

Общество с Ограниченной Ответственностью  
Научно-Производственное Предприятие «ЦИКЛ ПЛЮС»

---

**Диагностический стенд для  
ПСН-765, ПСН-775**

---

**Руководство по Эксплуатации  
ЦКГЛ.408110.002РЭ**



Москва 2020г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Введение.....   | 3  |
| 1.1   | Принятые сокращения.....                                      | 3  |
| 1.2   | Обозначение опасности .....                                   | 4  |
| 2     | Описание и работа .....                                       | 5  |
| 2.1   | Назначение.....   | 5  |
| 2.2   | Состав стенда .....   | 5  |
| 2.3   | Устройство и работа.....                                      | 6  |
| 2.3.1 | Режим работы «без высокого» напряжения.....                   | 6  |
| 2.3.2 | Режим работы «под высоким» напряжением.....                   | 7  |
| 2.4   | Описание работы Специального программного обеспечения .....   | 8  |
| 2.5   | Основные команды управления .....                             | 10 |
| 2.6   | Дополнительные команды управления .....                       | 10 |
| 2.7   | Расшифровка кодов аварийных состояний.....                    | 14 |
| 2.8   | Работа модуля CAN-bus-USB.....                                | 20 |
| 3     | Использование по назначению.....                              | 21 |
| 3.1   | Подготовке к использованию.....                               | 21 |
| 3.2   | Структура подключения .....                                   | 21 |
| 3.3   | Подготовка стенда к работе (Работа без «высокого» напряжения) | 22 |
| 3.4   | Подготовка стенда к работе под «высоким» напряжением .....    | 22 |
| 3.5   | Описание работы стенда.....                                   | 23 |
| 3.6   | Перечень возможных неисправностей стенда.....                 | 26 |
| 4     | Техническое обслуживание .....                                | 27 |
| 5     | Хранение и транспортирование .....                            | 28 |
| 6     | Лист регистрации изменений .....                              | 29 |

|          |      |                 |       |      |   |  |  |                        |      |        |    |  |
|----------|------|-----------------|-------|------|---|--|--|------------------------|------|--------|----|--|
|          |      |                 |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ                                    |  |  |                        |      |        |    |  |
| Изм      | Лист | № докум.        | Подп. | Дата | <b>Диагностический стенд для<br/>ПСН-765, ПСН-775</b> |  |  | Литера                 | Лист | Листов |    |  |
| Разраб.  |      | Лосев Н.А.      |       |      |   |  |  |                        |      | 2      | 29 |  |
| Проверил |      | Репецкий Д.В.   |       |      |   |  |  | ООО НПП<br>«Цикл Плюс» |      |        |    |  |
| Н.контр. |      |                 |       |      |   |  |  |                        |      |        |    |  |
| Утвердил |      | Шестопалов А.С. |       |      |   |  |  |                        |      |        |    |  |

## 1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации стенда для диагностики преобразователей собственных нужд типа ПСН-765, ПСН-775 производства ООО НПП «ЦИКЛ ПЛЮС» предназначено для изучения обслуживающим персоналом устройства и действий при проведении комплекса диагностических работ.

К выполнению перечисленных в настоящем руководстве работ допускается персонал, изучивший материальную часть, принципы работы стенда и преобразователя, правила эксплуатации в объеме руководства по эксплуатации и имеющие удостоверение на право работы с уровнем напряжения до 1000В.

При изучении стенда следует руководствоваться также:

- схемой электрической принципиальной преобразователя собственных нужд ЦКГЛ.435351.001 ЭЗ, ЦКГЛ.435351.002 ЭЗ, ЦКГЛ.435351.007 ЭЗ, ЦКГЛ.435351.007-02 ЭЗ; ЦКГЛ.435351.007-03 ЭЗ

- руководством по эксплуатации на преобразователь собственных нужд ЦКГЛ.435351.001 РЭ, ЦКГЛ.435351.002 РЭ, ЦКГЛ.435351.007 РЭ, ЦКГЛ.435351.007-02 РЭ? ЦКГЛ.435351.007-03 РЭ.




### 1.1 Принятые сокращения

Диагностический стенд для ПСН-765, ПСН-775 ЦКГЛ.408110.002 - далее «стенд».

Преобразователем собственных нужд типа ПСН-765, ПСН-775 ЦКГЛ.435351.001, ЦКГЛ.435351.002, ЦКГЛ.435351.007 и ЦКГЛ.435351.007-02, ЦКГЛ.435351.007-03 - далее «преобразователь».

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 3    |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

## 1.2 Обозначение опасности

|   |  |
|---|--|
|  <p><b>Предостережение</b></p> | <p>Эта пометка означает, что <b>неправильные действия персонала могут быть явно опасными для человека или возможен риск повреждения преобразователя или стенда.</b></p>  |
|  <p><b>Внимание</b></p>        | <p>Эта пометка используется для <b>привлечения внимания персонала к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации или в случае, когда требуется повышенная осторожность в обращении со стендом.</b></p> |
|  <p><b>Запрещается</b></p>    | <p>Эта пометка используется, <b>когда нарушение установленных ограничений или несоблюдение требований данной инструкции может привести к нарушению мер безопасности</b></p>  |

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 4    |

## 2 Описание и работа

### 2.1 Назначение

Стенд предназначен для выполнения следующих функций:

- имитации команд управления по шинам управления CAN1 или CAN2 (в зависимости от поставляемой комплектации);
- контроля работоспособности основных функциональных узлов преобразователя по встроенным датчикам тока и напряжения;
- индикации текущих ошибок (в случае наличия неисправности);
- считывания банка аварий (не менее 50-ти последних);
- настройка часов реального времени.

### 2.2 Состав стенда



**Рисунок 2-1**

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 5    |

## 2.3 Устройство и работа

В стенде основным элементом является промышленный ноутбук с установленным специальным программным обеспечением «RTCON» (далее «Программа»). Ноутбук подключается к преобразователю посредством промежуточного модуля CAN-bus-USB при помощи кабелей для подключения к разъемам XS5 или XP6 (в зависимости от поставляемой комплектации) преобразователя как показано на Рисунке 3-1. Программное обеспечение считывает основные параметры преобразователя и выводит их на экран монитора для дальнейшего анализа обслуживающим персоналом и оценки работоспособности преобразователя.

Стенд может работать в двух основных режимах:

- 1) Режим работы без «высокого» напряжения;
- 2) Режим работы под «высоким» напряжением.

### 2.3.1 Режим работы «без высокого» напряжения.


Этот режим используется для анализа работы преобразователя на первоначальном этапе диагностики или, когда нет возможности подать «высокое» напряжения на вход преобразователя. Для этого используют имитация «высокого» напряжения через интерфейс Программы, которая позволяет подавать напряжение уровнем 0-5В на датчики напряжения преобразователя А1, А2, А7, отвечающие за отслеживание уровня входного «высокого» напряжения.

Изменяя уровень напряжения по соответственным каналам и контролируя значения в программе, достигается полная имитация наличия высокого

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 6    |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

напряжения на входе преобразователя, что позволяет запустить работу основных узлов и проверки их работы без напряжения.

### 2.3.2 Режим работы «под высоким» напряжением.

|   |  |
|---|--|
|  <b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!</b> | Данный режим работы рекомендуется проводить при закрытой крышке преобразователя! |
|---|--|

Этот режим работы стенда используется, когда необходимо проверить работу преобразователя под «высоким» напряжением, контролируя основные параметры преобразователя. Как правило, данный режим используют после устранения неисправности или, когда проверка работы через имитацию «высокого» не дала никаких результатов при поиске неисправности.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 7    |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

## 2.4 Описание работы Специального программного обеспечения

Программа предназначена для управления режимами работы преобразователя собственных нужд (ПСН-765 и ПСН-775) вагонов метро по установленному протоколу.

Внешний вид программы представлен на рисунке 2-2

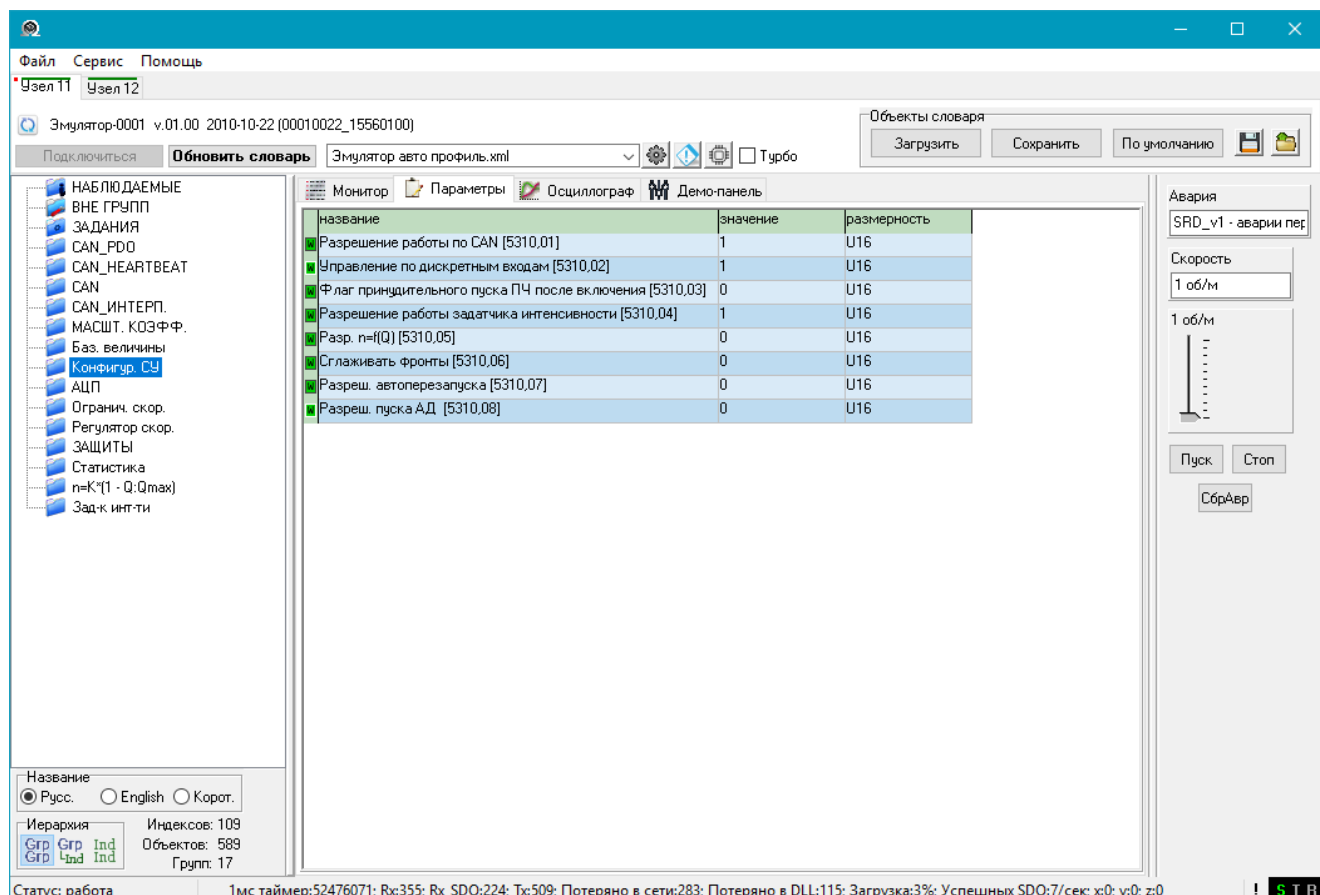


Рисунок 2-2- Внешний вид программы

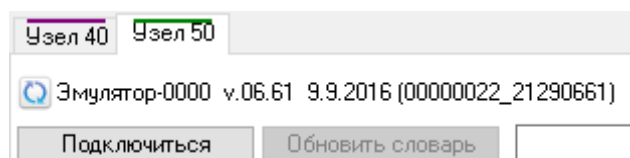
Главное окно программы появляется сразу после загрузки «RTCON». В данном окне доступен весь функционал, который подробно рассмотрен далее.

Программа может работать с переходниками производства фирм Systech и Marathon с одним интерфейсом (т.е. подключение возможно только к разьему X3 или X4).



После запуска программы, через некоторое время, необходимое для обнаружения устройств (несколько секунд), в верхней части окна появляются вкладки с узлами, доступными для подключения (см. примечание). Ниже выводится название устройства, которое связано в настройках профиля с типом устройства, версия программного обеспечения (ПО) и дата его создания.

Для подключения нужно нажать кнопку **Подключиться**. При первом подключении начнется загрузка словаря, что будет отображаться в виде бегущего ползунка процесса загрузки. Когда словарь будет загружен, можно начинать работу с устройством.



**Рисунок 2-3**

### Примечание

*Если программа не обнаруживает устройств, проверьте правильность сетевых настроек, убедитесь, что переходник USB/CAN действительно подключен, и для него установлен правильный драйвер от производителя.*

**В центральной части программы находится основное поле для управления преобразователем (см. Рисунок 2-4) и индикация основных внутренних датчиков системы управления ПСН-765, ПСН-775.**

|          |      |                 |       |      |   |  |  |                                |      |        |
|----------|------|-----------------|-------|------|---|--|--|--------------------------------|------|--------|
|          |      |                 |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ                                    |  |  |                                |      |        |
| Изм      | Лист | № докум.        | Подп. | Дата | <b>Диагностический стенд для<br/>ПСН-765, ПСН-775</b> |  |  |                                |      |        |
| Разраб.  |      | Лосев Н.А.      |       |      |   |  |  | Литера                         | Лист | Листов |
| Проверил |      | Репецкий Д.В.   |       |      |   |  |  |                                | 9    | 29     |
| Н.контр. |      |                 |       |      |   |  |  | <b>ООО НПП<br/>«Цикл Плюс»</b> |      |        |
| Утвердил |      | Шестопалов А.С. |       |      |   |  |  |                                |      |        |



**Рисунок 2-4-Основные команды управления**

## 2.5 Основные команды управления

Включают/отключают основные функции преобразователя

Таблица 2-1

| № | Название          | Описание  |
|---|-------------------|---|
| 1 | Включить ПСН      | Включает/Отключает канал источника питания бортовой сети вагона |
| 2 | Включить свет     | Включает/Отключает канал освещения вагона                       |
| 3 | Включить ПСН - МК | Включает/Отключает канал питания мотор-компрессора              |

## 2.6 Дополнительные команды управления

Включают/отключают дополнительные функции преобразователя.

Таблица 2-2

| № | Название          | Описание  |
|---|-------------------|---|
| 1 | Блокировка ПСН    | Блокирует всякую работу преобразователя   |
| 2 | Сброс аварии ПСН  | При возникновении аварии позволяет сбросить аварию (сброс аварии также можно осуществить сбросом и повторным включением «Включить ПСН») |
| 3 | Сброс аварии Свет | При возникновении аварии позволяет сбросить аварию (сброс аварии также можно осуществить сбросом и повторным включением «Включить       |

|   |                 |   |
|---|-----------------|---|
|   |                 | ПСН»)   |
| 4 | Сброс аварии МК | При возникновении аварии позволяет сбросить аварию (сброс аварии также можно осуществить сбросом и повторным включением «Включить ПСН») |
| 5 | Сброс аварии ЗУ | При возникновении аварии позволяет сбросить аварию (сброс аварии также можно осуществить сбросом и повторным включением «Включить ПСН») |

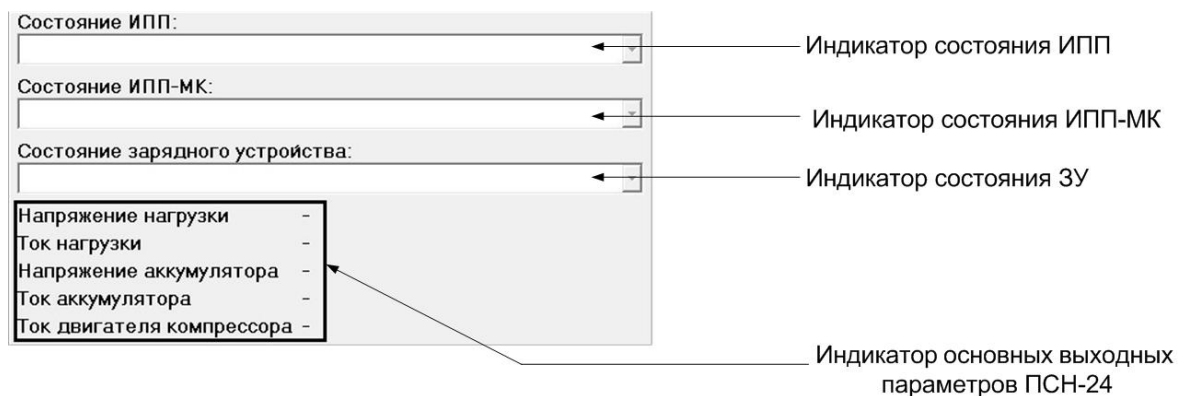
Индикация внутренних датчиков системы управления преобразователя включает в себя:

Таблица 2-3

| № | Название                         | Описание   |
|---|----------------------------------|--|
| 1 | Напряжение сети до контактора    | Напряжение на входных клеммах преобразователя                                  |
| 2 | Напряжение сети после контактора | Напряжение после зарядного резистора   |
| 3 | Напряжение ЗПТ после DC/DC       | Напряжение на выходе понижающего DC/DC преобразователя                         |
| 4 | Ток дросселя DC/DC               | Ток дросселя понижающего DC/DC преобразователя                                 |
| 5 | Температура радиатора            | Температура радиатора у транзисторного модуля DC/DC преобразователя            |
| 6 | Ток дросселя DC/DC ЗУ            | Ток дросселя DC/DC ЗУ  |
| 7 | Температура АКБ                  | Температура в аккумуляторном отсеке по показаниям внешнего датчика температуры |
| 8 | Температура модуля               | Температура модуля понижающего DC/DC преобразователя                           |
| 9 | Напряжение ЗПТ МК                | Не используется  |

В нижней части программы

Находятся информационные поля, которые информируют о текущем состоянии основных функциональных узлов.



**Рисунок 2-5**

Индикатор текущих состояний ПСН (канал стабилизированного напряжения 80В) может иметь следующие состояния:

**Таблица 2-4**

| № | Описание                        |
|---|---------------------------------|
| 0 | Инициализация                   |
| 1 | Включение входного контактора   |
| 2 | Ожидание напряжения сети        |
| 3 | Ожидание заряда входной емкости |
| 4 | Ожидание команды на включение   |
| 5 | Работа                          |
| 6 | Работа (установившийся режим)   |
| 7 | Низкое напряжение сети          |
| 8 | Высокое напряжение сети         |

Индикатор текущих состояний ПСН-МК (канал питания мотор-компрессора) может иметь следующие состояния:

Таблица 2-5

| № | Описание      |
|---|---------------|
| 0 | Инициализация |
| 1 | Ожидание      |
| 2 | Работа        |

Индикатор текущих состояний ЗУ (канал зарядного устройства аккумуляторной батареи) может иметь следующие состояния:

Таблица 2-6

| № | Описание                        |
|---|---------------------------------|
| 0 | Инициализация                   |
| 1 | Ожидание включения ПСН          |
| 2 | Резерв                          |
| 3 | Резерв                          |
| 4 | Заряд АКБ                       |
| 5 | Резерв                          |
| 6 | Поддержание напряжения нагрузки |

Индикатор основных выходных параметров

Таблица 2-7

| № | Название                     | Описание  |
|---|------------------------------|---|
| 1 | Напряжение нагрузки, В       | Напряжение бортовой сети                                      |
| 2 | Ток нагрузки, А              | Напряжение нагрузки бортовой сети                             |
| 3 | Напряжение аккумулятора, В   | Напряжение на клеммах АКБ                                     |
| 4 | Ток аккумулятора, А          | Ток заряда АКБ  |
| 5 | Ток двигателя компрессора, А | Действующее значение тока электро-двигателя мотор-компрессора |

## 2.7 Расшифровка кодов аварийных состояний

В случае возникновения аварийной ситуации в индикаторах состояний могут отображаться следующие виды аварий:

Таблица 2-8

### Главный и трёхфазный

| Код                  | Описание   |
|----------------------|--|
| FF                   | <p><b>Повышение напряжения АКБ выше 100В</b></p> <p><i>Возможные причины:</i></p> <p>Неисправность датчика напряжения</p> <p>Неисправность АКБ</p>   |
| FE<br>F8<br>F5<br>94 | <p><b>Понижение напряжения АКБ ниже 50В (ЦКГЛ.435351.001, ЦКГЛ.435351.002)</b></p> <p><b>Понижение напряжения АКБ ниже 35В (ЦКГЛ.435351.007, ЦКГЛ.435351.007-02, ЦКГЛ.435351.007-03)</b></p> <p><i>Возможные причины:</i></p> <p>Неисправность датчика напряжения</p> <p>Глубокий разряд АКБ</p> <p>Неисправность АКБ</p>  |
| FD                   | <p><b>Ток вагонного оборудования выше 250А</b></p> <p><i>Возможные причины:</i></p> <p>Неисправность датчика тока</p> <p>Повторные включения-отключения нагрузки, например перещёлкиванием АВ (при подключении ВО к АКБ при помощи автоматического выключателя в вагоне, происходит кратковременный бросок тока, вызванный зарядом ёмкостей по входам потребителей напряжения 80В)</p> |
| FC                   | <b>Аппаратные аварии силовых модулей трёхфазного DC-DC</b>   |

|     |      |          |       |      |  |  |  |  |      |
|-----|------|----------|-------|------|--|--|--|--|------|
|     |      |          |       |      |  |  |  |  | Лист |
|     |      |          |       |      |  |  |  |  | 14   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |  |  |  |  |      |

|          |  |
|----------|--|
| FB<br>FA | <p>Возможные причины:</p> <p>Неисправность силовых модулей</p> <p>Неисправность драйверов</p> <p>Неисправность контроллера</p>   |
| F9<br>8С | <p><b>Перегрев блока</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Длительное превышение нагрузки</p> <p>Неисправность датчиков температуры модуля или радиатора</p>               |
| F7       | <p><b>Мгновенный ток заряда АКБ выше 50А</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность датчика тока АКБ</p> <p>Неисправность АКБ (износ, старение и пр.)</p>         |
| F4       | <p><b>Перегрев АКБ (<math>T_{acc} &gt; 55^{\circ}\text{C}</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность датчика температуры АКБ</p> <p>Неисправность АКБ</p> |
| F3       | <p><b>Обрыв датчика температуры (<math>T_{acc} &gt; -40^{\circ}\text{C}</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Обрыв датчика температуры АКБ</p>                    |
| A0       | <p><b>Аппаратная авария зарядного ключа</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность модуля</p> <p>Неисправность драйвера</p> <p>Неисправность контроллера</p>      |
| 95       | <p><b>Сбой питания контроллера</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p>  |

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

|    |  |
|----|--|
|    | Глубокий разряд АКБ<br>Неисправность контроллера   |
| 93 | <b>Обрыв датчика температуры модуля главного DC-DC</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Обрыв датчика температуры модуля  |
| 92 | <b>Аппаратная авария одного из модулей мотор-компрессора</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Неисправность модулей МК<br>Неисправность драйверов МК<br>Неисправность контроллера |
| 91 | <b>Обрыв датчика температуры радиатора</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Обрыв датчика температуры радиатора   |
| 85 | <b>Аппаратная авария главного DC/DC</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Неисправность силового модуля<br>Неисправность драйвера<br>Неисправность контроллера                     |
| 84 | <b>Размыкание зарядного ключа</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Неисправность силового модуля<br>Неисправность драйвера  |
| 83 | <b>Обрыв датчика напряжения звена 540В</b><br><i>Возможные причины:</i><br>Неисправность датчика напряжения 540В<br>Неисправность датчика тока 540В                              |
| 82 | <b>Повышение звена 540В (<math>U_{540} &gt; 600 В</math>)</b>  |

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    | 16   |



|    |   |
|----|---|
|    | <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность датчика тока 540В</p> <p>Неисправность датчика напряжения 540В</p>  |
| 81 | <p><b>Повышенный ток дросселя звена 540В (<math>I_{540} &gt; 75 А</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Одновременная повышенная нагрузка МК и ВО</p> |

### Компрессор

| Код | Описание   |
|-----|--|
| FF  | <p><b>Повышение действующего значения тока (<math>I_{RMS} &gt; 85A</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность двигателя</p> <p>Затруднённый пуск двигателя</p>                        |
| FE  | <p><b>Повышение мгновенного значения тока (<math>I_{ph} &gt; 125A</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность двигателя</p> <p>Затруднённый пуск двигателя</p>                         |
| FD  | <p><b>Обрыв фазы А/В/С</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность шлейфов датчиков</p> <p>Неисправность шлейфов драйверов</p> <p>Неисправность контроллера</p> <p>Неисправность двигателя</p> |
| F7  |  |
| F6  |  |
| FB  | <p><b>Аппаратная авария фазы А/В/С</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность модулей МК</p>  |
| FA  |  |
| F9  |  |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>Неисправность драйверов МК</p> <p>Неисправность контроллера</p>   |
| FС | <p><b>Перегрев двигателя</b></p> <p>(определяется косвенно по тепловой модели МК)</p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность двигателя</p> <p>Затруднённый пуск двигателя</p>               |
| F8 | <p><b>Повышенное напряжение ЗПТ (<math>U_{540} &gt; 605 \text{ В}</math>)</b></p> <p><u>Возможные причины:</u></p> <p>Неисправность датчика тока 540В</p> <p>Неисправность датчика напряжения 540В</p> |

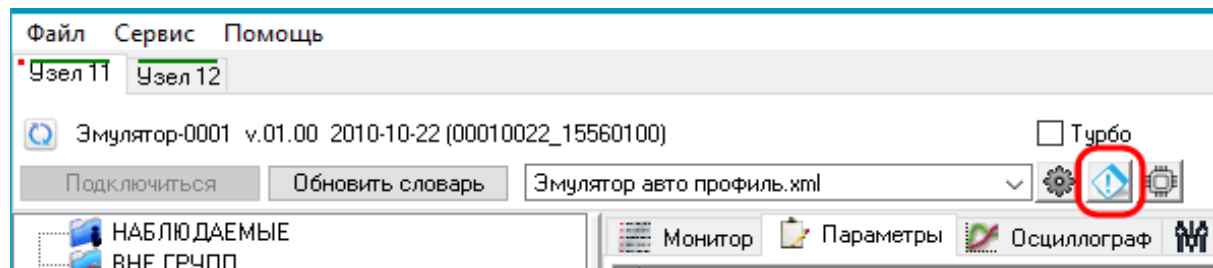
### Банк аварий

Банки аварий и событий позволяют просмотреть список последних пятидесяти произошедших аварий или событий. Вызывается функционал из меню *Сервис - Банки аварий и событий*. При ее нажатии возникает окно, изображенное на рисунке 2-6. Для загрузки списка последних событий нажмите кнопку *«Посмотреть банк событий»*. Кнопка с пиктограммой дискеты позволяет сохранить список в текстовый файл, а кнопки *Очистки* очищают соответствующие банки, удаляя все записи в устройстве. В столбце № отображается абсолютный номер аварии/события, далее следует текст, где в круглых скобках указан числовой код этого текста. Столбец Дата/Время содержит полную дату и время произошедшего события.

| Банки аварий и событий |                    |            |           |
|------------------------|--------------------|------------|-----------|
| №                      | Текст аварии       | Дата/Время | Доп. код. |
| 362                    | Авария 9(9)        | 190:05     | 0         |
| 361                    | Обр. обр. связи(6) | 190:05     | 0         |
| 360                    | Обрыв фазы C(5)    | 190:05     | 0         |
| 359                    | Авария 9(9)        | 190:05     | 0         |
| 358                    | Понижение Udc(1)   | 190:05     | 0         |
| 357                    | SRD_v1 - аварии(0) | 190:01     | 0         |
| 356                    | Обрыв фазы C(5)    | 190:01     | 0         |
| 355                    | Обрыв фазы B(4)    | 190:00     | 0         |
| 354                    | Превышение Udc(2)  | 190:00     | 0         |
| 353                    | SRD_v1 - аварии(0) | 189:59     | 0         |
| 352                    | Авария 9(9)        | 189:59     | 0         |
| 351                    | Обрыв фазы B(4)    | 189:59     | 0         |
| 350                    | Обр. обр. связи(6) | 189:59     | 0         |
| 349                    | Авария 8(8)        | 189:42     | 0         |
| 348                    | Авария 8(8)        | 189:42     | 0         |

**Рисунок 2-6- Банк аварий**

Быстрый просмотр банка аварий также возможен по кнопке в главном окне приложения:



## 2.8 Работа модуля CAN-bus-USB



Модуль CAN-bus-USB обеспечивает подключение к контроллерам преобразователя по протоколу CAN, аналогичному поезвному.

**Рисунок 2-7** - Внешний вид модуля

CAN-bus-USB

Подключение модуля осуществляется согласно схеме, изображенной на Рисунке 2-10



**Рисунок 2-8** - Подключение модуля CAN-bus-USB

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 20   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

### 3 Использование по назначению

Стенд позволяет диагностировать работу преобразователя ПСН-765 и ПСН-775 только производства ООО НПП «ЦИКЛ ПЛЮС».

#### 3.1 Подготовке к использованию.

##### Меры предосторожности при подготовке

Перед использованием стенда необходимо:

- 1) произвести внешний осмотр содержимого на предмет наличия всех компонентов стенда;
- 2) проверить целостность проводов подключения;
- 3) проверить степень заряда аккумуляторов стенда;

#### 3.2 Структура подключения



Рисунок 3-1

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 21   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

### 3.3 Подготовка стенда к работе (Работа без «высокого» напряжения)



**ОПАСНО!**

**УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ  
ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА  
ВАГОНЕ!**

**Запрещается одновременная работа преобразователя с имитацией высокого напряжения и высоким напряжением одновременно!!!**

**Перед подключением стенда к преобразователю необходимо отключить систему управления преобразователя автоматическим выключателем «ПСН-АКБ» и отсоединить ответные части разъемов X3 и X4. Рекомендуется для работы со стендом подключаться к разъему X3 преобразователя.**



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

**Нельзя подключать одновременно управление преобразователем от стенда и от вагонного управления. (Всегда должен быть задействован только разъем X3 или X4 преобразователя)**

Подключить модуль CAN-bus-USB к любому из выходов USB и разъему управления преобразователем X3.

**Подключить питание системе управления преобразователем автоматическим выключателем «ПСН-АКБ»**

Включить ноутбук и запустить программу «RTCON».

### 3.4 Подготовка стенда к работе под «высоким» напряжением

К выполнению работ этого пункта допускается персонал, изучивший материальную часть, принципы работы стенда и преобразователя, правила эксплуатации в объеме руководства по эксплуатации и имеющие удостоверение на право работы с уровнем напряжения до 1000В.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 22   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |



**ОПАСНО!**

**РАБОТЫ ПОД ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ ВЕСТИ С МАКСИМАЛЬНОЙ ОСТОРОЖНОСТЬЮ И ПРИ ЗАКРЫТОЙ КРЫШКЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ!**

Перед подключением стенда к преобразователю необходимо отключить систему управления преобразователя автоматическим выключателем «ПСН-АКБ» и отсоединить ответные части разъемов X3 и X4. Рекомендуется для работы со стендом подключаться к разъему X3 преобразователя.



**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!**

Нельзя подключать одновременно управление преобразователем от стенда и от вагонного управления. (Всегда должен быть задействован только разъем X3 или X4 преобразователя)

Подключить модуль CAN-bus-USB к любому из выходов USB и разъему управления преобразователем X3.

Подключить питание системе управления преобразователем автоматическим выключателем «ПСН-АКБ»

Включить ноутбук и запустить программу «RTCON».

### 3.5 Описание работы стенда

Перед началом работы со стендом выполните все пункты раздела «Подготовка стенда к работе» в соответствии с выбранным режимом работы стенда.

Убедитесь, что программа «RTCON» запущена и на экране ноутбука отображается главное окно программы, изображенное на рисунке 2-2.

1. Установите флажок «Включить интерфейс»

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 23   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

2. Установите флажок «Посылать управляющие сообщения»
3. Установите флажок «Чтение включено»

*Должно появиться мигание «Принято» и «Отправлено», что означает, что преобразователь воспринимает все команды управления.*

*Должны отображаться все показания датчиков системы управления преобразователя*

4. Для включения преобразователя установите флажок «Включить ИПП»

*Преобразователь должен запуститься если нет неисправных узлов, и он готов к работе. В случае если есть неисправные узлы, то преобразователь не запустится, а причину отобразит в одном из индикаторов состояний, описанных в разделе «Специальное программное обеспечение». Необходимо устранить неисправность и повторить п.1-4 заново.*

5. Для включения освещения необходимо установить флажок «Включить свет»

6. Для включения мотор-компрессора необходимо установить флажок «Включить ИПП-МК»

Для оценки работоспособности преобразователя используются значения встроенных датчиков системы управления и информация индикаторов состояний ИПП, ИПП-МК, ЗУ. Допустимые значения указаны в Таблица 3-1.

Таблица 3-1

| № | Название                     | Значение | Примечание     |
|---|------------------------------|----------|----------------|
| 1 | Напряжение сети до контакто- | 550-1125 | Зависит от пи- |

|     |      |          |       |      |  |  |  |  |      |
|-----|------|----------|-------|------|--|--|--|--|------|
|     |      |          |       |      |  |  |  |  | Лист |
|     |      |          |       |      |  |  |  |  | 24   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |  |  |  |  |      |



|   |                                  |           |                                 |
|---|----------------------------------|-----------|---------------------------------|
|   | ра,В                             |           | <i>питающей сети</i>            |
| 2   | Напряжение сети после контакта,В | 550-11250 | <i>Зависит от питающей сети</i> |
| <i>Показания п1. и п.2 должны быть одинаковы и могут отличаться в пределах погрешности измерения (не более 20В) При большем расхождении это указывает о возможной нестабильной работе преобразователя</i> |                                  |           |                                 |
| 3   | Напряжение ЗПТ после DC/DC,В     | 520-560   |                                 |
| 4   | Ток дросселя DC/DC,А             | 0-43      |                                 |
| 5   | Температура радиатора, гр. С     | 0-80      |                                 |
| 6   | Ток дросселя DC/DC ЗУ,А          | 0-200     |                                 |
| 7   | Температура АКБ, гр. С           | 0-40      |                                 |
| 8   | Температура модуля               | 0-85      |                                 |
| 9   | Напряжение ЗПТ МК,В              | 520-560   |                                 |
| 10  | Напряжение нагрузки, В           | 78-82     |                                 |
| 11  | Ток нагрузки, А                  | 0-200     |                                 |
| 12  | Напряжение аккумулятора, В       | 0-92      |                                 |
| 13  | Ток аккумулятора,А               | 0-200     |                                 |
| 14  | Ток двигателя компрессора, А     | 0-33      |                                 |

### 3.6 Перечень возможных неисправностей стенда

| Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки   | Вероятные причины   | Способы устранения   |
|--|---|--|
| Не запускается ноутбук   | Разрядился аккумулятор  | Зарядить аккумулятор   |
| При подключении к разъему управления ХЗ и включении флажков начала обмена информации не замигали индикаторы обмена | Нет соединения, по причине обрыва в проводе или сбой программного обеспечения | Проверить все кабели подключения или перезапустить программу |

## 4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание станда производится у представителей предприятия-изготовителя не реже 1 раз в год.

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 27   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

## 5 Хранение и транспортирование

5.1 Разрешается транспортирование только закрытым автотранспортом.

5.2 В складском помещении, где хранится стенд, температура окружающей среды от 0 градусов С до плюс 70 градусов С

5.3 Допускается хранение в отапливаемых закрытых помещениях

|     |      |          |       |      |                    |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------|------|
|     |      |          |       |      | ЦКГЛ.408110.002 РЭ | Лист |
|     |      |          |       |      |                    | 28   |
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |                    |      |

## 6 Лист регистрации изменений

| Изм | Номера листов (страниц) |            |       |                | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящ. № сопров. документа | Подп. | Дата |
|-----|-------------------------|------------|-------|----------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------|-------|------|
|     | измененных              | замененных | новых | аннулированных |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |
|     |                         |            |       |                |                                    |             |                             |       |      |