**Режимы и условия работы ИБП-Д**

Таблица 1. Режимы работы ИБП-Д

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Режим работы | Характеристика режима | Условие перехода в другой режим |
| 1 | Заряд | **Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):**  - I\_LOAD в Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=NO (программно или аппаратно в зависимости от того, кто быстрее обработает) (см. табл. 3, №1)  - I\_BATTERY= X - I\_LOAD<= I\_BATTERYmax (см. таблицу 2, №2)  - T\_BATTERY в Range (см. табл.2, №7)  - U\_KAN\_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D=NO (см. таблицу 3).  - U\_ LOAD в Range (см табл. 2, №3, Range).  Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_LOAD=NO (см. таблицу 3)  - U\_ BATTERY в Range (см табл. 2, №4, Range).  **Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)**  **-** Wrng\_I\_LOAD = NO  **-** Wrng\_U\_LOAD = NO  - Wrng\_U\_KAN\_D=NO  **Состояние реле (таблица 4):**  - RELE1\_KAN\_D = NORM  - RELE2\_BATTERY = NORM, если BATTERY\_LEVEL>85%, если меньше 85%, то = NOT\_NORM  - RELE3\_WARNING = NORM  **Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):**  - REMOUT=ON (см. табл. 5)  - PWM\_BOOST\_REGULATOR=ON (см.табл.5 №1)  - BOOST\_REGELATOR =ON (см.табл.5 №2)  - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD =OFF (см.табл.5 №3)  - Charge\_Control – значение в соответствии с законом регулирования напряжением повышающего преобразователя  **Индикация режима (таблица 5):**  - LED1 = В соответствии с пунктом 5 таблицы 5  -LED2 = 1) Зелёный;  2) Если I\_BATTERYmin< I\_BATTERY< I\_BATTERYnom (т.е ограничение тока заряда батареи током нагрузки) ,то зеленый BLINK1 (см. табл.7).  3) Если I\_BATTERY< I\_BATTERYmin, то зеленый BLINK4 (см. табл.7).  **Состояние тумблеров (таблица 6):**  - Любое состояние тумблера 1  - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  - Любое состояние тумблера 3 | **В режим Разряд:**  - U\_KAN\_D<U\_KAN\_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_ KAN\_D =YES (см. табл. 3)  *или*  - U\_ LOAD < U\_ LOADmin (см табл. 2, №4, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_ LOAD =YES (см. таблицу 3)  **В режим Ожидание:**  **-** REMOUT=OFF (см. табл. 5)  *или*  - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  *или*  **В режим Авария:**  **-** U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmax  *или*  **-** U\_ LOAD > U\_ LOADmax  *или*  **-** U\_BATTERY > U\_BATTERYmax  *или*   * I\_LOAD ВНЕ Range (табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD =YES (программно или аппаратно в зависимости от того, кто быстрее обработает) (см. табл. 3 №1)   *или*  - I\_BATTERY < I\_BATTERYmin (см. таблицу 2, №2)  *или*  - I\_BATTERY > I\_BATTERYmax (см. таблицу 2, №2)  *или*  - I\_BATTERY невозможно ограничить, что приводит к I\_BATTERY+I\_LOAD>X  *или*  - I\_BATTERY <0 (то есть ток вытекает из батареи)  *или*  - T\_BATTERY ВНЕ Range (см. табл.2, №7)  *или*  При кратковременном отключении Повышающего регулятора PWM\_BOOST\_REGULATOR=OFF (см.табл.5 №1),BOOST\_ REGELATOR=OFF (см.табл.5 №2) U\_BATTERY < U\_BATTERYmin (проверяем наличие батареи)  **В режим Сон: -** |
| 2 | Разряд | **Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):**  - I\_LOAD в Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=NO (программно или аппаратно в зависимости от того, кто быстрее обработает) (см. табл. 3, №1)  - I\_BATTERY в Range (см. таблицу 2, №2). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=NO (см. табл. 3), т.к в Разряде у них одинаковый контур тока.  - T\_BATTERY в Range (см. табл.2, №7)  - U\_KAN\_D< U\_KAN\_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D=YES (см. таблицу 3)  - U\_ LOAD < U\_ LOADmax (см табл. 2, №4, Range).  - U\_ BATTERY в Range (см табл. 2, №4, Range).  **Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)**  **-** Wrng\_I\_LOAD = NO  **-** Wrng\_U\_LOAD = NO  - Wrng\_U\_KAN\_D=YES  **Состояние реле (таблица 4):**  - RELE1\_KAN\_D = NOT\_NORM  - RELE2\_BATTERY = NORM, если BATTERY\_LEVEL>20%, если меньше 20%, то = NOT\_NORM  - RELE3\_WARNING = NORM  **Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):**  - REMOUT=ON (см. табл. 5)  - PWM\_BOOST\_REGULATOR=OFF (см.табл.5 №1)  - BOOST\_ REGELATOR =OFF (см.табл.5 №2)  - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD =ON (см.табл.5 №3)  - Charge\_Control = 2.5 Вольта  **Индикация режима (таблица 5):**  - LED1 = В соответствии с пунктом 5 таблицы 5  -LED2 = Желтый  **Состояние тумблеров (таблица 6):**  - Любое состояние тумблера 1  - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  - Любое состояние тумблера 3 | **В режим Заряд:**  - U\_KAN\_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_ KAN\_D =NO программно (см. табл. 3).  **В режим Ожидание:**  **-** REMOUT=OFF (см. табл. 5)  *или*  - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  **В режим Авария:**  **-**U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmax  *или*  **-** U\_ LOAD > U\_ LOADmax  *или*  **-** U\_BATTERY> U\_BATTERYmax  *или*  - I\_BATTERY ВНЕ Range (см. таблицу 2, №2.  Фиксация выхода перечисленных величин из диапазона Range реализуется по одному сигналу предупреждения, так как контур протекания тока нагрузки и тока батареи один Wrng\_I\_LOAD=YES (программно или аппаратно в зависимости от того, кто быстрее обработает)(см. табл. 3 №1)  *или*  - T\_BATTERY ВНЕ Range (см. табл.2, №7)  **В режим Сон:**  - BATTERY\_LEVEL<5%  *или*  -BATTERY\_TIME\_ DISCHARGE=0  Время разряда батареи, выставленное на тумблере 2 окончено (табл.6, №2)  *или*  U\_BATTERY< U\_BATTERYmin |
| 3 | Ожидание | **Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):**  - I\_LOAD в Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=NO (см. табл. 3)  - I\_BATTERY= 0 А  - T\_BATTERY не измеряем  - U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D=NO или YES (см. таблицу 3) (Т.е два режима: 1) когда меняется батареи Wrng\_U\_KAN\_D=NO, 2) когда напряжение на КАН-Д не в Range (питание осуществляется от подключенной батареи, но находимся в режиме Ожидание т.к REMOUT=OFF, либо выбрано на тумблере 2 «Откл. АКБ»)).  - U\_ LOAD > U\_ LOADmin (см табл. 2, №4, Range).  Определяется по сигналу Wrng\_U\_KAN\_D=NO или YES (Т.е два режима: 1) когда меняется батареи Wrng\_U\_KAN\_D=NO, 2) когда напряжение на КАН-Д не в Range (питание осуществляется от подключенной батареи, но находимся в режиме Ожидание т.к REMOUT=OFF, либо выбрано на тумблере 2 «Откл. АКБ»)).  - U\_ BATTERY <=U\_BATTERYmax.  **Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)**  Такие?  **-** Wrng\_I\_LOAD = NO  **-** Wrng\_U\_LOAD = NO/YES  - Wrng\_U\_KAN\_D= NO/YES  **Состояние реле (таблица 4):**  - RELE1\_KAN\_D = Если Wrng\_U\_KAN\_D=NO, то NORM, иначе NOT\_NORM  - RELE2\_BATTERY = NOT\_NORM  - RELE3\_WARNING = NOT\_NORM  **Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):**  - REMOUT=OFF (см. табл. 5)  - PWM\_BOOST\_REGULATOR=OFF (см.табл.5 №1)  - BOOST\_ REGELATOR =OFF (см.табл.5 №2)  - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD =OFF (см.табл.5 №3)  - Charge\_Control = 0 В (т.к батарея отключена)  **Индикация режима (таблица 5):**  - LED1 = мигание желтым 50/50  -LED2 = мигает желтым 50/50 если Wrng\_U\_KAN\_D=NO, перманент красного если Wrng\_U\_KAN\_D=YES  **Состояние тумблеров (таблица 6):**  - Любое состояние тумблера 1  - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  - Любое состояние тумблера 3 | **В режим Заряд:**  REMOUT=ON (см. табл. 5)  *И*  Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  *И*  U\_KAN\_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D=NO аппаратно/программно (см. таблицу 3).  **В режим Разряд:**  REMOUT=ON (см. табл. 5)  *И*  Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  *И*  - U\_KAN\_D<U\_KAN\_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D =YES (см. таблицу 3)  *ИЛИ*  *(логика Или относительно предыдущего условия)*  - U\_ LOAD < U\_ LOADmin (см табл. 2, №4, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_LOAD =YES (см. таблицу 3)  **В режим Авария:**  - U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmax  *или*  - U\_ LOAD > U\_ LOADmax  *или*  -U\_BATTERY> U\_BATTERYmax  *или*   * I\_LOAD ВНЕ Range (см. табл. 2, №1).   **В режим Сон: -** |
| 4 | Сон | **Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):**  - I\_LOAD = 0 А  - I\_BATTERY= 0 А  - T\_BATTERY в Range (см табл. 2 №7)  - U\_KAN\_D< U\_KAN\_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D=YES (см. таблицу 3).  - U\_ LOAD < U\_ LOADmin (см табл. 2, №4, Range).  Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_LOAD=YES (см. таблицу 3)  - U\_ BATTERY <=U\_BATTERYmax.  **Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)**  - Wrng\_I\_LOAD = NO  - Wrng\_U\_LOAD = YES  - Wrng\_U\_KAN\_D=YES  **Состояние реле (таблица 4):**  - RELE1\_KAN\_D = NOT\_NORM  - RELE2\_BATTERY = NORM, если BATTERY\_LEVEL>20%, если меньше 20%, то = NOT\_NORM  - RELE3\_WARNING = NOT\_NORM  **Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):**  - REMOUT=ON (см. табл. 5)  - PWM\_BOOST\_REGULATOR=OFF (см.табл.5 №1)  - BOOST\_ REGELATOR =OFF (см.табл.5 №2)  - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD =OFF (см.табл.5 №3)  - Charge\_Control = 0 В (т.к батарея отключена)  **Индикация режима (таблица 5):**  - LED1 = мигание красным 50/50  - LED2 = В соответствии с пунктом 6 таблицы 3  **Состояние тумблеров (таблица 6):**  - Любое состояние тумблера 1  - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  - Любое состояние тумблера 3  **Отключение(гибернация), (производится аппаратно) если:**  BATTERY\_LEVEL=0%  *или*  U\_BATTERY<U\_BATTERYmin  Условия пробуждения: - Wrng\_U\_KAN\_D=NO | **В режим Заряд:**  - U\_KAN\_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_U\_ KAN\_D =NO программно (см. табл. 3).  *И*  - I\_LOAD в Range (см табл. 2, №1, Range) Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD =NO программно (см. табл. 3).  *И*  - T\_BATTERY В Range (см. табл.2, №7)  **В режим Разряд:** -  **В режим Ожидание:**  **-** REMOUT=OFF (см. табл. 5)  *или*  - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2)  **В режим Авария:** U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmax  *или*  U\_ LOAD> U\_ LOADmax  *Или*  U\_BATTERY> U\_BATTERYmax  *Или*  I\_BATTERY !=0 (т.е. вне диапазона +/- 0.1А)  *или*  I\_LOAD!=0 (т.е. вне диапазона +/- 0.1А) при U\_KAN\_D=0 (в диапазоне +/-0.1В)  *или*  T\_BATTERY<>Range |
| 5 | Авария | **Из режима Заряд:**   1. I\_LOAD ВНЕ Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=YES программно или аппаратно (см. табл. 3, №1) 2. I\_BATTERY>I\_BATTERYmax 3. I\_BATTERY<I\_BATTERYmin 4. - I\_BATTERY невозможно ограничить, что приводит к I\_BATTERY+I\_LOAD>X   **Из режима Ожидание:**  I\_LOAD ВНЕ Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=YES программно или аппаратно (см. табл. 3, №1) | **Если из режима заряда (1,2) или ожидания:** В течении 10 сек постоянно производит проверку Wrng\_I\_LOAD (программо). Если ни разу не было YES, то возвращаемся в режим заряд. **Если из режима заряд(условие 3)**  Ток нагрузки опустился до значения при котором I\_BATTERY может быть больше I\_BATTERYmin  **Если из режима заряд(условие 4)**  Фиксируем требуемый ток нагрузки и ждем пока I\_LOAD опуститься до значения, чтоI\_BATTERY+ I\_LOAD<=X |
| **Из режима Разряд**   1. I\_LOAD ВНЕ Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng\_I\_LOAD=YES программно или аппаратно (см. табл. 3, №1) 2. I\_BATTERY=I\_LOAD. | **Если из режима заряда или разряда для I\_ BATTERY**  В этом режиме система управления обеспечивает периодическую проверку раз в 10 секунд тока I\_BATTERY. Если в течении двух проверок эта величина будет в рамках уставок, то возвращаемся в тот режим который был до режима авария. |
| **По температуре**  T\_BATTERY<>Range | **По температуре**  T\_BATTERY в Range |
| **Нештатные состояния**  U\_KAN\_D> U\_KAN\_Dmax  U\_ LOAD>U\_LOADmax  U\_BATTERY> U\_BATTERYmax I\_BATTERY другой полярности  I\_LOAD!=0 (вне диапазона +/- 0.1А) при U\_KAN\_D=0 (в диапазоне +/-0.1В) (в режим Сон)  T\_BATTERY<>Range | **Нештатные состояния**  U\_KAN\_D<= U\_KAN\_Dmax  U\_ LOAD<= U\_LOADmax  U\_BATTERY<= U\_BATTERYmax I\_BATTERY в Range  I\_LOAD=0 А (в диапазоне +/- 0.1А) при U\_KAN\_D=0 (в диапазоне +/-0.1В) (в режим Сон)  T\_BATTERYв Range |
| **Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):**  Измерение величин ИБП-Д осуществляется только для того, чтобы перейти в другой режим работы.  **Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)**  **-** Wrng\_I\_LOAD = YES (если переход в режим Авария был по причине сверхтока нагрузки (см.Табл.3 №1))  **-** Wrng\_U\_LOAD = зависит от текущего уровня напряжения на нагрузке (см.Табл.3 №2)  - Wrng\_U\_KAN\_D= зависит от текущего уровня напряжения на КАН-Д (см.Табл.3 №3)  **Состояние реле (таблица 4):**  - RELE1\_KAN\_D = зависит от предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D (см. табл.4, №1)  - RELE2\_BATTERY = NORM, если BATTERY\_LEVEL>20%, если меньше 20%, то = NOT\_NORM  - RELE3\_WARNING = NOT\_NORM  **Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):**  - REMOUT – любое  - PWM\_BOOST\_REGULATOR=OFF (см.табл.5 №1)  - BOOST\_ REGELATOR =OFF (см.табл.5 №2)  - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD =OFF (см.табл.5 №3)  - Charge\_Control = 2.5 Вольта  **Индикация режима (таблица 5):**  - LED1 = В соответствии с пунктом 5 таблицы 5  -LED2 = В соответствии с пунктом 6 таблицы 5 (режим аварии)  **Состояние тумблеров (таблица 6):**  - Любое состояние тумблеров 1,2,3 |  |

Таблица 2. Измеряемые величины в ИБП-Д

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование величины | Символьное представление | Диапазон нормальных значений (Range), СИ | Примечание | Способ измерения |
| 1 | Ток нагрузки | I\_LOAD | 0-Х, А | Х – Задается типом применяемого КАН-Д  -Измеряется относительно псевдо-нулевого потенциала U\_ZERO | ADC0 |
| 2 | Ток батареи | I\_ BATTERY | - Ток заряда 0-3, A  **Если в режиме заряд (X- I\_LOAD)>=** **I\_BATTERYmax, то I\_BATTERY= X - I\_LOAD** | -Х – Задается типом применяемого КАН-Д  -Измеряется относительно псевдо-нулевого потенциала U\_ZERO | ADC1 |
| - Ток разряда 0-Х, А |
| 3 | Напряжение нагрузки | U\_LOAD | 19-28, В |  | ADC2 |
| 4 | Напряжение батареи | U\_BATTERY | 19-32, В |  | ADC3 |
| 5 | Напряжение на выходе КАН-Д | U\_KAN\_D | 20.5-24.5, В |  | ADC4 |
| 6 | Псевдо-нулевой потенциал | U\_ZERO | Vcc/2, В | Vcc – напряжение питания МК | ADC5 |
| 7 | Температура батареи | T\_BATTERY | При заряде -10 - +60 ℃ | Измеряется цифровым термодатчиком | SPI |
| При разряде -20 - +60 ℃ |
| 8 | Уровень заряда батареи | BATTERY\_LEVEL | 5-100% | Измеряется напряжение ХХ АКБ. | Вычисляется программно |

\* Типы КАН-Д:

1. КАН-Д75Ц24Х (X=3,45 A)
2. КАН-Д120Ц24Х (X=5,5 A)
3. КАН-Д240Ц24Х (X=11 A)

Где Х – максимальное значение выходного тока КАН-Д

Измеряемые величины:

- Ток нагрузки (I\_LOAD)

Таблица 3. Сигналы предупреждений в ИБП-Д

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование предупреждения | Символьное представление | Условие детектирования предупреждения | Способ детектирования | Способ сигнализации  (табл. 7)  LED2 – Авария |
| Предупреждение есть = YES, Предупреждения нету = NO | | | | | |
| 1 | Перегрузка по току нагрузки | Wrng\_I\_LOAD | I\_LOAD>~20А  (см. таблицу 2, №1) | Аппаратный | LED1 - YELLOW BLINK5  (EMERGENCY2\_  INDICATION) |
| I\_LOAD>X  I\_LOAD<0 | Программный |
| 2 | Низкое напряжение на нагрузке | Wrng\_U\_LOAD | U\_LOAD< U\_LOADmin  (см. таблицу 2, №3) | Аппаратный |  |
| 3 | Низкое напряжение на выходе КАН-Д | Wrng\_U\_KAN\_D | U\_KAN\_D < U\_KAN\_Dmin  (см. таблицу 2, №5) | Аппаратный |
| 4 | Перегрузка по току батареи | Wrng\_I\_  BATTERY | В режиме заряд: I\_BATTERY> I\_BATTERYmax (т.е ток невозможно ограничить) | Программный | LED1 – YELLOW BLINK4  (EMERGENCY6\_  INDICATION) |
| В режиме разряд: I\_BATTERY >Х, А(см. таблицу 2, №2) |
| Тоже самое, что и в п.1 |
| 5 | Нештатные значения 1 |  | -U\_ LOAD> U\_ LOADmax  -U\_BATTERY> U\_BATTERYmax  -U\_KAN\_D > U\_KAN\_Dmax | Программный | LED1-RED BLINK4 |
| 6 | Нештатные значения 2 |  | U\_BATTERY< U\_BATTERYmax при работе в режиме Заряд (то есть батарея несанкционированно была отключена) | Программный | LED1– GREEN  BLINK2  (EMERGENCY4\_  INDICATION) |
| 7 | Температура батареи вне нормы |  | T\_BATTERY<T\_BATTERYmin  Или  T\_BATTERY>T\_BATTERYmax | Программный | LED1– RED  BLINK1  (EMERGENCY3\_  INDICATION) |
| 8 | Ток заряда батареи ограничен |  | X-I\_LOAD< I\_BATTERYnom | Программный | LED1– YELLOW  BLINK1  (EMERGENCY5\_  INDICATION) |

I\_BATTERYnom = BATTARY\_CAPACITY\*0.2, но не более I\_BATTERYmax – номинальный ток батареи.

I\_BATTERYmin (используется в режиме BULK (быстрая зарядка))= BATTARY\_CAPACITY\*0.1

I\_BATTERYmax – максимально возможный ток заряда батареи 3А

Таблица 4. Реле в ИБП-Д

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование реле | Символьное представление | Функциональное назначение | Состояние |
| Реле замкнуто – NORM, Реле разомкнуто – NOT\_NORM | | | | |
| 1 | Сеть ОК | RELE1\_KAN\_D | Информирует о нахождении/не нахождении U\_KAN\_D в диапазоне нормальных значений (Range) (см. таблицу 2, №5). Реагирует за изменения предупреждения Wrng\_U\_KAN\_D. | - Реле замкнуто, если Wrng\_U\_KAN\_D=NO.  -Реле разомкнуто, если Wrng\_U\_KAN\_D=YES |
| 2 | АКБ ОК | RELE2\_BATTERY | Информирует о состоянии батареи (см. таблицу 2, №5) | - Реле замкнуто, если в режиме Заряд ее уровень заряда больше 85%, а в режиме Разряд или Авария ее уровень заряда больше 20%  -Реле разомкнуто, если в режиме Заряд ее уровень заряда меньше 85%, а в режиме Разряд или Авария ее уровень заряда меньше 20% |
| 3 | Авария | RELE3\_WARNING | Информирует о аварии (таблица 1, графа «условия перехода режим авария») | - Реле замкнуто, если аварий нету  - Реле разомкнуто, если есть хотя бы одна авария |

Таблица 5. Сигналы системы управления ИБП-Д

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование сигнала | Символьное представление | Функциональное назначение | Состояние |
|  | Сигналы выходные | | | |
| 1 | Charge\_ON/OFF | PWM\_BOOST\_  REGULATOR | Включение/отключение ШИМ контроллера повышающего регулятора | - PWM\_BOOST\_REGULATOR =ON - ШИМ контроллер включен в работу  - PWM\_BOOST\_REGULATOR =OFF - ШИМ контроллер выключен из работы |
| 2 | Charge\_CUT\_OFF | BOOST\_  REGELATOR | Включение/отключение повышающего регулятора | - BOOST\_ REGELATOR =ON – повышающий регулятор включен в работу  - BOOST\_ REGELATOR =OFF – повышающий регулятор выключен из работу |
| 3 | BAT\_ON/OFF | BATTERY\_JOIN  \_TO\_LOAD | Включение/отключение батареи от нагрузки | - BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD = ON – батарея подключена к нагрузке  -BATTERY\_JOIN\_TO\_LOAD = OFF – батарея отключена от нагрузки |
| 4 | Charge\_Control |  | Управление напряжением повышающего регулятора (т.е. управление напряжением на батареи) | Аналоговый сигнал изменяемый в диапазоне 0-3.3В, уровень сигнала зависит от текущих параметров и состояния батареи и нагрузки |
| 5 | LED1 | LED1 | Индикация о уровне заряда батареи | Зеленый – уровень заряда батареи >85%  Желтый – уровень заряда батареи >50%  Красный – уровень заряда батареи >20%  Красный мигающий 50/50 – уровень заряда батареи <=20%  Батарея отключена – Желтый мигающий |
| LED2 |
| 6 | LED3 | LED2 | Индикация о режиме работы ИБП-Д | Зеленый – нагрузка питается от сети (режим заряда)  Желтый – нагрузка питается от батареи (режим разряда)  Красный – авария (см.табл.3) |
| LED4 |
|  | Сигналы входные | | | |
| 1 | RemoutOFF | REMOUT | Дистанционное отключение Батареи | - Если на ножке МК REMOUT=OFF, то отключаем Батарею  Если на ножке МК REMOUT=ON, то Батарея продолжает работать. (Индикация – Таблица 5, №5) |
|  |  |  |  |  |

Таблица 6. Параметры Тумблеров

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование Тумблеров | Символьное обозначение | Функциональное назначение | Положение тумблеров |
| 1 | Тумблер 1 | TIME\_DISCHARGE | Задание времени разряда батареи в режиме «Разряд» | 0 – Бесконечный по времени разряд батареи  1 – Время разряда батареи задается дистанционно пользователем (время разряда при переключении в это положение равняется 29 минут 10 секунд, далее пользователь через ПК ее меняет)  2 – Время разряда батареи 0.5 минуты  3 – Время разряда батареи 1 минута  4 – Время разряда батареи 3 минуты  5 – Время разряда батареи 5 минут  6 – Время разряда батареи 10 минут  7 – Время разряда батареи 15 минут  8 – Время разряда батареи 20 минут  9 – Время разряда батареи 30 минут |
| 2 | Тумблер 2 | BATTARY\_CAPACITY | Задание емкости подключенной батареи | 0 - Батарея отключена  1 - Емкость батареи задается пользователем (емкость при переключении в это положение равняется 1.2А\*ч, далее пользователь через ПК ее меняет)  2 – Емкость батареи 4.5 Ач  3 – Емкость батареи 5 Ач  4 – Емкость батареи 5.8 Ач  5 – Емкость батареи 7.2 Ач  6 – Емкость батареи 9 Ач  7 – Емкость батареи 12 Ач  8 – Емкость батареи 18 Ач  9 – Емкость батареи 26 Ач |
| 3 | Тумблер 3 | KAN\_D\_TYPE | Задание типа КАН-Д  (Определяется по каналу ADC7) | 1 -КАН-Д240 (3.3В)  2 – КАН-Д120 (1.65В)  3 – КАН-Д75 (0В) |

Таблица 7. Индикация

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование индикации | Кодовое представление  (1-светится,  0 – не светится) | Параметры | Примечание |
| 1 | PERMANENT | 11111111 | 1. 0 или 1 – это один квант свечения (t\_kvant=125мс) 2. Восемь квантов свечения – это период свечения индикации (t\_ind=125мс\*8=1с) | Постоянное свечение |
| 2 | BLINK1 | 00001111 | Свечение 50/50 с t\_ind |
| 3 | BLINK2 | 00000001 | Свечение 25/75 с t\_ind |
| 4 | BLINK3 | 00001010 | Пауза длинной t\_kvant\*4, далее свечение 50/50 с t\_ind/2 |
| 5 | BLINK4 | 10101010 | Свечение 50/50 с t\_ind/4 |
| 6 | BLINK5 | 11001100 | Свечение 50/50 с t\_ind/2 |
| 7 | BLINK6 | 11111100 | Свечение 75/25 с t\_ind |
| 8 | BLINK7 | 11111010 | Свечение длинной t\_kvant\*4, далее свечение 50/50 с t\_ind/2 |
| 9 | BLINK8 |  |  |