5. Обозначения светодиодов справа:

- **ДО** – двигатель прикладывает усилие в направлении открытия;
- **ДЗ** – двигатель прикладывает усилие в направлении закрытия;
- **ПУ** – программное управление или управление БУАД по времени;
- **ГОТ** – готовность, при готовности БУАД к работе, данный светодиод светится ровно, при возникновении ошибки в БУАД или *Устройстве* он начинает мигать, а при вводе параметров БУАД и при отсутствии готовности БУАД к работе он не светится.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											7

3.4.6. Кнопки расположены под блоком индикатора, а под кнопками находятся их обозначения:

- ‘С’ – **Сброс** – отмена ввода числа, **выход** на предыдущий уровень меню;
- ‘-’ – уменьшение числа, переход на предыдущий пункт меню верхнего уровня, закрытие при управлении движением с помощью *Устройства*;
- ‘+’ – увеличение числа, переход на следующий пункт меню верхнего уровня, открытие при управлении движением с помощью *Устройства*;
- ‘В’ – **Ввод** – ввод параметра, **переход** на следующий уровень меню.

3.5. ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА

3.5.1. Имеются следующие основные режимы функционирования *Устройства*:

- ‘Начальная индикация’,
- ‘Считывание текущего набора данных БУАД’,
- ‘Отображение текущей информации из БУАД’,
- ‘Ошибка’,
- ‘Меню’,
- ‘Редактирование параметров БУАД’.

3.5.2. Режим ‘Начальная индикация’

3.5.2.1. Данный режим предназначен для однократной выдачи служебной информации при каждом включении *Устройства*.

3.5.2.2. На цифровой индикатор панели управления последовательно с секундной задержкой выдается

- 1) номер версии *Устройства*: **U.2.3.x**, где **U** – обозначает *Устройство*, **2** – версия изготовления *Устройства*, **3** – программа *Устройства* предназначена для работы с частотным преобразователем без обратной связи, **x** – версия программы *Устройства*.
- 2) версия набора данных *Устройства*: **d7.10**.

3.5.2.3. После этого на секунду подается звуковой сигнал. Это означает, что *Устройство* закончило выдачу служебной информации и готово к работе.

3.5.3. Режим ‘Считывание текущего набора данных БУАД’

3.5.3.1. Данный режим возникает сразу после режима ‘Начальная индикация’.

3.5.3.2. *Устройство* установит связь с БУАД и запросит информацию о наборе данных, используемых в данный момент в БУАД.

3.5.3.3. Если будет найдено соответствие набора данных БУАД с набором данных *Устройства*, все функции будут работать в полном объеме, в противном случае начнет мигать светодиод **ГОТ** и редактирование данных будет невозможно.

3.5.4. Режим ‘Отображение текущей информации из БУАД’

3.5.4.1. Данный режим возникает сразу после режима ‘Считывание текущего набора данных БУАД’, если не было нажато никаких кнопок на панели управления и нет ошибок в *Устройстве* или в БУАД.

3.5.4.2. Из других режимов в данный режим можно попасть, нажимая кнопку ‘С’.

3.5.4.3. *Устройство* постоянно будет считывать информацию о входных и выходных сигналах БУАД, а также выбранный ранее тип данных (частота или относительное выходное напряжение) и отображать его в окне индикации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
						8

3.5.5. Режим 'Меню'

3.5.5.1. В данный режим можно перейти из режима 'Отображение текущей информации из БУАД' с помощью нажатия на кнопки '+' или '-'. При этом Устройство начинает отображать на цифровом индикаторе пункты меню в сокращенном виде. Может быть несколько вложенных пунктов меню, переход на следующий уровень осуществляется кнопкой 'В', а на предыдущий уровень – кнопкой 'С'. Переход между пунктами меню на одном уровне осуществляется кнопками '+' или '-'.

3.5.5.2. Имеются следующие пункты меню верхнего уровня:

- **InfO**
- **dAtA**
- **HAnd**
- **USEr**
- **Err**
- **Opt**
- **Un_P**

3.5.5.3. **InFO** – отображение информации о версиях изготовления, исполнения, программы, набора данных и о типе программы *Устройства*, а также о версиях изготовления, исполнения, программы, набора данных и о типе программы БУАД. Нажатие на кнопку 'В' изображается на диаграмме ниже как $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow$. При нажатии на кнопку 'В' осуществляется переход в *меню второго уровня*, состоящее из следующих пунктов:

- **InFO** $\rightarrow \boxed{B} \downarrow$
 - **U-Un.** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – версия *Устройства*;
 - Y – программно-техническое исполнение *Устройства*.
 - **P-Un** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – тип программы *Устройства*;
 - Y – версия программы *Устройства*.
 - **d-Un** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – версия БУАД, для которого предназначены данные;
 - Y – версия набора данных.
 - **U-bU** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – версия БУАД;
 - Y – программно-техническое исполнение БУАД.
 - **P-bU** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – тип программы БУАД;
 - Y – версия программы БУАД.
 - **d-bU** $\rightarrow \boxed{B} \rightarrow X.Y$
 - X – версия БУАД, считанная из БУАД;
 - Y – версия набора данных, считанная из БУАД.

При входе в *меню второго уровня* первой отображается **U-Un.**, что обозначается крайней правой точкой на индикаторе *Устройства*. Нажимая на кнопки '+' и '-' можно листать пункты *меню второго уровня*.

3.5.5.4. **dAtA** – запись начальных (заводских) данных и параметров в БУАД. При нажатии на кнопку 'В' в данном пункте меню осуществляется запись начальных (заводских) данных в БУАД. В начале передачи данных в БУАД записывается блокировка в целях безопасности и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

записи верных данных. В процессе передачи данных на цифровом индикаторе отображается непрерывное изменение сегментов. После успешной передачи данных начинает светиться крайняя правая точка на цифровом индикаторе и подается звуковой сигнал.

3.5.5.5. **HAnd** – ручное управление движением с помощью кнопок ‘+’ или ‘-’ *Устройства*. При нажатии на кнопку ‘**B**’ в данном пункте меню происходит инициализация ручного управления. Команда ‘ОД’ (открыть) выдается при нажатии на кнопку ‘+’ *Устройства*, а команда ‘ЗД’ (закрыть) выдается при нажатии на кнопку ‘-’ *Устройства*. При удержании одной из указанных кнопок издается повторяющийся звуковой сигнал для обозначения движения, блокируются внешние команды управления, поступающие от входов БУАД, и выполняется только соответствующая нажатой кнопке команда *Устройства*. Индикация осуществляется аналогично режиму ‘*Отображение текущей информации из БУАД*’.

3.5.5.6. **USEr** – копирование и запись параметров БУАД, а также удаление скопированных данных. При нажатии на кнопку ‘**B**’ в данном пункте меню осуществляется переход в *меню второго уровня (блоки памяти данных)*, состоящее из пунктов:

- **UF-0** или **Ub-0**
- **UF-1** или **Ub-1**
- **UF-2** или **Ub-2**
- **UF-3** или **Ub-3**
- **UF-4** или **Ub-4**
- **UF-5** или **Ub-6**
- **UF-7** или **Ub-7**

Где **UF** обозначает свободный блок памяти, а **Ub** –занятый блок памяти копией параметров из БУАД.

При выборе с помощью кнопок ‘+’ и ‘-’ пункта меню, начинающегося с **UF** (свободный блок памяти) и нажатии на кнопку ‘**B**’ осуществляется переход в *меню третьего уровня (действия с данным блоком памяти данных)*, состоящее из единственного пункта **COPY**.

- **UF-x** → B ↓
 - **COPY**

При нажатии на кнопку ‘**B**’ в данном пункте меню производится копирование параметров из БУАД в выбранный блок памяти. В процессе копирования на цифровом индикаторе отображается непрерывное изменение сегментов. После успешного копирования параметров **UF** в названии выбранного блока памяти изменяется на **Ub**, т.е. блок памяти становится занятым, при этом номер блока памяти не изменяется.

При выборе с помощью кнопок ‘+’ и ‘-’ пункта меню, начинающегося с **Ub** (занятый блок памяти) и нажатии на кнопку ‘**B**’ осуществляется переход в *меню третьего уровня (действия с данным блоком памяти данных)*, состоящее из следующих пунктов

- **Ub-x** → B ↓
 - **PrO**
 - **dEL**

PrO – программирование или запись в БУАД скопированных ранее параметров из данного блока памяти. Запись параметров инициализируется при нажатии на кнопку ‘**B**’ в данном пункте меню. В процессе записи на цифровом индикаторе отображается непрерывное изменение сегментов. После успешного завершения записи параметров высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе.

dEL – удаление скопированных ранее параметров БУАД из данного блока памяти. Удаление записи из выбранного блока памяти инициализируется при нажатии на кнопку ‘**B**’ в данном пункте меню. После удаления блок памяти помечается, как **UF**.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3.5.5.7. **Err** – анализ и отображение информации о последней произошедшей ошибке и о статистике ошибок в БУАД. При нажатии на кнопку ‘**B**’ осуществляется переход в *меню второго уровня*, состоящее из следующих пунктов:

- **Err** → B ↓
 - **L.Err** → B → анализ и отображение последней произошедшей ошибки в БУАД. Отсутствие ошибок отображается прочерками ----.
 - **I.Err** → B → отображение байта состояния входов БУАД, записанного при последней произошедшей ошибке в БУАД (**таблица 1**).
 - **n.Err** → B → отображение общего числа ошибок, произошедших в БУАД с момента последней очистки строки ошибок в таблице параметров БУАД.
 - **EOC** → B → отображение числа ошибок превышения предельного тока из общего числа ошибок.
 - **EOU** → B → отображение числа ошибок превышения предельного напряжения из общего числа ошибок.
 - **EtOd** → B → отображение числа ошибок превышения заданного в параметрах БУАД времени движения в определенном направлении из общего числа ошибок.
 - **EdIr** → B → отображение числа ошибок одновременной подачи обоих направлений из общего числа ошибок.
 - **bLOC** → B → отображение числа ошибок блокировки БУАД при неверной записи памяти из общего числа ошибок.
 - **CLr** → B → очистка строки ошибок в таблице параметров БУАД. После очистки высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и подается звуковой сигнал.

Нажимая на кнопки ‘+’ и ‘-’ можно листать пункты меню *второго уровня*.

3.5.5.8. **OPt** – дополнительные опции и настройки *Устройства*. При нажатии на кнопку ‘**B**’ осуществляется переход в *меню второго уровня*, состоящее из следующих пунктов:

- **OPt** → B ↓
 - **r_Pd** → B → сброс паролей *Устройства*, введенных для редактирования параметров. После сброса высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и подается звуковой сигнал. Если пароли сброшены, то в данном пункте меню всегда светится крайняя правая точка.
 - **Ind** → B ↓
 - **F.Out** → B → установка или сброс индикации выходной частоты для режима ‘*Отображение текущей информации из БУАД*’, установка данной индикации отображается крайней правой точкой на цифровом индикаторе *Устройства*.
 - **U.Out** → B → установка или сброс индикации выходного относительного напряжения (п. 3.5.5.9) для режима ‘*Отображение текущей информации из БУАД*’, установка данной индикации отображается крайней правой точкой на цифровом индикаторе *Устройства*.
 - **dP2** → B → установка или сброс десятичной точки во втором справа разряде индикатора *Устройства*. Данный пункт меню введен для возможности сделать

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

индикацию совместимой с БУАД-2-хх, при этом единицы значений физических величин, заданных в таблице параметров, нужно умножить на 10.

После установки высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и подается звуковой сигнал, при сбросе гасится крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и также подается звуковой сигнал. Если десятичная точка установлена, то в данном пункте меню отображается название пункта с крайней правой точкой (**dp2**).

- **rdY** → **B** → установка или сброс отображения **rdY** на индикаторе *Устройства* при отсутствии выходного напряжения на двигателе. После установки высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и подается звуковой сигнал, при сбросе гасится крайняя правая точка на цифровом индикаторе *Устройства* и также подается звуковой сигнал. Если отображение **rdY** установлено, то в данном пункте меню отображается название пункта с крайней правой точкой (**rdY**).

3.5.5.9. **Un_P** – пункт меню 1 уровня – редактирование параметров *Устройства*. Этот пункт меню подробно рассмотрен при описании режима ‘Редактирование параметров УСНА’. Диаграмма ввода параметров *Устройства* аналогична диаграмме ввода параметров БУАД и изображена на **рис. 3**.

3.5.5.10. Относительное выходное напряжение вычисляется по формуле

$$PWM = \frac{U_{out}}{U_{pow}} \cdot 100\% \Rightarrow U_{out} = U_{pow} \cdot \frac{PWM}{100\%}, \text{ где}$$

U_{out} – выходное напряжение, подаваемое на двигатель;

U_{pow} – сетевое напряжение (~220В).

3.5.6. Режим ‘Ошибка’

3.5.6.1. Ошибки могут произойти как в *Устройстве*, так и в БУАД. При возникновении любой из ошибок, светодиод **ГОТ** начинает мигать.

3.5.6.2. Ошибки в *Устройстве* связаны с проблемами связи с БУАД. Могут произойти следующие ошибки:

- ошибка паритета;
- неверная коммуникационная команда;
- таймаут связи, данные посылаются, но ответа нет в течение 2сек.

При возникновении любой из первых двух ошибок, *Устройство* вновь отправляет запрос, на который пришел ошибочный ответ, в результате, в основном, индицируется ошибка таймаута связи, которая отображается на цифровом индикаторе как ‘**ЕStO**’. Ошибка сбрасывается автоматически при восстановлении устойчивой связи *Устройства* с БУАД.

3.5.6.3. При возникновении ошибки в БУАД, информация о ней сразу передается в *Устройство*, после чего на индикаторе сокращенно отображается название ошибки. Могут возникнуть следующие ошибки:

- **Е0С** – перегрузка по току в БУАД: ток выходных ключей превысил пороговое значение, заданное аппаратно. Ошибка возникает после 3 попыток автоматического старта и сбрасывается при смене направления, если направление не меняется, преобразователь пытается пуститься автоматически 3 раза с интервалом 1сек, а затем начинает ждать смены направления.
- **Е0U** – перегрузка по напряжению в БУАД: напряжение на выходных ключах превышает 410В. При снижении напряжения до 350В БУАД запускается автоматически.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											12

- **EdIr** – ошибка направления в БУАД, одновременно поданы команды ОД и ЗД. Ошибка сбрасывается при подаче верного направления.
- **Et0d** - истекло время вращения в одном направлении в БУАД. Двигатель прекращает вращение. Ошибка сбрасывается при смене направления.
- **bLOC** – включена блокировка БУАД, возможно был сбой связи при записи данных или БУАД был заблокирован вручную. Блокировка сбрасывается при записи верных данных в БУАД.
- **ECS** – не совпадает контрольная сумма управляющей программы *Устройства*. Нормальная работа невозможна, необходимо заменить процессор *Устройства*. Аналогичная ошибка возможна также и в БУАД, о ее наличии можно судить только по косвенным признакам (**таблица 5**), т.к. связь с БУАД при этом отсутствует.

3.5.6.4. Все ошибки, их описание и методы устранения сведены в общую **таблицу 5**.

3.5.7. Режим ‘Редактирование параметров БУАД’

3.5.7.1. В этом режиме происходит просмотр и изменение параметров настройки БУАД.

3.5.7.2. В данный режим можно войти из режима ‘Отображение текущей информации из БУАД’ нажатием кнопки ‘**В**’.

3.5.7.3. На **рис. 3** изображена диаграмма ввода параметров с помощью клавиатуры, где кружки с соответствующими надписями обозначают кнопки клавиатуры, причем буква **В** обозначает **ВВОД**, а буква **С** – **СБРОС**.

3.5.7.4. Доступ к таблице параметров защищен паролями с различным уровнем доступа. Пароль администратора открывает доступ ко всей таблице параметров. Пароль пользователя открывает доступ только к самым необходимым параметрам. Выход за пределы области параметров, заданной с помощью строки (ячейка **tP.E0**) и столбца (ячейка **tP.E1**) блокируется для обычного пользователя. Пользователь имеет возможность изменить любой из паролей, если войти в таблицу параметров, используя административный пароль (в ячейке **tP.E2** находится пароль пользователя, а в ячейке **tP.E3** находится пароль администратора).

3.5.7.5. Если пароль еще не был введен, в каком бы состоянии не находился преобразователь, при нажатии на кнопку ‘**В**’ на индикаторе отображается ‘**PASS**’ – это приглашение ввести пароль. При нажатии еще раз на кнопку ‘**В**’, происходит переход в режим ввода пароля и на индикаторе отображается ‘**0000**’ и мигает 1й разряд слева. Нажимая кнопки ‘+’ и ‘-’ (‘+’ - увеличивает цифру, ‘-’ – уменьшает) изменяют цифру 0 до нужной величины, после этого нажимают кнопку ‘**В**’, мигать начинает следующий разряд, который в данный момент редактируется, цифру в этом разряде также изменяют до нужной величины и нажимают кнопку ‘**В**’. Аналогично вводят остальные цифры. Затем нажимают кнопку ‘**В**’ и происходит проверка пароля. При неверном пароле происходит возврат индикации в исходное состояние, при этом в течение всей попытки ввода пароля режим работы БУАД не изменяется. После успешного ввода пароля, при нажатии на любую кнопку двигатель прекращает вращение, светодиод ‘**ГОТ**’ гасится, а также гасятся светодиоды ‘**ДО**’ и ‘**ДЗ**’. *Устройство* переходит в режим ввода и на индикаторе высвечивается ‘**tP.00**’ с мигающим нулем слева - это приглашение ввести параметр. Первая цифра отображает тип параметра, вторая - номер параметра в *шестнадцатеричном* виде. Тип и номер параметра заносятся как при вводе пароля.

3.5.7.6. После набора и ввода типа и номера, отображается значение параметра. При нажатии кнопки ‘**В**’ происходит переход в режим изменения параметра и на индикаторе отображается значение текущего параметра. Значение параметра вводится аналогично. После успешного ввода параметра высвечивается крайняя правая точка на цифровом индикаторе и отображается набранное значение, в противном случае точка не высвечивается. Кнопка ‘**С**’ возвращает на предыдущий уровень ввода.

3.5.7.7. Нажатие на любую кнопку, кроме ‘**С**’, приостанавливает работу двигателя на время 30 секунд, через это время от последнего нажатия на любую кнопку *Устройство* самопроизвольно выходит из режима ‘*Редактирование параметров БУАД*’.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											13

3.5.7.8. Выйти из режима 'Редактирование параметров БУАД' сразу после программирования Устройства можно с помощью кнопки 'С', нажимая ее последовательно, пока не пропадет надпись на цифровом индикаторе tP.XX, где X – любая цифра.

3.5.7.9. Если кнопки не нажимаются в течение 10 минут, цифровые индикаторы гасятся (происходит переход цифровых индикаторов в экономичный режим) и отменяются введенные пароли.

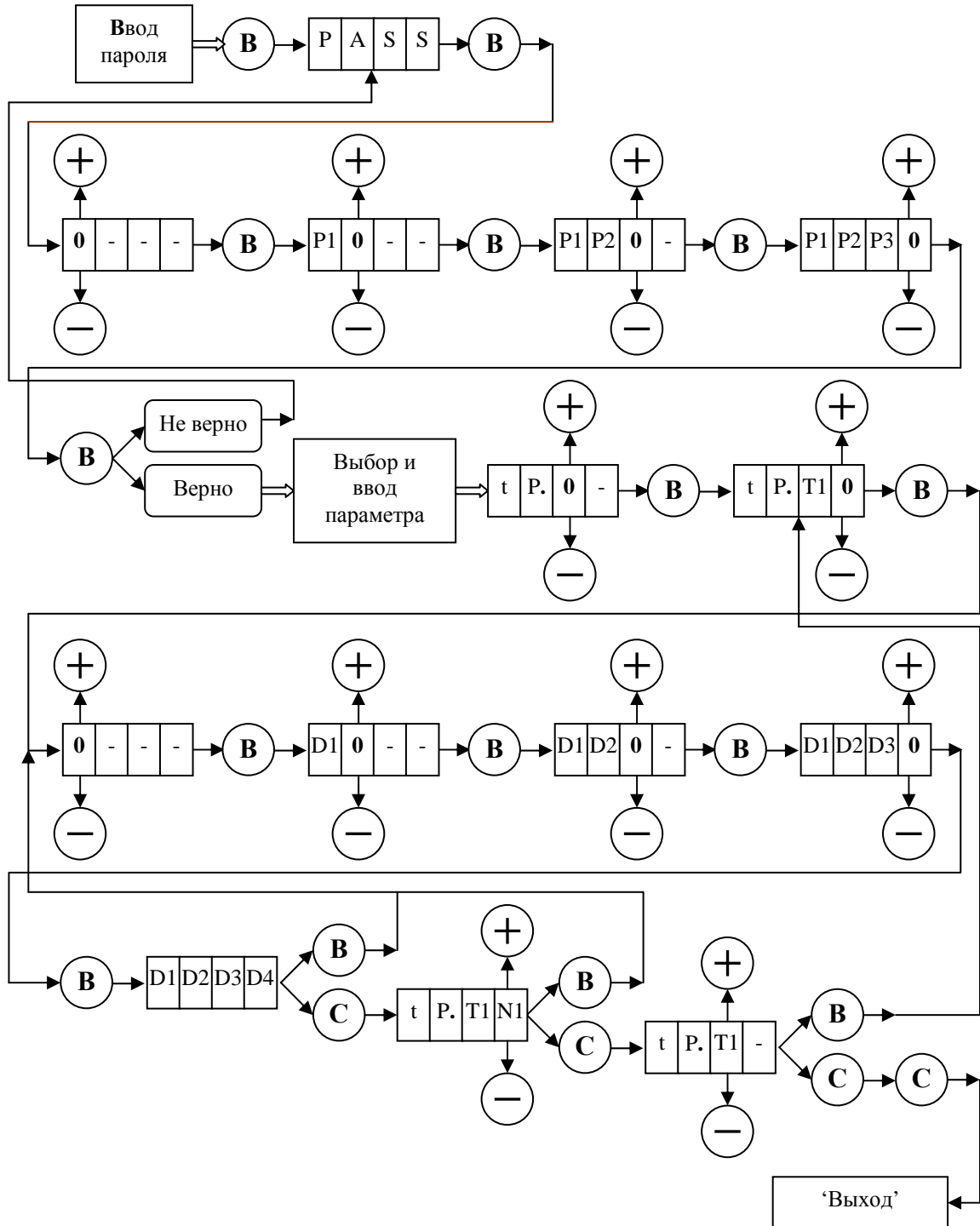


Рис. 3. Ввод параметров с помощью клавиатуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.6. ТИПЫ ПАРАМЕТРОВ БУАД

3.6.1. При попытке ввести неверную величину параметра, выходящую за пределы ограничения, ввод не производится и подается звуковой сигнал.

3.6.2. При необходимости в опциях *Устройства* можно установить десятичную точку (для совместимости с индикацией БУАД-2-хх), и таким образом поделить значение, отображаемое на экране на 10, при этом единицы значений физических величин, заданных в таблице параметров, нужно умножить на 10.

3.6.3. Начальные (заводские) установки параметров БУАД приводятся в **таблице 2**, а соответствующие ограничители параметров приводятся в **таблице 3**. Начальные установки и ограничители могут быть заменены.

3.6.4. Тип 0 – параметры, используемые при установке направления открытия ОД (индекс **S**).

3.6.4.1. **Номера 0-3** – *FS1-FS3* – конечная частота вращения в требуемом направлении *Fe* ($1=0.1$ Гц) в соответствии с двоичным кодом, заданным логическими сигналами Ч1, Ч0 (Ч0 – младший бит, см. **рис.1**).

3.6.4.2. **Номер 4** – граничная частота *FcaS* ($1=0.1$ Гц) при увеличении частоты (**рис. 7**).

3.6.4.3. **Номер 5** – скорость увеличения частоты *DfaS_l* (Гц/сек) при частоте меньше или равной граничной.

3.6.4.4. **Номер 6** – скорость увеличения частоты *DfaS_h* (Гц/сек) при частоте больше граничной.

3.6.4.5. **Номер 7** – время *T_zdfaS* ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости увеличения частоты при превышении граничной частоты.

3.6.4.6. **Номер 8** – граничная частота *FcbS* ($1=0.1$ Гц) при уменьшении частоты (**рис. 7**).

3.6.4.7. **Номер 9** – скорость уменьшения частоты *DfbS_l* (Гц/сек) при частоте меньше или равной граничной.

3.6.4.8. **Номер А** – скорость уменьшения частоты *DfbS_h* (Гц/сек) при частоте больше граничной.

3.6.4.9. **Номер В** – время *T_zdfbS* ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости уменьшения частоты при переходе через граничную частоту в сторону уменьшения.

3.6.5. Тип 1 – параметры, используемые при установке направления закрытия ЗД (индекс **R**).

3.6.5.1. **Номера 0-3** – *FRI-FR3* – конечная частота вращения в требуемом направлении *Fe* ($1=0.1$ Гц) в соответствии с двоичным кодом, заданным логическими сигналами Ч1, Ч0 (Ч0 – младший бит, см. **рис.1**).

3.6.5.2. **Номер 4** – граничная частота *FcaR* ($1=0.1$ Гц) при увеличении частоты (**рис. 7**).

3.6.5.3. **Номер 5** – скорость увеличения частоты *DfaR_l* (Гц/сек) при частоте меньше или равной граничной.

3.6.5.4. **Номер 6** – скорость увеличения частоты *DfaR_h* (Гц/сек) при частоте больше граничной.

3.6.5.5. **Номер 7** – время *T_zdfaR* ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости увеличения частоты при превышении граничной частоты.

3.6.5.6. **Номер 8** – граничная частота *FcbR* ($1=0.1$ Гц) при уменьшении частоты (**рис. 7**).

3.6.5.7. **Номер 9** – скорость уменьшения частоты *DfbR_l* (Гц/сек) при частоте меньше или равной граничной.

3.6.5.8. **Номер А** – скорость уменьшения частоты *DfbR_h* (Гц/сек) при частоте больше граничной.

3.6.5.9. **Номер В** – время *T_zdfbR* ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости уменьшения частоты при переходе через граничную частоту в сторону уменьшения.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Имп. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.6.6. Тип 2 – общие параметры.

3.6.6.1. **Номер 1** – время непрерывного вращения в одном направлении T_{o_dir} (сек). При установке значения ≥ 254 - вращение будет непрерывным, т.е. в этом случае данный параметр не действует.

3.6.6.2. **Номер 2** – время T_{ofp} ($1=0.05$ сек (50мс)) удержания нулевой частоты на двигателе перед выключением для более эффективного торможения.

3.6.6.3. **Номер 3** – T_{ofp_cd} – наличие паузы удержания нулевой частоты на двигателе для более эффективного торможения при смене направления на противоположное. По умолчанию установлено $T_{ofp_cd}=0$.

Определение значений T_{ofp_cd} :

- 0 (или любое число не равное 1) – нет паузы;
- 1 – есть пауза.

3.6.6.4. **Номер 4** – граничная частота при уменьшении частоты F_{c0} ($1=0.1$ Гц) при отсутствии направления вращения (ОД=ЗД=0) (**рис. 8**).

3.6.6.5. **Номер 5** – скорость уменьшения частоты $Df0_l$ (Гц/сек) при частоте меньше или равной граничной при отсутствии направления вращения (ОД=ЗД=0).

3.6.6.6. **Номер 6** – скорость уменьшения частоты $Df0_h$ (Гц/сек) при частоте больше граничной при отсутствии направления вращения (ОД=ЗД=0).

3.6.6.7. **Номер 7** – время T_{zdf0} ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости уменьшения частоты при переходе через граничную частоту в сторону уменьшения при отсутствии направления вращения (ОД=ЗД=0).

3.6.6.8. **Номер 8** – граничная частота при уменьшении частоты F_{c3} ($1=0.1$ Гц, 0-2000) при подаче двух направлений вращения (ОД=ЗД=1) (**рис. 8**).

3.6.6.9. **Номер 9** – скорость уменьшения частоты $Df3_l$ (Гц/сек, 0 - 255) при частоте меньше или равной граничной при подаче двух направлений вращения (ОД=ЗД=1).

3.6.6.10. **Номер А** – скорость уменьшения частоты $Df3_h$ (Гц/сек, 0 - 255) при частоте больше граничной при подаче двух направлений вращения (ОД=ЗД=1).

3.6.6.11. **Номер В** – время T_{zdf3} ($1=0.05$ сек (50мс)) задержки установки скорости уменьшения частоты при переходе через граничную частоту в сторону уменьшения при подаче двух направлений вращения (ОД=ЗД=1).

3.6.7. Тип 3 – дополнительные параметры.

3.6.7.1. **Номер 1** – Sw_dc – разрешение включения режима ‘Подача постоянного напряжения’ или выдачи выходного сигнала с нулевой частотой и величиной относительного выходного напряжения $PWM=PWM_dc$ при отсутствии сигналов направления:

Определение значений Sw_dc :

- 0 – режим ‘Подача постоянного напряжения’ выключен;
- 1 – режим ‘Подача постоянного напряжения’ разрешен – выдача выходного сигнала с нулевой частотой и относительным выходным напряжением PWM_dc происходит при наличии сигнала $Ч1$ (+24В), а при отсутствии данного сигнала $Устройство$ переходит в режим ‘Ожидание’.

3.6.7.2. **Номер 2** – величина относительного выходного напряжения $PWM(\%)=PWM_dc$ для режима ‘Подача постоянного напряжения’ ($Sw_dc=1$). Данное напряжение выдается при $Sw_dc=1$, наличии сигнала $Ч1$ (+24 В) и отсутствии сигналов направления ОД и ЗД.

3.6.7.3. **Номер 3** – время T_{oc} (сек) паузы после трех ошибок по току перед автоматическим перезапуском $Устройства$ (разрешено 3 попытки автоматического перезапуска). Если $T_{oc}>249$, то попытки автоматического перезапуска отсутствуют. Для инерционной нагрузки T_{oc} следует увеличить.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											16

3.6.7.4. **Номер 4** – $Br0_cd$ – задание способа торможения при смене направления вращения на противоположное. По умолчанию установлено $Br0_cd=1$.

Определение значений $Br0_cd$:

- При $Br0_cd=0$ торможение происходит по ветви нового направления, после полного останова начинается разгон по той же ветви нового направления.
- При $Br0_cd=1$ торможение происходит как при отсутствии направления, после полного останова начинается разгон по ветви нового направления.

3.6.7.5. **Номер 5** – k_redf (0-255) – коэффициент изменения табличной частоты для упрощенной настройки параметров при замене двигателя или редуктора (на двигатель с другим числом полюсов или редуктор с другим коэффициентом передачи). Частота F выходного напряжения, подаваемого на обмотки двигателя, после смены двигателя или редуктора при исходной табличной частоте Ft вычисляется по формуле:

$$F = Ft \cdot 2^{p_redf} \cdot \frac{k_redf}{256}$$

Расчет коэффициента приведен в разделе “Использование коэффициентов k_redf и p_redf ”.

3.6.7.6. **Номер 6** – p_redf (0-255) – показатель степени изменения табличной частоты для упрощенной настройки параметров при замене двигателя или редуктора (на двигатель с другим числом полюсов или редуктор с другим коэффициентом передачи). Смысл данного коэффициента ясен из формулы в пункте 3.8.5.5. Отрицательное значение показателя степени вводится в таблицу параметров по следующим правилам: 0-127 – положительные числа, 255-128 – отрицательные числа, причем 255 соответствует –1, 254 соответствует –2 и т.д. Расчет показателя степени приведен в разделе “Использование коэффициентов k_redf и p_redf ”.

3.6.7.7. **Номер 7** – v_redf (0-1) – разрешение редактирования табличной скорости изменения частоты dFt при смене двигателя или редуктора по формуле изменения частоты с коэффициентами k_redf и p_redf :

$$dF = dFt \cdot 2^{p_redf} \cdot \frac{k_redf}{256}$$

Определение значений v_redf :

- при $v_redf=0$ – используется табличная скорость изменения частоты;
- при $v_redf=1$ (или любое число, не равное 0) – табличная скорость изменения частоты редактируется с использованием коэффициентов k_redf и p_redf .

По умолчанию установлено $v_redf=1$.

3.6.7.8. **Номер 8** – Sw_f0 – переключатель режимов управления входом **Ч0**.

Определение значений Sw_f0 :

- при $Sw_f0=0$ – *Устройство* реагирует по уровню сигнала **Ч0** (как в БУАД-2-10).
- при $Sw_f0=1$ – вместо сигнала **Ч0** *Устройство* использует программный триггер ТЧ0, который переключается по перепаду сигнала **Ч0**. При поданной команде ОД триггер ТЧ0 перебрасывается обязательно в 0, а при поданной команде ЗД – в 1. Этот режим может использоваться, например, для герконового датчика замедления.
- при $Sw_f0=2$ – вместо сигнала **Ч0** *Устройство* использует программный триггер ТЧ0, который переключается по времени от начала подачи команды ОД или ЗД. При поданной команде ОД триггер ТЧ0 перебрасывается обязательно в 0 после окончания отсчета времени T_orb от начала подачи ОД, а при поданной команде ЗД – в 1 после окончания отсчета времени T_clb от начала подачи ЗД. Время T_orb и T_clb задается в таблице параметров. Этот режим используется при отсутствии датчика замедления.
- при $Sw_f0>2$ – используется режим $Sw_f0=0$.

3.6.7.9. **Номер 9** – T_orb (0-255, 1=0.1сек) – время до переключения программного триггера ТЧ0, используемого *Устройством* вместо сигнала **Ч0** в режиме $Sw_f0=2$, отсчитываемое от начала подачи команды ОД.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист
											17

3.6.7.10. **Номер А** – T_{clb} (0-255, 1=0.1сек) – время до переключения программного триггера ТЧО, используемого *Устройством* вместо сигнала **Ч0** в режиме $Sw_{f0}=2$, отсчитываемое от начала подачи команды ЗД.

3.6.7.11. **Номер В** – B_{f0} (0-1) – начальное состояние программного триггера ТЧО при включении питания *Устройства*.

3.6.8. Тип 4 – параметры программного управления или управления *Устройством* по времени.

3.6.8.1. Режим *программного управления* включается при установке $Out_{tg}=1$, при записи любого другого числа управление *Устройством* осуществляется через внешние сигналы. В режиме программного управления частота выходного сигнала для вращения двигателя в направлении открытия устанавливается в ячейке $FS0=tP.00$, в направлении закрытия – в ячейке $FR0=tP.10$, скорости изменения выходной частоты задаются, как описано выше.

3.6.8.2. **Номер 0** – $Start_{tg}$ – разрешение запуска вращения двигателя после выхода из режима *редактирования параметров* в режиме *программного управления* для предотвращения неожиданного пуска привода.

После входа в режим '*Редактирование параметров*' *Устройство* останавливает вращение, а после выхода из данного режима на индикаторе УСНА высвечивается $SP.40$. Это означает – для запуска вращения нужно записать 1 в ячейку памяти $tP.40=Start_{tg}=1$ и выйти из режима '*Редактирование параметров*'. После запуска вращения в данную ячейку памяти автоматически записывается 0.

3.6.8.3. **Номер 1** – Out_{tg} – включение режима *программного управления*. При записи в данную ячейку памяти $Out_{tg}=1$ устанавливается режим *программного управления*, при записи любого другого числа, управление *Устройством* осуществляется через *внешние сигналы*.

3.6.8.4. **Номер 2** – время вращения в направлении открытия T_{dirS} (сек или мин, 0 - 255), при записи числа больше 241, вращение становится непрерывным. Единицы отсчета времени вращения в направлении открытия устанавливаются в ячейке TdS_{sm} . Если $TdS_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TdS_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.5. **Номер 3** – пауза после вращения в направлении открытия T_{stpS} (сек или мин, 0 - 255), при записи числа больше 241, пауза становится бесконечной. Единицы отсчета времени паузы после вращения в прямом направлении устанавливаются в ячейке TsS_{sm} . Если $TsS_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TsS_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.6. **Номер 4** – время вращения в направлении закрытия T_{dirR} (сек или мин, 0 - 255), при записи числа больше 241, вращение становится непрерывным. Единицы отсчета времени вращения в обратном направлении устанавливаются в ячейке TdR_{sm} . Если $TdR_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TdR_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.7. **Номер 5** – пауза после вращения в направлении закрытия T_{stpR} (сек или мин, 0 - 255), при записи числа больше 241, пауза становится бесконечной. Единицы отсчета времени паузы после вращения в обратном направлении устанавливаются в ячейке TsR_{sm} . Если $TsR_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TsR_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.8. **Номер 6** – единицы отсчета времени вращения в направлении открытия (TdS_{sm}). Если $TdS_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TdS_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.9. **Номер 7** – единицы отсчета времени паузы после вращения в направлении открытия (TsS_{sm}). Если $TsS_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TsS_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.8.10. **Номер 8** – единицы отсчета времени вращения в направлении закрытия (TdR_{sm}). Если $TdR_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TdR_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	EMPIЦ.421243.200-05 PЭ	Лист
											18

3.6.8.11. **Номер 9** – единицы отсчета времени паузы после вращения в направлении закрытия (TsR_{sm}). Если $TsR_{sm}=0$, то время отсчитывается в секундах. Если $TsR_{sm}=1$, то время отсчитывается в минутах.

3.6.9. Тип 5 – параметры кривой выходного относительного напряжения $PWM=f(Fp)$ (рис.4), а также параметры тестовых процедур.

3.6.9.1. Параметры устанавливаются исходя из минимизации выходной мощности, подаваемой на двигатель и из того, что не должна срабатывать защита по току, величина которой аппаратно установлена в *Устройстве*.

3.6.9.2. Снять кривую максимального выходного относительного напряжения можно с помощью тестовой процедуры 2, описанной ниже.

3.6.9.3. PWM вычисляется по формуле: $PWM = \frac{U_{out}}{U_{pow}} \cdot 100\%$, где

U_{out} – выходное напряжение, подаваемое на двигатель;

U_{pow} – сетевое напряжение (~220В).

3.6.9.4. **Номер 0** – $PWM = PWM0$ ($1=0.1\%$, $0 - 990$) – начало линейного участка кривой выходного относительного напряжения.

3.6.9.5. **Номер 1** – $PWM = PWM1$ ($1=0.1\%$, $PWM0 - 990$) – конец линейного участка кривой выходного относительного напряжения

3.6.9.6. **Номер 2** – частота $Fp = Fp0$ ($1=0.1\text{Гц}$) – начало линейного участка кривой выходного относительного напряжения.

3.6.9.7. **Номер 3** – частота $Fp = Fp1$ ($1=0.1\text{Гц}$) – конец линейного участка кривой выходного относительного напряжения.

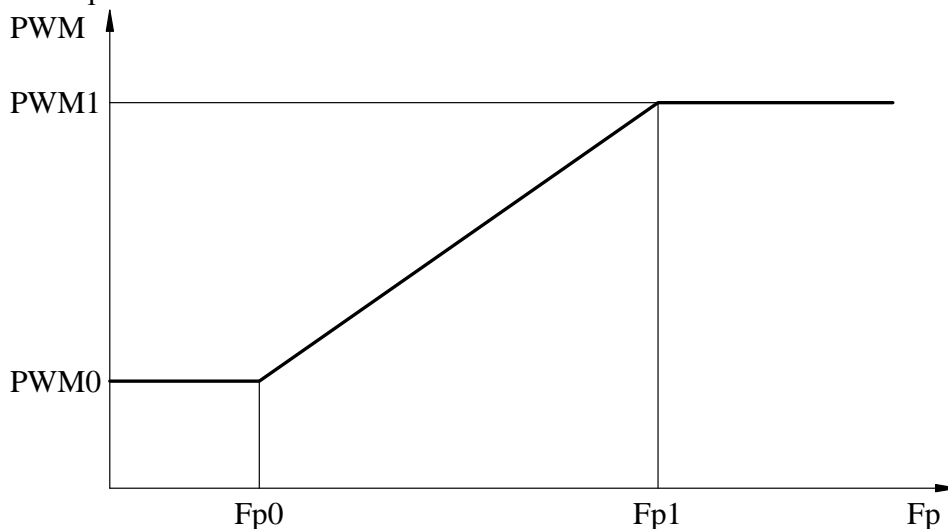


Рис. 4. Зависимость выходного относительного напряжения от выходной частоты и табличных параметров.

3.6.9.8. **Номер 4** – коэффициент уменьшения максимального выходного напряжения Kdw (0-255). Максимальное выходное напряжение преобразователя равно

$$U_{pr} = U_{pow} \cdot \frac{Kdw}{256}$$

3.6.9.9. **Номер 5** – параметр управления тестовыми режимами Sw_test :

- **1** – частота изменяется до величины Fe по стандартной диаграмме (рис. 5, 6, 7), выходное напряжение остается постоянным: $PWM = PWM0$. С помощью данного

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

тестового режима удобно снимать характеристику $M=f(Fp, PWM=const)$, т.е. момент двигателя как функцию от частоты при постоянном выходном напряжении.

- **2** – частота изменяется до величины Fe по стандартной диаграмме (рис. 5, 6, 7), выходное напряжение при этом остается постоянным: $PWM=PWM0$, затем выходное напряжение начинает постепенно расти до значения $PWM=PWM1$ или до возникновения ошибки по току, при этом на индикаторе отображается PWM . Происходит приращение PWM на dw_test каждые 50мс.С помощью данного тестового режима удобно снимать кривую максимального выходного относительного напряжения, при котором отсутствуют еще ошибки по току, в зависимости от фазной частоты $PWM=f(Fp)$.

Остальные значения данного параметра загружают основной рабочий режим.

3.6.9.10. **Номер 6** – dw_test ($1=0.1\%$) – приращение относительного выходного напряжения в тестах:

3.6.10. Тип 6 – параметры последней ошибки и статистика по каждой из ошибок.

3.6.10.1. Данная строка ошибок анализируется при выборе пункта меню УСНА ‘Err’.

3.6.10.2. При достижении общим количеством ошибок числа 100, сбор данных по количеству ошибок прекращается. При необходимости его можно возобновить, если произвести очистку строки ошибок.

3.6.10.3. **Номер 0** – Clr_err – очистка всех указанных параметров строки **Тун 6**. Очистка параметров происходит при записи в данную ячейку памяти 1 (или любого числа, не равного 0). После очистки параметров в данную ячейку памяти автоматически записывается 0.

3.6.10.4. **Номер 1** – L_err – слово состояния ошибок (2 байта), записанное при возникновении последней произошедшей ошибки. Назначение отдельных бит в слове состояния ошибок показано в **таблице 1**.

Таблица 1. Назначение отдельных бит в слове состояния ошибок и байте состояния входов.

Младший байт ошибок							
7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	RedPar	-	ERDIR	ETOD	EOU	EOC
Старший байт ошибок							
-	-	-	-	-	-	-	BLOCK
Байт состояния входов							
-	-	-	-	Ч1	Ч0	ЗД	ОД

3.6.10.5. **Номер 2** – Inp_err – байт состояния входов, записанный при возникновении последней произошедшей ошибки. Назначение отдельных бит в байте состояния входов показано в **таблице 1**.

3.6.10.6. **Номер 3** – N_err – общее количество произошедших ошибок (не более 100).

3.6.10.7. **Номер 4** – EOC – число ошибок по току из общего количества ошибок.

3.6.10.8. **Номер 5** – EOU – число ошибок по превышению предельного напряжения из общего количества ошибок.

3.6.10.9. **Номер 6** – $ETOD$ – число ошибок таймаута движения в определенном направлении из общего количества ошибок.

3.6.10.10. **Номер 7** – $ERDIR$ – число ошибок одновременной подачи обоих направлений из общего количества ошибок.

3.6.10.11. **Номер 8** – $BLOCK$ – число ошибок блокировки *Устройства* при неверной записи памяти из общего количества ошибок.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.7. ТИПЫ ПАРАМЕТРОВ УСНА

3.7.1. Начальные установки параметров *Устройства* показаны в **таблице 4**.

3.7.2. Параметры *Устройства* редактируются через пункт меню **Un_P**.

3.7.3. **Тип 6** – общие параметры *Устройства*.

3.7.3.1. **Номер 0** – Ind – переключатель индикации *Устройства* для режима ‘*Отображение текущей информации из БУАД*’.

- Ind=0 – индикация выходной частоты;
- Ind=1 – индикация выходного относительного напряжения (п. 3.5.5.9).

3.7.3.2. **Номер 1** – Dr2 – установка (1) или сброс (0) десятичной точки во втором справа разряде индикатора *Устройства*. Этот параметр при Dr2=1 делает индикацию совместимой с БУАД-2-10, при этом единицы значений физических величин, заданных в таблице параметров, нужно умножить на 10.

3.7.3.3. **Номер 2** – Rdy – установка (1) или сброс (0) отображения **rdY** на индикаторе *Устройства* при отсутствии выходного напряжения на двигателе.

3.7.4. **Тип F** – параметры доступа (вводятся в шестнадцатеричном виде).

3.7.4.1. **Номер A** – SC_Un – область таблицы параметров УСНА (**таблица 4**), которая открывается при вводе пароля пользователя УСНА. Значение имеют только 2 младшие цифры, которые изменяются от 0 до F, также как в таблице параметров, самая младшая цифра задает последнюю редактируемую колонку, а вторая цифра справа задает последнюю редактируемую строку. Например, задано *Type_Un=47*, это означает, что можно редактировать параметры до строки 4 включительно и до колонки (столбца) 7 включительно.

3.7.4.2. **Номер B** – Pass_uk – пароль пользователя УСНА, открывает доступ к области таблицы параметров УСНА, задаваемой *SC_Un*.

3.7.4.3. **Номер C** – Pass_ak – пароль администратора УСНА, открывает доступ ко всем параметрам УСНА.

3.7.4.4. **Номер D** – SC_BU – область таблицы параметров БУАД (**таблицы 1-17**), которая открывается при вводе пароля пользователя БУАД. Значение имеют только 2 младшие цифры, которые изменяются от 0 до F, также как в таблице параметров, самая младшая цифра задает последнюю редактируемую колонку, а вторая цифра справа задает последнюю редактируемую строку. Например, задано *Type_Un=34*, это означает, что можно редактировать параметры до строки 3 включительно и до колонки (столбца) 4 включительно.

3.7.4.5. **Номер E** – Pass_u – пароль пользователя БУАД, открывает доступ к области таблицы параметров БУАД, задаваемой *SC_BU*.

3.7.4.6. **Номер F** – Pass_a – пароль администратора БУАД, открывает доступ ко всем параметрам БУАД.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 2. Параметры БУАД-7-10.1.

ТР.АВ A\B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
TP.0-	FS0 300 *0.1 Гц	FS1 701 *0.1 Гц	FS2 11 *0.1 Гц	Fs3 12 *0.1 Гц	FcaS 301 *0.1 Гц	DfaS_l 100 Гц/сек	DfaS_h 100 Гц/сек	T_zdfaS 0 *0.05 сек	FcbS 690 *0.1 Гц	DfbS_l 100 Гц/сек	DfbS_h 30 Гц/сек	T_zdfbS 20 *0.05 сек
TP.1-	FR0 700 *0.1 Гц	FR1 200 *0.1 Гц	FR2 13 *0.1 Гц	FR3 14 *0.1 Гц	FcaR 300 *0.1 Гц	DfaR_l 100 Гц/сек	DfaR_h 100 Гц/сек	T_zdfaR 0 *0.05 сек	FcbR 350 *0.1 Гц	DfbR_l 130 Гц/сек	DfbR_h 60 Гц/сек	T_zdfbR 0 *0.05 сек
TP.2-			T_0fp 20 *0.05 сек	T0fp_cd 0 -	Fc0 300 *0.1 Гц	Df0_l 150 Гц/сек	Df0_h 150 Гц/сек	T_zdf0 0 *0.05 сек	Fc3 300 *0.1 Гц	Df3_l 150 Гц/сек	Df3_h 150 Гц/сек	T_zdf3 0 *0.05 сек
TP.3-	To_dir 20 сек	Sw_dc 0 -	Pwm_dc 0 *0.1 %	T_oc 2 сек	Br0_cd 1 -	k_redf 0 -	p_redf 0 -	v_redf 1 -	Sw_f0 0 -	T_opb 10 *0.1сек	T_clb 10 *0.1сек	B_f0 1 -
TP.4-	Start_tg 1 -	Out_tg 0 -	T_dirS 10 TdS_sm	T_stpS 10 TsS_sm	T_dirR 15 TdR_sm	T_stpR 15 TsR_sm	TdS_sm 0 -	TsS_sm 0 -	TdR_sm 0 -	TsR_sm 0 -		
TP.5-	Pwm0 250 *0.1 %	Pwm1 990 *0.1 %	Fp0 100 *0.1 Гц	Fp1 500 *0.1 Гц	Kdw 255 -	Sw_test 0 -	Dw_test 1 *0.1 %					
TP.6-	Clr_err 0 -	L_err 0 -	Inp_err 0 -	N_err 0 -	EOC 0 -	EOV 0 -	ETOD 0 -	ERDIR 0 -	BLOCK 0 -			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 3. Ограничители параметров БУАД-7-10.1.

ТР.АВ А\В	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В
	FS0 2000 *0.1 Гц	FS1 2000 *0.1 Гц	FS2 2000 *0.1 Гц	Fs3 2000 *0.1 Гц	FcaS 2000 *0.1 Гц	DfaS_l 255 Гц/сек	DfaS_h 255 Гц/сек	T_zdfaS 255 *0.05 сек	FcbS 2000 *0.1 Гц	DfbS_l 255 Гц/сек	DfbS_h 255 Гц/сек	T_zdfbS 255 *0.05 сек
	FR0 2000 *0.1 Гц	FR1 2000 *0.1 Гц	FR2 2000 *0.1 Гц	FR3 2000 *0.1 Гц	FcaR 2000 *0.1 Гц	DfaR_l 255 Гц/сек	DfaR_h 255 Гц/сек	T_zdfaR 255 *0.05 сек	FcbR 2000 *0.1 Гц	DfbR_l 255 Гц/сек	DfbR_h 255 Гц/сек	T_zdfbR 255 *0.05 сек
			T_0fp 255 *0.05 сек	T0fp_cd 1 -	Fc0 2000 *0.1 Гц	Df0_l 255 Гц/сек	Df0_h 255 Гц/сек	T_zdf0 255 *0.05 сек	Fc3 2000 *0.1 Гц	Df3_l 255 Гц/сек	Df3_h 255 Гц/сек	T_zdf3 255 *0.05 сек
	To_dir 255 сек	Sw_dc 1 -	Pwm_dc 800 *0.1 %	T_oc 255 сек	Br0_cd 1 -	k_redf 255 -	p_redf 255 -	v_redf 1 -	Sw_f0 255 -	T_opb 255 *0.1 сек	T_clb 255 *0.1 сек	B_f0 1 -
	Start_tg 1 -	Out_tg 1 -	T_dirS 255 TdS_sm	T_stpS 255 TsS_sm	T_dirR 255 TdR_sm	T_stpR 255 TsR_sm	TdS_sm 1 -	TsS_sm 1 -	TdR_sm 1 -	TsR_sm 1 -		
	Pwm0 800 *0.1 %	Pwm1 990 *0.1 %	Fp0 350 *0.1 Гц	Fp1 2000 *0.1 Гц	Kdw 255 -	Sw_test 255 -	Dw_test 255 *0.1 %					
	Clr_err 1 -	L_err 0 -	Inp_err 0 -	N_err 0 -	EOC 0 -	EOV 0 -	ETOD 0 -	ERDIR 0 -	BLOCK 0 -			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 4. Параметры УСНА-2.3.1-710

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
ТР.АВ А\В																
ТР.6-	Ind 0	Dp2 0	Rdy 0													
ТР.Г-	-	-	-								SC_Un 6F	Pass_uk 2005	Pass_ak 3d49	SC_tP 3b	Pass_u 0400	Pass_a 5dE2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 5. Ошибки УСНА-2.3.1-710 и БУАД-7-10 и методы их устранения.

Название		Описание	Методы устранения
Ошибки БУАД			
Е0С	Перегрузка по току: ток выходных ключей превысил пороговое значение, заданное аппаратно.	Ошибка снимается при смене команды направления. Если ошибка возникает постоянно, следует уменьшить параметр РWM0. Если значительное уменьшение РWM0 не помогает, замените БУАД.	
Е0U	Перегрузка по напряжению: напряжение на выходных ключах превышает 410В .	При снижении напряжения до 350В БУАД запускается автоматически.	
Е0d	Таймаут движения в определенном направлении, превышено максимальное время открытия или закрытия, которое задается в таблице параметров.	Ошибка сбрасывается при смене направления движения. Если ошибка возникает постоянно, проверьте механику привода и усилие, создаваемое двигателем.	
EdIr	Ошибка направления, одновременно поданы команды ОД и ЗД .	Ошибка сбрасывается при подаче верного кода направления.	
ВЛОС	Включена блокировка БУАД, возможно был сбой связи при записи данных или БУАД был заблокирован вручную.	Блокировка сбрасывается при записи верных данных в БУАД.	
ЕСS	Не совпадает контрольная сумма управляющей программы. Если не подключено УСНА, то светодиод ГОТБ не светится. При подключении УСНА, оно начинает работать, но высвечивает ошибку ЕСТО.	Нормальная работа невозможна, необходимо заменить БУАД.	
Ошибки УСНА			
ЕСт0	Таймаут связи УСНА с БУАД, превышено максимальное время приема ответа из БУАД	Ошибка сбрасывается при восстановлении устойчивой связи УСНА с БУАД	
ЕСS	Не совпадает контрольная сумма управляющей программы. На индикаторе моргает ЕСS.	Нормальная работа невозможна, необходимо заменить процессор.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

4.1. Устройство работает в окружающей среде при температуре не более +45°C и не ниже 0°C, атмосферном давлении в диапазоне от 80кПа до 150кПа и влажности не более 93% без конденсации и каплеобразования. *Устройство* должно быть защищено от прямого попадания солнечного света.

4.2. При перемещении *Устройства* из внешней среды с температурой ниже 0°C в помещение с температурой выше 0°C устройство необходимо выдержать при температуре помещения не менее 5 часов в выключенном состоянии.

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

5.1. Гарантийный срок работы *Устройства* в соответствии с настоящим РЭ - 18 месяцев со дня начала его использования, но не более 36 месяцев со дня его приобретения.

5.2. При эксплуатации *Устройства* в соответствии с настоящим РЭ *Устройство* рассчитано на работу в течение 15 лет. При выходе *Устройства* из строя в течение данного срока предприятие-изготовитель в течение гарантийного срока ремонтирует *Устройство* за счет собственных средств, а после гарантийного срока по утвержденным нормам.

5.3. При отсутствии свечения светового цифрового индикатора или хотя бы одного из светодиодов необходимо:

- проверить *Устройство* вместе с кабелем двустороннего последовательного обмена УСНА-БУАД с другим, заведомо рабочим БУАД, если *Устройство* заработало, то проблема заключается в отсутствии контакта в модуле связи первого БУАД, если по-прежнему устройство не работает, то нужно попытаться заменить кабель на заведомо рабочий.
- Дальнейший ремонт должен осуществляться силами предприятия-изготовителя или специализированными предприятиями по ремонту.

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

6.1. *Устройство* поставляется заказчику в картонной коробке и имеет следующую комплектность:

- *Устройство*;
- паспорт;
- инструкция по эксплуатации.

7. ХРАНЕНИЕ УСТРОЙСТВА

7.1. *Устройство* хранить в закрытом помещении при температуре не ниже -25°C и не выше +65°C по условиям 1(Л)ГОСТ 15150-69 в упакованном виде. Складирование необходимо производить на стеллажах.

7.2. *Устройство* консервации не подлежит.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА

8.1. Транспортирование *Устройства* разрешается производить закрытыми транспортными средствами в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, при воздействии климатических факторов внешней среды по условиям хранения 4(Л2)ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды не ниже -25°C.

8.2. Условия транспортирования *Устройства* в части воздействия механических факторов - по группе С ГОСТ 23216-78.

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм Лист № докум. Подп. Дата	ЕМРЦ.421243.200-05 РЭ	Лист 26

Лист регистрации изменений.

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ докум.	Входящий № сопровод. докум. и дата	Подпись	дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изъятых					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------