

**КОНТРОЛЛЕР ОТБОРА МОЩНОСТИ  
КОМ-3050  
для ветроэлектрических установок  
ВЭУ**

**Техническое описание и руководство  
по эксплуатации**

**КОМ-3050.21.00 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	2
2. Назначение и область применения	3
3. Комплект поставки	3
4. Технические данные	4
5. Устройство и работа изделия	5
6. Указание мер безопасности	10
7. Размещение и монтаж	11
8. Подготовка к работе	13
9. Программная часть	
9.1. Описание интерфейса, разделов меню и параметров	15
9.2. Работа с кнопочной клавиатурой	19
9.3. Описание и настройка WiFi сети	23
10. Техническое обслуживание	26

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий документ предназначен для изучения контроллера отбора мощности для ветрогенератора. Содержит описание его устройства, принцип действия и другие сведения, необходимые для обеспечения полного использования технических возможностей, правильной его эксплуатации и поддержания в постоянной готовности к действию.

1.2. В настоящее время стало актуальным развитие альтернативных источников энергии в связи с ростом цен на традиционные источники энергии. Конечный вид энергии, который использует человек, является в основном - электроэнергия. В ветроэнергетике используется энергия ветра, которую необходимо преобразовать в электрическую, для этого на ветроустановках устанавливают электрогенераторы. Казалось бы, вопрос преобразования ветровой энергии в электрическую решен, но на самом деле это не так, ввиду расхождения значений мощности относительно скоростных характеристиках ветротурбины и электрогенератора, *требуется регулирующее звено*. С ростом ветра мощность на ветроколесе увеличивается в кубической зависимости, а обороты прямо пропорционально. Например, если скорость ветра увеличилась в два раза, тогда мощность в 8-мь раз, а обороты в два раза!

1.3. На сегодняшний день широко используются трехфазные генераторы переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов, которые не требуют дополнительных затрат энергии на создание магнитного поля, в отличии от генераторов с электровозбуждением. Основной проблемой генераторов с постоянным возбуждением является регулирование выходной мощности, для этого требуется регулятор, который должен управлять уровнем мощности или простыми словами контролировать отбор мощности. Отбор мощности должен выполняться согласно характеристикам ветротурбины и скорости ветра. Не организованный отбор мощности сводит к низкому значению КПД ветроустановки, при низких скоростях ветра турбина будет не добирать мощности, а при высоких будет находится в недогруженном состоянии, в любом случае эффективность будет очень низкая. Динамика преобразования ветровой энергии в механическую, и далее в электрическую, очень сильно зависит от качества регулирования. Некоторые регуляторы используют ступенчатое регулирование мощности, естественно эффективность таких зависит от количества ступеней. Плавное регулирование является самым приемлемым, так как на всем рабочем диапазоне изменения скорости ветра преобразование осуществляется максимально точно в соответствии с рабочими характеристиками ветротурбины. Как правило последний вариант регулятора имеет больший экономический эффект по сравнению со ступенчатым, так как наработка электроэнергии при его использовании будет выше, и соответственно окупаемость ветроустановки быстрее.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Контроллер отбора мощности (КОМ), далее устройство, предназначено для контроля работы ветроустановки в комплекте с трехфазным электрогенератором, или с другим источником электроэнергии, как переменного, так и постоянного тока. Выполняет регулирование выходной мощности согласно заданным параметрам рабочей характеристики ветрогенератора, при этом осуществляет заряд аккумуляторных батарей (АКБ) и выполняют плавную подачу мощности на тепловой электронагреватель (ТЭН).

2.2. Устройство может применяться в следующих вариантах:

- в системах накопления электрической энергии посредством аккумуляторных батарей, при этом устройство обеспечивает контролируемый заряд по току и напряжению;
- в системах подогрева воды, где в качестве источника тепла служат электронагревательные приборы - ТЭН, или другие преобразователи электрической энергии в тепловую.

Все выше перечисленные варианты могут применяться как в отдельности, так и совместно.

2.3. Данное изделие может применяется в быту и промышленности там, где эксплуатируются ветроустановки, для преобразования электрической энергии, использующие трехфазные генераторы переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов.

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№ п/п	Наименование	К-во	Примечание
1	КОМ-3050W/E	1	
2	Руководство по экспл. КОМ-3050.21.000 РЭ	1	e-mail
3	Программное обеспечение	1	e-mail

**Примечание.** *Руководство по эксплуатации может поставляться в печатном виде или в электронном. Программное обеспечение поставляется в электронном виде, по заявке на электронную почту.*

**Внимание!** *Параметры контроллера и контакты подключения указаны на лицевой панели! Модели могут отличаться как по параметрам, так и по подключению, будьте внимательны!*

**Модель КОМ:** «30» - 3000Вт; «50» - 50А заряд АКБ; «W/E» - WiFi/Ethernet.

**Гарантия!** *Гарантия на бесплатный ремонт составляет 24 месяца с момента получения изделия. Отказ от гарантийных обязательств в следующих случаях:*

- выход из строя устройства в следствии неправильного подключения, например: неправильная «полюсовка» - защита не предусмотрена, пожалуйста соблюдайте полярность при подключении АКБ и солнечных модулей;
- низкое сопротивление ТЭН, в следствии чего превышение тока;
- превышение напряжения генератора и/или аккумулятора;
- любые переключения АКБ или ТЭН в момент работы генератора без остановки, в следствии чего может быть разрушение силовых элементов!

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 4.1. Питание:

- трехфазный генератор переменного тока, средняя мощность Вт: 3000;
- максимально-допустимое входное линейное напряжение, В: ~130;
- максимально-допустимое напряжение постоянного тока, В: +185;
- потребляемая мощность платы управления, Вт: 3...15;

### 4.2. Контроллер заряда аккумуляторной батареи (АКБ):

- напряжение заряда, В: +24...60;
- точность установки, В: +0.1;
- контроль тока заряда, А: +5...50;
- точность установки, А: +0.1;
- мощность заряда, Вт: до 3000\*;
- метод заряда «СС-CV» с функцией поддерживающего заряда: **программно;**
- понижающий ШИМ регулятор с ограничением по току: **программно;**
- от солнечных батарей (СБ) на момент отсутствия ветра или комбинировано;

### 4.3. Канал регулирования мощности на ТЭН:

- способ регулирования мощности: ШИМ;
- максимальная амплитуда напряжения согласно генератора, В: +175;
- максимально-допустимый выходной ток, А: +40;
- сопротивление ТЭН согласно напряжению генератора, Ом: 3...7;
- номинальная выходная мощность канала, Вт: 2500;

### 4.4. Дополнительные сведения:

- погрешность измерений, не более: ±2%;
- встроенный ЖК-дисплей с подсветкой, строк/символов: 4/16;
- кнопочная клавиатура, покрытие: пленочное;
- охлаждение силовых элементов принудительное, управление: автоматич.;
- многофункциональное реле для управления силовым контактором и т.п. ...;
- цифровой вход для подключения датчика вибрации, или внеш. управление;
- интерфейсы компьютерной сети согласно модели: USB-2.0\*/WiFi/Ethernet;
- диапазон рабочих температур, °С: -10...+40\*;
- габаритные размеры, мм: 300x200x125;
- масса, кг: не более 5;
- корпус: металлический;
- степень защиты корпуса: IP20;
- средний срок службы, лет: 10.

**\*3000:** мощность заряда зависит от напряжения АКБ, чем выше напряжение, тем больше мощность, например: для  $U_{акб}=28В$   $I_{зар}=50А$ , тогда  $P_{зар}=1400Вт$ ; для  $U_{акб}=56В$   $I_{зар}=50А$ , тогда  $P_{зар}=2800Вт$ .

**\*USB-2.0:** имеет гальваническую изоляцию для безопасного использования компьютера или ноутбука. Для работы, на компьютере, необходимо установить драйвер для CP2102.

**\*-10...+40:** рекомендуется эксплуатировать при температуре не более +30°С, при повышенной температуре окружающей среды возможен перегрев радиатора.

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. Устройство смонтировано в металлическом корпусе, в состав которого входят: плата управления на базе микроконтроллера; блок силовых ключей, расположенные на теплоотводе, силовой дроссель, силовая клемная колодка.

На рисунке 5.1 показана передняя панель (внешний вид может **отличаться!**):

- жидкокристаллический дисплей в качестве основного информационного звена, который имеет 4-ре строки по 16-ть символов в каждой, с подсветкой;
- кнопочная клавиатура, при помощи которой возможны следующие операции:
  - сброс защиты, осуществляется нажатием на кнопку «ESC» и удержанием ее несколько секунд, пока не произойдет сброс;
  - просмотр и изменение параметров;
  - просмотр учетной записи: счетчик электроэнергии, моторесурс и т.п...;
  - просмотр журнала событий – пиковые значения мощности, оборотов;
  - корректировка даты и времени, калибровка;
- при помощи кнопки «ESC» выполняется установка режима ветроустановки, для изменения режима необходимо нажать кнопку и удерживать в пределах секунды, при этом обращайте внимание на сообщение: «Режим ПУСК/СТОП»;
- разъем интерфейса “USB” для подключения к ПЭВМ/ноутбук;
- силовая клемная колодка для подключения электрических кабелей/проводов.

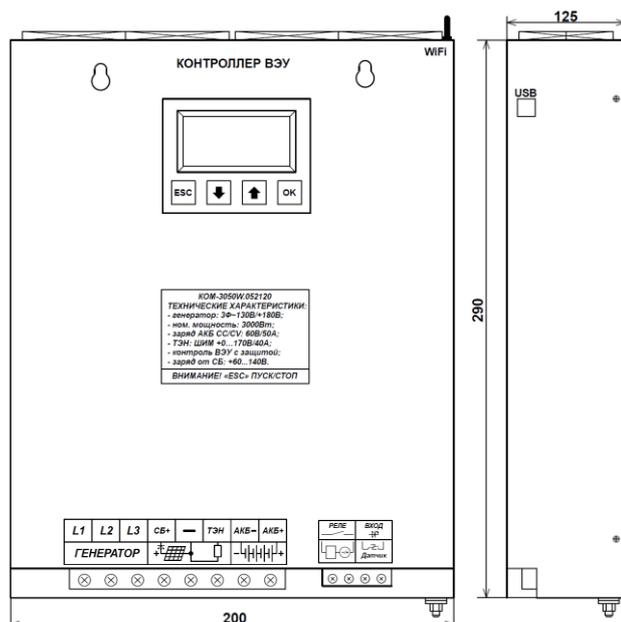


Рисунок 5.1. Общий вид КОМ.

5.2. КОМ является сложным многофункциональным микропроцессорным устройством, структурная схема которого показана на рисунке 5.2. В состав структурной схемы входят следующие основные элементы:

- в качестве основного источника электроэнергии служит трехфазный генератор (Г) переменного тока с возбуждением от постоянных магнитов, или другие источники постоянного тока;
- трехфазный выпрямитель (AC/DC);
- микроконтроллер (МК);
- часы реального времени (ЧРВ);
- интерфейс USB, WiFi/Ethernet;

- жидкокристаллический индикатор (ЖКИ);
- кнопочная клавиатура (КК);
- многофункциональное реле для управления;
- цифровой вход (ЦВ) для датчика вибрации (ДВ), или внешнего управления;
- блок силовых ключей, дроссель заряда АКБ.

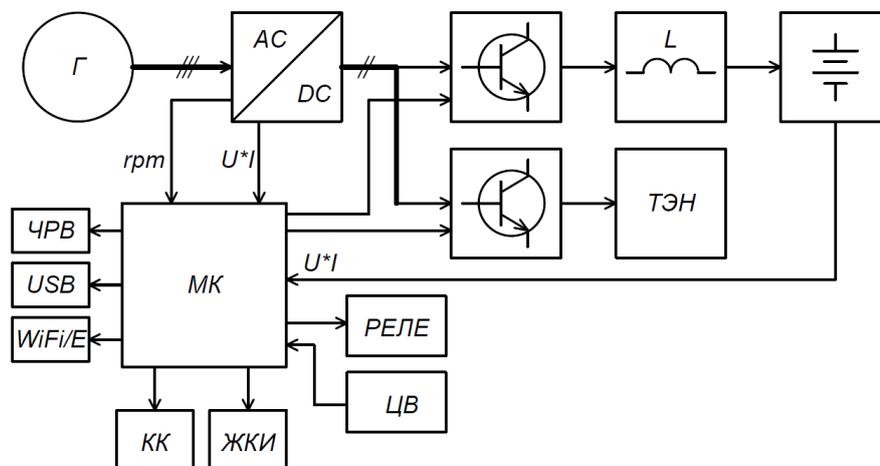


Рисунок 5.2. Структурная схема КОМ.

### 5.3. Основные функции устройства:

- преобразование трехфазного переменного тока в постоянный;
- измерение напряжения и силы тока генератора в цепи выпрямителя DC;
- измерение оборотов ветротурбины посредством выходной частоты электрогенератора, или по напряжению с учетом протекающего тока;
- расчет мгновенной электрической мощности (Вт) генератора;
- расчет скорости ветра\*, согласно оборотам ветротурбины под нагрузкой;
- измерение и регулирование напряжения и силы тока заряда АКБ с функцией контроля тока и напряжения (СС/СV);
- плавное регулирование мощности на ТЭН при помощи широтно-импульсной модуляции (ШИМ);
- согласование мощности ветротурбины с электрической нагрузкой, то есть отбор мощности согласно параметрам ветротурбины, приоритет для АКБ;
- вывод данных на встроенный ЖКИ:
  - напряжение и ток генератора после выпрямителя;
  - мгновенное значение мощности (Вт) генератора в цепи пост. тока;
  - обороты ветротурбины «об/мин» (rpm);
  - значение скорости ветра «м/сек» согласно оборотам;
  - напряжение и ток заряда АКБ;
  - уровень регулятора мощности (%) и напряжение на ТЭН;
  - счетчик электроэнергии кВтч, максимальное значение «99999.999»;
  - счетчик оборотов ветротурбины, максимальное значение «999 999 999»;
  - уровень вибрации (%);
  - температура радиатора силовых цепей;
  - вывод информации о сработавшей защите;
  - текущие дата и время;
  - просмотр журнала событий и т.д;
  - просмотр и изменение параметров посредством кнопочной клавиатуры;
  - срабатывание защиты по максимальному напряжению генератора;

- срабатывание защиты по максимальным оборотам ветротурбины;
- срабатывание защиты при превышении напряжения АКБ;
- срабатывание защиты при превышении вибрации;
- автоматическая остановка ветротурбины:
  - при срабатывании любой из вышеперечисленных защит;
  - выбор режима «СТОП»;
  - при полном заряде АКБ если установлен режим остановки по заряду;
- ручной/автоматический сброс защиты, или сброс в ручном режиме - необходимо длительное нажатие кнопки «ESC»;
- прием и передача данных по компьютерной сети физического интерфейса (ФИ) стандартов USB/WiFi/Ethernet;
- формирование записей журнала событий в энергонезависимой памяти в реальном масштабе времени (в разработке);
- ведение учетной записи в ЭП:
  - дата/время начала учетной записи;
  - моторесурс ветрогенератора – количество оборотов;
  - счетчик наработанной электроэнергии;
- ход часов реального времени с календарем, независимый от питания;
- при помощи программного обеспечения для программирования и диагностики КОМ выполняет следующие функции:
  - мониторинг мгновенных значений всех измерений и функций;
  - программирование параметров;
  - калибровка измерительных каналов;
  - считывание журнала событий;
  - считывание и обнуление учетной записи;
  - сброс защиты;
  - корректировка и калибровка часов реального времени (ЧРВ).

скорость ветра\* - возможна небольшая погрешность, если нагрузка соответствует расчетным оборотам (3...12м/сек); если недостаток нагрузки или при изменении угла лопасти (ограничение мощности ветроколеса) данные могут быть не достоверны!

5.4. Принцип работы устройства основан на программировании параметров конфигурации закладываемых перед использованием. Основные параметры, которые используются для регулирования отбора мощности:

- мгновенная расчетная мощность ветротурбины, вычисляется микроконтроллером исходя из установленных параметров: обороты ветроколеса и мощность при скорости ветра 2 м/сек («Вертогенератор» 1-е окно);
- выходная электрическая мощность, которая рассчитывается согласно мгновенных значений напряжения и тока генератора в цепи пост. тока;
- обороты ветроколеса, измеряемые, согласно входящей частоты, или по напряжению, также с учетом устанавливаемых параметров: количество магнитных полюсов «Кол-во МПген» и коэффициент мультипликации «Коэф мульт».

Анализируя полученные параметры микроконтроллер (МК) выполняет следующие операции:

- 1) Если установлен режим «СТОП» или сработала защита, устройство, осуществляет остановку ветротурбины, для этого максимально увеличивает мощность заряда, соблюдая ограничение напряжения и тока АКБ, а также выполняет открытие 100% канала регулирования мощности для ТЭН. Дополнительно, для остановки, можно воспользоваться встроенным реле управления, необходимо установить параметр «режим «СТОП».
- 2) В режиме «ПУСК» устройство следит за оборотами ветротурбины, как только обороты стали выше «RPMmin» выполняют следующие операции:
  - определяет разность между расчетной мощностью ветроколеса согласно текущим оборотам и общей электрической мощностью генератора (нагрузкой) на данный момент времени;
  - выполняет регулирование мощности увеличивая или уменьшая степень нагрузки, в зависимости от того меньше или больше электрическая мощность от расчетной мощности ветротурбины;
  - при отборе мощности в первую очередь обеспечивается заряд АКБ, при этом уровень мощности регулируется в зависимости от расчетных и реальных оборотов ветроколеса установленных в разделе «Ветрогенератор» RPMтурб и Rтурб, для определения оборотов по частоте  $RPM-U_{ген}=0$ , если по напряжению, тогда устанавливается в параметре RPM-Uген напряжение которое вырабатывает генератор без нагрузки на оборотах согласно RPMтурб, при этом необходимо учитывать активное сопротивление обмоток генератора и силовых цепей в параметре Rген;
  - выходной канал для ТЭН не задействован до того момента, пока вся выработанная электрическая мощность расходуется на заряд АКБ;
  - если обеспечивается полный заряд АКБ и есть излишек мощности, выполняется регулирование мощности в ТЭН; рекомендуется использовать для нагрева воды в бойлере заводские нагревательные элементы, из расчета напряжения генератора подбираются по сопротивлению таким образом, чтобы рабочий ток при максимальном напряжении генератора не превышал максимальный указанный в паспорте; например:  $U_{ген}=120\text{ В}$   $I_{мах-тэн}=40\text{ А}$ , тогда  $R_{тэн}=120/40=3\text{ Ом}$ , для запаса по току подбираем  $R_{тэн}=3+1=4\text{ Ом}$ , итого  $I_{мах-тэн}=120/4=30\text{ А}$  ( $<40\text{ А}$ ), при этом мощность  $120\text{ В}\cdot 30\text{ А}=3600\text{ Вт}$ ; подбираем количество подключаемых параллельно ТЭНов, для этого берем нагреватель  $3\text{ кВт } 220\text{ В } \approx 16\text{ Ом}$ , тогда количество нагревателей  $K_{тэн}=16/4=4\text{ шт.}$  параллельно.
- 3) В рабочем режиме, когда КОМ осуществляет отбор мощности, кроме основных функций, выполняется принудительное охлаждение теплоотвода, на котором расположены силовые полупроводниковые элементы, для этого используются вентиляторы постоянного тока; управление вентиляторами выполняется в режиме плавного регулирования его производительности за счет повышения/понижения оборотов; в зависимости от температуры радиатора выполняется изменение оборотов:
  - вентилятор запускается если температура  $>+45^{\circ}\text{C}$ , выключается  $<+35^{\circ}\text{C}$ ;
  - для предотвращения выхода из строя силовых ключей от перегрева выполняется защита для остановки ветротурбины, как только температура превысит порог  $+60^{\circ}\text{C}$  защита активируется.

4) Работа защиты основана на принципе сравнения рабочих характеристик относительно установленных данных в конфигурации, с применением таймеров времени действия защиты; все временные интервалы каждой функции работают индивидуально и по истечению времени активизируется та защита, которая отработала первой; сработавшая защита дает команду на остановку ветротурбины и может быть снята в ручном режиме через клавиатуру, компьютерную сеть или автоматически через определенный промежуток времени, запрограммированный пользователем.

Контроль рабочих характеристик выполняется непрерывно. Аналоговые сигналы поступают на входные каналы аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), который входит в состав микроконтроллера (МК). Микроконтроллер выполняет непрерывные измерения каждого канала с высокой частотой дискретизации. Полный анализ измерений длится некоторое время, после чего, обновляются данные, для обработки в задействованных функциях каждые 0,1сек.

Так как МК имеет ряд встроенных устройств (Таймеры, АЦП, последовательные порты и др.), которые работают индивидуально с собственными прерываниями – соответственно аналоговые измерения, математические расчеты, прием/передача данных и другие процессы действуют непрерывно, что способствует качественному сбору информации и устойчивости системы. Все параллельные процессы, происходящие внутри МК, просчитаны и распределены таким образом, что каждый законченный процесс имеет свой приоритет. Устройство программным путем защищено от внутреннего сбоя, кроме того задействована независимая система автоматического сброса МК функционирующая при помощи сторожевого таймера на аппаратном уровне.

Основным элементом надежности любого микропроцессорного устройства является уровень качества источника питания. Некоторые устройства оснащаются импульсным блоком питания, который имеет широкий диапазон входного рабочего напряжения (+40...+375В), при этом обеспечивает надежное питание +12В и необходимую выходную мощность. На плате управления установлены дополнительные импульсные стабилизаторы напряжения +5В и +12В. Стабилизаторы основаны на базе ШИМ контроллера, которые в свою очередь питают электронную часть схемы. За счет применения данного типа стабилизатора устройство способно устойчиво работать в широком диапазоне входных напряжений для полноценного питания.

В качестве датчиков тока применяются датчики на эффекте Холла. Обороты ветротурбины определяются согласно частоты, или по напряжению генератора по выбору пользователя. Если измерение выполняется согласно частоты генератора, тогда используется параметры: количество полюсов и коэффициент мультипликации (если не установлен мультипликатор тогда  $\text{коэф.}=1,00$ ). Настоятельно рекомендуется использовать режим измерения оборотов по частоте, так как измерения согласно напряжению будут иметь погрешность, которая зависит от степени нагрузки и обусловлена падением напряжения не только на активном сопротивлении, но и на индуктивном изменяющимся от частоты оборотов.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 6.1. На устройство распространяются правила эксплуатации и безопасности обслуживания установок с напряжением до 1000 В.
- 6.2. Видом опасности при работе с установкой является поражающее действие электрического тока.
- 6.3. К работе по проверке обслуживанию и эксплуатации устройства должны допускаться лица не моложе 18 лет, имеющие необходимую квалификацию и обученные правилам обращения с установками до 1000 В.
- 6.4. Перед наладкой и эксплуатацией устройство необходимо подключить к контуру заземления. Значение сопротивления между клеммой устройства и контуром заземления не должно превышать 0,1 Ом.
- 6.5. Ремонт производить только после остановки ветротурбины, блокирования электрогенератора при помощи замыкания обмоток или механически. После замыкания обмоток электрогенератора, как описано выше, необходимо отключить от КОМ. Далее необходимо отключить однополюсные автоматы и все возможные подключенные источники питания, такие как: АКБ и т.п... Перед тем как вскрывать устройство, необходимо еще раз убедиться в принятых мерах безопасности, также выдержать паузу после снятия напряжения до тех пор, пока напряжение на высоковольтном выпрямителе не станет безопасным для жизни, рекомендуется разрядить через нагрузочный резистор или используя ТЭН, на клеммах «4» и «5» до полного отсутствия напряжения!
- 6.6. Запрещается во время работы отсоединять или присоединять кабели, заменять предохранители, вскрывать устройство.
- 6.7. Запрещается работа устройства в открытом незащищенном соответствующими крышками состоянии.
- 6.8. Сопротивление изоляции электрических цепей питания устройства при температуре окружающего воздуха +20 °С и относительной влажности до 80% должно быть не менее 500 кОм.

**Внимание!** Необходимо обратить особое внимание на то, что устройство на выходе формирует высокое напряжение постоянного тока. При использовании, каких либо, коммутирующих элементов необходимо устанавливать искрогасители, так как при размыкании цепи постоянного тока может возникнуть электрическая дуга, которая может разрушить контактную площадку и далее спровоцировать **возгорание!** В качестве простого способа можно установить параллельно размыкающим контактам неэлектролитический конденсатор переменного тока, например: «2мкФ 400В», при этом необходимо не забывать о том, что в таком случае цепь гальванически полностью не разомкнута и возможно **поражение электрическим током**, так как на конденсаторе может остаться заряд!

## 7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1. Устройство должно размещаться в удобном для эксплуатации месте, для того чтобы обеспечить полноценный доступ к устройству. Разместить строго в вертикальном положении, при этом создать пространство для свободного перемещения воздуха, так как КОМ выделяет тепло. В нижней и верхней части корпуса должно быть пространство не менее чем 70 мм. Будьте внимательны при монтаже и эксплуатации устройства. Поддерживайте чистоту помещения в надлежащем состоянии, исключите возможное попадание каких либо элементов во внутрь устройства через вентиляционные каналы, расположенные в нижней и верхней частях корпуса, так как они могут быть причиной поломки.

7.2. Крепление устройства осуществляется навесным методом, на заранее подготовленные шурупы или крюки, которые должны обеспечить надежность на протяжении всей эксплуатации.

7.3. Электрическое соединение устройства выполняется в соответствии со схемой электрической соединений показанной на рисунке 7.1 (назначения контактов **могут отличаться** в зависимости от модели, точное обозначение в нижней части напротив разъема), сечение проводников должно соответствовать рабочим токам. Рекомендуется использование только медных проводников, которые подключаются к силовой клеммной колодке контроллера отбора мощности.

7.4. Электрический монтаж подводящих силовых кабелей к клеммной колодке выполняется снаружи корпуса КОМ (Рис. 5.1). Рекомендуется выполнить монтаж с применением силовых выключателей или предохранителей:

- для подключения генератора АВ переменного тока, а для цепей электронагревателей, аккумуляторных батарей и инвертора DC/AC – постоянного, или с применением искрогасящих элементов.

7.5. Выполняйте подключения в следующем порядке:

- установите автоматические или другие выключатели в соответствии с родом тока и величиной нагрузки, и выполните подключения с клеммной колодкой КОМ;
- все кабельные элементы, подключаемые к КОМ, необходимо зафиксировать так, чтобы они не нагружали своей массой клеммную колодку;
- переведите все автоматические выключатели (АВ) в состояние выключено и подключите заземляющий контур;
- подключите к трехфазному АВ силовые провода, отходящие от электрогенератора, предварительно обеспечьте надежную остановку ветротурбины;
- далее в порядке очереди подключайте к выключателям отходящие провода к тепло электронагревательным элементам ТЭН, вторые концы кабелей необходимо подключить к общей колодке «минус» - контакты «5» и «7»;
- выполните подключение АКБ, при этом в обязательном порядке **необходимо учитывать полярность подключения**, в противном случае произойдет выход из строя силовых ключей, так как **защита не предусмотрена!**

7.6. Электрический монтаж необходимо выполнять гибким медным проводом с изоляцией не меньше 600В! Удалите изоляцию провода, скрутите конец кабеля и установите соответствующий сечению наконечник.

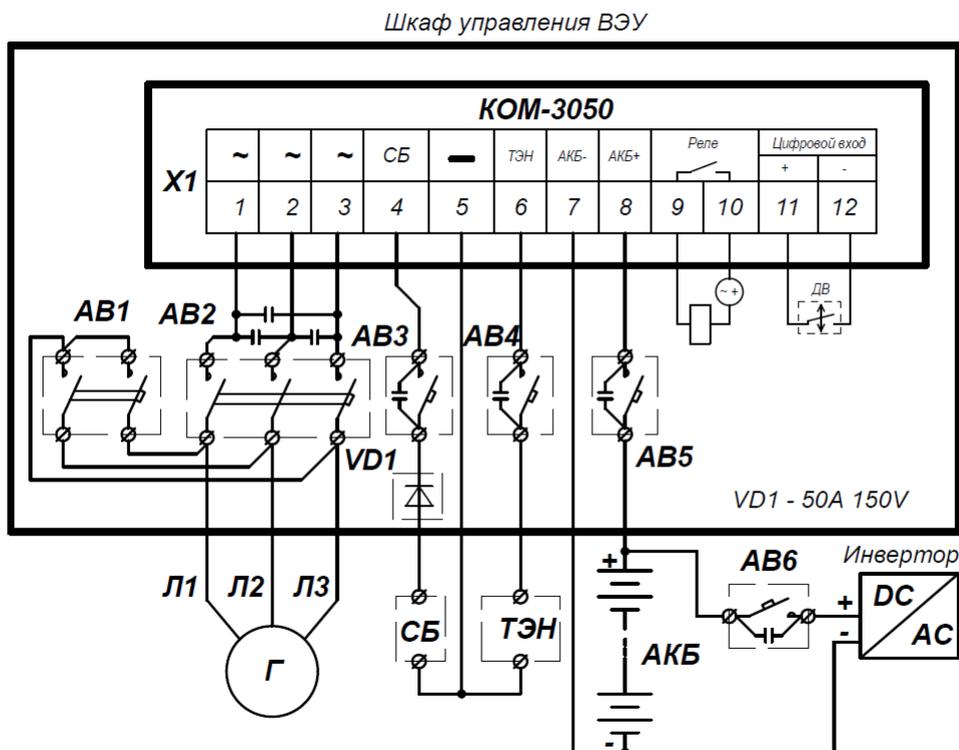
7.7. По завершению всех электрических соединений, с особым вниманием, произведите осмотр, выполните укладку проводов и еще раз убедитесь в том, что все проводники надежно зажаты в клеммах, а изоляция не повреждена.

7.8. Для подключения солнечных батарей (СБ), если необходимо, используйте «развязывающий» диод с теплоотводом, для предотвращения обратного хода тока в элементы СБ; подключение плюсового провода через диод к клемме №4 и минусового к №5.

7.9. В контроллере заложена функция многофункционального реле управления, которая выбирается в параметрах «Ветрогенератор». Для использования реле в качестве включения внешней зарядки, остановки турбины и т.д..., **необходимо использовать промежуточное реле или силовой модуль**, чтобы предотвратить перегруз контактов внутреннего реле.

7.10. Для остановки турбины, контроллер увеличивает электрическую нагрузку на генератор, и дополнительно подает питание на реле (если выбрана данная функция реле – «режим СТОП»). При помощи контактов реле остановки можно задействовать дополнительные механизмы, например: электропривод поворота лопастей; электромеханический тормоз и т.д...

7.11. **Рекомендуется подключение неэлектролитических конденсаторов переменного тока** непосредственно к входным клеммам 1-2-3 или до выключателя, для исключения высокочастотных пульсаций и возникших гармоник, связанных с магнитным ротором и длинной линией силового кабеля от генератора до контроллера. Также конденсаторы компенсируют индуктивную составляющую, тем самым повышают производительность генератора. Не маловажным фактором является то, что при высоких нагрузках очень сильно искажается форма синуса, тем самым вызывает ошибку в измерении оборотов самим контроллером, так как распознавание частоты невозможно, поэтому **при использовании конденсаторов регулирование устойчивое и равномерное**. Емкость конденсаторов выбирается индивидуально от 20 до 100мкФ (при 20мкФ уже будет исключено искажение), а напряжение конденсаторов должно быть с запасом согласно напряжению генератора, обычно это конденсаторы переменного тока с напряжением от ~250В и выше, или классические применяемые для асинхронных электродвигателей.



## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Перед началом работы устройства внешним осмотром необходимо убедиться в отсутствии видимых повреждений и других дефектов, которые могут нарушить его работоспособность. Произвести шефмонтаж, согласно электрической схемы соединений (Рис. 7.1).

8.2. Прежде чем выполнить запуск ветроустановки, необходимо выполнить программирование параметров (см. разд. Программная часть). Подайте питание, включив АВ5 АКБ. После подачи питания засветится ЖКИ. Если выбран режим «ПУСК» необходимо устройство перевести в режим «СТОП», для этого нажмите на кнопку «ESC» (до 3 сек), после чего изменится надпись на дисплее на режим «СТОП» (возврат в рабочий режим выполняйте аналогично).

8.3. Далее следует воспользоваться кнопочной клавиатурой (КК) или подключить ПЭВМ или ноутбук к входу «USB», расположенному в нижней части корпуса слева. Подключение компьютера необходимо для более удобного исследования работоспособности устройства при наладочных работах, но необязательно! Если необходимо выполнить работы по корректировке без детальной проверки работы функций защит – достаточно воспользоваться кнопочной.

8.4. Выполните программирование конфигурации и параметров при помощи программного обеспечения для диагностики и наладки КОМ, или ручного ввода при помощи клавиатуры, действуя согласно инструкциям и указаниям, описанным в разделе «Программная часть».

8.5. Убедившись в правильной установке параметров, запустите ветроустановку, для этого выполните следующие инструкции:

- установите автоматические выключатели аккумулятора АВ5 и генератора в положения «включено», **не подавайте питание с генератора или солнечных батарей (СБ) если контроллер выключен;**
- установите выключатель АВ4, к которому подключаются ТЭН, в положение включено, для того чтобы заблаговременно обеспечить устройство электрической нагрузкой;
- еще раз проверьте выполнение выше указанных инструкций, после чего необходимо включить АВ2 и отключить АВ1, после чего разблокируется электрическая часть генератора;
- далее разблокируйте механическую часть ветротурбины, если применяется;
- ветроэлектростанция готова к пуску, если выполнены все инструкции, далее необходимо установить рабочий режим ветротурбины, для этого необходимо нажать на кнопку «ESC», при наличии достаточной скорости ветра произойдет запуск ветротурбины;
- внимательно проследите за работой ветроустановки, сверьте показания ЖК-дисплея с показаниями измерительных приборов: вольтметр и амперметр (токовые клещи), если значения не соответствуют необходимо выполнить калибровку измерительных каналов; изначально калибровка выполнена у изготовителя, поэтому калибровать не рекомендуется;
- настройте параметры устройства таким образом, чтобы ветротурбина работала максимально устойчиво, при этом надо учитывать скорость реакции КОМ на изменение оборотов, которые должны без скачков и достаточно равномерно изменяться – параметр «Шаг регулирования»: при увеличении значения будет замедляться регулирование мощности, а при уменьшении данного параметра –

ускорятся; слишком быстрая реакция контроллера на изменение оборотов турбины может привести к сильным токовым скачкам в силовых цепях, а при медленной – недогруз/перегруз ветрового колеса при увеличении/уменьшении скорости ветра. Данный параметр подбирается опытным путем, и изначально может быть выставлен в пределах от 50 до 100 Вт, как показывает практика (рекомендуется число 50 выставить один раз и не изменять!).

8.6. Для остановки турбины необходимо выполнить следующие действия:

- перевести устройство в режим остановки, нажав на кнопку «ESC», после чего выходной канал ТЭН полностью включится без каких либо ограничений, для того чтобы нагрузить электрогенератор;
- дождаться момента, когда обороты ветротурбины установились к минимальным;
- выполнить дополнительную остановку ветроколеса при помощи механического тормоза, лебедки управления углом лопасти, если они используются;
- убедившись в безопасных оборотах, включите электрическую блокировку, для этого переведите АВ1 в положение включено, в зависимости от скорости ветра ветротурбина будет удерживаться электрогенератором до определенных оборотов, или полностью будет остановлена.

8.7. После наладки оборудования, пользуясь программным обеспечением, скопируйте и сохраните файл с параметрами конфигурации в любом удобном для Вас формате – текстовый, рисунок и т.д..., или другим доступным способом.

8.8. Устройство готово к эксплуатации, если правильно выполнены все технические условия по наладке и не обнаружены дефекты его функционирования.

***Внимание!*** Не рекомендуется включать автоматический выключатель блокировки АВ1 во время вращения ветротурбины на рабочих оборотах, его использовать необходимо только при малых оборотах безопасных для механических частей ветроустановки. При резком замыкании обмоток электрогенератора на средних и высоких оборотах возможно повреждение и выход из строя ветроустановки если это не предусмотрено производителем. Калибровка измерительных каналов производится у производителя, поэтому изменения выполнять только в случае несоответствия данных контроллера, только проверенными приборами! Неправильная калибровка может вызвать некорректную работу!

## 9. ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ

### 9.1. Описание интерфейса, разделов меню и параметров.

Для оперативного получения информации и непосредственного ввода параметров, контроллер оборудован жидкокристаллическим дисплеем и кнопочной клавиатурой, далее интерфейс. Интерфейс включает в себя блок «Мониторинга» (табл. 9.1), и блок «Меню», которое включает в себя разделы. Каждый раздел состоит из окон, в которых указаны параметры и их значения, блок-схема интерфейса показана на рисунке 9.1.

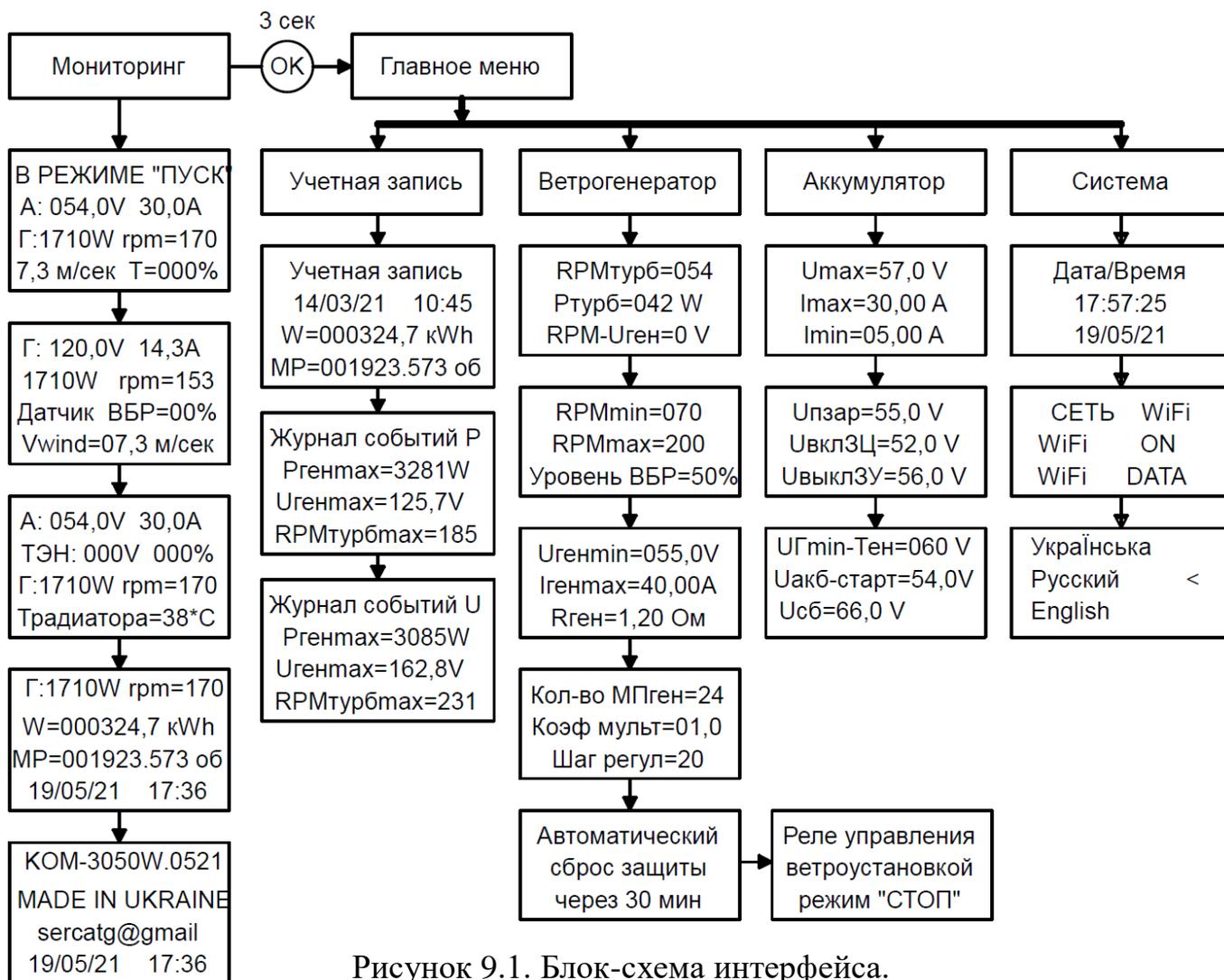


Рисунок 9.1. Блок-схема интерфейса.

Для корректной работы контроллера необходимо установить параметры согласно характеристикам подключенного к нему оборудования: ВЭУ, СБ и АКБ. Меню информации и настройки параметров состоит из четырех разделов:

- 1) «Учетная запись» - является информационным разделом, в котором ведется учет работы, и фиксируются пиковые значения: мощности, напряжения и оборотов генератора (Табл. 9.2);
- 2) «Ветрогенератор» - установка параметров, связанных с настройкой работы ветротурбины (Табл. 9.3);
- 3) «Аккумулятор» - установка параметров, связанных с настройкой заряда аккумуляторных батарей (Табл. 9.4);
- 4) «Система» - установка системных параметров: дата/время, параметры связи и т.д... (Табл. 9.5).

Таблица 9.1. «Мониторинг»

№	Наименование	Описание
1.1	В РЕЖИМЕ «ПУСК»	Информация сообщающая в каком режиме установлен контроллер; «ПУСК»/»СТОП». Чтобы переключить режим необходимо длительно нажать кнопку «ESC».
1.2	А: 054,0V 30,0А	Текущие значения напряжения и тока аккумулятора.
1.3	Г: 1710W rpm=170	Текущая мощность генератора и обороты турбины.
1.4	7,3 м/сек Т=000%	Вычисленная скорость ветра; уровень (%) открытия канала подачи мощности на ТЭН.
2.1	Г: 120,0V 14,3А	Текущие значения напряжения и тока генератора.
2.2	1710W rpm=153	Текущая мощность генератора и обороты турбины в минуту.
2.3	Датчик ВБР=00%	Текущий уровень срабатывания датчика вибрации.
2.4	Vwind=07,3 м/сек	Вычисленная скорость ветра.
3.1	А: 054,0V 30,0А	Текущие значения напряжения и тока аккумулятора.
3.2	ТЭН: 000V 000%	Уровень напряжения и открытия (%) канала подачи мощности на ТЭН.
3.3	Г: 1710W rpm=170	Текущая мощность генератора и обороты турбины.
3.4	Традиатора=38*С	Температура радиатора
4.1	Г: 1710W rpm=170	Текущая мощность генератора и обороты турбины.
4.2	W=000324,7 кВт	Наработанная электроэнергия генератором.
4.3	MP=001923.573 об	Выработанный моторесурс турбины - обороты.
4.4	19/05/21 17:36	Текущая дата и время.
5.1	КОМ-3050W.0521	Версия программы микроконтроллера.
5.2	MADE IN UKRAINE	Страна производства Украина.
5.3	sercatg@gmail.com	Адрес электронной почты для справки.
5.4	19/05/21 17:36	Текущая дата и время.

Таблица 9.2. «Учетная запись»

№	Наименование	Описание
1.1	14/03/21 10:45	Дата и время начала учетной записи. Для обнуления следует удерживать кнопку «ОК».
1.2	W=000324,7 кВт	Наработанная электроэнергия генератором.
1.3	MP=001923.573 об	Выработанный моторесурс турбины - обороты.
2.1	<b>Ргенmax=3281W</b>	Пиковая мощность генератора (событие пик мощности).
2.2	Uгенmax=125,7V	Напряжение генератора при событии пик мощности.
2.3	RPMтурбmax=185	Обороты турбины при событии пик мощности.
3.1	Ргенmax=3085W	Мощность генератора при событии пик напряжения.
3.2	<b>Uгенmax=162,8V</b>	Пиковое напряжение генератора (событие пик напряжения)
3.3	RPMтурбmax=231	Обороты турбины при событии пик напряжения.

Таблица 9.3. «Ветрогенератор»

№	Наименование	Описание	Значение
1.1	RPMтурб	Расчетные обороты турбины (об/мин) при ветре 2м/сек, определяющие быстроходность «Z»	1...255

1.2	Ртурб	Расчетная мощность турбины (Вт) при ветре 2м/сек, определяющая диаметр и КПД (КИЭВ)	1...255
1.3	RPM-Уген	Напряжение генератора (В) (в цепи DC) на холостом ходу (ХХ) при оборотах согласно параметру «RPMтурб». <b>Если обороты измеряются по частоте, тогда устанавливается значение «0»!</b>	1...255
2.1	RPMmin	Минимальные обороты турбины (об/мин), определяющие начало отбора мощности	1...255
2.2	RPMmax	Максимальные обороты турбины (об/мин), при достижении которых контроллер максимально увеличивает заряд АКБ и мощность на ТЭН; при увеличении оборотов свыше 15% – срабатывает защита.	1...999
2.3	Уровень ВБР	Уровень вибрации (плотность срабатывания датчика), устанавливается в %, чем меньше значение тем чувствительность выше.	1...99
3.1	Угенmin	Минимальное напряжение генератора (В), определяющее начало отбора мощности	1...255
3.2	Игенmax	Максимальный ток генератора (А), согласно которого, контроллер ограничивает ток генератора не допуская перегрева обмоток статора.	1...40
3.3	Рген	Активное сопротивление генератора (Ом), может быть в сумме с сопротивлением силового кабеля; используется при вычислении оборотов согласно напряжению генератора и рассеиванию мощности в обмотках. Если измерение оборотов по частоте, тогда рекомендуется установить 0,1...0,5 Ом.	0,1...9,99
4.1	Кол-во МПген	Количество магнитных полюсов генератора, используется для определения оборотов по частоте.	2...98
4.2	Коэф. мульт.	Коэффициент мультипликатора, используется для определения оборотов по частоте.	1,0...25,5
4.3	Шаг регул.	Шаг регулирования отбора мощности, влияет на динамику изменения нагрузки на генератор: если больше тогда медленно, если меньше – быстро. <b>Рекомендуется не ниже 20!</b>	10...100
5.1	Авт. сброс защиты	Автоматический сброс защиты и запуск ветроустановки, устанавливается в минутах, активируется по истечению установленных минут, с момента срабатывания защиты ведется отчет	1...255

		времени.	
6.1	Реле управления ВЭУ	<p>Многофункциональное реле управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- максимальные обороты;</li> <li>- режим «СТОП»;</li> <li>- режим «ПУСК»;</li> <li>- стоп по заряду;</li> <li>- режим внешней зарядки.</li> </ul>	выбор события

Таблица 9.4. «Аккумулятор»

№	Наименование	Описание	Значение
1.1	$U_{\max}=57,0 \text{ V}$	Максимальное напряжение заряда АКБ	24...60
1.2	$I_{\max}=30,00 \text{ A}$	Максимальный ток заряда АКБ	5...50
1.3	$I_{\min}=05,00 \text{ A}$	Минимальный ток, определяющий окончание полного цикла заряда АКБ	1...20
2.1	$U_{\text{пзар}}=55,0 \text{ V}$	Напряжение поддерживающего заряда, удерживает напряжение на АКБ после окончания зарядного цикла (ЗЦ)	24...60
2.2	$U_{\text{вклЗЦ}}=52,0 \text{ V}$	Напряжение включения ЗЦ. Если Напряжение АКБ будет ниже, тогда контроллер переходит из режима «поддержки заряда» (ПЗ) в режим полного цикла заряда до максимального значения $U_{\max}$ .	20...60
2.3	$U_{\text{выклЗУ}}=56,0 \text{ V}$	Отключает реле для внешнего зарядного устройства (ЗУ) при достижении напряжения АКБ. Используются контакты встроенного многофункционального реле управления, при этом необходимо выбрать режим внешней зарядки.	20...60
3.1	$U_{\Gamma \min\text{-Тен}}=060 \text{ V}$	Значение напряжения генератора, ниже которого, выход канала для регулирования мощности на ТЭН будет отключен. <b>Исключения:</b> Режим «СТОП», Режим «Стоп по заряду», Максимальное напряжение генератора, максимальные обороты турбины.	0...140
3.2	$U_{\text{акб-старт}}=54,0\text{V}$	Напряжение АКБ для старта турбины. Если значение напряжения АКБ установится ниже $U_{\text{акб-старт}}$ , тогда контроллер изменит режим «Стоп по заряду» на режим «ПУСК». Режим «Стоп по заряду» установится тогда, когда закончится полный зарядный цикл. <b>Если установить значение <math>U_{\text{акб-старт}} &gt; U_{\max}</math>, тогда режим «Стоп по заряду» не будет выполняться!</b>	20...60
3.3	$U_{\text{сб}}=66,0 \text{ V}$	Значение напряжения «солнечных батарей» (СБ). Необходимо установить <b>рабочее</b> напряжение СБ согласно заводскому	

		<p>значению, при этом контроллер будет выполнять заряд поддерживаю на панелях уровень рабочего напряжения, при котором вырабатывается максимальная мощность. Если значение параметра установить «0», тогда заряд будет выполняться с функцией МРРТ (поиск максимальной точки мощности) – этот режим может влиять на работу ВЭУ, поэтому не рекомендуется если используется ветрогенератор. Если заряд от СБ не используется, тогда необходимо установить <math>U_{сб} = U_{max} + 20</math> или выше, чтобы исключить влияния на разгон турбины до минимальных оборотов. Функция регулирования заряда от СБ работает до момента, пока обороты турбины не достигнут RPMmin.</p>	
--	--	--	--

Таблица 9.5. «Система»

№	Наименование	Описание	Значение
1.1	Дата/Время	Окно установки даты и времени	
1.2	17:57:25	Установка времени. Перемещайте мигающий кнопкой «ОК», изменяйте значения используя кнопки «↑» или «↓»	
1.3	19/05/21	Установка даты	
2.1	СЕТЬ WiFi	Окно настройки сети WiFi	
2.2	WiFi ON	Для включения/отключения WiFi модуля, «ON» - включен, «OFF» - выключен	
2.3	WiFi DATA	Для выбора режима WiFi модуля: «DATA/PROG»	
3.1	Українська	Выбор языка интерфейса – «Украинский»	
3.2	Русский <	Выбран язык интерфейса – «Русский»	
3.3	English	Выбор языка интерфейса – «Английский»	

## 9.2. Работа с кнопочной клавиатурой.

Кнопочная клавиатура (КК), предназначена для просмотра и установки параметров, а также для пуска или останова турбины, которая оснащена кнопками:

- «ESC» - режим ветроустановки, отмена операции, выход (действие «Нет»);
- стрелка «Вниз» - перелистывание разделов/подразделов, параметров, уменьшение значений (действие «Меньше»);
- стрелка «Вверх» - перелистывание разделов/подразделов, параметров, увеличение значений (действие «Больше»);
- «ОК» - выбор раздела/подраздела или параметра, сохранение (действие «Да»).

При помощи клавиатуры можно выполнить следующие операции:

- в «Мониторинге» (основной блок изначально) можно просматривать текущие данные, при помощи кнопок «Вверх» и «Вниз» на дисплее будут отображаться окна с различной информацией, для удобства некоторые данные повторяются;

- просмотр учетной записи, которая содержит в себе накопительную информацию за период времени с момента работы устройства после обнуления (обнуление выполняется нажатием «ОК» или через ПО);
- начало учетной записи «дата и время» (обнуление);
- счетчик наработанной электроэнергии до «99999.999кВАч»;
- моторесурс (МР) турбины, определяемый количеством оборотов;
- просмотр журнала событий, в котором могут быть зафиксированы пиковые значения мощности, напряжения и оборотов (обнуление кнопкой «ОК»);
- просмотр и установка параметров ветрогенератора и аккумулятора;
- установка даты/времени и другие системные настройки.

Чтобы просмотреть параметры или выполнить настройку, необходимо перейти в главное меню, для этого нажмите кнопку «ОК» и удерживайте ее продолжительно, после чего на дисплее появится окно ввода пароля (пароль можно изменить через ПО, по умолчанию «0000»). Если пароль не введен или введен неверный, тогда доступ к изменению параметров будет заблокирован, но при этом просмотр всех параметров доступен. После ввода пароля появится главное меню с перечнем разделов. Напротив выбранного раздела установится курсор, перемещайте курсор вверх или вниз, используя кнопки «↑» или «↓» соответственно. Для входа в выбранный раздел нажмите кнопку «ОК». Выход из функции или раздела выполняется нажатием на кнопку «ESC».

Если в течении 5-ти минут операции с клавиатурой не выполнялись, устройство автоматически закроет разделы и переведет дисплей в режим мониторинга. ЖК-дисплей оснащен подсветкой, которая автоматически включается при нажатии любой кнопки. Если в течении 2-х минут ни одна кнопка не была нажата устройство автоматически выключит режим подсветки. Для включения подсветки нажмите любую кнопку, рекомендуется нажатие кнопки «ESC».

Раздел «Учетная запись» предназначена для просмотра архивных данных наработки электроэнергии и моторесурс ветротурбины характеризуемый количеством оборотов с момента начала учетной записи. Для просмотра необходимо выбрать раздел «Учетная запись» и выполнить вход, нажав на кнопку «ОК».

После входа в раздел «Учетная запись» (Рис. 9.2) на дисплее высветится информация учета оборудования. Для выхода из раздела нажмите кнопку «ESC». Для просмотра журнала событий нажимайте кнопку «вниз».



Рисунок 9.2.

Журнал событий необходим для регистрации важных событий связанных с работой ветроустановки в комплексе, каждое событие фиксируется согласно реальному времени. В будущем планируется расширение информационной базы описываемого раздела. В данной версии устройства журнал событий содержит только информацию пиковых значений (Рис.9.3):

- пиковое максимальное значение напряжения после выпрямителя;
- пиковые максимальные значение оборотов турбины;
- пиковое максимальное значение выходной электрической мощности.



Рисунок 9.3.

Обнуление пиковых сохраненных значений можно выполнить нажатием на кнопку «ОК».

Раздел «Ветрогенератор» содержит важную информацию, от которой зависит работа ветроустановки в целом, в связи с этим доступ в данный раздел должен быть разрешен только специалистам соответствующей категории.

**Внимание!** Неправильный ввод определенных параметров может вывести электрооборудование и/или механическую часть из строя!

Этот раздел содержит параметры электрической и механической частей ветроустановки. Для входа установите курсор напротив «Ветрогенератор» и выполните вход, нажав на кнопку «ОК». После чего на дисплее отобразится первый блок параметров (Рис. 9.4).

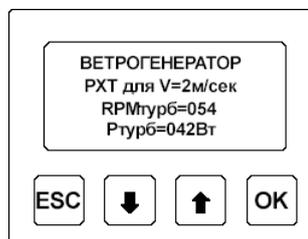


Рисунок 9.4.

При помощи кнопок «↓» и «↑» выбирайте нужное окно параметров раздела ветрогенератора, и руководствуясь блок-схемой, показанной на рисунке 9.1, выполняйте просмотр или изменение значений параметров. Для изменения параметра необходимо нажать кнопку «ОК», после чего напротив первого параметра в окне появится мигающий курсор, который указывает на возможность изменения значения параметра в строке напротив, для этого воспользуйтесь кнопками «↓» и «↑» - «меньше» и «больше» соответственно. Для перехода к следующей строке другого параметра перемещайте курсор при помощи кнопки «ОК» - вперед или «ESC» - назад. Изменения сохраняются в том случае, если при изменении параметров выход будет выполнен при помощи кнопки «ОК» перемещаясь по строкам блока, в противном случае вновь введенные параметры не сохраняются, если выход из режима «изменения» был выполнен кнопкой «ESC».

**Чтобы сохранить введенные значения в строках перемещайте мигающий курсор до полного его исчезновения при помощи кнопки «ОК»!**

Выход из раздела «Ветрогенератор» выполняется кнопкой «ESC».

В разделе «Аккумулятор» выполняются установки параметров связанные с зарядкой АКБ. Как показано на блок-схеме выполняйте установку данных, руководствуясь характеристиками батарей подключенных к контроллеру. При входе в данный раздел появится окно показанное на рисунке 9.5.

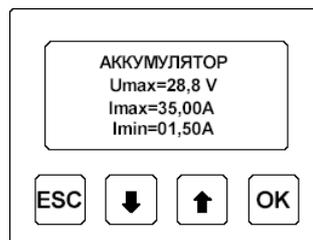


Рисунок 9.5.

Следующие параметры определяют максимальный уровень напряжения заряда «Umax», максимальный и минимальный ток «Imax» и «Imin». Минимальный ток заряда определяет уровень, до которого выполняется полный зарядный цикл (ЗЦ), то есть, когда напряжение заряда сравнялось с установленным значением, и при этом ток снизился ниже минимального – заряд отключается, и контроллер переходит в режим поддерживающего заряда и устанавливает режим «СТОП по заряду» если параметр Uакб-старт меньше текущего напряжения АКБ. Возобновление ЗЦ произойдет тогда, когда уровень напряжения на АКБ станет ниже установленного значения «Uвкл-ЗЦ».

КОМ имеет встроенные часы реального времени, установку или корректировку времени можно выполнить в разделе «Система». Для того чтобы выполнить корректировку даты и времени выполните вход в раздел «Дата/Время», после чего на дисплее отобразится информация как показано на Рис. 9.6.

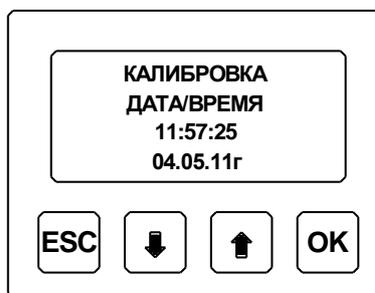


Рисунок 9.6.

Для корректировки необходимо нажать кнопку «ОК», после чего появится мигающий курсор в месте возможности изменения значения параметра, далее воспользуйтесь кнопками «↓» и «↑» - «меньше» и «больше» соответственно. Для перехода к следующему значению перемещайте курсор, нажимая кнопку «ОК». Кроме установки времени, в описываемом разделе, можно выполнить настройки канала связи. Для этого необходимо выбрать в разделе «Канал связи» соответствующий параметр. Предоставляется возможность получать доступ к контроллеру через ПО «kom3000.exe» при помощи USB порта. Если используется связь через WiFi сеть, тогда есть возможность поддерживать связь с контроллером при помощи смартфона с заранее установленным приложением с любой точки мира при наличии доступа в интернет.

### 9.3. Описание и настройка WiFi сети.

9.3.1. Модель **КОМ3050W** оснащена WiFi модулем, который может работать одновременно в режиме клиента и сервера. Имя контроллера для беспроводной сети прописано и не может быть изменено, как правило, имя содержит тип модели и заводской номер, например: «kom052120». В режиме клиента устройство подключается к точке доступа, которая может быть организована при помощи WiFi роутера (например: домашняя сеть, локальная), для этого необходимо сохранить настройки сети (роутера): имя и пароль. Если настройки введены правильно, тогда контроллер, обнаружив сеть, автоматически к ней подключится, тем самым став одним из клиентов локальной сети доступ к которому будет возможен для обмена информацией. Для того чтобы настроить подключение к роутеру необходимо:

- подайте питание на контроллер, проверьте настройки в разделе «Система-Сеть WiFi»: WiFi – ON; WiFi – DATA;
- при помощи компьютера (ПК) или смартфона проверьте наличие контроллера в сети WiFi, для этого нажмите на значок беспроводной сети и проверьте список беспроводных подключений, для удобства лучше воспользоваться компьютером;
- выполните подключение к контроллеру используя пароль «12345678»;
- настройки выполняются через Web-интерфейс (Рис.9.7), для этого откройте браузер (например: Chrome) и загрузите страницу по адресу: 192.168.7.1/com;
- в строке «SSID» введите имя WiFi сети, или выберите из списка обнаруженных, а строке «Пароль» введите пароль, после чего необходимо сохранить настройки, нажав на кнопку «Сохранить»;
- подключитесь повторно по адресу: 192.168.7.1/com, проверьте сохранились ли настройки, если результат отрицательный повторите процедуру еще раз;
- после успешной настройки сети перезапустите контроллер, или отключите беспроводное соединение, для того чтобы ваш компьютер или смартфон подключился к роутеру, после чего возможно взаимодействие через локальную сеть.

Настройки мережі; мережу можно вибрати, краще вводити з компютера ,так як мобільний браузер деколи собі гонить)))

SSID  
Domik

- Markiz (-75) - WPA2
- Mgluk (-56) - WPA2

Пароль  
xxxxxxx

IP адрес  
192.168.0.110

MAC  
CC:50:E3:5D:5D:9D

Сохранить

Рисунок 9.7. Страница настройки беспроводной сети.

9.3.2. Для получения текущей информации от контроллера или управления пуском/остановкой, в контроллере возможны два варианта интерфейса для работы с сетью WiFi:

- через Web-страницу, которая вызывается через IP-адрес который был получен контроллером при подключении к роутеру, или с прямым подключением через адрес: 192.168.7.1;

- при помощи приложения RemoteXY в режиме смартфона, позволяющее поддерживать связь с контроллером с любой точки мира, так как это приложение поддерживает связь между контроллером и смартфоном через облачный сервер.

9.3.3. Для работы через Web-страницу (рис. 9.8) можно использовать как локальную сеть, так и прямое подключение через адрес: 192.168.7.1. Для получения доступа к устройству с любой точки мира необходимо иметь доступ в интернет, используя статический адрес, для получения такой опции обращайтесь к своему провайдеру. Имея статический адрес необходимо выполнить настройки в роутере, назначив порт для вашего контроллера, то есть при обращении к вашему статическому адресу через интернет сеть, роутер должен перенаправить запрос по назначенному порту, на котором обозначен IP-адрес контроллера. Дополнительно необходимо зарезервировать IP-адрес контроллера, согласно его MAC-адреса, для того чтобы при подключении к локально сети IP-адрес назначался каждый раз один и тот же.

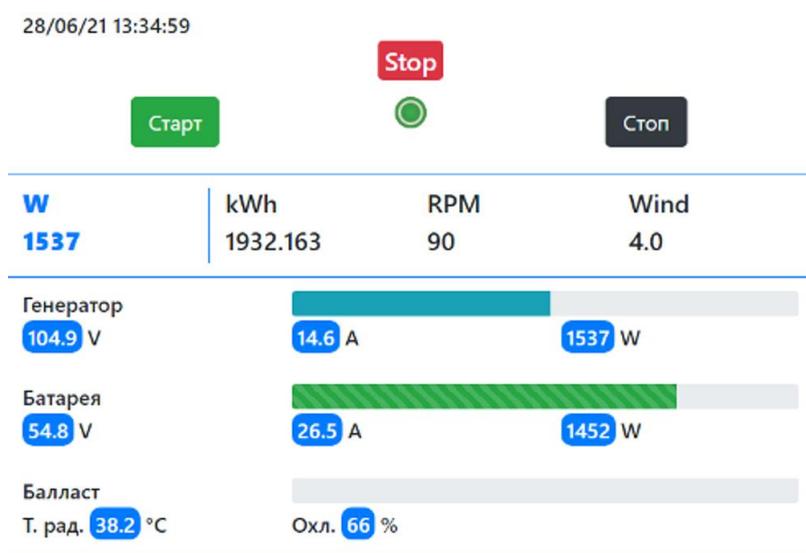


Рисунок 9.8.

9.3.4. Приложение RemoteXY (рис. 9.9) необходимо установить на смартфон, для этого воспользуйтесь сервисом «Play Маркет».

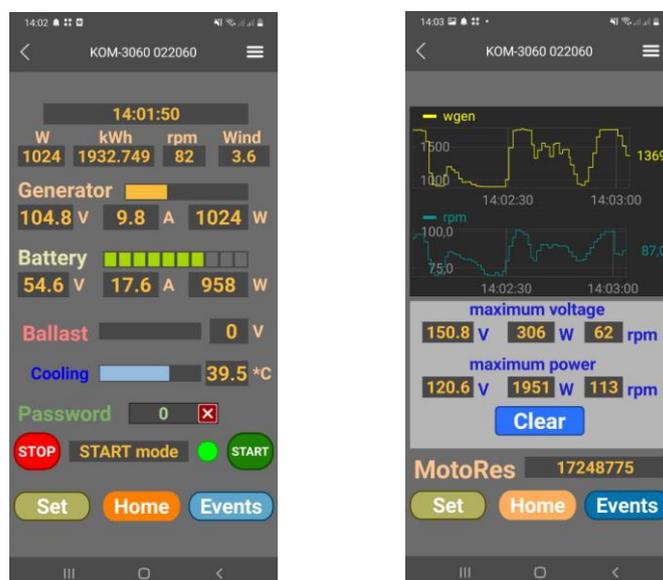


Рисунок 9.9.

Существует две версии приложения RemoteXY: бесплатная и платная. При использовании бесплатной версии время работы ограничено до 30 сек, после чего необходимо выполнить вход повторно, в платной версии ограничений нет. К каждому контроллеру идет уникальный код облачного сервера, который называется токен. После установки приложения, необходимо добавить устройство, нажав на значек «+», далее выбрать «облачный сервер» и ввести токен устройства. Для пуска/остановки турбины необходимо ввести пароль – последние 4-ре цифры заводского номера контроллера. Окно параметров не задействовано. Окно событий предназначено для просмотра динамики изменения показаний ВЭУ и пиковых значений, которые можно обнулять. Если отсутствует доступ в интернет – сервис RemoteXY недоступен, в таком случае можно использовать web-интерфейс как описано выше.

***ВНИМАНИЕ!*** При неудачных попытках обращения к адресу контроллера ***192.168.7.1/com*** для настройки сети WiFi или сохранения настроек, проделайте действия при помощи другого браузера, например: Firefox или другие.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

10.1. Техническое обслуживание устройства рекомендуется проводить одновременно с техническим обслуживанием подключенного к нему электрооборудования.

10.2. При техническом обслуживании удаляется пыль, грязь, копоть; проверяется состояние монтажных проводов.

10.3. При каждом техническом обслуживании рекомендуется производить сверку параметров записанных в устройстве и соответствие измерения напряжений и токов, пользуясь специальными измерительными приборами (вольтметр, токовые клещи и т.п...).

*За консультацией обращайтесь к разработчику на e-mail: [sercatg@gmail.com](mailto:sercatg@gmail.com).*

*Спасибо за доверие!  
С уважением, Сергей!*