

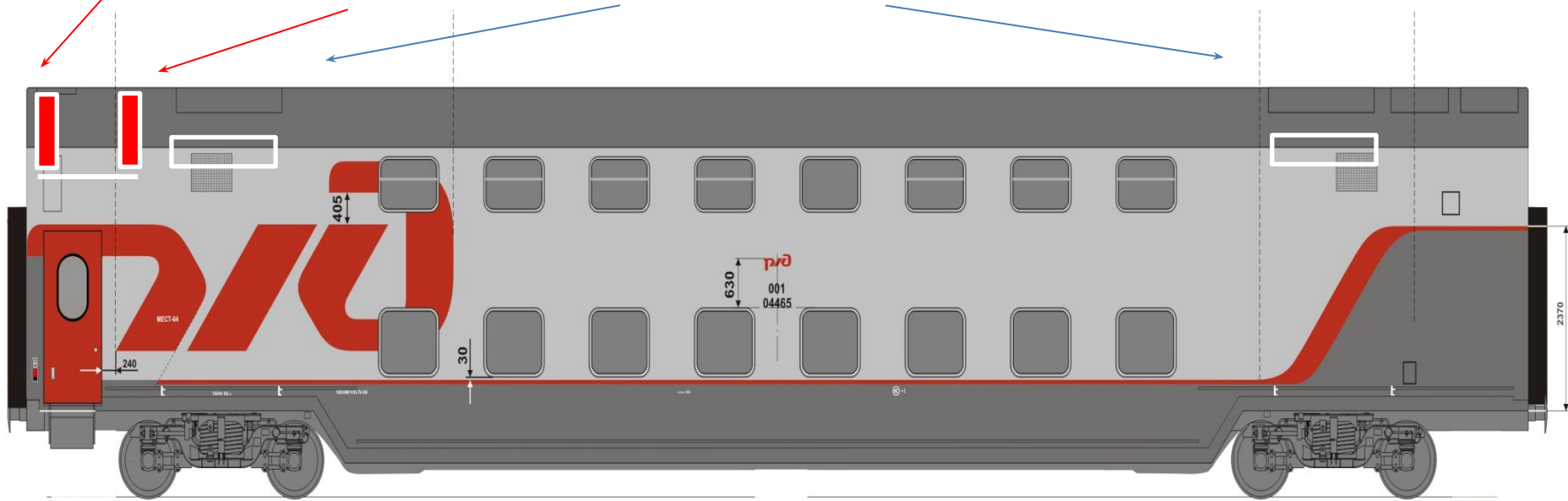
**Преобразователи
высоковольтные статические
производства
ООО «Гамем» ПВС-40-06-У1
и ЗАО «ЭлСиЭл» КП-40-10**

Расположение блоков электроснабжения и УКВ

Преобразователь
напряжения

Ящик
высоковольтный

УКВ «Лантеп»



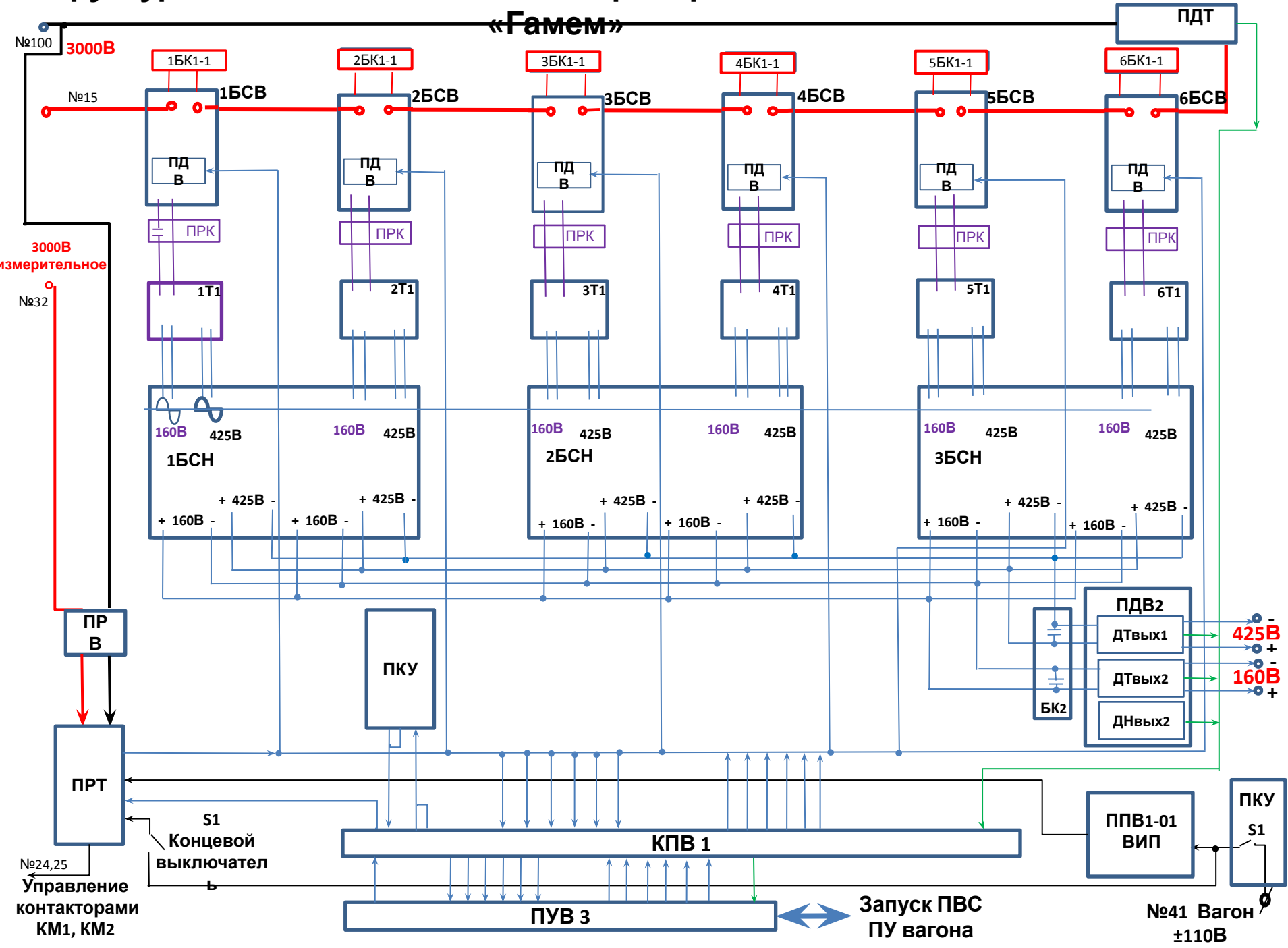
**Высоковольтная часть (ВВЧ)
ПВС-40-06-У1 производства ООО
«Гамем»**

Характеристики выходных каналов ВВЧ

Наименование параметра	Номинальное значение	Статический диапазон стабилизации	Диапазон стабилизации в переходных режимах
Канал питания 425В			
Выходное напряжение, В	425	±8	±30
Выходная мощность, кВт	20	-	-
Выходной ток, А	47	-	-
Канал питания 425В			
Выходное напряжение, В	160	±5	±30
Выходная мощность, кВт	15	-	-
Выходной ток, А	95	-	-

Структурная схема ВВЧ комплекса преобразователя ПВС-40-05-У1

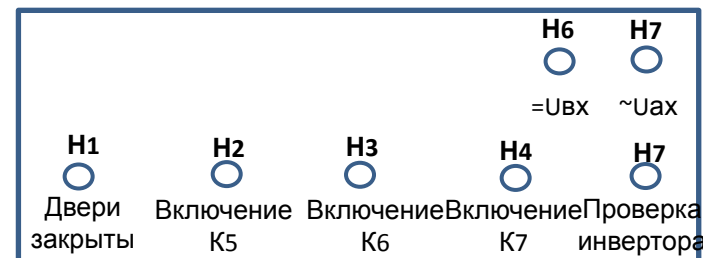
«Гамма»



Состав ВВЧ и индикация на платах

Высоковольтный преобразователь состоит из.

- блоков силовых высоковольтных (БСВ)– 6шт;
- блоков силовых низковольтных (БСН) – 3шт;
- панелей конденсаторов ПРК2 – 6шт;
- блоков конденсаторов БРК1-1 – 6шт ;
- блока резисторов ограничивающих БРО – 1шт;
- шкафа реакторов -1шт (расположен в отдельном шкафу);
- силовых трансформаторов – 6шт;
- плата датчиков входного тока ПДТ – 1шт;
- плата датчиков выходного напряжения «=160В» и выходных токов каналов «=160В» и «=425В» ПДВ2 – 1шт;
- платы питания ППВ1-01 – 1шт;
- платы управления ПУВ3-03 – 1шт;
- платы реле и трансформатора ПРТ – 1шт;
- кросс-платы КПВ1 – 1шт;
- датчика температуры воздуха ДТ – 1шт;
- платы резисторов ПРВ – 1шт
- ограничителя перенапряжения –1шт;
- блока вентиляторов БВ1 – 1шт.



В свою очередь каждый из шести блоков БСН содержит:

- силовой модуль выпрямителя ;
- силовой транзисторный модуль инвертора ППН ;
- плату ПДВ-3.

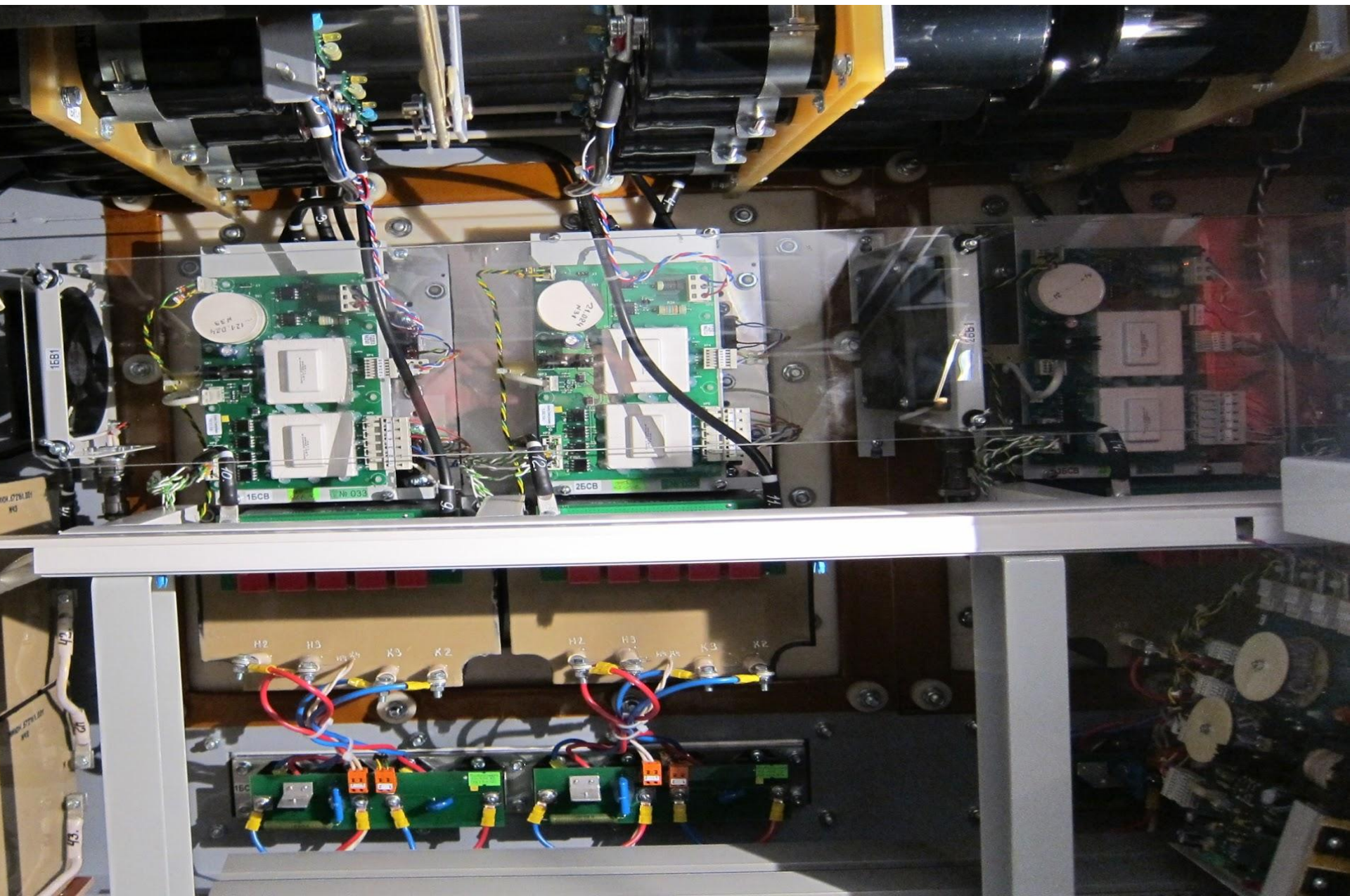
Каждый из трёх блоков БСН содержит:

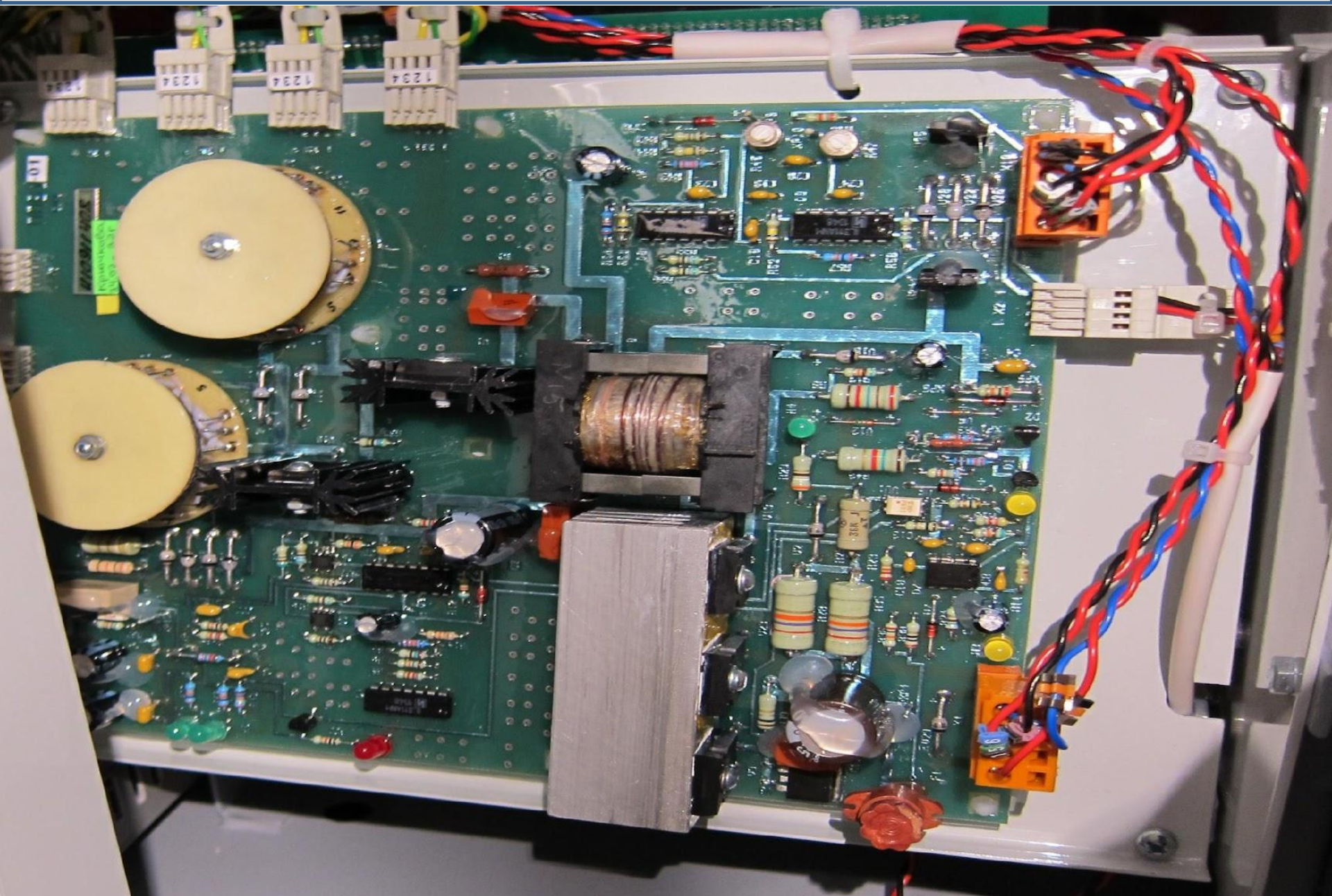
- четыре диодных модуля канала «=425В»;
- четыре диодных модуля канала «=160В»;

Таблица диагностики блоков ПРТ и ВИП ВВЧ

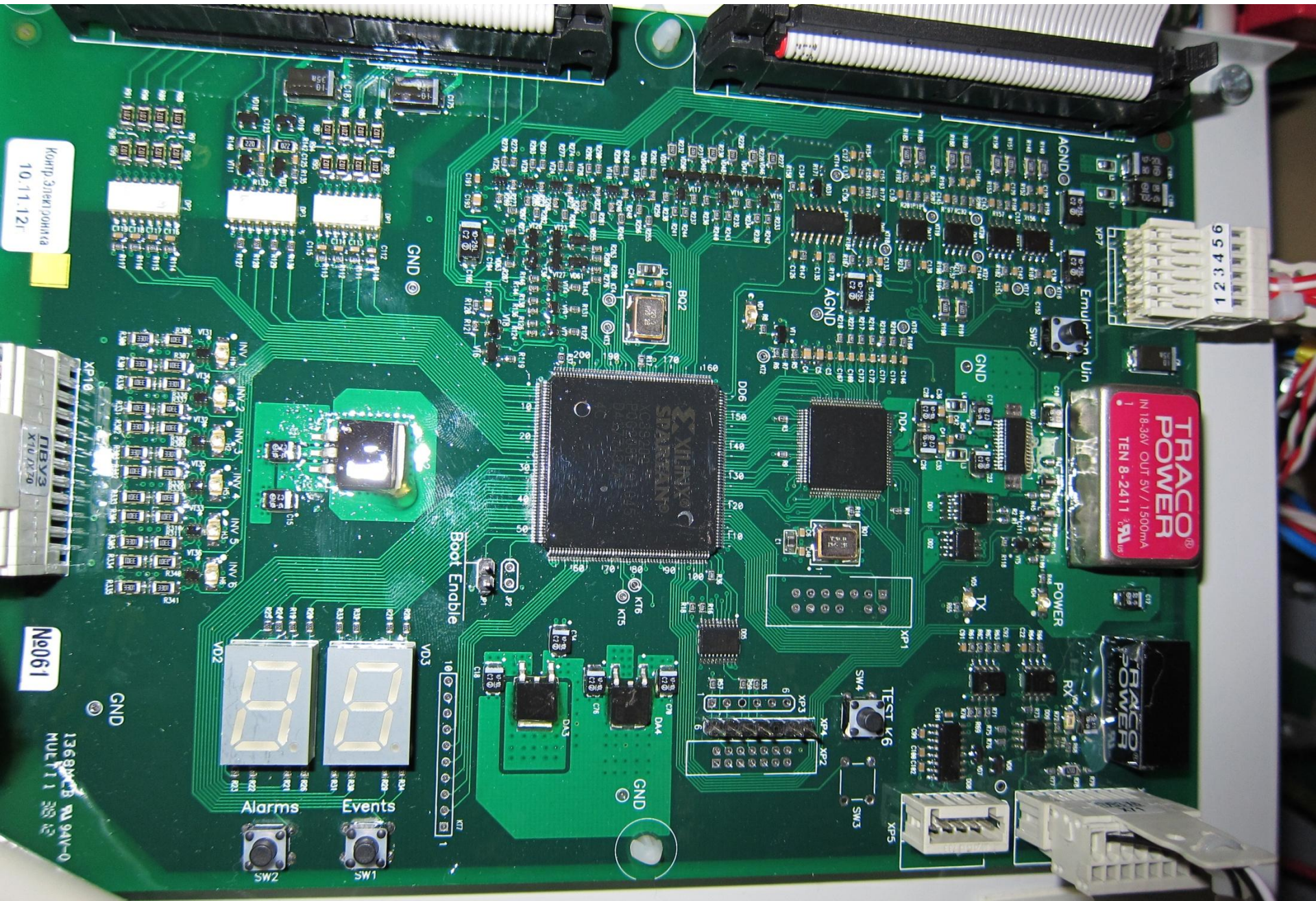
Тип платы	Характеристики индикатора		содержание сигнала
	обозначение	цвет	
ПРТ	H1	зел.	Двери закрыты
	H2	зел.	Включение KV5
	H3	зел.	Включение KV6
	H4	зел.	Включение KV7
	H5	зел.	Наличие переменного входного напряжения
	H6	зел.	Наличие постоянного входного напряжения
	H7	жел.	Наличие напряжения 500В для проверки инвертора
ПДВЗ	H1	зел.	+15В
ППВ1-01	H1	кр.	Перегрузка ВИП
	H2	жел.	Защита от перенапряжений
	H3	жел.	АБ разряжена
	H4	зел.	Питание высокочастотного генератора
	H5	зел.	+15В стаб.
	H6	зел.	-15В стаб.
ППВЗ	H1-H3	жел.	Сигнализация включения вентиляторов
ПУВЗ	H1 H6	зел.	Нормальное функционирование ППН и инверторов ВСП
	VD4	зел.	«+5В» POWER

Блоки конденсаторов (БК1-1), блоки силовые высоковольтные (БСВ) и трансформаторы





Плата управления ВВЧ (ПУВЗ)



Контр. Электроника
10.11.12г.

№061

1368MVB PA 94V-0
MULTILAYER

TRACO
POWER
IN 18-36V OUT 5V / 1500mA
TEN 8-2411

9
5
4
3
2
1

Alarms

Events

Boot Enable

TEST K6

TRACO
POWER

СОСТОЯНИЕ ИНДИКАТОРА ПУВ-3 В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Индикатор	3000В =	3000В ≈	Дверь	Разрешение
00 – не мигают	Нет	Нет	Открыта	Нет
00 – мигают медленно	Нет	Нет	Закрыта	Есть
00 – мигают часто	Есть	Есть	Закрыта	Нет
00 – вращение в одну сторону	Есть	Нет	Закрыта	Есть
00 – вращение навстречу	Нет	Есть	Закрыта	Есть

ПОКАЗАНИЯ ИНДИКАТОРА ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПО СИГНАЛАМ ЗАЩИТ

- 01 – снялось разрешение
- 02 – снялось входное напряжение
- 03 – входное напряжение вне диапазона
- 04 – открылась дверь
- 11-16 – защита модулей соответствующего канала 1-6
- 21-26 – перенапряжение соответствующего канала 1-6
- 31-36 – перегрев соответствующего канала 1-6
- 41-46 – отсутствие напряжения на канале 1-6
- 51 – превышение среднего входного тока
- 52 – превышение пикового входного тока
- 53 – превышение выходного напряжения
- 54 – снижение выходного напряжения
- 55 – превышение выходного тока 1
- 56 – превышение выходного тока 2
- 59 – неисправность ВИП
- 60 – не подтвержден контактор К5
- 61 – не подтвержден контактор К6
- 63, 65 – неисправность платы ПУВ-3
- 64 – недопустимая величина питания ПУВ-3 по +15В
- 66 – неисправность ПДВ-2

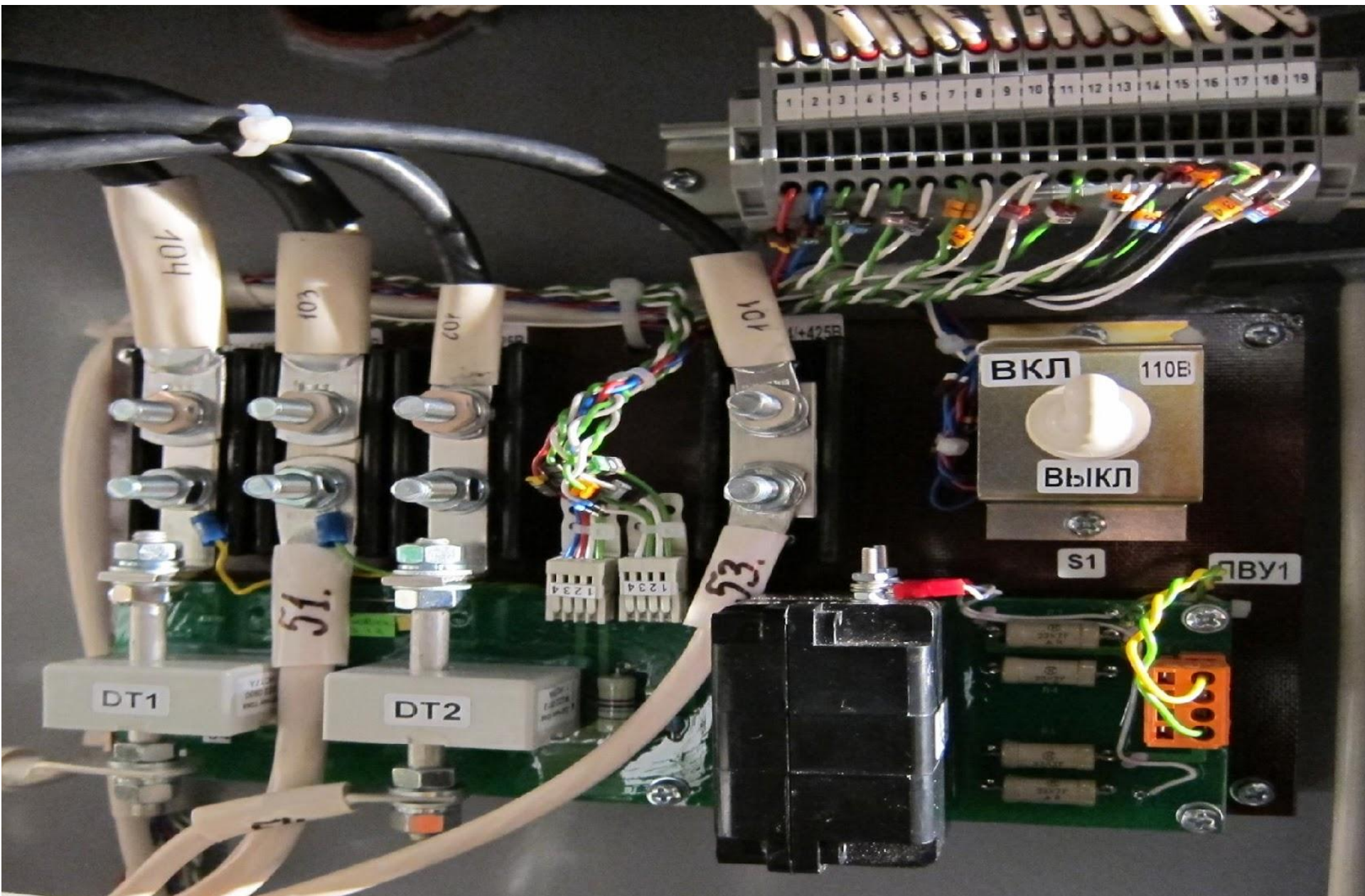
Таблица диагностики ПУВЗ блока ВВЧ

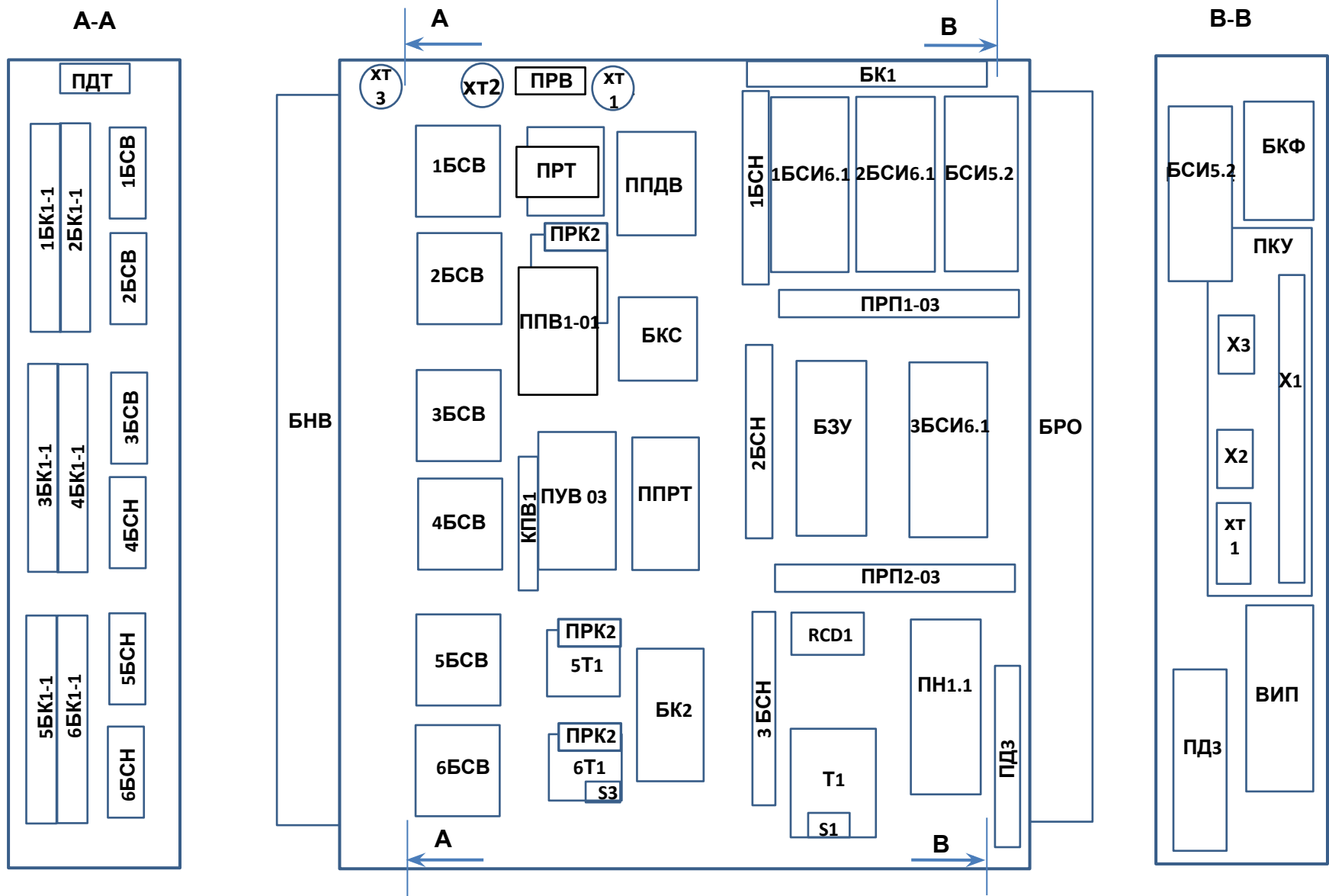
№ ре- жи ма	характеристики индикатора ПУВЗ		режимы функционирования : I Подготовка ВСП к включению II Режим нормального функционирования ВСП III Санкционирование отключение ВСП IV Отключение ВСП при наличии неисправности содержание сигнала
	показа- ние	состояние	
I	00	постоянное свечение	При отсутствии входного напряжения и команды «Пуск В/В преобразователя» в ПУ
	00	мигает	или открыты двери ВСП, НСП Команда «Пуск В/В преобразователя» поступила, двери закрыты, но отсутствует входное
	00	медленно мигает	напряжение Входное напряжение подано, двери закрыты, но не поступила команда «Пуск В/В преобразователя»
II	00	часто вращение в одну сторону	Подано постоянное входное напряжение, функционирование ВСП без замечаний
	00	вращение навстречу	Подано переменное входное напряжение, функционирование ВСП без замечаний
III	01	постоянно	В процессе работы ПВС снята команда «Пуск В/В преобразователя»
	02	постоянно	Входное напряжение снято
	03	постоянно	Входное напряжение вне диапазона
IV	11-16	мигает часто	Защита транзисторных модулей инвертора соответствующего канала с 1 по 6
	21-26	то же	Перенапряжение на блоках конденсаторов соответствующего канала с 1 по 6
	31-36	то же	Перегрев БСВ соответствующего канала с 1 по 6
	41-46	то же	Отсутствие напряжения на измерительных обмотках силовых трансформаторах соответствующего канала с 1 по 6

Таблица диагностики ПУВ3 блока ВВЧ

№ Ре жи ма	характеристики индикатора ПУВ3		режимы функционирования :
	показа- ние	состояние	
			I Подготовка ВСП к включению II Режим нормального функционирования ВСП III Санкционирование отключение ВСП IV Отключение ВСП при наличии неисправности
			содержание сигнала
IV	51	мигает часто	Превышение среднего входного тока
	52	то же	Превышение пикового входного тока
	53	то же	Превышение выходного напряжения канала «160 В» выше допустимого
	54	то же	Понижение выходного напряжения канала «160 В» выше допустимого
	55	то же	Превышение среднего выходного тока канала 1
	56	то же	Превышение среднего выходного тока канала 2
	57	то же	Превышение пикового выходного тока канала 1
	58	то же	Превышение пикового выходного тока канала 2
	59	то же	Перегрузка ВИП
	60	то же	Не подтвержден контактор К5
	61	то же	Не подтвержден контактор К6, К7
	62	то же	Перегрев платы управления
	63	то же	Внутренняя неисправность ПУВ3
	64	то же	Недопустимы величины внешних питаний ПУВ3 ±15В
	65	то же	Недопустимы величины внутренних питаний ПУВ3 ±15В
	66	то же	Неисправность платы ПДВ2
88	то же	дополнительный признак: Авария произошла на этапе разгона инвертора и ППН	

Плата датчиков выходного напряжения «=160В» и
выходных токов каналов «=160В» и «=425В» ПДВ2 – 1шт

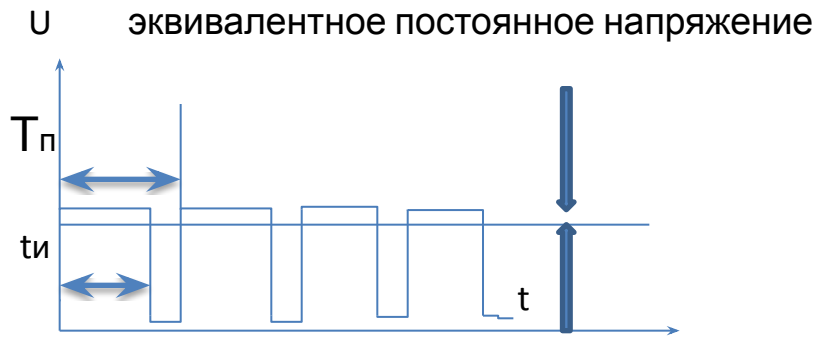




**Расположение сборочных единиц в шкафу преобразователя ПВС
40-06-У1**

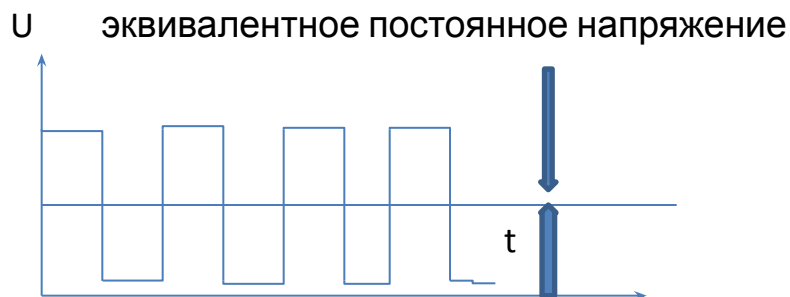
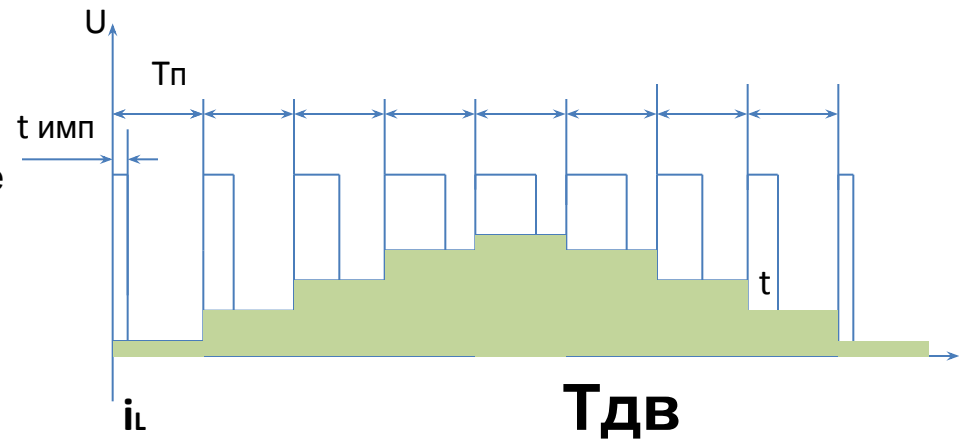
**Низковольтная часть (НВЧ)
ПВС-40-06-У1 производства ООО
«Гамем»**

Схематичное изображение однополярных нерегулируемых и регулируемого ШИМ-сигналов

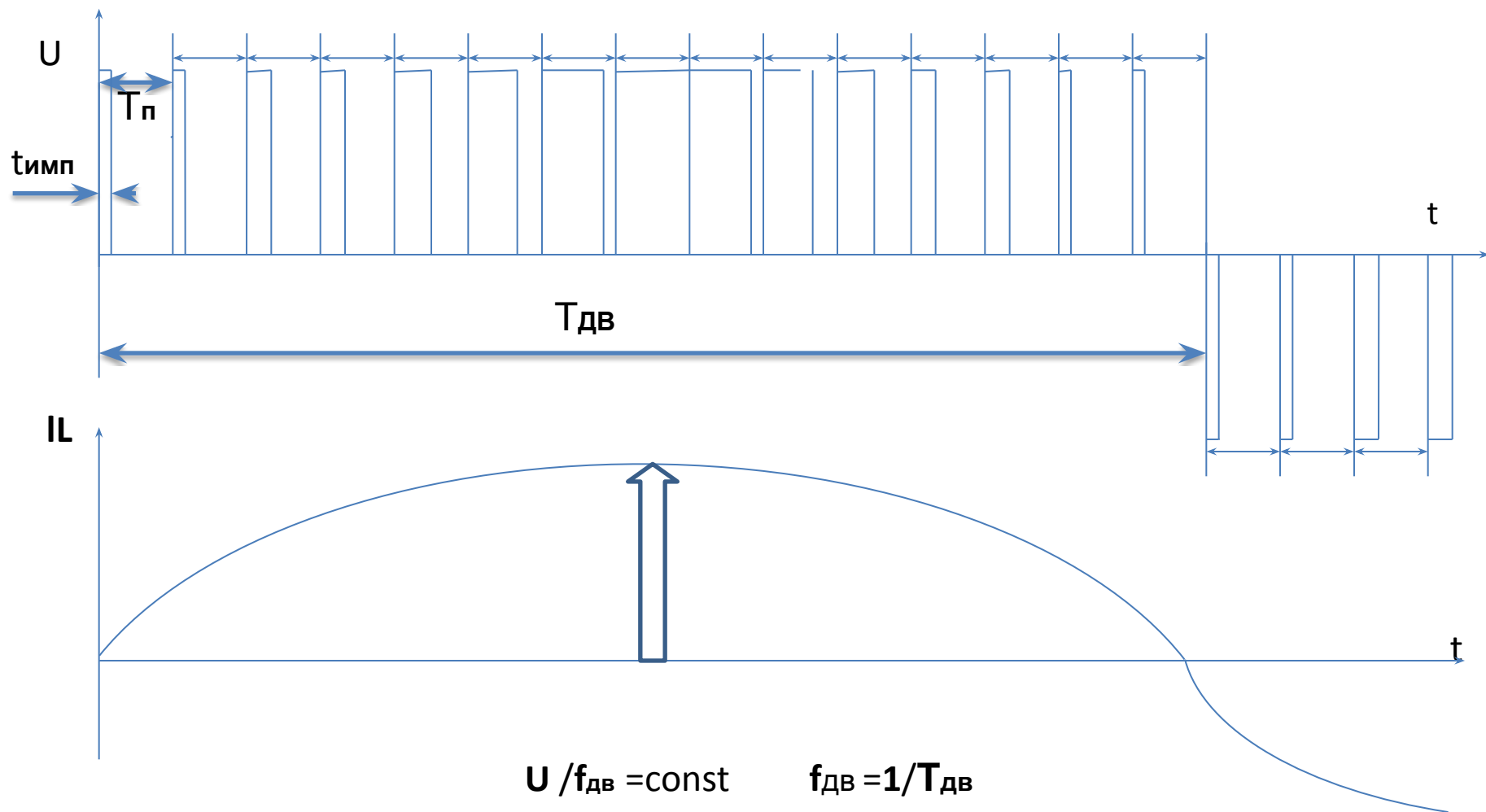


$$Q = T_n / t_{\text{имп}}$$

$$T_n = \text{const}$$



Эпюры напряжений и токов на индуктивной нагрузке ШИМ-сигналов



Преимущества современных преобразователей ТОКОВ

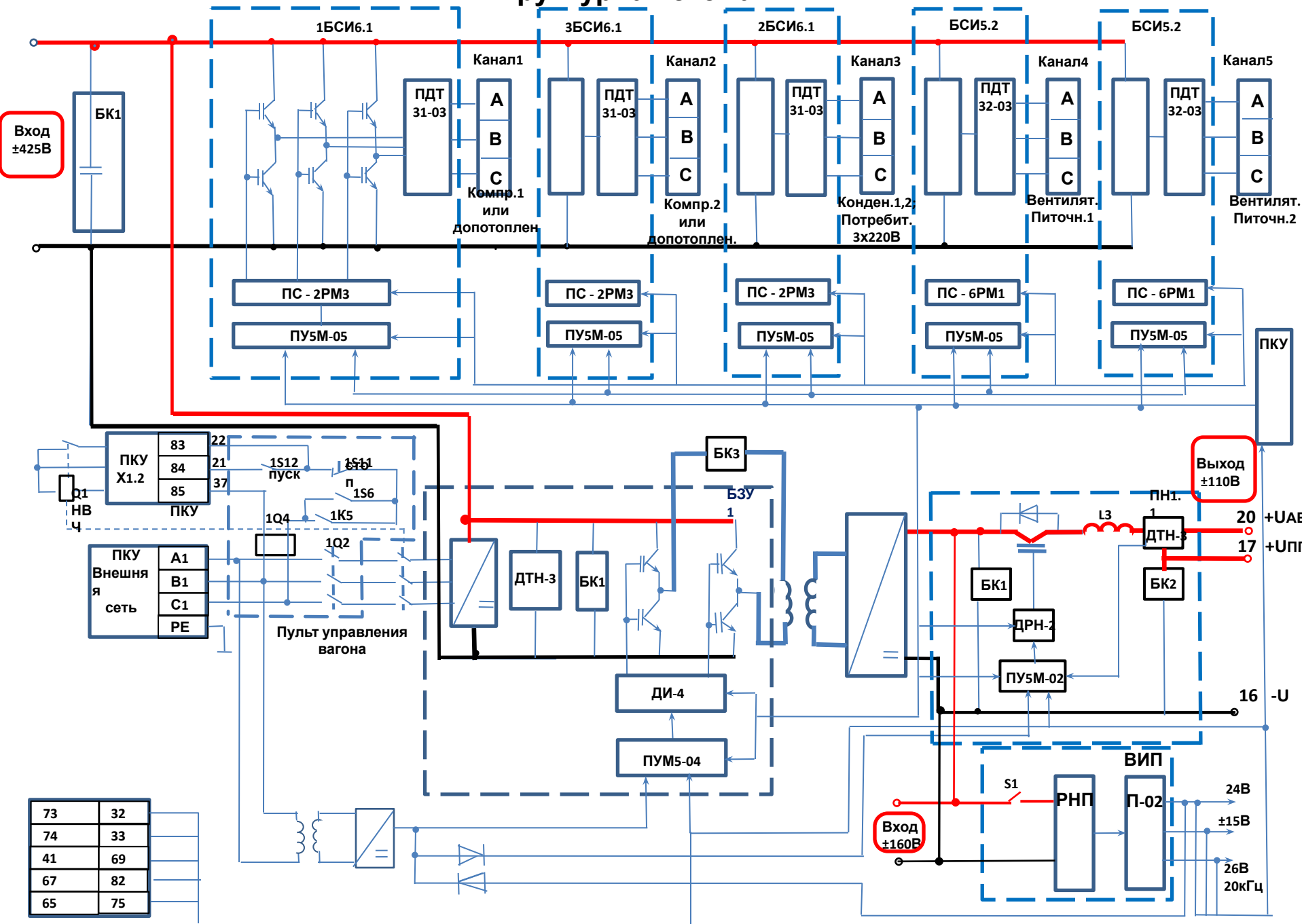
Свойства преобразователя

- уменьшен вес подвагонного оборудования
- изменена схема заряда АБ (заряд производится с учетом программного задания величины заряда и температуры наружного воздуха)
- уменьшен уровень радиопомех в связи с новой компоновкой электроцепей выходных каналов преобразователя в вагоне
- улучшена форма огибающей выходных токов каналов преобразователя на индуктивной нагрузке (переход от трапецеидальной к практически синусоидальной с коэффициентом искажения 1-2%)
- исключена возможность перепутывания фаз входного напряжения при питании вагона от внешней сети
- повышена надежность блока в целом за счет использования новой элементной базы.

Характеристики выходных каналов ВВЧ

Наименование параметра	Значение параметра	
	Номинальное	Диапазон
<u>Каналы питания электродвигателей компрессоров (канал 1,2) или допотопления от выхода 425В</u>		
Выходное напряжение	3x220В 50Гц	88-308 В
Максимальный ток/Выходная мощность	39А/18кВт	-
Закон регулирования	U/f=const ШИМ	20-70Гц с шагом 5Гц
Перегрузка по току	1,15-10с; 1,5-мгновенно	-
<u>Каналы питания электродвигателей вентиляторов конденсаторов и потребителей переменного тока (канал 3) от выхода ВВЧ 425В</u>		
Выходное напряжение	3x220В 50Гц	-
Максимальный ток/Выходная мощность	27А/10кВт	-
Форма выходного тока	синусоидальная	
<u>Каналы питания электродвигателей вентиляторов приточного воздуха (канал 4,5) от выхода 425В</u>		
Выходные напряжения	3x220В 50Гц	88-220 В
Максимальный ток/Выходная мощность	7,9А/3кВт	-
Закон регулирования	U/f=const ШИМ	20-50Гц с шагом 5Гц
<u>Канал заряда АБ и питание потребителей постоянного тока (канал 6) от выхода ВВЧ 160В</u>		
Выходное напряжение	110В	77-143 В
Максимальный ток, в том числе заряд АБ	140 А 25±2 А	-

Структурная схема НВЧ



73	32
74	33
41	69
67	82
65	75

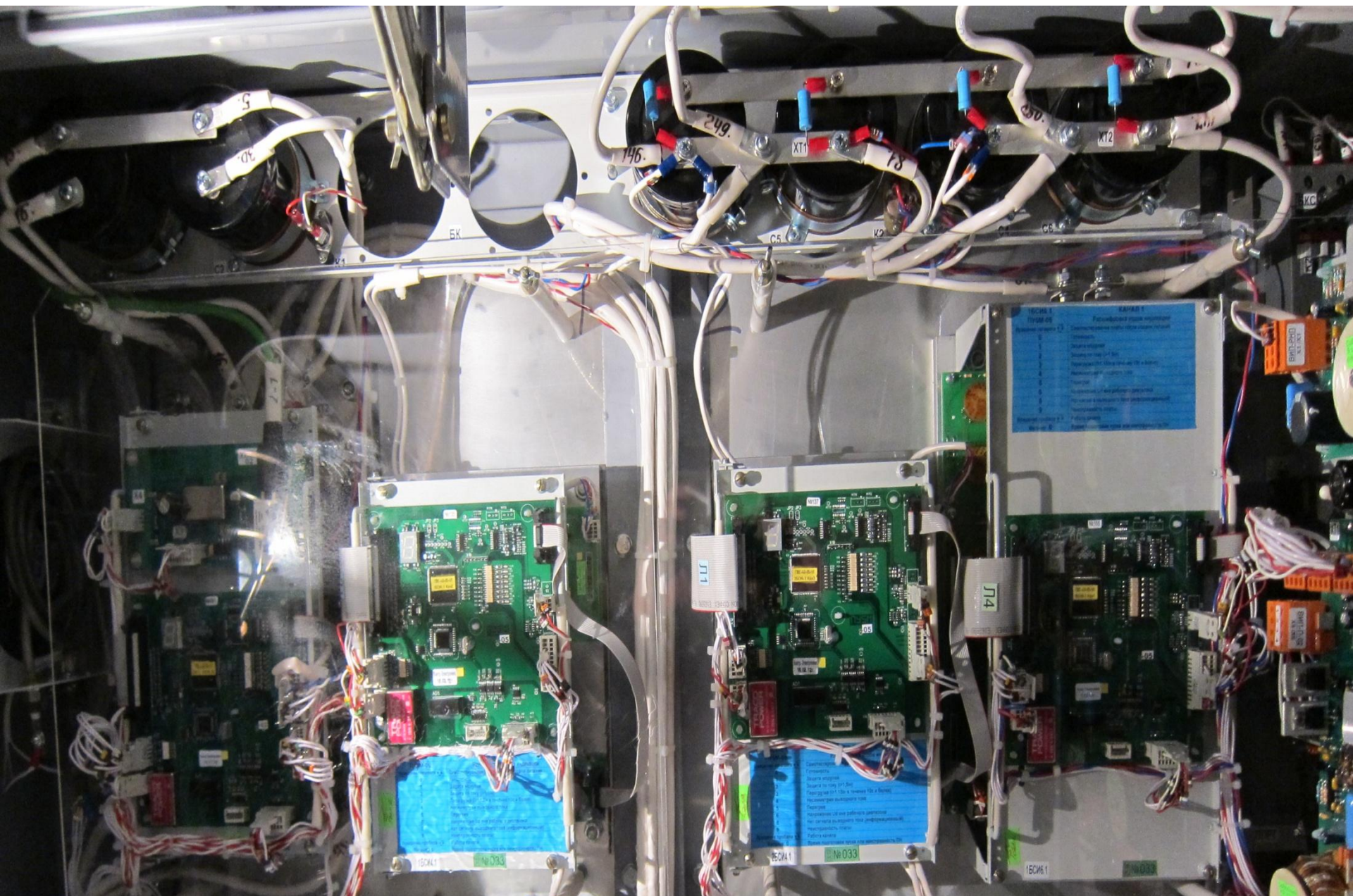
Состав НВЧ

НВЧ содержит:

- панель пуско-коммутационного устройства (**ПКУ**), на которой установлены клемники силовые: ХТ1 – выход канала 6, ХТ2 – вход питания от сети 380В 50Гц, ХТ3 – выход каналов 1-5, а также клемник цепей управления Х1, предохранитель F1 цепи питания ВИП ВВЧ плата реле РРД;
- выпрямитель сетевого зарядного устройства с высокочастотным инвертором и развязывающим трансформатором Т1 (**Блок БЗУ1**);
- блок силовой канала 6 с платой управления ПУ5М-02 (**ПН1.1**);
- накопительный реактор понижающего преобразователя канала (**L1**);
- блок инвертора канала 1 с платой ПУ5М-05 (**1БСИ6.1**) питания компрессора УКВ1;
- блок инвертора канала 2 с платой ПУ5М-05 (**3БСИ6.1**) питания компрессора УКВ2;
- блок инвертора канала 3 с платой ПУ5М-05 (**2БСИ6.1**) питания конденсаторов УКВ1, УКВ2 и электропотребителей вагона 3х220В;
- блок инвертора каналов 4 и 5 с платами ПУ5М-05 (**БСИ5.2**) питания приточных вентиляторов УКВ1 и УКВ2;
- блоки конденсаторов (**БК1, БК2 и БК3**);
- панель питания БЗУ1 и ПН1.1 от сети 3х380В, 50Гц (**ППРТ**);
- блок вторичного источника питания (**ВИП**) с платами П-02 и РНП;
- панель реакторов выходного фильтра канала 3 (**ПД3**);
- панель конденсаторов выходного фильтра канала 3 (**ПКФ**).

В блоке ПН1.1 расположена также плата **RS**, обеспечивающая связь устройств преобразователя с ПУ вагона по интерфейсу RS485.

Силовые блоки НВЧ



Блок зарядного устройства аккумуляторной батареи (БЗУ) и блок вторичных источников питания (ВИП)

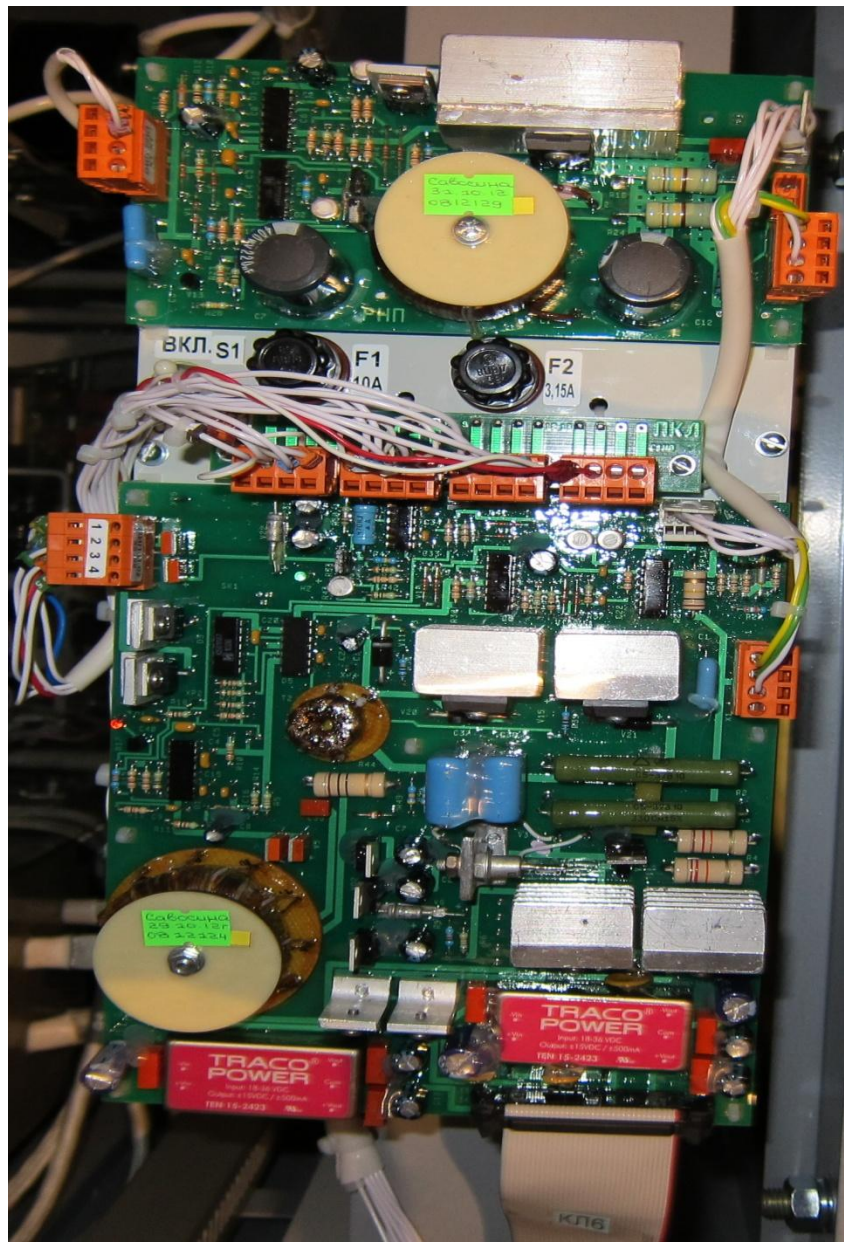
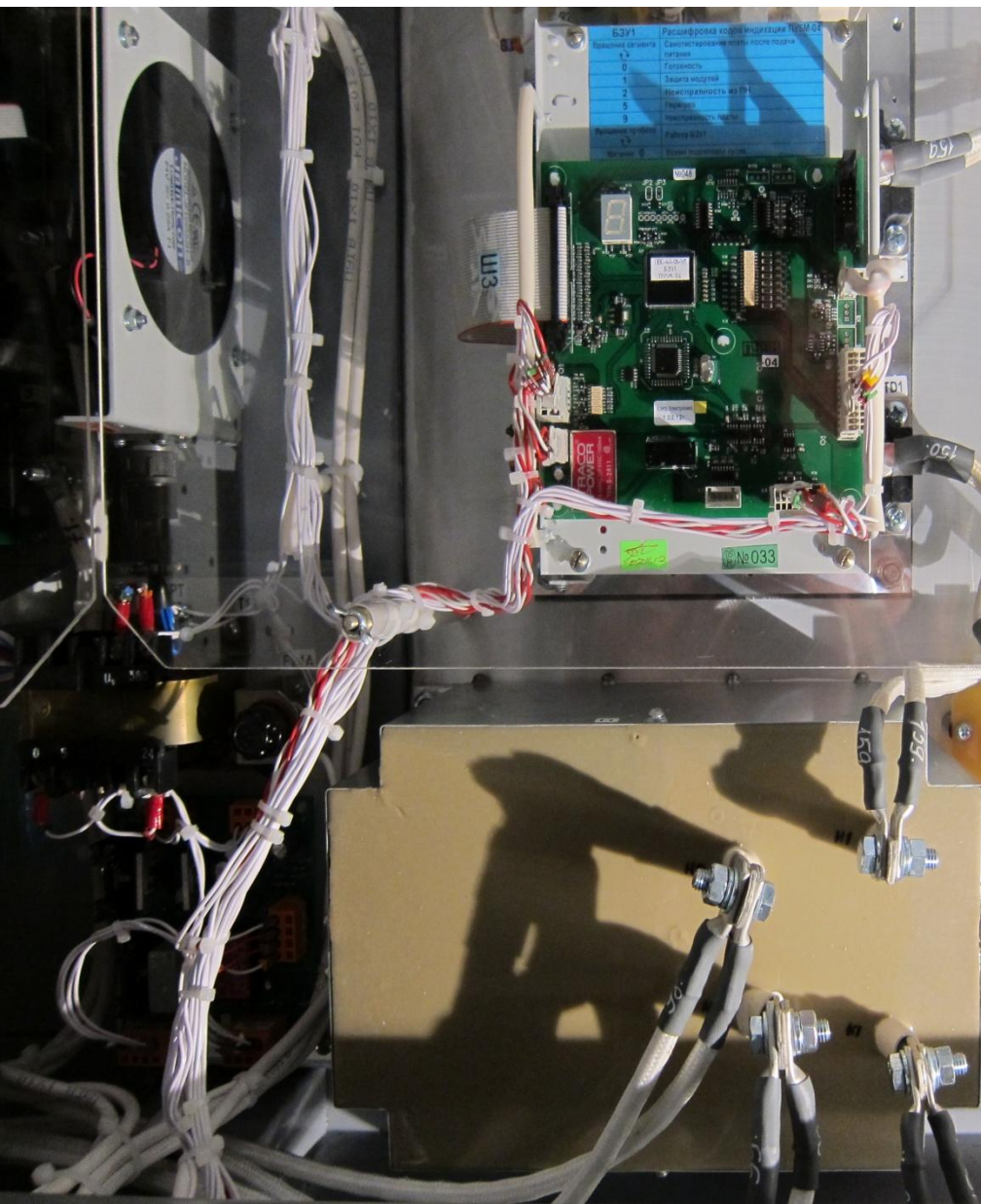


Таблица диагностики состояний и неисправностей блоков НВЧ

Код сигнала	Содержание сигнала		
	Плата ПУ5 (каналы)	Плата ПУ5 -01(ППН)	Плата ПУ5 -03(БЗУ)
вращение сегмента платы индикатора по часовой стрелке	самотестирование платы после подачи сигнала	самотестирование платы после подачи сигнала	самотестирование после подачи сигнала
0	готовность	готовность	готовность
1	защита модулей	защита модулей	защита модулей
АБ	защита по току($I > 1,5In$)	защита по току канала1 ППН($I > 1,2In$)	перегрузка по току заряда
	перегрузка ($I > 1,15In$ в течении 10с и более)	защита по току канала1 ППН($I > 1,2In$)	перегрузка по входному
4	нессиметрия выходного тока	недопустимое повышение Двух ППН	обрыв цепи термодатчика АБ
5	перегрев	перегрев	перегрев
6	не используется	невозможность обеспечения заданного Uвых	напряжение БЗУ ниже 0,5
7	-	недопустимое снижение напряжения АБ	(с задержкой 4 мин) входное напряжение ниже 250В
или напряжений			отсутствие одного из фазных
8	отсутствие сигнала выходного тока	отсутствие сигнала выходного выходного тока	не используется
9	неисправность платы (по результатам самотестирования)	неисправность платы (по результатам самотестирования)	неисправность платы (по результатам
самотестирования) вращение пробела индикатора по часовой стрелке после подачи напря- заряда жения высвечиваются	работа канала -	работа канала -	работа канала на плате иницирован график щелочной малообслуживаемой АБ

Код частоты				Содержание		
2^3	2^2	2^1	2^0			
1.	0	0	0	0	Отключение Сброс защиты	
2.	0	0	0	1		
3.	0	0	1	0	$(2^3; 2^2; 2^1) + 1 \rightarrow 10^1$	20 Гц
4.	0	0	1	1		25 Гц
5.	0	1	0	0		30 Гц
6.	0	1	0	1		35 Гц
7.	0	1	1	0		40 Гц
8.	0	1	1	1		45 Гц
9.	1	0	0	0		50 Гц
10.	1	0	0	1		55 Гц
11.	1	0	1	0		60 Гц
12.	1	0	1	1		65 Гц
13.	1	1	0	0		70 Гц
416 417 418 419				→ Управление каналом 1		
420 421 422 423				→ Управление каналом 2		

Межфазное напряжение определяется по частоте канала
 $\Delta 5 \text{ Гц} / 22 \text{ В}$

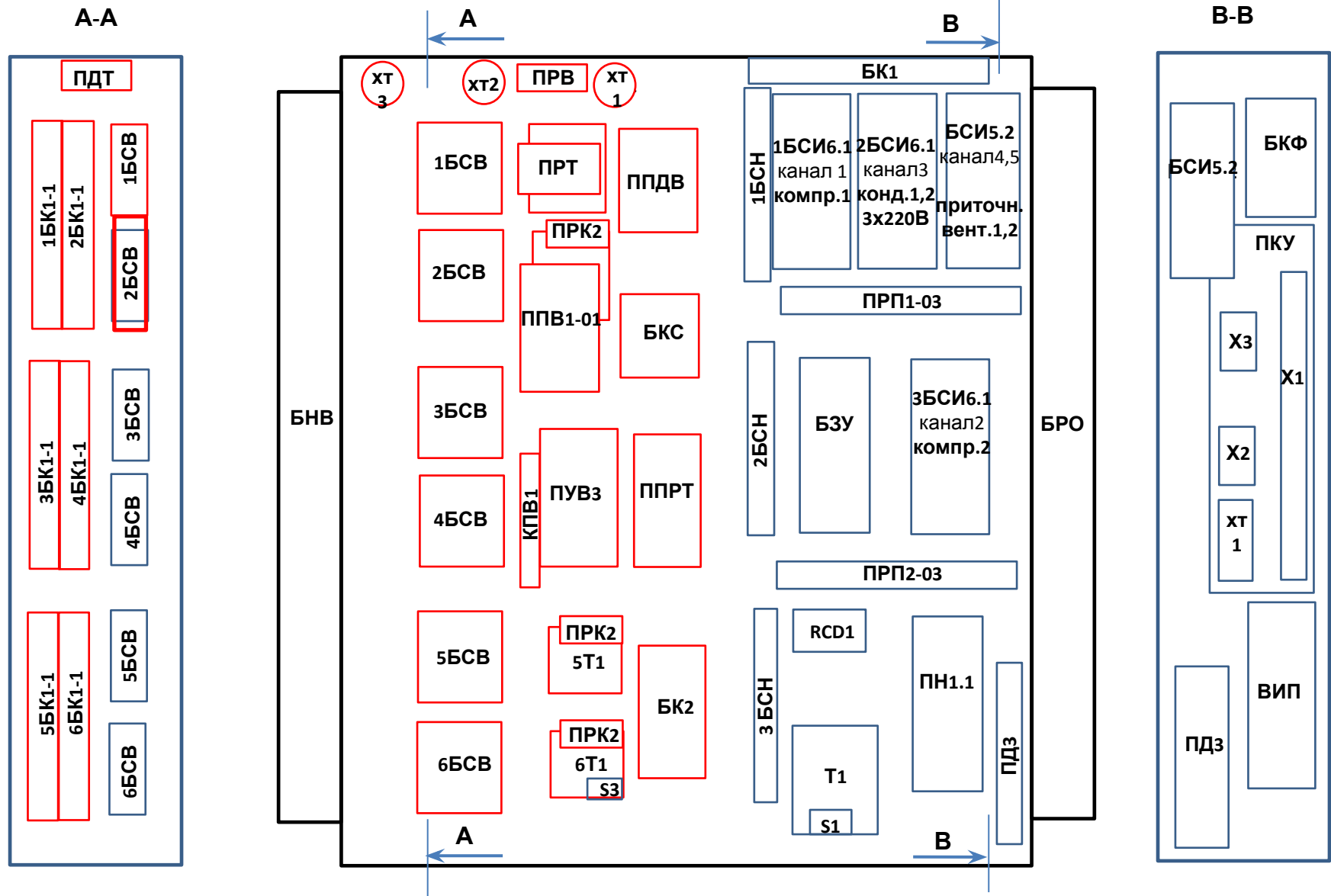
Протокол обмена информацией между ПУ вагона и НВЧ

Наименование команды, сигнала	Откуда поступает	Номер провода	Куда поступает	Характеристика команды, сигнал
+24В питание системы управления	ПУ вагона	49	ПКУ X1 №1,2,3	24В 40МА
-24В питание системы управления	то же	80	№4,5,6,15,16,28,39,47,55,56,64,68	24В 40МА
Команда « Пуск ВП»	то же	41	то же №69	то же
Команда «Включение канала 1».	то же	458.	то же №7.	24В 50МА
Команда «Включение канала 2».	то же	4583.	то же №17.	то же
Команда «Включение канала 3».	то же	456.	то же - №25.	то же
Команда «Включение канала 4» .	то же	457.	то же - №48.	то же
Команда «Включение канала 5».	то же	4572.	то же - №57.	то же
Команда «Сброс защиты ПЧ».	то же	559.	то же - №35,36,37,38.	то же
Сигнал «Работа ВП»	ПКУ X1 - №67	82	ПУ вагона	24В 10МА
Сигнал «Авария ВП»	то же - № 65	75	то же	то же
Сигнал «Работа ЗУ»	то же - №33	74	то же	то же
Сигнал «Авария ЗУ»	то же - №32	73	то же	то же
Сигнал «Работа канала 1».	то же - №8.	461.	то же	то же
Сигнал «Работа канала 2».	то же - №18.	4611.	то же	то же
Сигнал «Работа канала 3».	то же - №26.	459.	то же	то же
Сигнал «Работа канала 4».	то же - №49.	460.	то же	то же
Сигнал «Работа канала 5».	то же - №58.	4601.	то же	то же
Сигнал «Авария канала 1».	то же - №9.	464.	то же	то же
Сигнал «Авария канала 2».	то же - №19	4641.	то же	то же
Сигнал «Авария канала 3».	то же - №27.	462.	то же	то же
Сигнал «Авария канала 4».	то же - №50.	463.	то же	то же
Сигнал «Авария канала 5».	то же - №59.	4631.	то же	то же
Терморезистор АБ .	Бокс АБ	47.	то же №51	R=(50±5)Ом
Терморезистор АБ .	Бокс АБ	65.	то же №52	
Включить «Внешнюю сеть»	Панель управления ПВС	21	ПКУ № 84	220В
Отключить «Внешнюю сеть»	Панель управления ПВС	22	ПКУ № 83	220В
Питание схемы ПКУ	Панель управления ПВС	37	ПКУ № 85	220В
Внешняя сеть фаза А	Входной разъём	А1	через 1Q2/63А ПУ на ПКУ X2 А2	380В
Внешняя сеть фаза В	Входной разъём	В1	через 1Q2/63А ПУ на ПКУ X2 В2	380В
Внешняя сеть фаза С	Входной разъём	С1	через 1Q2/63А ПУ на ПКУ X2 С2	380В

Протокол обмена информацией между ПУ вагона, НВЧ и

УКВ

Наименование команды, сигнала	Откуда поступает	Номер провода	транзит	Куда поступает	Характеристики команды,
сигнала					
Цифровой код канала 1 «2 ³ ».	ПУ вагона	416.		УКВ 1 ПКУ №14.	24В 10МА
Цифровой код канала 1 «2 ² ».	ПУ вагона	417.		то же №13.	то же
Цифровой код канала 1 «2 ¹ ».	ПУ вагона	418.		то же №12.	то же
Цифровой код канала 1 «2 ⁰ ».	ПУ вагона	419.		то же №11.	то же
Цифровой код канала 2 «2 ³ ».	ПУ вагона	4161.		ПКУ №24.	24В 10МА
Цифровой код канала 2 «2 ² ».	ПУ вагона	4171.		то же №23.	то же
Цифровой код канала 2 «2 ¹ ».	ПУ вагона	4181.		то же №22.	то же
Цифровой код канала 2 «2 ⁰ ».	ПУ вагона	4191.		то же №21.	то же
Цифровой код канала 4 «2 ³ ».	ПУ вагона	420.		то же №54.	то же
Цифровой код канала 4 «2 ² ».	ПУ вагона	421.		то же №53.	то же
Цифровой код канала 4 «2 ¹ ».	ПУ вагона	422.		то же №52.	то же
Цифровой код канала 4 «2 ⁰ ».	ПУ вагона	423.		то же №51.	то же
Цифровой код канала 5 «2 ³ ».	ПУ вагона	4202.		то же №63.	то же
Цифровой код канала 5 «2 ² ».	ПУ вагона	4212.		то же №62.	то же
Цифровой код канала 5 «2 ¹ ».	ПУ вагона	4222.		то же №61.	то же
Цифровой код канала 5 «2 ⁰ ».	ПУ вагона	4232.		то же №60.	то же
Выход канала 1 фаза А. Гц	ПКУ № 1	А8.	ПУ вагона	№А22 / УКВ 1 (М1) № А.	3х(88-308)В; 20-70
Выход канала 1 фаза В.	ПКУ №2	В8.	ПУ вагона	№В22 / УКВ 1 (М1) № В.	то же
Выход канала 1 фаза С.	ПКУ №3	С8.	ПУ вагона	№С22 / УКВ 1 (М1) № С.	то же
Выход канала 2 фаза А. Гц	ПКУ № 4.	А10.	ПУ вагона	№А26 / УКВ 2 (М1) № А.	3х(88-308)В; 20-70
Выход канала 2 фаза В.	ПКУ №5.	В10.	ПУ вагона	№В26 / УКВ 2 (М1) № В.	то же
Выход канала 2 фаза С.	ПКУ №6.	С10.	ПУ вагона	№С26 / УКВ 2 (М1) № С.	то же
Выход канала 3 фаза А.	ПКУ №7	А4.	ПУ вагона	№А23 / УКВ 1 (М2) № 1. // №А27 / УКВ 2 (М2) № 1	3х220В; 50Гц
Выход канала 3 фаза В.	ПКУ №8	В4.	ПУ вагона	№В23 / УКВ 1 (М2) № 2. // №А28 / УКВ 2 (М2) № 2	то же
Выход канала 3 фаза С.	ПКУ №9	С4.	ПУ вагона	№С23 / УКВ 1 (М2) № 3. // №А29 / УКВ2 (М2) № 3	то же
Выход канала 4 фаза А. 20-50Гц	ПКУ №10	А9.	ПУ вагона	№А28 / УКВ 1 (М3) № 6.	3х(88-220)В;
Выход канала 4 фаза В.	ПКУ №11	В9.	ПУ вагона	№В28 / УКВ 1 (М3) № 7.	то же
Выход канала 4 фаза С.	ПКУ №12	С9.	ПУ вагона	№С28 / УКВ 1 (М3) № 8.	то же
Выход канала 5 фаза А.	ПКУ №13.	А11.	ПУ вагона	№А29 / УКВ 2 (М2) № 6.	3х(88-220)В;



Расположение сборочных единиц в шкафу преобразователя ПВС 40-06-У1

Эксплуатационные ограничения

- не допускается включение преобразователя при $U_{AB} \leq 87В$;
- не допускается эксплуатация ПЧ с незакрытыми или неуплотненными передними крышками;
- не допускается эксплуатация ПЧ со снятыми светопрозрачными стенками;
- при обнаружении внутри ПЧ признаков (следов) воды и пыли, необходимо выяснить и устранить причину;
- при проверке исправности силовых модулей необходимо помнить о том, что **полевые транзисторы могут стать неисправны** при воздействии статического электричества. Поэтому нежелательно подвергать затвор этому воздействию;
- при изменении цвета термоиндикаторной краски подтянуть винтовые соединения.

Внимание! После отключения преобразователя от источников

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Своевременное проведение *технического обслуживания* (ТО) обеспечивает длительную и безотказную работу преобразователя.

ТО-1 проводится в пунктах формирования и оборота поезда перед отправлением в рейс электромехаником поезда.

При ТО-1 надо убедиться, в том что:

- при включении питания отсутствуют сигналы аварийного состояния блоков;
- антикоррозийные и лакокрасочные покрытия корпуса не имеют видимых повреждений;
- передние крышки блока закрыты специальным ключом и опломбированы;
- между болтом заземления и корпусом вагона существует видимый электрический контакт.

ТО-2 проводится в вагонных депо перед началом летних или зимних перевозок силами сервисной службы депо.

ТО-2 включает следующие действия:

- выполнить операции, предусмотренные ТО-1;
- при отключенном питании проверить качество электрических силовых соединений, управляющих и информационных выводов, обратить внимание на цвет термочувствительной краски (цвет должен быть светло-розовым), при необходимости подтянуть резьбовые соединения, обновить краску;
- проверить качество резиновых уплотнений между крышкой и корпусом, при необходимости заменить уплотнитель;
- при необходимости вывернуть заглушку сливного отверстия, слить конденсат и прочистить отверстие;
- закрыть, опломбировать передние двери и результаты проверок записать в журнал.

ТО-3 (единая техническая ревизия) проводится в специализированных пассажирских вагонных депо через шесть месяцев после ввода в эксплуатацию, планового ремонта или предыдущего ТО-3.

ТО-3 включает следующие действия:

- заменить резиновые уплотнители на передних крышках, не зависимо от их состояния;

Произвести осмотр сварных швов и при необходимости произвести их герметизацию с помощью герметика ВАГО ТУ 38.303-04-04-90;

- вывинтить заглушку у сливного отверстия, слить конденсат и прочистить;
- визуальным осмотром убедиться в отсутствии неисправных силовых узлов и отдельных элементов (по характерным признакам, свойственным их возможному разрушению);
- при отключенном питании проверить качество электрических силовых соединений, управляющих и информационных выводов, обратить внимание на цвет термочувствительной краски (цвет должен быть светло-розовым), при необходимости подтянуть резьбовые соединения, обновить краску;
- проверить наличие заземляющего провода между преобразователем и корпусом вагона;
- удалить посторонний налёт (дорожная пыль, следы коррозии) на блоках и печатных платах;
- при положительных результатах проверки преобразователь опломбировать и признать годным к эксплуатации.

Рекомендации по поиску и устранению

возможных неисправностей ПВС 40.06-У1

Поиск и устранение неисправностей по оперативной и диагностической сигнализации, поступающей на ПУ вагона,

а при неисправностей – по диагностической сигнализации на платах преобразователя.

для определения отказавшей платы необходимо предварительно убедиться в наличии питания собственных нужд. Если одно из напряжений питания отсутствует, убедитесь в исправности плат ВИП: ППВ1-01, РНП, и П-02. Для этого

поочередно отключать платы, подключенные к отсутствующему напряжению питания. Если напряжение

восстанавливается после отключения одной из плат, последнюю необходимо заменить.

	Наименование платы ВВЧ							
	ПУВ3	ПДВ3	ПРТ	ПДТ	ПДВ2	БВ1	ППВ1-01	
+27В	+	-	-	-	-	-	+	
+12В	-	-	-	-	-	+	+	
+15В	+	-	-	+	+	-	+	
-15В	-	-	-	+	+	-	+	
МЕАНДР 18В	-	+	+	-	-	-	+	
+25В/р	+	-	-	-	-	-	-	
±110В	-	-	+	-	-	-	+	
	Наименование платы НВЧ							
	ПУ5М-02	ПУ5М-04	ПУ5М-05	RS	ПС-2РМ3 ПС-6РМ1	ДТН-3 ДРН-2,ДИ-4	ПДТ-31-03	ПДТ 32-03
+24В	+	+	+	+	-	+	-	-
±15В	-	-	-	-	-	-	+	-
±15В_{PI}	-	-	-	-	-	-	-	+
24В/р(ПУ вагона)	+	+	+	+	-	-	-	-
меандр 26В	-	-	-	-	+	-	-	-

Если это не дает результата, заменить соответствующую плату ВИП.

Перечень возможных неисправностей ВВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 1)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
ВСП (ВВЧ) не включается	Нет заряда АБ. На вольтметре пульта управления (ПУ) значение напряжения АБ ниже 77В. В шкафу ВСП на плате ППВ1-01 светится светодиод Н3.	Напряжение АБ ниже допустимого значения.	Осуществить заряд АБ от внешнего зарядного устройства.
	Не светится работа ВСП в ПУ вагона:	Не подано напряжение на включение.	Включить тумблер В/вольтный преобразователь на ПУ вагона. Подать питание СУ.
	Не светятся светодиоды Н1 на платах ПДВ3.	В шкафу ВСП ошибочно отключен тумблер подачи питания на СУ.	Открыть правую крышку шкафа ВСП и включить тумблер S1 на панели ПБУ1.
	Показания индикатора ПУВ3 в ВСП: 61 – не подтвержден контактором К6.	Не замкнут один из концевых выключателей ЯВ-01, ВСП, НСП или БРО).	Заблокировать концевой выключатель механическим способом.
		Не исправна плата ПРТ.	Проверить исправность платы ПРТ по пункту 2.3.3.
		Не исправен один из блоков БСВ.	Определить номер неисправного блока БСВ и неисправность конкретного узла (платы) блока БСВ по пункту 2.3.4..
	Не срабатывают контакторы и не светятся 24 светодиода на блоках конденсаторов БК-1 и БК1-1.	Не подано высокое напряжение на шкаф ВСП.	Провести проверку по пункту 2.3.5.
Светится светодиод «Авария ВСП» и не происходит сброс кнопкой на ПУ вагона (показания индикатора ПУВ3: 63 или 65).	Неисправна плата ПУВ3.	Заменить плату ПУВ3.	

Перечень возможных неисправностей ВВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 2)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
ВСП(ВВЧ) отключается	Не светится светодиод «Работа ВСП»	Исчезло питание СУ	Проверить целостность предохранителей
	На вольтметре напряжение ниже 77В	Напряжение АБ ниже нормы Разомкнулся концевой выключатель дверей ЯВ-01, ВСП, НСП или БРО Выход из строя демпфирующего (зарядного) резистора	Проверить работу ЗУ шкафу НСП Заблокировать соответствующий выключатель механическим способом Проверить целостность и отсутствие пробоя на корпус
	Светится светодиод «Авария ВСП» на ПУ вагона	Срабатывание защиты ВСП	Нажать кнопку «Сброс защиты ВСП» на ПУ вагона
	Светится светодиод «Авария ВСП» после нажатия кнопки «Сброс защиты»:		
Показания индикатора ПУВЗ: с 13 по 16		Отказ транзисторного модуля соответствующего канала с 1 по 6	Проверка модуля по методике п.2.3.4. в части замены инвертора с последующей заменой модуля выявленного неисправного канала
Показания индикатора с21 по 26:		Превышение напряжен. на конденсаторах блоков БК1, БК1-1	Замена платы ПДВЗ соответствующего канала
Показания индикатора с31 по 36:		Перегрев соответствующего блока БСВ или отказ термоконтакта	Если не происходит включение ВСП по истечении более 10 мин., заменить термоконтакт соответствующего блока
Показания индикатора 55 либо 57		Перегрузка ВСП по каналу «425В»	Проверить работу ВСП на холостом ходу
Показания индикатора 56 либо 58		Перегрузка ВСП по каналу «160В»	Проверить работу ВСП на холостом ходу
Показания индикатора 53,54 либо 66		Выходное напряжение канала ВСП вне допуска	Замена платы ПДВ2
Показания индикатора 51 либо 52		Превышение выходного тока	Замена платы ПДТ

Перечень возможных неисправностей НВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 1)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При питании от ВВЧ			
1.НВЧ не включается	1.1. Диагностическая информация отсутствует на ПУ вагона и платах ПУ5М-05, не светятся светодиоды на платах П-02 и ПРП1-03	1.1.1. Напряжение АБ ниже 60В, ВВЧ не включен 1.1.2. Перегорание предохранителя F2 в блоке ВИП 1.1.3. Отказ платы РНП	1.1.1. Включить ВВЧ. 1.1.2. Заменить предохранитель. 1.1.3. Заменить плату.
	1.2. То же, но на плате П-02 светится светодиод Н1.	1.2.1. Напряжение АБ ниже 70В. 1.2.2. Короткое замыкание в нагрузке ВИП. 1.2.3. Отказ платы П-02.	1.1.1. Включить ВВЧ 1.1.2. Поочередное отключение от питания платы преобразователя определить отказавшую и заменить её 1.1.3. Заменить плату.
2.НВЧ не управляется в автомат. режиме	2.1. Каналы включаются, но их входные параметры не соответствуют требованиям.	2.1.1. На НВЧ поданы команды и сигналы ручного управления.	2.1.1. Отключить команды и сигналы ручного управления.
	2.2. Каналы не включаются.	2.2.1. Неисправность линии интерфейса 2.2.2. Неисправность RS	2.2.1. Перейти в режим ручного управления. 2.2.2. Заменить плату.
3.НВЧ не управляется в ручном режиме	3.1. Диагностическая сигнализация на ПУ вагона отсутствует, на цифровых индикаторах плат ПУ5М-05 символ «0».	3.1.1. Не поступает напряжение 24В/р из ПУ вагона 3.1.2. Не поступает команда включения каналов 1-5 ПУ вагона	3.1.1. Подать на преобразователь напряжение 24 В/р 3.1.2. Подать команды включения каналов
4. Отсутствует заряд АБ	4.1. На ПУ вагона сигнал «Авария ЗУ» на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «1»	4.1.1. К.з. в цепи АБ. 4.1.2. Отказ силового модуля блока ПН1.1. 4.1.3. Отказ платы ДРН-2 блока ПН1.1	4.1.1. Устранить к.з. 4.1.2. Убедиться в отказе модуля, заменить. 4.1.3. Заменить плату ДРН-2.
	4.2. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «2»	4.2.1. Отказ силового модуля блока ПН1.1. 4.2.2. Отказ платы ДТН-3	4.2.1. Заменить плату ПУ5М-02. 4.2.2. Заменить плату ДТН-3.

Перечень возможных неисправностей НВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 2)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При питании от ВВЧ			
4. Отсутствует заряд АБ	4.3. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «3»	4.3.1. Перегрузка по току ПН > 1,2 In 4.3.2. Отказ платы ДТН-3	4.3.1. Отключить часть потребителей постоянного тока. 4.3.2. Заменить плату ДТН-3.
	4.4. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «5»	4.4.1. Перегрев силового модуля ПН1.1	4.4.1. Снизить нагрузку и проверить вентиляцию блока ПН1.1
	4.5. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «6»	4.5.1. Снижено напряжение на выходе «160В» ВВЧ 4.5.2. Отказ платы ДТН-3	4.5.1. Восстановить напряжение на выходе «160В» ВВЧ 4.5.2. Заменить плату ДТН-3
	4.6. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «8»	4.6.1. Обрыв цепи заряда АБ. 4.6.2. Отказ платы ДТН-3	4.6.1. Восстановить цепь заряда 4.6.2. Заменить плату ДТН-3
	4.7. То же, но на плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «9»	4.7.1. Отказ платы ПУ5М-02	4.7.1. Заменить плату ПУ5М-02
5. Напряжение заряда не соотв. заданному .	5.1. На плате ПУ5М-02 блока ПН1.1 код защиты «4».	5.1.1. Обрыв цепи датчика температуры АБ.	5.1.1. Восстановить цепь датчика температуры АБ.
	5.2. На цифровом индикаторе платы ПУ5М-02 вращение сегмента по часовой стрелке.	5.1.1. Отказ платы ДТН-3	5.1.1. Заменить плату ДТН-3
6. Не включается канал 4(5)	6.1. На плате ПУ5М-05 блока БСИ5.2 код защиты «9».	6.1.1. Отказ платы ПУ5М-05 блока БСИ5.2	6.1.1. Заменить плату ПУ5М-05
	6.2. Сигнал «Авария канала 4(5)» на ПУ вагона отсутствует. На плате ПУ5М-05 блока БСИ5.2 код защиты 2, 3 или 4	6.2.1. Соответственно, перегрузка канала более 1,15 In в течении более 10с, или перегрузка канала более 1,5 In , или несимметрия нагрузки более 20%	6.2.1. Выждать 1мин, после чего должно произойти автоматическое повторное включение (АПВ). Если после АПВ канал не включится и на ПУ вагона появился сигнал «Авария канала 2», снять команду включения, установить и

Перечень возможных неисправностей НВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 3)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При питании от ВВЧ			
6. Не включается канал 4(5)	6.3. На ПУ вагона сигнал «Авария канала 4(5)», на плате ПУ5М-05 блока БСИ5.2 код защиты «1»	6.3.1. Короткое замыкание на выходе канала 6.3.2. отказ силового модуля бл. БСИ5.2 6.3.3. Отказ платы ПС-6PM1	6.3.1. Проверить в режиме х.х., устранить к.з. 6.3.2. Убедится в отказе модуля. 6.3.3. Заменить плату
	6.4. То же, но на плате ПУ5М-05 блока БСИ5.2 код защиты «6»	6.4.1. Напряжение на выходе ВВЧ вне рабочего диапазона (390-580)В 6.4.2. Отказ платы ДТН-3 блока ПН1.1	6.4.1. Принять меры к восстановлению номинального напряжения на выходе ВВЧ 6.4.2. Заменить плату ДТН-3
7. Канал 4(5) включается, но Ин=0	7.1. На ПУ вагона сигнал «Авария канала 4(5)» отсутствует, на плате ПУ5М-05 блока БСИ5.2 код защиты «8» в режиме мигания	7.1.1. Не подключена нагрузка канала 7.1.2. Отказ платы ПДТ32-03 блока БСИ5.2	7.1.1. Подключить нагрузку 7.1.2. Заменить плату ПДТ32-03 блока БСИ5.2
8. Не включается канал 3	8.1. На плате ПУ5М-05 блока 2БСИ6.1 код защиты «9».	8.1.1. Отказ платы ПУ5М-05 блока 2БСИ6.1	8.1.1. Заменить плату
	8.2. Сигнал «Авария канала 3» на ПУ вагона отсутствует. На плате ПУ5М-05 блока 2БСИ6.1 код защиты 2,3 или 4	8.2.1. Соответственно, перегрузка канала более 1,15 Ин в течении более 10с, или перегрузка канала более 1,5 Ин , или несимметрия нагрузки более 20%	8.2.1. Выждать 1мин, после чего должно произойти автоматическое повторное включение(АПВ). Если после АПВ канал не включится и на ПУ вагона появился сигнал «Авария канала 2», снять команду включения, установить и устранить причину перегрузки (несимметрии).
	8.3. На ПУ вагона сигнал «Авария канала3», на плате ПУ5М-02 блока 2БСИ6.1 код защиты «1»	8.3.1. К.з. на выходе канала. 8.3.2.Отказ силового модуля блока 2БСИ6.1 8.3.3. Отказ платы ПС-2 блока 2БСИ6.1	8.3.1. Устранить к.з. 8.3.2. Убедится в отказе модуля. 8.3.3. Заменить плату ПУ5М-05
	8.4. То же, но на плате ПУ5М-05 блока 2БСИ6.1 код защиты «6»	8.4.1. Не подключена нагрузка канала 8.4.2. Отказ платы ДТН-3 блока ПН1.1	8.4.1. Принять меры к восстановлению номинального напряжения 420±10В на вых. ВВЧ 8.4.2. Заменить плату ДТН-3

Перечень возможных неисправностей НВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 4)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При питании от ВВЧ			
9. Канал 3 включен, но $I_n=0$	9.1. На ПУ вагона сигнал «Авария канала 3» отсутствует, на плате ПУ5М-05 блока 2БСИ6.1 код защиты «8» в режиме мигания	9.1.1. Не подключена нагрузка канала 9.1.2. Отказ платы ПДТ31-03 блока 2БСИ6.1	9.1.1. Подключить нагрузку канала 9.1.2. Заменить плату
10. Не включается канал 1(2)	10.1. На плате ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1 (3БСИ6.1) код защиты «9».	10.1.1. Отказ платы ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1	10.1.1. Заменить плату
	10.2. Сигнал «Авария канала 1(2)» на ПУ вагона отсутствует. На плате ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1 код защиты 2, 3 или 4	10.2.1. Соответственно, перегрузка канала более $1,15 I_n$ в течении более 10с, или перегрузка канала более $1,5 I_n$, или несимметрия нагрузки более 20%	10.2.1. Выждать 1мин, после чего должно произойти автоматическое повторное включение(АПВ). Если после АПВ канал не включится и на ПУ вагона появился сигнал «Авария канала 2», снять команду включения, установить и устранить причину перегрузки (несимметрии).
	10.3. На ПУ вагона сигнал «Авария канала 1(2)», на плате ПУ5М-02 блока 1БСИ6.1 код защиты «1»	10.3.1. К.з. на выходе канала. 10.3.2. Отказ силового модуля блока 1БСИ6.1 (3БСИ6.1) 10.3.3. Отказ платы ПС-2РМ3	10.3.1. Устранить к.з. 10.3.2. Убедится в отказе модуля. 10.3.3. Заменить плату
	10.4. То же, но на плате ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1 код защиты «5»	10.4.1. Перегрев воздуха в шкафу преобразователя из-за перегрузки или повышения температуры наружного воздуха более 45° 10.4.2. Отказ встроенных вентиляторов	10.4.1. Снизить нагрузку 10.4.2. Заменить вентилятор
	10.5. То же, но на плате ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1 код защиты «6»	10.5.1. Входное напряжение канала вышло за пределы рабочего диапазона 10.5.2. Отказ платы ДТН-3 блока ПН1.1	10.5.1. Принять меры к восстановлению номинального напряжения $420 \pm 10V$ на вых. ВВЧ 10.5.2. Заменить плату ДТН-3

Перечень возможных неисправностей НВЧ ПВС 40-06-У1 и способы их устранения (лист 5)

Неисправность и её проявления	Дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При питании от ВВЧ			
11. Канал 1(2) включается, но $I_n=0$	11.1. На ПУ вагона сигнал «Авария канала 1(2)» отсутствует, на плате ПУ5М-05 блока 1БСИ6.1 (ЗБСИ6.1) код защиты «8» в режиме мигания	11.1.1. Не подключена нагрузка канала 11.1.2. Отказ платы ПДТ32-03 блока 1БСИ6.1 (ЗБСИ6.1)	11.1.1. Подключить нагрузку 11.1.2. Заменить плату
12. БЗУ не включается	12.1. Не светятся индикаторы на плате ДИ-4 и панели ППРТ, цифровой индикатор на плате ПУ5М-04	12.1. 1. Не подключена внешняя сеть 12.1. 2. Не закрыты передние двери ящика преобразователя (не замкнуты концевые выключатели) 12.1. 3. Перегорание предохранителя F1	12.1.1. Подключить внешнюю сеть 12.1.2. Закрыть двери блока преобразователя 12.1.3. Заменить предохранитель
	12.2. На ПУ вагона сигнал «Авария ЗУ», на цифровом индикаторе платы ПУ5М-04 блока БЗУ код защиты «1»	на панели ППРТ 12.2. 1. Внешнее к.з. в цепях АБ или потребителей постоянного тока 12.2. 2. Отказ транзисторного модуля инвертора 12.2. 3. Отказ платы ДИ-4	12.2.1. Устранить к.з. 12.2.2. Проверить исправность модуля 12.2.3. Заменить плату
	12.3. То же, но на плате ПУ5М-04 БЗУ код защиты «5»	12.3. 1. Перегрев БЗУ из-за перегрузки 12.3. 2. Отказ внешнего вентилятора	12.3. 1. Уменьшить нагрузку БЗУ 12.3.2. Заменить вентилятор
	12.4. То же, но на плате ПУ5М-04 БЗУ код защиты «9»	12.4.1. Обнаружена неисправность платы ПУ5М-04 при самотестировании	12.4.1. Заменить плату ПУ5М-04

**Комплект преобразователей
КП-40-01 производства ЗАО «ЭлСиЭл»**

КП-40-01 состоит из:

- ящика преобразователя **ЯП-40-01**, конструктивно состоящий из **СВП-40-01** высоковольтная часть (ВВЧ), **ПТК-2М2 ВП-01 Д** низковольтная часть (НВЧ) и блок резисторов **БР-1-01**;
- шкафа реакторов ШР-40-01.

Входные параметры КП-40-01

Порядковый номер и наименование параметра		Значение параметра
Входное постоянное напряжение,	В	3000
Диапазон изменения входного постоянного напряжения,		2200 - 4000
Входное переменное (выпрямленное) напряжение,	В	3000
Диапазон изменения входного переменного напряжения,	В	2200 - 3600
Частота входного напряжения переменного тока,	Гц	49...51
Входное трёхфазное переменное напряжение,	В	380
Диапазон изменения входного трехфазного переменного напряжения,	напря- В	342...418

Выходные параметры КП-40-01

Наименование параметров			
Номинальное напряжение: (аккумуляторная батарея), В	110		
Диапазон изменения входного напряжения, В	87...150		
Допустимое отклонение входного напряжения от ном. значения (при длительности не более 30 мс), не более, %	±30		
Допустимое пиковое значение входного напряжения (в течение 2 мс), не более, В	250		
Номинальное напряжение: (промышленная трехфазная сеть с нейтралью), В.	380 ±10%		
Входное постоянное напряжение, В	450		
Диапазон изменения входного напряжения, В	427-472		
Выходные параметры каналов переменного тока			
Номер канала	1 и 4	2	3 и 5
Номинальная мощность, кВА	3,0	10,5	9,5
Номинальный ток, А	8	28	18
Число фаз	3	3	3
Номинальное линейное напряжение (первая гармоника), В	220	220	308
Рабочий диапазон регулирования напряжения (первая гармоника), В	110-220	-	110-308
Номинальная частота, Гц	50	50	70
Рабочий диапазон регулирования частоты, Гц	25-50	-	25-70
Закон регулирования	U/F const	Нет регулирования	U/F const
Вид напряжения	ШИМ	Гладкая синусоида	ШИМ
Выходные параметры каналов постоянного тока			
Номинальное выходное напряжение, В	110		
Диапазон изменения выходного напряжения, В	127 - 142		
Максимальный суммарный ток нагрузки и ток заряда аккумуляторной батареи, А	75		

Устройство и работа

СВП представляет собой статический полупроводниковый преобразователь входного напряжения постоянного или переменного тока в выходное стабилизированное напряжение постоянного тока. СВП состоит из входного сглаживающего фильтра (дроссели фильтра расположены в ШР, шести корректоров коэффициента мощности, шести инверторов ППН, шести высокочастотных трансформаторов, шести диодных мостов ППН и выходного сглаживающего фильтра.

ППН состоит из однофазного высокочастотного инвертора (А4), трансформатора (Т1) и мостового однофазного выпрямителя (А6). Однофазный инвертор формирует последовательность импульсов напряжения прямоугольной формы частотой 7,5 кГц, который подаётся на первичную обмотку трансформатора. Переменное напряжение с вторичной обмотки подаётся на выпрямитель. На выходе выпрямителя стоит сглаживающий фильтр, на конденсаторах которого получается стабилизированное напряжение. Импульсы управления ключами формируются системой управления (А1) и подаются на драйвер (А2). Питание системы управления осуществляется от вторичного источника питания (А20) и (А21).

Включение СВП происходит автоматически после подачи на вход напряжения свыше 2200В от ящика высоковольтного (ЯВ) при условии, что закрыты крышки всех ящиков (ЯВ, СВП, ПТК, ШР и БР).

Преобразователь обеспечивает постоянное стабилизированное выходное напряжение на уровне 450В.

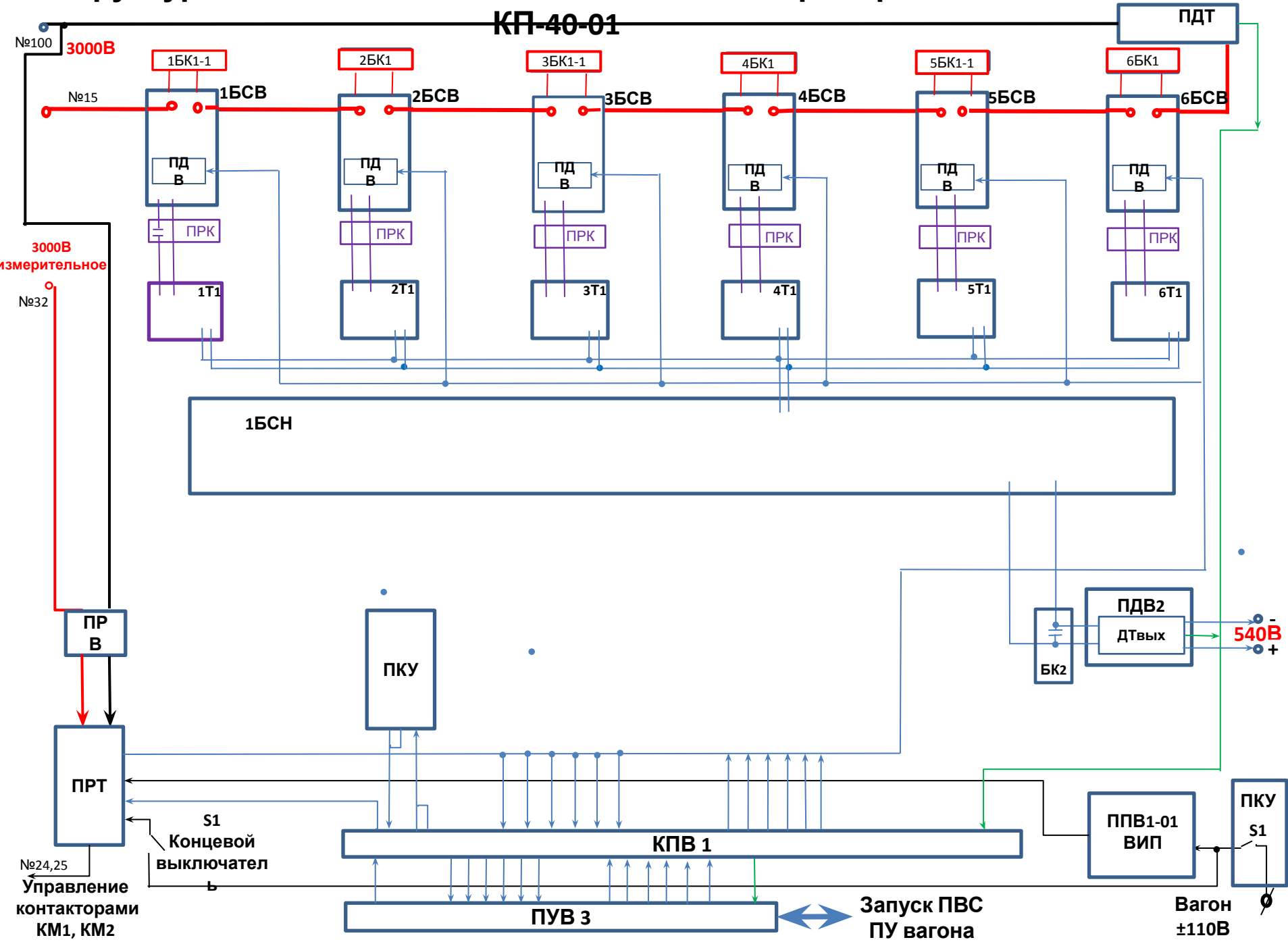
При превышении током нагрузки номинального значения в 110А (режим перегрузки), преобразователь выключается. Затем через 3 минуты происходит автоматическое повторное включение (АПВ). Если к этому времени перегрузка осталась, то СВП проработает 1 минуту и снова выключится. АПВ повторяется 3 раза. Если к этому времени перегрузку сняли, то преобразователь включится и перейдёт на нормальный режим работы. Если перегрузка осталась, то СВП проработает 1 минуту и снова выключится. АПВ повторится 3 раза. Если после третьего АПВ перегрузку не сняли, то АПВ выключится совсем.

При превышении током нагрузки значения 132 А (режим перегрузки 2,2 I_{ном}) КП-40-01 отключится через 5 секунд. Далее произойдёт АПВ. Если к этому времени перегрузку сняли, то преобразователь перейдёт на нормальный режим работы. Если перегрузка 132 А осталась, то СВП проработает 5 секунд и снова выключится.

АПВ повторяется 3 раза. Если после третьего АПВ перегрузку не сняли, то АПВ выключится совсем.

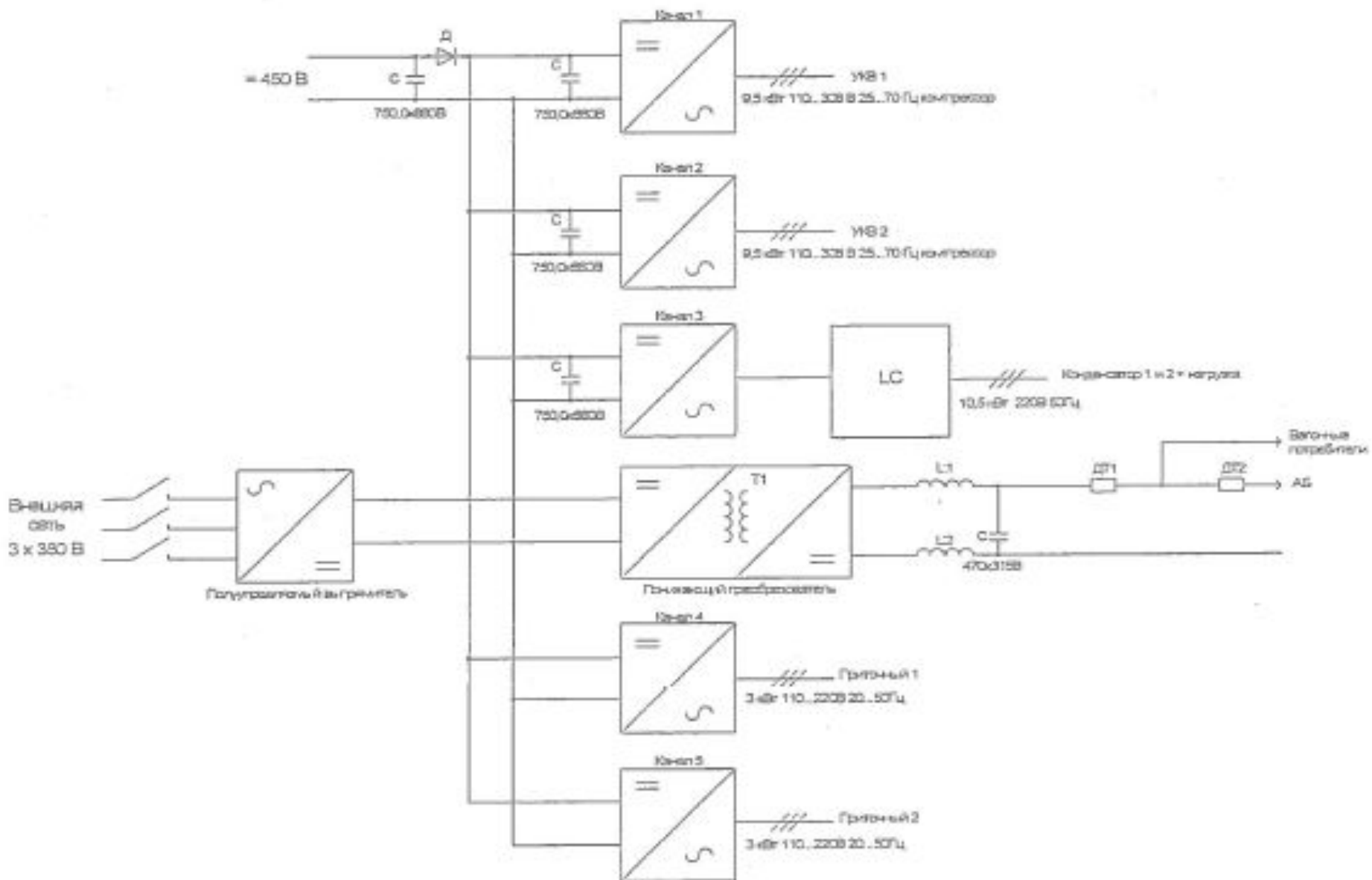
Структурная схема СВЧ-40-01 ВВЧ комплекта преобразователя

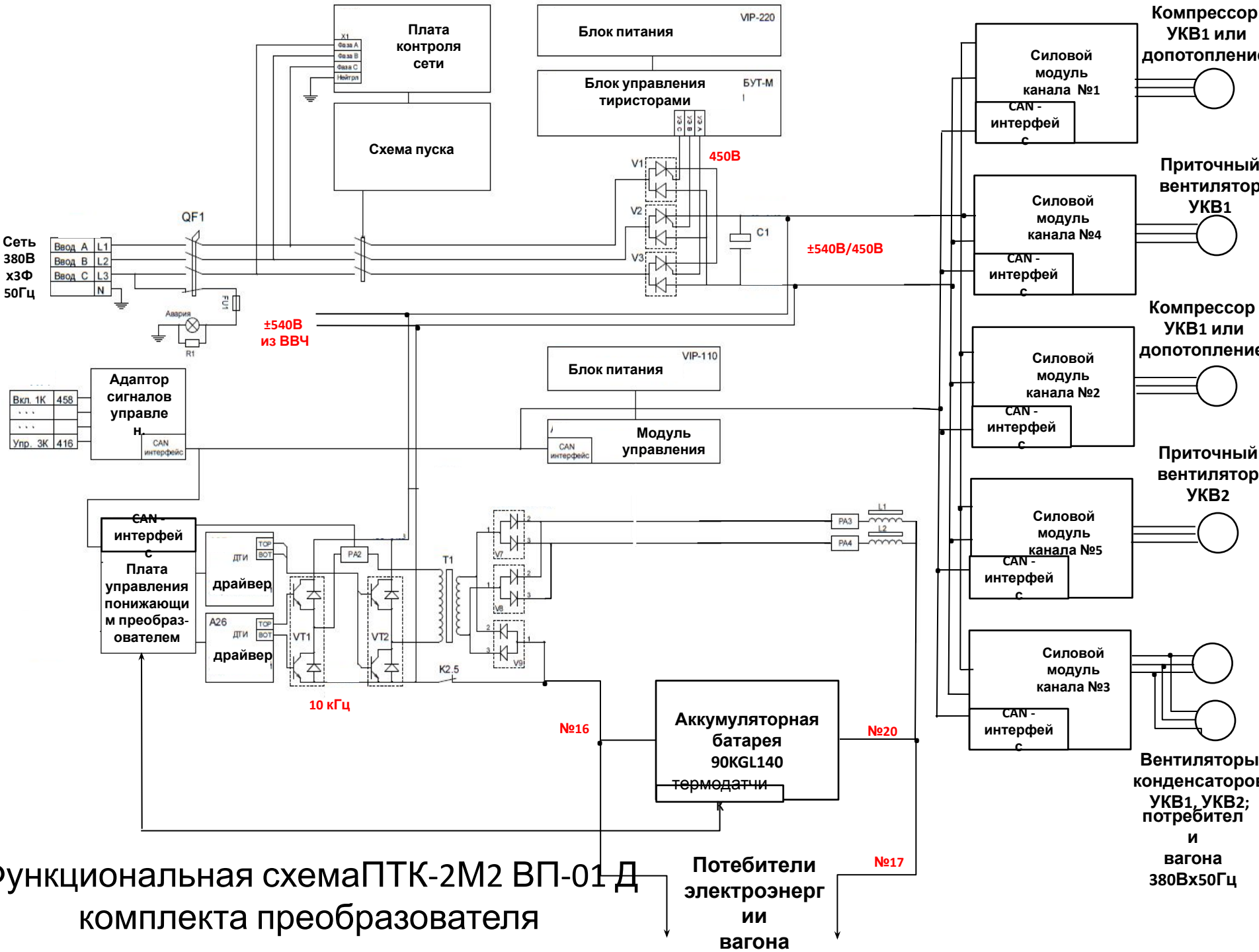
КП-40-01



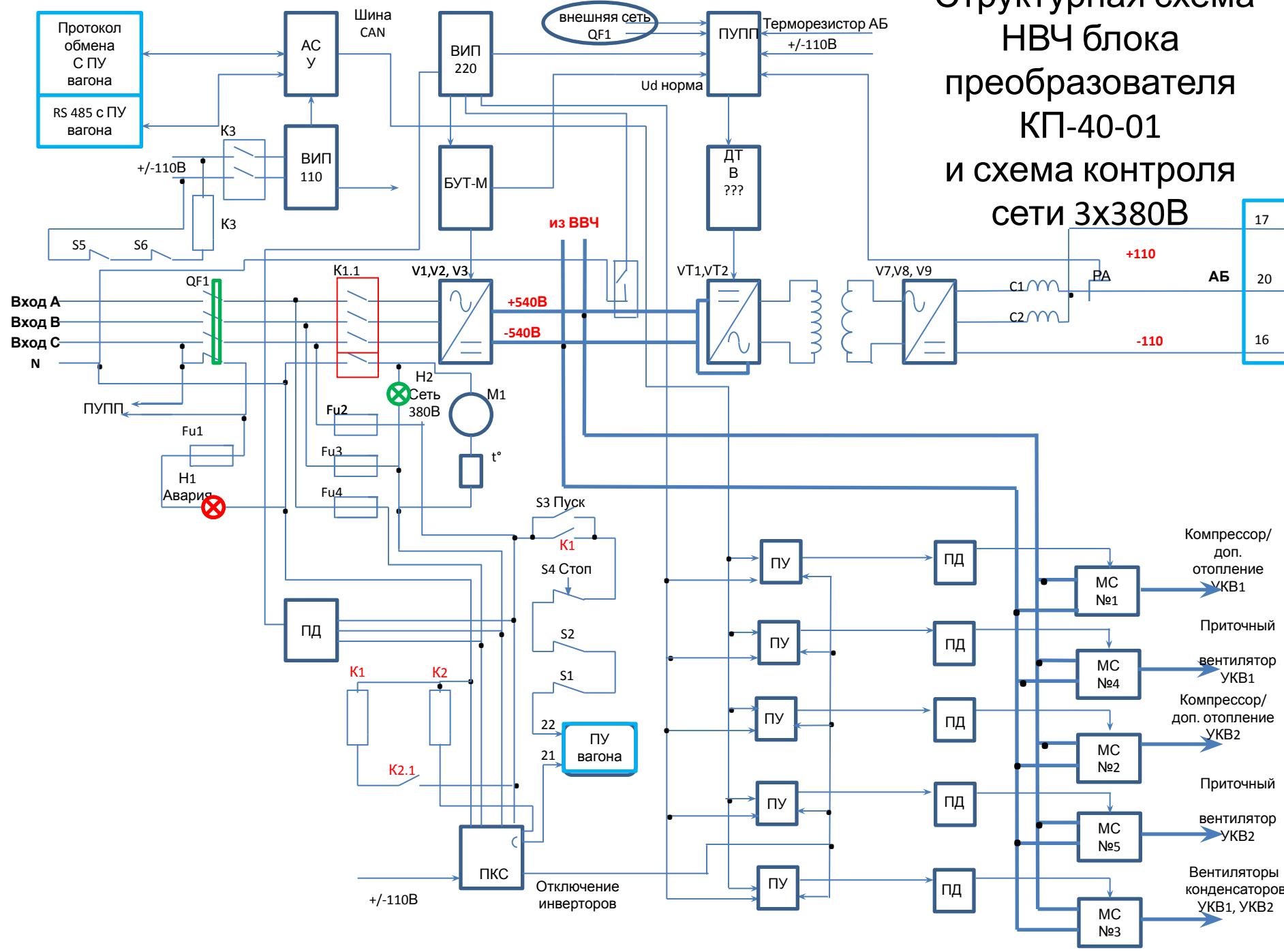
**Низковольтная часть ПТК-2М2 ВП-01 Д
комплекта преобразователя КП-40-01
производства ЗАО «ЭлСиЭл»**

Функциональная схема ПТК-2М2 ВП-01 Д комплекта преобразователя КП-40-01





Структурная схема НВЧ блока преобразователя КП-40-01 и схема контроля сети 3х380В



17
20
16

Индикация режимов работы и состояний НВЧ ПТК 2М2 ВП-01.

Плата системы управления понижающим преобразователем.

- 0 - СУПП отключен (отсутствует сигнал на включение от БУТ)
- 1 - режим стабилизации напряжения АБ
- 2 - режим стабилизации тока АБ
- 3 - режим стабилизации суммарного тока - тока заряда и тока потребителей
- А - защита первого драйвера
- В - защита второго драйвера
- С - защита обоих драйверов
- Д - защита первичной обмотки трансформатора
- Е - защита температурного датчика
- F - при запуске платы не инициализировался интерфейс

Плата системы управления инверторами каналов

- 1 – канал компрессора, индицируется при выключённом инверторе и отсутствии аварий
 - 2 -канал приточного вентилятора, индицируется при выключённом инверторе и отсутствии аварий
 - 2 -канал вентилятора конденсатора, индицируется при выключённом инверторе и отсутствии аварии
 - 8 – входные напряжения инвертора выше нормы (при работе от накачки выше 500В, при работе от внешней сети выше 650В)
 - 9 - входные напряжения инвертора ниже нормы (при работе от накачки выше 400В, при работе от внешней сети выше 450В)
 - А – токовая перегрузка (для компрессора – 22,5А, для вентиляторов – 9,5А)
 - Е – защита драйверов (на плате СУ светодиоды показывают в каких фазах сработала защита)
 - С – несимметрия выходных токов более 40%
 - О – токовая отсечка (порог срабатывания +/- 50А, в компрессорном канале отсутствует)
 - F- перегрев /обрыв датчика температуры радиатора (при T>69°снижается выходная мощность без индикации, при T>77°отключение инвертора)
 - Р – разгон или торможение
 - Н – работа на заданной частоте
- Частое мерцание – не установлена кодовая перемычка или код неверно сосчитан

Сбрасывается автоматически при восстановлении нормы

Плата системы управления повышающим преобразователем

- О – ожидание (на выходе су нет импульсов)
- П – работает, но напряжение на выходе не в норме
- Р – работа нормальная
- А – защита по максимальному току
- 1(2) – защита драйвера канала 1(2)

Эксплуатационные ограничения и техническое обслуживание

Эксплуатационные ограничения

Своевременное проведение *технического обслуживания* (ТО) обеспечивает длительную и безотказную работу преобразователя.

Техническое обслуживание должно проводиться обслуживающим персоналом в количестве не менее двух человек.

ТО и работы, связанные с заменой, вышедших из строя элементов, производить только после отключения КП от питающей сети.

Использование осциллографа возможно ТОЛЬКО для контроля процессов в цепях управления или в цепях преобразователя с напряжением ниже 600 В. При этом следует соблюдать следующие меры безопасности:

- питание осциллографа должно осуществляться только через развязывающий трансформатор;
- корпус осциллографа при проведении некоторых измерений может находиться под напряжением, поэтому он должен находиться на изолирующей подставке;
- осциллограф не заземлять.

Запрещается использовать осциллограф для наблюдения процессов во входных цепях преобразователя (цепи 3000В)

Внимание:

- не допускается включение преобразователя при $U_{АБ} \leq 87В$;
- не допускается эксплуатация ПЧ с незакрытыми или неуплотненными передними крышками;
- не допускается эксплуатация ПЧ со снятыми светопрозрачными стенками;
- при обнаружении внутри ПЧ признаков (следов) воды и пыли, необходимо выяснить и устранить причину;
- при проверке исправности силовых модулей необходимо помнить о том, что полевые транзисторы могут стать неисправны при воздействии статического электричества. Поэтому нежелательно подвергать затвор этому воздействию;
- при изменении цвета термоиндикаторной краски подтянуть винтовые соединения.

Внимание! После отключения преобразователя от источников питания на силовых шинах ПЧ в течении 10 минут сохраняется напряжение, опасное для жизни.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

ТО-1 проводится в пунктах формирования и оборота поездов перед отправлением в рейс, проводит электромеханик.

При ТО-1 необходимо убедиться в том, что:

- при включенном питании отсутствуют сигналы аварийного состояния КП по индикации ПУ вагона;
- корпус КП и их антикоррозийные покрытия не имеют видимых механических повреждений;
- двери корпуса КП закрыты специальными замками, и опломбированы;
- внешние радиаторы чистые (при необходимости промыть);
- между болтом заземления и корпусом вагона имеется видимый электрический контакт.

ТО-2 проводится в пассажирских депо перед началом зимних и летних перевозок, проводит сервисная служба.

При ТО-2 выполнить операции, предусмотренные ТО-1;

- при отключённом электропитании КП, снять пломбы, открыть двери и проверить качество силовых, управляющих и информационных выводов, при необходимости подтянуть крепёжные элементы;
- проверить качество резиновых уплотнений между крышкой и корпусом, при необходимости заменить уплотнитель;
- промыть внешние радиаторы;
- при необходимости заменить заглушки у сливных отверстий в СВП, слить конденсат и прочистить.

То-3 единая техническая ревизия в специализированных пассажирских вагонных депо через шесть месяцев после ввода в эксплуатацию, планового ремонта, проводится сервисной службой.

ТО-3 включает следующие действия:

- при отключённом электропитании КП, снять пломбы, открыть двери;
- заменить резиновые уплотнители, не зависимо от их состояния;
- промыть внешние радиаторы;
- проверить состояния сварных швов;
- при необходимости вывинтить заглушки у сливных отверстий в КП, слить конденсат;
- двери и проверить качество силовых, управляющих и информационных выводов, при необходимости подтянуть крепёжные элементы;
- удалить посторонние налёты на печатных платах и блоках;
- провести включение КП;
- при положительных результатах проверки КП опломбировать и признать годным к дальнейшей