

Режимы и условия работы ИБП-Д

Таблица 1. Режимы работы ИБП-Д

№	Режим работы	Характеристика режима	Условие перехода в другой режим
1	Заряд	<p>Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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_BATTERY_{max} (см. таблицу 2, №2) - T_BATTERY в Range (см. табл. 2, №7) - U_KAN_D в Range (см. табл. 2, №5, Range). <p>Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D=NO (см. таблицу 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_LOAD в Range (см. табл. 2, №3, Range). <p>Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_LOAD=NO (см. таблицу 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_BATTERY в Range (см. табл. 2, №4, Range). <p>Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrng_I_LOAD = NO - Wrng_U_LOAD = NO - Wrng_U_KAN_D=NO <p>Состояние реле (таблица 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - RELE1_KAN_D = NORM - RELE2_BATTERY = NORM, если BATTERY_LEVEL > 85%, если меньше 85%, то = NOT_NORM - RELE3_WARNING = NORM <p>Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Индикация режима (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - LED1 = В соответствии с пунктом 5 таблицы 5 - LED2 = 1) Зелёный; 2) Если I_BATTERY_{min} < I_BATTERY < I_BATTERY_{nom} (т.е. ограничение тока заряда батареи током нагрузки), то зелёный BLINK1 (см. табл. 7). 3) Если I_BATTERY < I_BATTERY_{min}, то зелёный BLINK4 (см. табл. 7). <p>Состояние тумблеров (таблица 6):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Любое состояние тумблера 1 - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) - Любое состояние тумблера 3 	<p>В режим Разряд:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_KAN_D < U_KAN_D_{min} (см. табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D = YES (см. табл. 3) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - U_LOAD < U_LOAD_{min} (см. табл. 2, №4, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_LOAD = YES (см. таблицу 3) <p>В режим Ожидание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - REMOUT=OFF (см. табл. 5) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>В режим Авария:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_KAN_D > U_KAN_D_{max} <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - U_LOAD > U_LOAD_{max} <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - U_BATTERY > U_BATTERY_{max} <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_LOAD BHE 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) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_BATTERY < I_BATTERY_{min} (см. таблицу 2, №2) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_BATTERY > I_BATTERY_{max} (см. таблицу 2, №2) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_BATTERY невозможно ограничить, что приводит к I_BATTERY + I_LOAD > X <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_BATTERY < 0 (то есть ток вытекает из батареи) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - T_BATTERY BHE Range (см. табл. 2, №7) <p style="text-align: center;"><i>или</i></p> <p>При кратковременном отключении Повышающего регулятора PWM_BOOST_REGULATOR=OFF (см. табл. 5 №1), BOOST_REGELATOR=OFF (см. табл. 5 №2) U_BATTERY < U_BATTERY_{min} (проверяем наличие батареи)</p> <p>В режим Сон: -</p>

2	Разряд	<p>Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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). <p>Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrng_I_LOAD = NO - Wrng_U_LOAD = NO - Wrng_U_KAN_D=YES <p>Состояние реле (таблица 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - RELE1_KAN_D = NOT_NORM - RELE2_BATTERY = NORM, если BATTERY_LEVEL > 20%, если меньше 20%, то = NOT_NORM - RELE3_WARNING = NORM <p>Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Индикация режима (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - LED1 = В соответствии с пунктом 5 таблицы 5 - LED2 = Желтый <p>Состояние тумблеров (таблица 6):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Любое состояние тумблера 1 - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) - Любое состояние тумблера 3 	<p>В режим Заряд:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_KAN_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D=NO программно (см. табл. 3). <p>В режим Ожидание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - REMOUT=OFF (см. табл. 5) <i>или</i> - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) <p>В режим Авария:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_KAN_D > U_KAN_Dmax <i>или</i> - U_LOAD > U_LOADmax <i>или</i> - U_BATTERY > U_BATTERYmax <i>или</i> - I_BATTERY BHE Range (см. таблицу 2, №2). <p>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) <i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - T_BATTERY BHE Range (см. табл.2, №7) <p>В режим Сон:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BATTERY_LEVEL < 5% <i>или</i> - BATTERY_TIME_DISCHARGE=0 <p>Время разряда батареи, выставленное на тумблере 2 окончено (табл.6, №2) <i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> U_BATTERY < U_BATTERYmin
---	--------	--	---

3	Ожидание	<p>Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - I_LOAD в Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_I_LOAD=NO (см. табл. 3) - I_BATTERY= 0 A - 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. <p>Состояние сигналов предупреждений (таблица 3) Такие?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrng_I_LOAD = NO - Wrng_U_LOAD = NO/YES - Wrng_U_KAN_D= NO/YES <p>Состояние реле (таблица 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - RELE1_KAN_D = Если Wrng_U_KAN_D=NO, то NORM, иначе NOT_NORM - RELE2_BATTERY = NOT_NORM - RELE3_WARNING = NOT_NORM <p>Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>Индикация режима (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - LED1 = мигание желтым 50/50 - LED2 = мигает желтым 50/50 если Wrng_U_KAN_D=NO, перманент красного если Wrng_U_KAN_D=YES <p>Состояние тумблеров (таблица 6):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Любое состояние тумблера 1 - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) - Любое состояние тумблера 3 	<p>В режим Заряд: REMOUT=ON (см. табл. 5) <i>И</i> Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) <i>И</i> 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) <i>И</i> Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) <i>И</i> - U_KAN_D < U_KAN_Dmin (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D =YES (см. таблицу 3) <i>ИЛИ</i> (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 <i>или</i> - U_LOAD > U_LOADmax <i>или</i> - U_BATTERY > U_BATTERYmax <i>или</i> - I_LOAD BHE Range (см. табл. 2, №1). В режим Сон: -</p>
---	----------	---	--

4	Сон	<p>Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - I_LOAD = 0 A - I_BATTERY= 0 A - T_BATTERY в Range (см табл. 2 №7) - U_KAN_D < U_KAN_Dmin (см табл. 2, №5, Range). <p>Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D=YES (см. таблицу 3).</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_LOAD < U_LOADmin (см табл. 2, №4, Range). <p>Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_LOAD=YES (см. таблицу 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_BATTERY ≤ U_BATTERYmax. <p>Состояние сигналов предупреждений (таблица 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrng_I_LOAD = NO - Wrng_U_LOAD = YES - Wrng_U_KAN_D=YES <p>Состояние реле (таблица 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> - RELE1_KAN_D = NOT_NORM - RELE2_BATTERY = NORM, если BATTERY_LEVEL > 20%, если меньше 20%, то = NOT_NORM - RELE3_WARNING = NOT_NORM <p>Состояние сигналов СУ ИБП-Д (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>Индикация режима (таблица 5):</p> <ul style="list-style-type: none"> - LED1 = мигание красным 50/50 - LED2 = В соответствии с пунктом 6 таблицы 3 <p>Состояние тумблеров (таблица 6):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Любое состояние тумблера 1 - Батарея подключена (на тумблере 2 НЕ выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) - Любое состояние тумблера 3 <p>Отключение(гибернация), (производится аппаратно) если:</p> <p>BATTERY_LEVEL=0%</p> <p><i>или</i></p> <p>U_BATTERY < U_BATTERYmin</p> <p>Условия пробуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wrng_U_KAN_D=NO 	<p>В режим Заряд:</p> <ul style="list-style-type: none"> - U_KAN_D в Range (см табл. 2, №5, Range). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_U_KAN_D =NO программно (см. табл. 3). <p><i>И</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - I_LOAD в Range (см табл. 2, №1, Range) Определяется по сигналу предупреждения Wrng_I_LOAD =NO программно (см. табл. 3). <p><i>И</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - T_BATTERY В Range (см. табл.2, №7) <p>В режим Разряд: -</p> <p>В режим Ожидание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - REMOUT=OFF (см. табл. 5) <p><i>или</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Батарея отключена (на тумблере 2 выставлен режим «Батарея отключена») (см. таблицу 6, №2) <p>В режим Авария:</p> <p>U_KAN_D > U_KAN_Dmax</p> <p><i>или</i></p> <p>U_LOAD > U_LOADmax</p> <p><i>Или</i></p> <p>U_BATTERY > U_BATTERYmax</p> <p><i>Или</i></p> <p>I_BATTERY !=0 (т.е. вне диапазона +/- 0.1A)</p> <p><i>или</i></p> <p>I_LOAD !=0 (т.е. вне диапазона +/- 0.1A) при U_KAN_D=0 (в диапазоне +/-0.1В)</p> <p><i>или</i></p> <p>T_BATTERY <> Range</p>
---	-----	--	---

5	Авария	<p>Из режима Заряд: 1) I_LOAD BHE 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</p> <p>Из режима Ожидание: I_LOAD BHE Range (см. табл. 2, №1). Определяется по сигналу предупреждения Wrng_I_LOAD=YES программно или аппаратно (см. табл. 3, №1)</p>	<p>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.</p> <p>Если из режима заряд(условие 3) Ток нагрузки опустился до значения при котором I_BATTERY может быть больше I_BATTERYmin</p> <p>Если из режима заряд(условие 4) Фиксируем требуемый ток нагрузки и ждем пока I_LOAD опуститься до значения, что I_BATTERY+I_LOAD<=X</p>
		<p>Из режима Разряд 1) I_LOAD BHE 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.</p>	<p>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.</p>
		<p>По температуре T_BATTERY<>Range</p>	<p>По температуре T_BATTERY в Range</p>
		<p>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 +/- 0.1A) при U_KAN_D=0 (в диапазоне +/-0.1B) (в режим Сон) T_BATTERY<>Range</p>	<p>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 +/- 0.1A) при U_KAN_D=0 (в диапазоне +/- 0.1B) (в режим Сон) T_BATTERY в Range</p>
		<p>Состояние измеряемых величин ИБП-Д (табл. 2): Измерение величин ИБП-Д осуществляется только для того, чтобы перейти в другой режим работы.</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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)</p>	

		- 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-X, А	X – Задается типом применяемого КАН-Д -Измеряется относительно псевдо-нулевого потенциала U_ZERO	ADC0
2	Ток батареи	I_BATTERY	- Ток заряда 0-3, А Если в режиме заряд (X-I_LOAD)>= I_BATTERY _{max} , то I_BATTERY= X - I_LOAD - Ток разряда 0-X, А	-X – Задается типом применяемого КАН-Д -Измеряется относительно псевдо-нулевого потенциала U_ZERO	ADC1
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	V _{cc} /2, В	V _{cc} – напряжение питания МК	ADC5
7	Температура батареи	T_BATTERY	При заряде -10 - +60 °C При разряде -20 - +60 °C	Измеряется цифровым термодатчиком	SPI
8	Уровень заряда батареи	BATTERY_LEVEL	5-100%	Измеряется напряжение XX АКБ.	Вычисляется программно

* Типы КАН-Д:

1) КАН-Д75Ц24Х (X=3,45 А)

2) КАН-Д120Ц24Х (X=5,5 А)

3) КАН-Д240Ц24Х (X=11 А)

Где X – 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>~20A (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 >X, A(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)

$I_{BATTERYnom} = BATTERY_CAPACITY * 0.2$, но не более $I_{BATTERYmax}$ – номинальный ток батареи.

$I_{BATTERYmin}$ (используется в режиме BULK (быстрая зарядка))= $BATTERY_CAPACITY * 0.1$

$I_{BATTERYmax}$ – 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.	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - 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»)	<ul style="list-style-type: none"> - 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 батарее)	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	BATTERY_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 длиной $t_{kvant}*4$, 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 длиной $t_{kvant}*4$, далее свечение 50/50 с $t_{ind}/2$
9	BLINK8			