

Блок LVBD.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

01.07.2024

Оглавление

1. Назначение.....	3
2. Устройство и описание LVBD.....	4
3. Уставки LVBD.....	5
4. Индикация состояния и предупреждений.....	6
5. Схемы включения LVBD.....	7
6. Энергопотребление LVBD.....	18
7. Технические характеристики.....	19
8. Конструктивное исполнение.....	19
9. Включение LVBD.....	19
Приложение 1. Внешний вид и назначение контактов LVBD.....	21
Приложение 2. Список регистров MODBUS.....	22

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления пользователя с устройством, принципом действия, способами управления и отображения режимов работы блока для отключения аккумуляторной батареи при разряде (LOW VOLTAGE BATTERY DISCONNECT), далее по тексту LVBD.

К работе с LVBD допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

В настоящем руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения и термины:

РЭ – руководство по эксплуатации;

АКБ – аккумуляторная батарея;

LVBD – LOW VOLTAGE BATTERY DISCONNECT, отключение батареи при низком напряжении;

LVLVD – LOW VOLTAGE BATTERY DISCONNECT, отключение нагрузки при низком напряжении;

ЦПУ – центральное процессорное устройство;

ИПС – источник питания стабилизированный;

УКУ - устройство контроля и управления (входит в состав ИПС);

АВ - автоматический выключатель.

1. Назначение.

Блок LVBD предназначен для контроля напряжения на АКБ и отключения АКБ от нагрузки при разряде до порогового значения напряжения.

Объекты контроля LVBD: АКБ с номинальным напряжением 30, 48 и 60 вольт.

Исполнительное устройство: поляризованное реле SW250A-1007M 30V или SW560-25M 48V фирмы Albright International.

2. Устройство и описание LVBD.

Структурная схема блока LVBD приведена на рис.1.

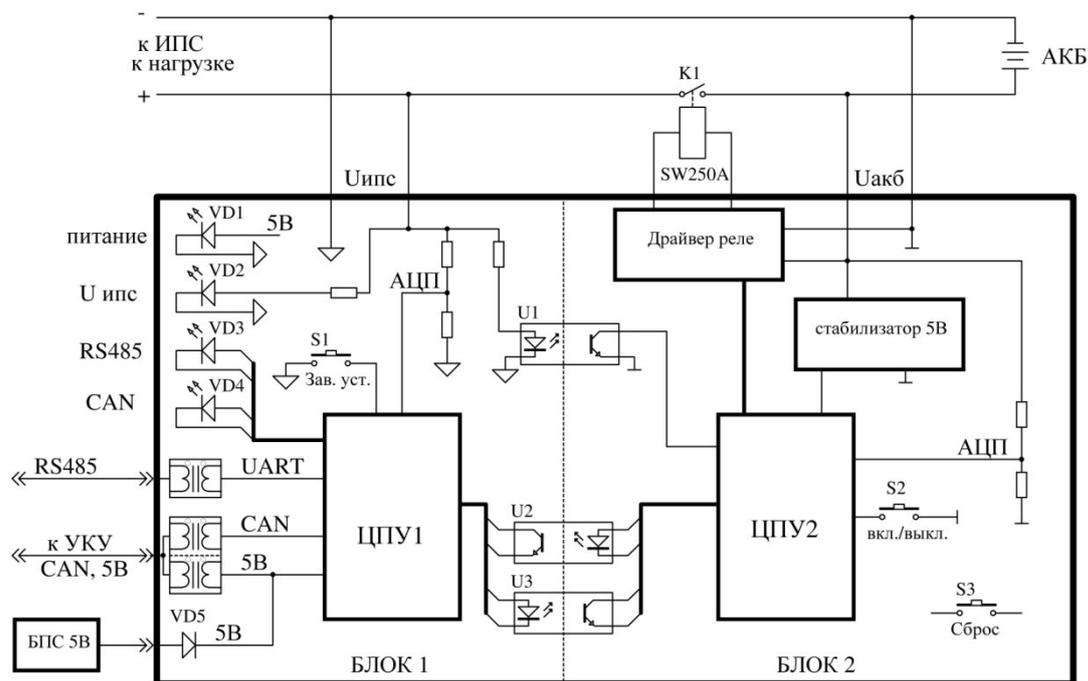


Рис.1.

LVBD состоит из двух гальванически развязанных блоков расположенных в одном корпусе. Блок 1 (См. Рис.1) предназначен для связи с внешними устройствами, для настройки и контроля параметров LVBD, индикации о наличии питания и наличии связи с внешними устройствами. LVBD имеет два интерфейса:

- CAN, для соединения с ИПС, ИБЭП, имеющих УКУ207.xx;
- RS485, для связи с ПК, операторскими панелями по протоколу MODBUS RTU.

Для связи по линии CAN используется 10 жильный шлейф, по которому передаются данные и напряжение питания блока 1. Линия CAN имеет гальваническую развязку с элементами блока 1. Питание по шлейфу на блок 1 передается через DC-DC преобразователь, который имеет гальваническую развязку. Блок 1 может работать от отдельного внешнего блока питания напряжением 5 вольт. На входе имеется диод VD5 для защиты от обратной полярности включения.

Интерфейс RS485 гальванически развязан. Имеется возможность подключать к линии терминальные резисторы 120 и 620 Ом с помощью джампера.

Напряжение ИПС через делитель поступает на АЦП ЦПУ1 для измерения. Процессоры блоков 1 и 2 ЦПУ1 и ЦПУ2 обмениваются информацией через оптическую развязку U2, U3. Через оптрон U1 передается информация о наличии напряжения на шине ИПС в ЦПУ2.

В LVBD имеется четыре светодиода:

- VD1, желтого цвета, наличие питания блока 1;
- VD2, желтого цвета, наличие напряжения на шине ИПС/нагрузки;
- VD3, зеленого цвета, загорается во время обмена по линии RS485;
- VD4, зеленого цвета, загорается во время обмена по линии CAN;

Кнопка S1 служит для сброса скорости обмена линии RS485 на 9600 бод и установки адреса равным 1 в протоколе MODBUS. Для этого нужно, удерживая кнопку S1, нажать кнопку сброса S3 или при отсутствии питания блока 1, удерживая кнопку S1, подать питание на блок 1. При сбросе настроек светодиоды VD3 и VD4 загорятся три раза одновременно.

Нажатие на кнопку «Сброс» S3 приводит к перезапуску программ в ЦПУ1 и ЦПУ2. Кнопка «Сброс» S3 действует на процессор ЦПУ1 только при наличии питания блока 2.

Блок 2 (См. Рис.1) предназначен для измерения напряжения АКБ, управления реле. Питание элементов схемы блока 2 осуществляется с помощью интегрального стабилизатора с низким собственным потреблением и высоким входным напряжением. Стабилизатор питается от напряжения АКБ. Вход стабилизатора дополнительно защищен от выбросов напряжения последовательным резистором и ограничивающим напряжение стабилитроном.

ЦПУ2 блока 2 обмениваются информацией через оптическую развязку U2, U3 с ЦПУ1 блока 1. Напряжение ИПС, измеренное ЦПУ1 передается в ЦПУ2. Процессор ЦПУ2 управляет реле через драйвер, который питается от напряжения Uакб. Драйвер и длительность импульса для переключения рассчитаны для реле марки SW250A-1007M 30V фирмы Albright International. Длительность импульса зависит от Uакб.

В ЦПУ2 записаны три порога для включения и отключения реле. Пороги устанавливаются с помощью УКУ по шине CAN или по линии RS485 через процессор ЦПУ1. Порог Uвкл. используется для включения реле, два порога Uоткл.1 и Uоткл.2 используются для отключения реле. Назначение каждого порога будет описано ниже в главе «Уставки LVBD».

Кнопка S2 предназначена для принудительного включения и отключения реле. Действие кнопки будет описано в главе «Уставки LVBD».

В LVBD предусмотрена защита от пониженного напряжения АКБ, ниже которого переключение реле невозможно или ненадежно. При напряжении АКБ ниже 25,0 вольта сигнал на переключение реле не выдается.

После отключения реле, ЦПУ2 и элементы блока 2 переходят в режим пониженного потребления. Переход ЦПУ2 в нормальный режим зависит от уставки «Условие включения реле», которая будет описана в главе «Уставки LVBD».

Внешний вид LVBD и назначение контактов разъемов приведено в Приложении 1

3. Уставки LVBD.

Через меню УКУ или по MODBUS можно задавать следующие уставки:

- 1) адрес в протоколе MODBUS, диапазон значений 0÷255, послышки с адресом 255 принимают все LVBD;
- 2) скорость передачи по линии RS485. Доступные значения: 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 5600, 57600, 115200 бод;
- 3) порог включения реле от ИПС, в вольтах. При напряжении ИПС выше данной уставки реле при инициализации и, в зависимости от режимов работы, будет включено;
- 4) порог включения реле от АКБ, в вольтах. Используется при подключении АКБ при инициализации ЦПУ и в некоторых режимах работы. При напряжении АКБ выше данной уставки реле будет включено;

- 5) порог отключения реле, в вольтах. При напряжении на АКБ ниже данной уставки реле будет отключено;
- 6) аварийный порог отключения реле, в вольтах. Должен быть задан ниже порога отключения. Если напряжение на АКБ станет ниже аварийного порога, то реле будет отключено в любом случае. Аварийный порог отключения реле защищает АКБ от глубокого разряда. Если аварийный порог задать выше порога отключения, то реле будет отключаться по аварийному порогу, кнопка «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ» работать не будет;
- 7) время усреднения измеряемых параметров. В большинстве случаев означает время задержки для переключения реле. Возможные значения 2÷30 секунд;
- 8) режимы работы LVBD:
 - в качестве защиты батареи от глубокого разряда (LVBD);
 - в качестве отключения низкоприоритетной нагрузки при понижении напряжения на АКБ (LVLD).

В LVBD имеется неизменяемая уставка:

- если напряжение на батарее ниже уставки «Минимальное напряжение для переключения реле», то сигнал на переключение реле не выдается, по телеметрии передается сигнал аварии.

Алгоритм работы кнопки «вкл./откл. реле», расположенной на лицевой панели LVBD (см. Приложение 1):

если реле разомкнуто (на лицевой панели светодиод «Уипс/нагр.» не горит, см. Приложение 1) и напряжение на АКБ не ниже аварийного порога отключения и отключение реле произошло не по аварийному порогу, то кнопкой «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ» можно, при необходимости, принудительно включить реле. Отключение реле кнопкой можно произвести, если реле было включено кнопкой и напряжение на АКБ не поднялось выше $U_{акб}$ включения. После включения реле с помощью кнопки и появления напряжения на выходе ИПС (включения сети) выше порога $U_{акб}$ включения отключить реле кнопкой будет невозможно.

4. Индикация состояния и предупреждений.

Предупреждения отображаются в меню УКУ, а также, считывая регистр «Статус» по MODBUS, можно получить следующие сообщения:

- 1) реле замкнуто или разомкнуто. Положение контактов реле. Если при первом включении напряжение на АКБ ниже уставки «Минимальное напряжение для переключения реле», то инициализации реле не произойдет и состояние контактов реле может отображаться не верно.
- 2) нет связи между процессорами ЦПУ1 и ЦПУ2. Ситуация возникает, если процессор ЦПУ1 не может считать данные с ЦПУ2. Возможные причины:
 - отсутствует напряжение питания LVBD блока 2, которое подается на контакты $U_{акб}$ разъема X5, см. Приложение 1. На Рис1 сигнал обозначен как $U_{акб}$;
 - внутренняя неисправность элементов LVBD.
- 3) напряжение на АКБ ниже уставки «Минимальное напряжение для переключения реле», что недостаточно для переключения реле.

4) при включенном реле разница напряжений между $U_{ипс}$ и $U_{акб}$ больше двух вольт.

Возможные причины:

- LVBD не откалибровано;
- неисправны цепи управления реле;
- неисправны цепи измерения напряжения на контактах реле;
- катушка реле подключена неверно, контакты А1 и А2 подключены накрест;
- внутренняя неисправность элементов LVBD.

5. Схемы включения LVBD.

5.1 Работа LVBD в режиме защиты батареи от глубокого разряда.

В уставках должен быть установлен режим работы - «LVBD» (см п.3, 8).

Ниже рассмотрены схемы включения (рис 2÷4) и приведены алгоритмы работы LVBD в режиме защиты батареи от глубокого разряда. Основное отличие схем в том, что схема на рис.2 имеет подключение к УКУ для настройки и мониторинга параметров, блок 1 LVBD (см.рис.1) питается от УКУ. На рис.3 нет подключения к УКУ и блок 1 LVBD (см.рис.1) питается от внешнего источника питания напряжением 5 вольт. На рис.4 питание поступает только на блок 2 LVBD (см.рис1), постоянный мониторинг параметров LVBD отсутствует. Данную схему включения LVBD рекомендуется применять, если в ИПС нет УКУ207.хх. Задать уставки можно по MODBUS, подав питание 5 вольт на разъем Х4, см. Приложение 1.

Если в схеме рис.2, в результате аварии, пропадает питание по шлейфу CAN или выходит из строя блок питания 5 вольт на схеме рис.3 (в обоих случаях пропадает питание блока 1 LVBD, рис.1), то алгоритм работы LVBD изменяется автоматически и совпадает с алгоритмом работы LVBD, включенного по схеме на рис.4. При появлении питания блока 1 LVBD, алгоритм работы также автоматически изменяется в соответствии со схемой включения.

При любой схеме включения, после подачи питания на блок 2 (см.Рис.1, сигнал $U_{акб}$) ЦПУ2 измеряет напряжение $U_{акб}$. Если напряжение $U_{акб}$ будет менее уставки «Минимальное напряжение для переключения реле», что недостаточно для переключения реле, то состояние контактов реле не изменится, процессор ЦПУ2 уйдет в режим пониженного энергопотребления, на кнопку включения реле реагировать не будет.

Если напряжение $U_{акб}$ более уставки «Минимальное напряжение для переключения реле», то выдается сигнал на отключение реле, затем проводится измерение напряжения с обеих сторон контактов реле: $U_{ипс}$ и $U_{акб}$. При первом включении АВ АКБ переключение реле происходит в течение 3-5 секунд, в дальнейшем, при изменении $U_{ипс}$ или $U_{акб}$ переключение реле происходит с задержкой, заданной в уставках. Алгоритм работы реле при разомкнутых контактах реле приведен в таблице 1.

Таблица 1 (алгоритм работы LVBD при разомкнутых контактах реле):

№	Уипс	Уакб	Питание блока №1	Алгоритм работы реле	После выполнения алгоритма работы реле:	
					Переход в режим пониженного потребления блока №2	Принудительное включение реле кнопкой на лицевой панели
1	любое	Больше порога включения реле от АКБ.	Не влияет.	Замыкание контактов реле.	Нет.	Нет.
2	Появление напряжения больше порога включения реле от ИПС.	Больше уставки «Минимальное напряжение для переключения реле» и меньше порога включения реле от АКБ.	Да.	Замыкание контактов реле, измерение Уакб, далее согласно таблице 2.	См. таблицу 2.	
3	Появление напряжения более 20÷25 вольт.	Больше уставки «Минимальное напряжение для переключения реле» и меньше порога включения реле от АКБ.	Нет.	Замыкание контактов реле, измерение Уакб, далее согласно таблице 2.	См. таблицу 2.	
4	После размыкания контактов реле в результате разряда АКБ напряжение не опускалось до 0 вольт	Больше уставки «Минимальное напряжение для переключения реле» и меньше порога включения реле от АКБ.	Да.	См. таблицу 3.		
5	После размыкания контактов реле в результате разряда АКБ напр. не опускалось до 0 вольт	Больше уставки «Минимальное напряжение для переключения реле» и меньше порога включения реле от АКБ.	Нет.	Контакты реле продолжают находиться в разомкнутом состоянии.	Нет.	Да, если реле отключилось не по аварийному порогу.

Таблица 2 (алгоритм работы LVBD в зависимости от заданных уставок):

Уставки порогов	Uакб	Алгоритм работы реле	После выполнения алгоритма работы реле:	
			Режим пониженного потребления блока №2	Принудительное включение реле кнопкой на лицевой панели
Порог включения реле от ИПС меньше порога отключения АКБ.	Напряжение Uакб выше порога отключения АКБ+1 вольт или в течение 60 секунд стало выше порога отключения АКБ+1 вольт.	Контакты реле продолжают находиться в замкнутом состоянии.	Нет.	Нет.
	Напряжение Uакб в течение 60 секунд находится ниже порога отключения АКБ+1 вольт и выше порога включения реле от ИПС.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Да.
	Напряжение Uакб стало меньше порога включения реле от ИПС.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Да.
	Напряжение Uакб стало меньше аварийного порога отключения реле.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Нет.
Порог включения реле от ИПС больше порога отключения АКБ.	Напряжение Uакб выше порога отключения АКБ.	Контакты реле продолжают находиться в замкнутом состоянии.	Нет.	Нет.
	Напряжение Uакб стало меньше порога отключения АКБ.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Да.
	Напряжение Uакб стало	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Нет.

	меньше аварийного порога отключения реле.			
--	---	--	--	--

Таблица 3 (алгоритм работы LVBD в зависимости от заданных уставок):

Уставки порогов	Уипс	Алгоритм работы реле	После выполнения алгоритма работы реле:	
			Режим пониженного потребления блока №2	Принудительное включение реле кнопкой на лицевой панели
Порог включения реле от ИПС меньше порога отключения АКБ.	Напряжение Уипс стало выше порога включения по Уакб.	Замыкание контактов реле.	Нет.	Нет.
	Напряжение Уипс ниже порога включения по Уакб.	Контакты реле продолжают находиться в разомкнутом состоянии.	Нет.	Да, если реле отключилось не по аварийному порогу.
	Напряжение Уипс стало равно 0В.	Контакты реле продолжают находиться в разомкнутом состоянии.	Да.	Да, если реле отключилось не по аварийному порогу.
Порог включения реле от ИПС больше порога отключения АКБ.	Напряжение Уипс стало выше порога включения по Уипс.	Замыкание контактов реле.	Нет.	Нет.
	Напряжение Уипс ниже порога включения по Уипс.	Контакты реле продолжают находиться в разомкнутом состоянии.	Нет.	Да, если реле отключилось не по аварийному порогу.
	Напряжение Уипс стало равно 0В.	Контакты реле продолжают находиться в разомкнутом состоянии.	Да.	Да, если реле отключилось не по аварийному порогу.

Если в результате включения АВ контакты реле находятся в разомкнутом состоянии, то для повторного включения реле нужно изменить величины Уипс или Уакб и повторить включение АВ.

Алгоритм работы LVBD после принудительного включения реле кнопкой на лицевой панели приведен в таблице 4.

Таблица 4 (алгоритм работы LVBD после принудительного включения реле):

№	Действие	Алгоритм работы
1	В результате разряда напряжение $U_{акб}$ стало ниже уставки аварийного отключения АКБ.	Контакты реле разомкнутся.
2	Кнопка принудительного включения повторно нажата.	Контакты реле разомкнутся.
3	Изменились параметры $U_{ипс}$ или $U_{акб}$ и стало выполняться условие включения реле ($U_{акб}$ больше порога включения реле от АКБ).	Контакты реле останутся замкнутыми, действие пункта 2 отменяется.

Алгоритм работы LVBD после замыкания контактов реле приведен в таблице 5.

Таблица 5 (алгоритм работы LVBD с замкнутыми контактами реле):

№	$U_{акб}$	Питание блока №1	Алгоритм работы реле	После выполнения алгоритма работы реле:	
				Режим пониженного потребления блока №2	Принудительное включение реле кнопкой на лицевой панели
1	$U_{акб}$ больше напряжения отключения реле.	Не влияет.	Контакты реле продолжают находиться в замкнутом состоянии.	Нет.	Нет.
2	$U_{акб}$ стало ниже напряжения отключения реле.	Не влияет.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Да.
3	После принудительного включения реле $U_{акб}$ стало ниже аварийного отключения реле.	Не влияет.	Контакты реле разомкнутся.	Да.	Нет.

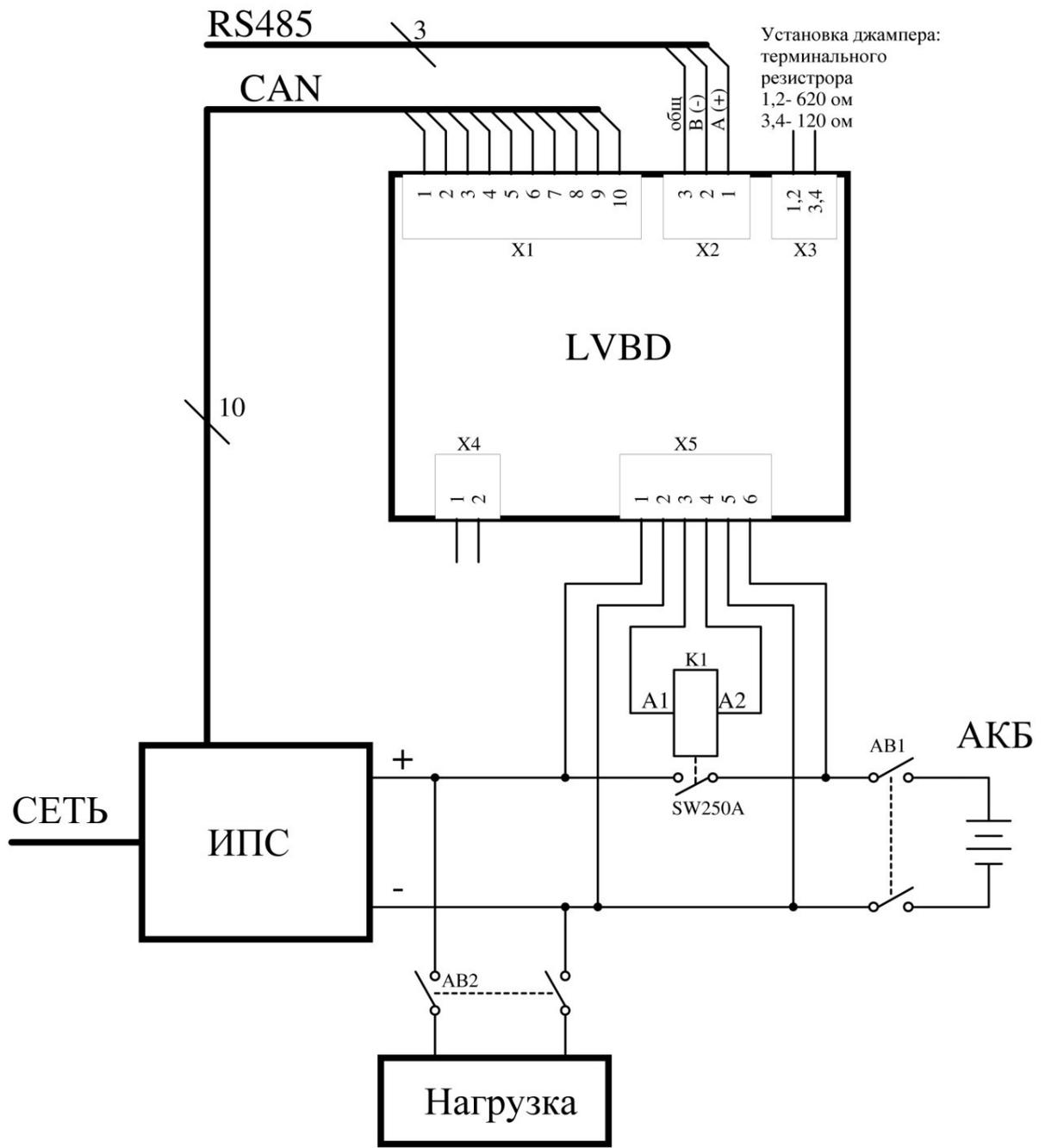


Рис.2

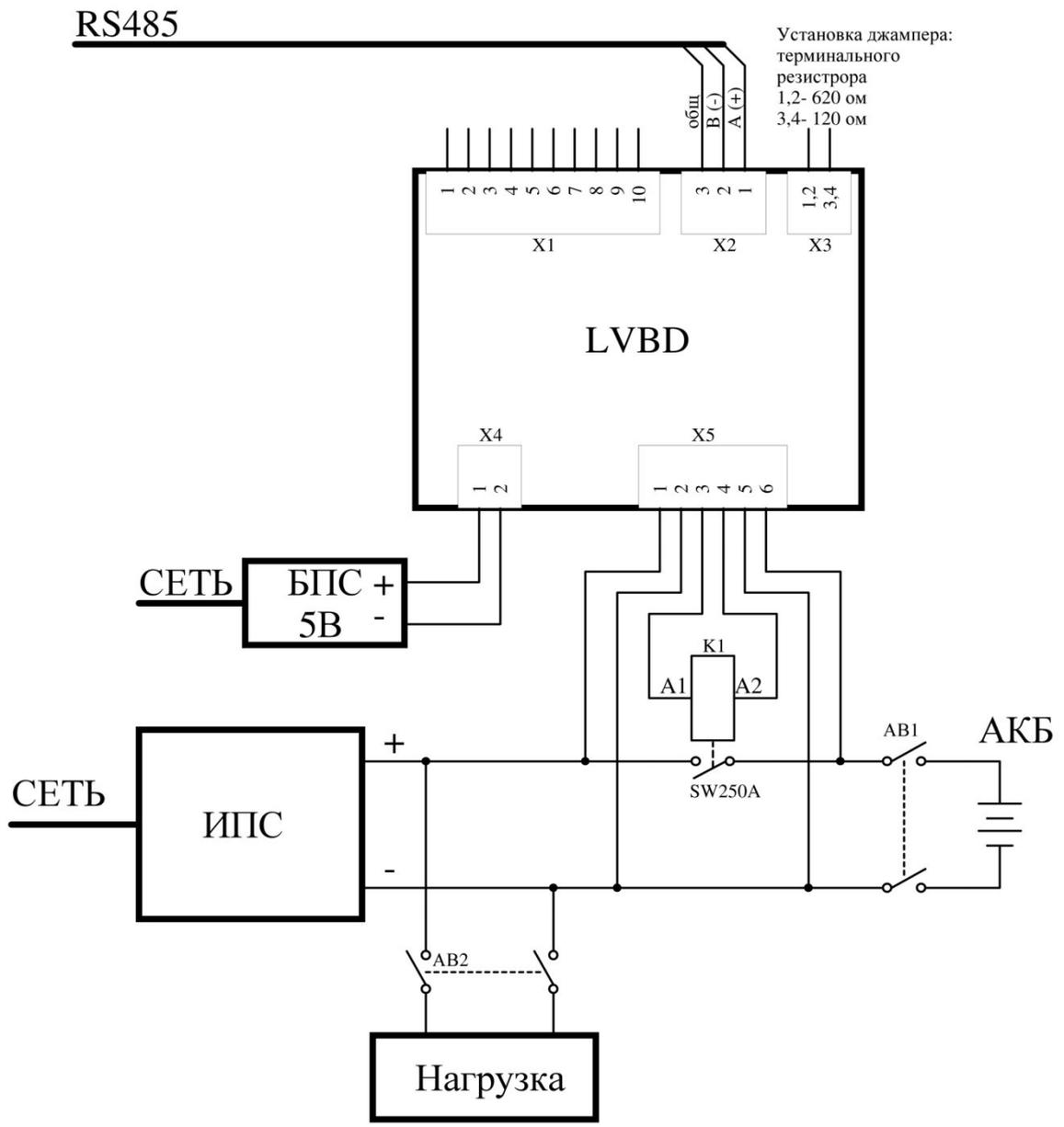


Рис.3

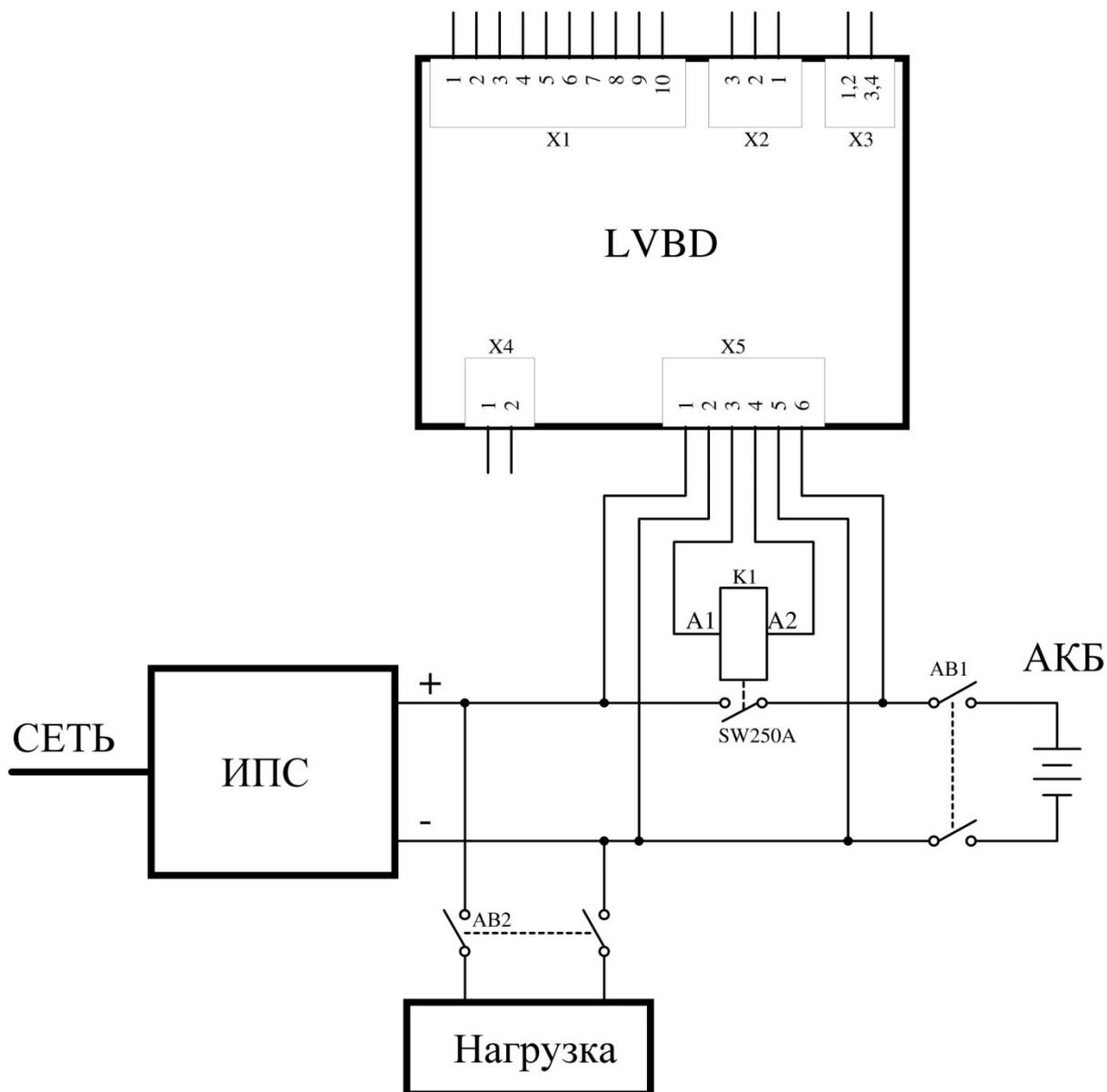


Рис.4

Наиболее функциональной является схема включения LVBD изображенной на рис.2. Для нее рассмотрим несколько ситуаций:

1) Сеть отсутствует, АКБ заряжена, $U_{акб}$ больше порога включения, контакты реле изначально замкнуты. При включении АВ1, контакты реле сразу разомкнутся, после измерения напряжений (3-5 секунд) замкнутся. При включении АВ2, батарея будет разряжаться до напряжения уставки «Порог отключения» и, через заданное время задержки, контакты реле разомкнутся. ЦПУ2 перейдет в энергосберегающий режим. При необходимости, можно включить контакты реле и подать питание на нагрузку, нажав кнопку «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ», расположенной на лицевой панели LVBD. Контакты реле разомкнутся, когда напряжение на АКБ станет ниже уставки «аварийный порог отключения» и пройдет заданное время задержки или при повторном нажатии кнопки «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ». После каждого нажатия кнопки «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ» кнопка в течение 3 секунд не опрашивается.

2) Сеть отсутствует, АКБ заряжена, $U_{акб}$ больше порога включения, контакты реле изначально разомкнуты. При включении АВ1, после подачи питания на блок 2 (см.Рис.1, сигнал $U_{акб}$) ЦПУ2 выдает сигнал на размыкание контактов и, в течении 3-5 секунд, проводит измерение напряжения и замыкает контакты реле. В дальнейшем, алгоритм работы LVBD при разряде батареи описан в пункте 1).

3) Сеть отсутствует, АКБ разряжена, $U_{акб}$ меньше порога включения. При включении АВ1, если контакты реле изначально замкнуты, то контакты реле разомкнутся. ЦПУ2 перейдет в энергосберегающий режим. После этого, при необходимости, можно включить и отключить контакты реле, нажимая кнопку «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ», расположенной на лицевой панели LVBD. После каждого нажатия кнопки «ВКЛ./ОТКЛ. РЕЛЕ» кнопка в течение 3 секунд не опрашивается. После разряда АКБ ниже уставки «Аварийный порог отключения» контакты реле всегда будут разомкнуты и ЦПУ2 перейдет в энергосберегающий режим.

4) Сеть включена, контакты реле разомкнуты. При включении АВ1, после инициализации ЦПУ2 и измерения напряжений (3-5секунд), контакты реле замкнутся, если:

- напряжение на батареи выше уставки включения АКБ;
- напряжение ИПС выше уставки включения и напряжение батареи не ниже уставки «Минимальное напряжение для переключения реле».

5) Сеть включена, контакты реле замкнуты, АВ1 отключен. В этом случае при появлении сети напряжение ИПС попадает на вход питания блока 2 (см.Рис.1, сигнал $U_{акб}$) и, после инициализации ЦПУ2, контакты реле разомкнутся, если напряжение ИПС будет больше уставки «Минимальное напряжение для переключения реле».

6) Контакты реле разомкнуты. Уставка $U_{ипс}$ включения меньше уставки отключения. АКБ разряжена, $U_{акб}$ больше уставки отключения и меньше уставки включения АКБ. При появлении сети на выходе ИПС появляется минимальное напряжение, которое начинает увеличиваться. Контакты реле замкнутся, когда напряжение ИПС превысит уставку $U_{ипс}$ включения и пройдет заданное время задержки. В течении 60 секунд напряжение $U_{ипс}$ должно превысить уставку отключения на 1 вольт, иначе контакты реле разомкнутся. Если, после размыкания контактов реле, $U_{ипс}$ не опустится до 0 вольт, а превысит уставку $U_{акб}$ включения, то контакты реле замкнутся.

При включении LVBD по схеме изображенной на рис.3, при разомкнутых контактах реле и отсутствия $U_{ипс}$ обмен информацией между ЦПУ1 и ЦПУ2 происходит один раз в 30 секунд. При этом ЦПУ2 30 секунд находится в режиме пониженного энергопотребления и в течение 5÷7 секунд в нормальном режиме работы. Во время изменения уставок ЦПУ2 также выходит из режима пониженного энергопотребления на 5÷7 секунд.

5.2 Работа LVBD в режиме отключения низкоприоритетной нагрузки (LVLD).

LVBD можно использовать для отключения низкоприоритетной нагрузки в качестве LVLD (Low Voltage Load Disconnect). Схемы включения приведены на рис.5÷7. Уставка «Режим работы» должна быть «LVLD». На рис.5 приведена схема с подключением шлейфом CAN к УКУ ИПС, на рис.6 схема без подключения к УКУ. У обеих схем есть возможность подключения по линии RS485 к панели оператора для просмотра и установки параметров. Схема включения на рис.6 может использоваться совместно со схемами, изображенными на рисунках 2 или 4. Также можно использовать несколько LVBD для отключения нескольких низкоприоритетных нагрузок. Наименьшее потребление будет у LVBD, включенной по схеме рис.7, но и задержка включения нагрузки может увеличиться на 1÷15 секунд из-за того, что напряжение на АКБ процессор ЦПУ2 измеряет один раз в 15 секунд.

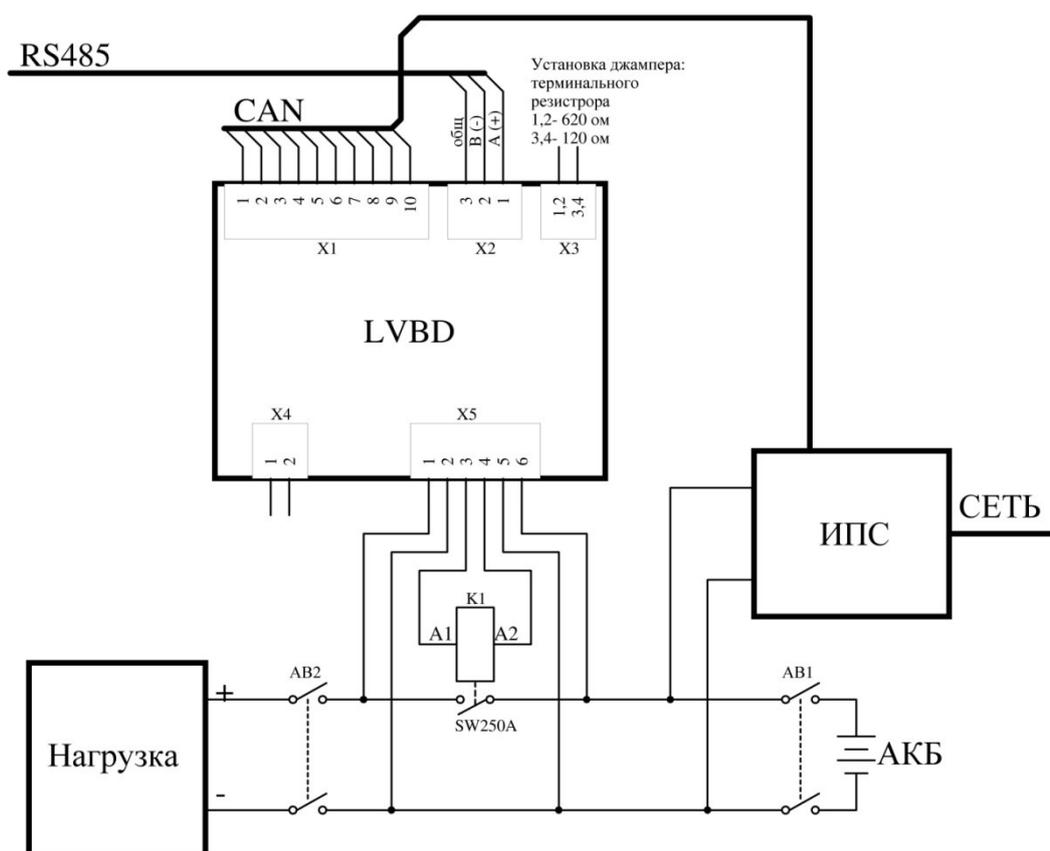


Рис.5

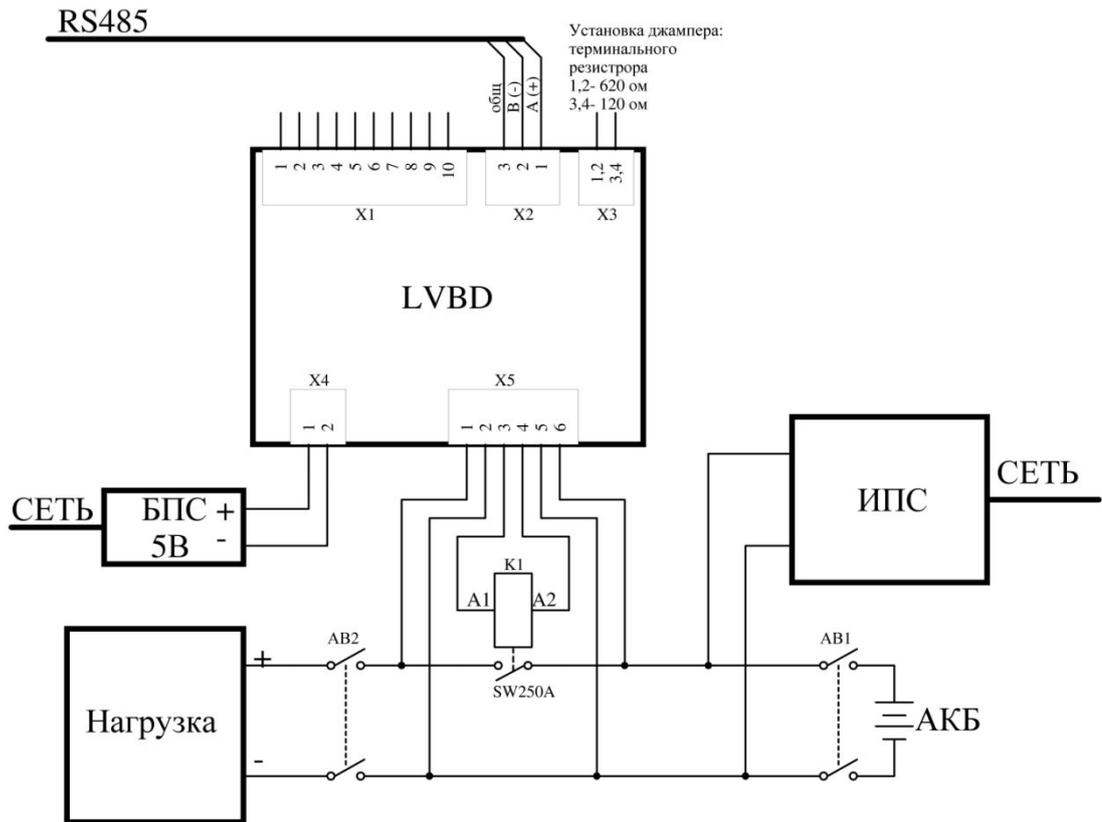


Рис.6

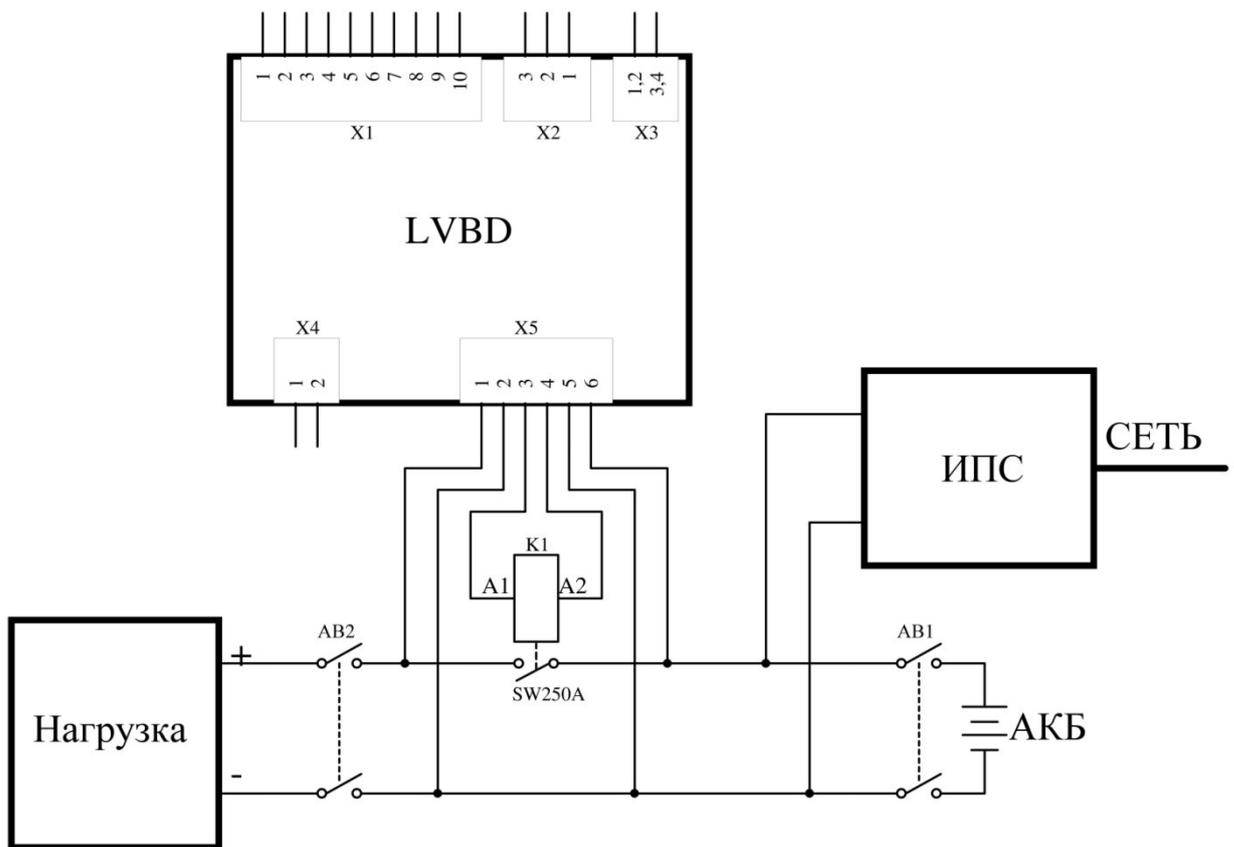


Рис.7

Алгоритм работы LVBD в режиме LVLD следующий:

- после подачи питания на LVBD (включения сети или включения АВ1) ЦПУ2 измеряет напряжение ($U_{акб}$, см.рис. 1), если напряжение выше порога включения, то контакты реле замыкаются, иначе размыкаются;
- при замкнутых контактах реле происходит постоянное измерение напряжения $U_{акб}$ и при понижении напряжения ниже уставки «Порог отключения» контакты реле размыкаются;
- при разомкнутых контактах ЦПУ2 уходит в режим пониженного энергопотребления и каждые 15 секунд происходит измерение напряжения $U_{акб}$. Если напряжение батареи будет выше уставки включения реле, то контакты реле замкнуться;
- при разомкнутых контактах реле и напряжении $U_{акб}$ ниже уставки «Порог отключения» и выше уставки «Аварийный порог отключения» реле можно включить и отключить кнопкой «вкл/откл реле», расположенной на лицевой панели LVBD (см. Приложение 1);
- если напряжение $U_{акб}$ ниже уставки «Аварийный порог отключения», то контакты реле всегда будут разомкнуты.

6. Энергопотребление LVBD.

После размыкания контактов реле процессор ЦПУ2 может переходить в режим пониженного энергопотребления. Условие для перехода ЦПУ2 в режим пониженного энергопотребления:

- контакт реле разомкнут и отсутствует питание блока 1 LVBD, см.рис.1.
- контакт реле разомкнут, осуществляется питание блока 1 LVBD, см.рис.1, напряжение $U_{ипс}$ равно нулю.

В главе 5 более подробно описаны алгоритмы входа в энергосберегающий режим ЦПУ2 и выхода из него.

Потребление напряжения, которое подается на контакты $U_{акб}$ разъема X5, см. Приложение 1. (на рис.1 сигнал обозначен как $U_{акб}$) составляет:

- во время переключения реле, в зависимости от напряжения: 2,5 ампер при 40 вольтах в течении 150 миллисекунд; 4,5 ампер при 72 вольтах в течении 40 миллисекунд;
- не более 7 миллиампер в нормальном режиме работы LVBD;
- в режиме пониженного энергопотребления не более $90 \div 140$ мкА, в зависимости от напряжения $40 \div 80$ вольт.

Потребление напряжения 5 вольт, которое подается на разъем X4, см. Приложение 1, при отсутствии соединения шлейфа CAN, не более 35 мА.

Потребление напряжения, которое подается на контакты $U_{ипс/нагр}$ разъема X5, см. Приложение 1. (на рис.1 сигнал обозначен как $U_{ипс}$) составляет не более 5 мА.

7. Технические характеристики.

Наименование	LVBD-48В	LVBD-30В
Напряжение батареи, вольт	48, 60	30
Рабочее напряжение, вольт	33÷80	20÷40
Интерфейс RS485	1, гальванически развязан от всех цепей	
Интерфейс CAN	1, гальванически развязан от всех цепей	
Погрешность измерения Uипс/нагр.	±5%	
Погрешность измерения Uакб	±2%	
Внешнее питание 5 вольт (если требуется), мА	35	
Электрическая прочность	Изоляция между: интерфейсом RS485, интерфейсом CAN (включая питание по шлейфу) и разъемами X4, X5 (контакты разъемов должны быть объединены) выдерживает в течение 1 мин. испытательное напряжение переменного тока 1,5 кВ частотой 50Гц или выпрямленное напряжение 2500В с использованием мегаомметра.	
Электрическое сопротивление изоляции между: интерфейсом RS485, интерфейсом CAN (включая питание по шлейфу) и разъемами X4, X5 (контакты разъемов должны быть объединены), не менее:	в нормальных климатических условиях.....20 Мом при влажности 95% и температуре +30°С1Мом	
Охлаждение	Воздушное, естественное.	
Крепление	DIN-рейка	
Габариты (длина (с разъемами) x ширина x высота), мм	118 x 70 x 58	
Масса, кг, не более	0,17	

8. Конструктивное исполнение.

LVBD выполнен в корпусе фирмы OKW с монтажом на DIN-рейку по стандарту DIN EN 50 022 с креплением на рейку с помощью защелки. Вход, выход сигналов осуществляется через разъемы типа 2EDGR, IDC. Внешний вид LVBD и назначение разъемов приведено в Приложении 1.

9. Включение LVBD.

Назначение контактов LVBD приведено в Приложении 1. В зависимости от нужного режима работы LVBD выбрать схему включения, см. рис. 2÷7. Все соединения нужно производить в обесточенном состоянии. Сечения проводов контактов А1, А2, Uакб разъема X5 должно быть не менее 0,75 кв.мм. Сечение проводов контактов Uипс/нагр. разъема X5 и контактов X4 должно быть не менее 0,12 кв.мм. Провода подключаются согласно полярности. Линия RS485- А(+) к А(+), В(-) к В(-). При необходимости джампером установить нужный номинал терминального резистора (120, 620 ом или отсутствует) линии RS485.

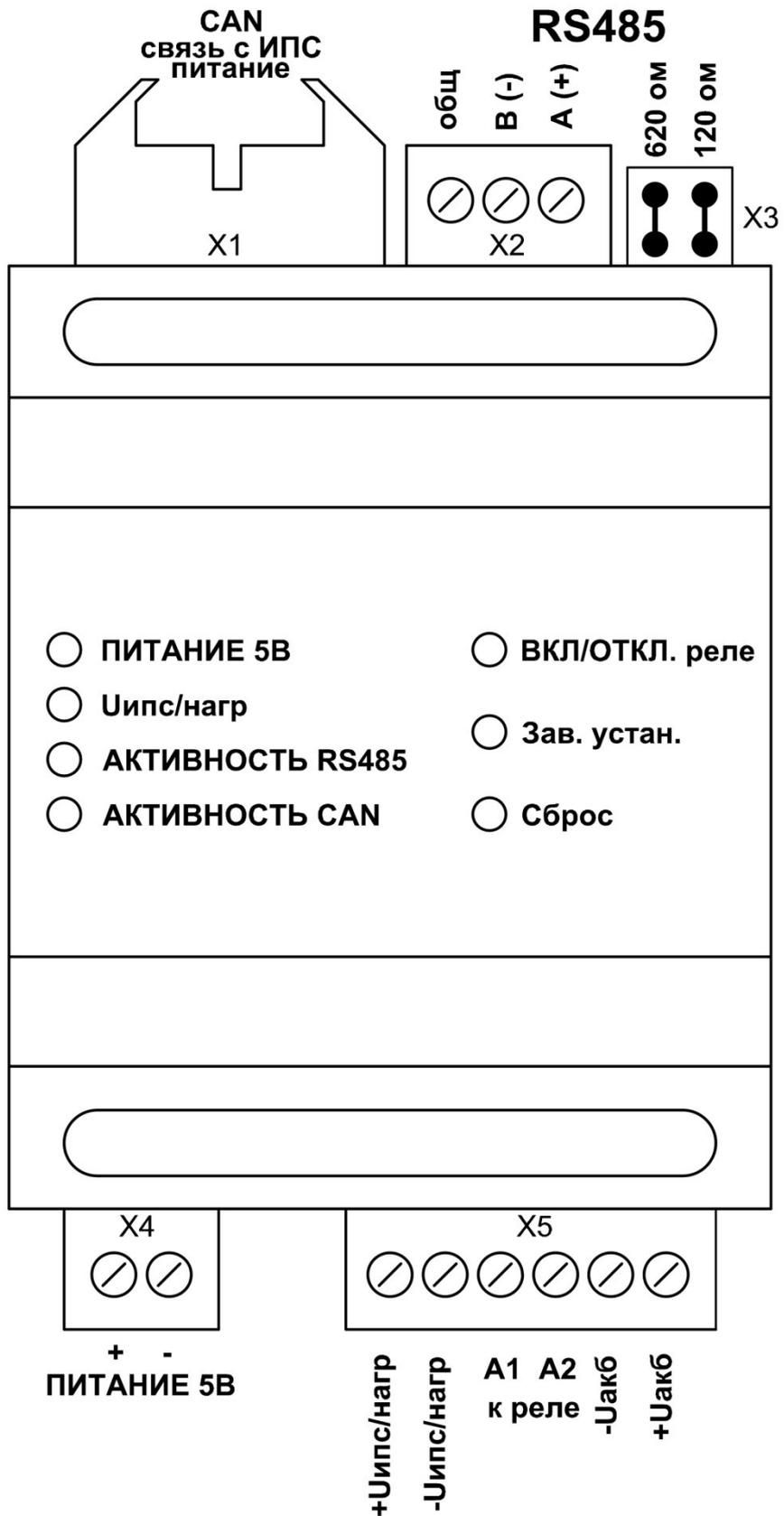
После подачи питания от батареи и от ИПС (в произвольном порядке) в зависимости от схемы включения:

- загорается желтый светодиод «Питание»;
- загорается желтый светодиод «Уипс/нагр.»;
- при запросе данных с УКУ по шине CAN загорается зеленый светодиод «Активность CAN»;
- при запросе данных по линии RS485 загорается зеленый светодиод «Активность RS485».

Если параметры связи с LVBD по MODBUS не известны, то нужно в обесточенном состоянии, удерживая кнопку «Заводские установки», включить питание LVBD или, при поданном напряжении, удерживая кнопку «Заводские установки», нажать кнопку «Сброс». Все зеленые светодиоды загорятся и потухнут три раза. Адрес MODBUS установится в 1, а скорость связи 9600 бод. *Кнопка «Сброс» действует на ЦПУ1, только при наличии напряжения с батареи (на рисунках 2÷7 замкнут АВ1).*

При первом включении LVBD в установках нужно задать требуемые уставки и условие включения реле, а также проверить соответствие показаний Уипс и Уакб. Это можно сделать по MODBUS или через меню УКУ. Карта регистров MODBUS приведена в Приложении 2.

Приложение 1. Внешний вид и назначение контактов LVBD.



Приложение 2. Список регистров MODBUS

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200.

Чтение и запись регистров посылками с адресом 0xFF-широковещательные, посылки принимают LVBD с любым адресом. При записи командой 6 с адресом 0xFF подтверждения записи не происходит.

Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре, доступные операции с регистром. Все регистры двухбайтные (16 бит).

Input registers: чтение - команда 0x04:

Номер регистра	Параметр
0	Версия программы ЦПУ ИПС
1	Статус: бит 0 – 0-реле выключено, 1-реле включено; бит 1 – 1-нет связи между процессорами; бит 2 – 1-напряжение на АКБ недостаточно для переключения реле (ниже уставки «Минимальное напряжение для переключения реле»); бит 3 – 1-при включенном реле разница напряжений на контактах реле более 2В.
2	Версия программы LVBD ЦПУ АКБ

Holding registers: запись в регистры - команда 0x06, чтение регистров - команда 0x03, регистры двухбайтные (16 бит):

Номер регистра	Параметр
0	Адрес LVBD в MODBUS (0÷254).
1	Число, определяющее скорость обмена по RS485: 0-1200 бод 1-2400 бод 2-4800 бод 3-9600 бод 4-14400 бод 5-19200 бод 6-38400 бод 7-56000 бод 8-57600 бод 9-115200 бод
2	Напряжение на ИПС/нагрузке. 0,1В Чтение - измеренное значение.

	Запись - калибровка значения.
3	Напряжение на АКБ. 0,1В Чтение - измеренное значение. Запись - калибровка значения.
4	Порог отключения. 0,1В, от 5,0В до 75.0В. (при задании выше 75В значение не применяется и остается последнее корректное значение).
5	Аварийный порог отключения. 0,1В, от 5,0В до 75.0В. (при задании выше 75В значение не применяется и остается последнее корректное значение).
6	Порог включения от Уипс. 0,1В, от 5,0В до 75.0В. (при задании выше 75В значение не применяется и остается последнее корректное значение).
7	Порог включения от Уакб. 0,1В, от 5,0В до 75.0В. (при задании выше 75В значение не применяется и остается последнее корректное значение).
8	Режим работы: 0-в качестве LVBD (защита АКБ от глубокого разряда; 1- в качестве LVLD (отключение низкоприоритетной нагрузки).
9	Задержка переключения реле, 1 секунда, 2÷30.
10	0-реле всегда разомкнуто при замкнутом СК. 1- реле всегда разомкнуто при разомкнутом СК.
11	0-нормальный режим работы. 1- реле всегда разомкнуто.
12	Минимальное значение напряжения, при котором переключается реле, 0,1В, от 5,0В
13	Задание адреса CAN у LVBD (для мониторинга и параметрирования с УКУ): «0» - адрес CAN = 1; «1» - адрес CAN = 2.