

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»

В.В.Аношкин

«26» 12 2019 г.

Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»
Управление автоматики и телемеханики

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦШ 0663-2019

Генератор путевой унифицированный ГПУ-САУТ-ЦМ
Входной контроль. Техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения

(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание

Текущий ремонт по состоянию

(вид технического обслуживания (ремонта))

генератор

(единица измерения)

30

(количество листов)

1

(номер листа)

Разработал:

Проектно-конструкторское
бюро по инфраструктуре-
филиал ОАО «РЖД» (ПКБ И)

Заместитель начальника отделения А и Т

В.И.Логвинов

« » 2019 г.

- отвертка;
- пинцет;
- пассатижи;
- электропаяльник ЭПСН-40Вт/36В или паяльная станция;
- кисть, щетка;
- компрессор сжатого воздуха;
- пломбировочное клеймо;
- ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма».

Материалы:

- припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76 (ПОС-40), проволочный припой Ø2мм с флюсом;
- канифоль сосновая ГОСТ 19113-84 или флюс нейтральный;
- цапон-лак НЦ-62 (цветной)) ТУ 750-84-03-108-90;
- клей БФ-2 ГОСТ 12172-74 или клей универсальный;
- эмаль ПФ 115 по ГОС 6465-76;
- технический лоскут (обтирочный материал);
- этикетка установленной формы;
- мастика пломбировочная ГОСТ 18680-73;
- «Журнал проверки прибора СЦБ».

Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологически обеспеченных средств измерений и испытательного оборудования, имеющих требуемые точность и пределы измерений.
- 3 Допускается замена испытательного оборудования, инструментов и расходных материалов на другие, имеющие аналогичные характеристики.

4 Подготовительные мероприятия

Перед выполнением работ необходимо получить задание, подготовить необходимую технологическую документацию и ознакомиться с ней. Подключить и настроить оборудование, используемое при выполнении работ, на требуемый технологический процесс, подготовить инструмент и приспособления.

5 Обеспечение безопасности движения поездов

5.1 Работа выполняется в условиях, не связанных с движением поездов.

6 Обеспечение требований охраны труда

6.1 При выполнении технологических операций (7.2-7.4) следует руководствоваться требованиями, изложенными в подразделах 6.1, 6.2, 6.4 раздела 6 и п.1 Приложения 2 документа «Правила по охране труда при

техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» ПОТ РЖД-4100612-ЦШ -074-2015, утверждённых Распоряжением ОАО «РЖД» от 26.11.2015 № 2765р; а также подразделом 5.10 раздела 5 и подразделом 2.3 раздела 2 документа «Инструкция по охране труда для электромеханика и электромонтера устройств сигнализации централизации и блокировки в ОАО «РЖД» от 3.11.2015 г. № 2616р.

6.2 Кабель питающей сети переменного тока напряжением 220 В должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями, номиналы которых должны соответствовать указанным в эксплуатационной документации на стенд, или автоматическими выключателями.

Примечание. 1. Здесь и далее по тексту целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании данной картой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то применяется та часть текста, где не затрагивается ссылка на этот документ.

2. Меры безопасности персонала, приведенные ниже, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мерам, установленным указанными выше Правилами.

3. При замене или переработке указанных в данной КТП документов, следует руководствоваться положениями соответствующих разделов действующих нормативных документов (новой редакцией).

7 Технология выполнения работы

7.1 Технические требования

- Напряжение питающей сети переменного тока частоты 50 Гц, В 220^{+22%}_{-33%}
- Ток, потребляемый от питающей сети, А, не более 0,1
- Несущая частота выходного сигнала, Гц 19607±20
- Контрольная частота, Гц 13070±20
- Выходной ток генератора при индуктивной нагрузке величиной (65±5) мкГн и напряжении сети 220 В, А, не менее 0,4

7.2 Входной контроль

Входной контроль прибора проводится при первой проверке, после поставки с завода-изготовителя.

7.3 Проверка

7.3.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли корпус ГПУ-САУТ-ЦМ.

Удалить старую этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления;
- состояние клеммной колодки и контактных стержней. Контактные стержни должны быть перпендикулярны клеммной колодке. Колодка не должна иметь трещин, сколов и других видимых повреждений.

7.3.2 Вскрытие, чистка, проверка внутреннего состояния

Удалить пломбировочную мастику из пломбировочных отверстий. Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его изнутри щеткой (кистью). Продуть изнутри сжатым воздухом.

Проверить:

- состояние монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления;
- качество пайки. Пайки должны быть надежными и покрыты цветным цапон - лаком;
- надежность крепления элементов. Винты и гайки должны быть защищены от самораскручивания быстросохнущей краской;
- состояние монтажа. Монтажные провода не должны иметь нарушения изоляционного покрытия;
- состояние пластмассовых деталей. Все пластмассовые детали не должны иметь трещин, сколов и других дефектов.

В случае обнаружения нарушений произвести ремонт по п. 7.4.

7.3.3 Проверка электрических параметров

ГПУ-САУТ-ЦМ проверяют на стенде СКГ-САУТ-ЦМ (99А.03.00.00 РЭ).

Собрать схему проверки ГПУ-САУТ-ЦМ, согласно Приложения Б Рисунок Б.1.

Подключить кабель к разъёму "Генератор", расположенному на задней стенке стенда, а ответную часть - на внешний разъём генератора ГПУ-САУТ-ЦМ. К гнёздам "Контроль" (на задней стенке стенда) подключить контрольное реле КV, а гнёзда "Ток" соединить с гнёздами "ТОК" генератора. Подключить дополнительно вольтметр РV1 к гнёздам "ТОК" генератора.

Включить питание стенда с помощью прилагаемого преобразователя (преобразует сетевое напряжение 220 В в постоянное +9 В).

Включить генератор ГПУ-САУТ-ЦМ в сеть 220 В.

Запустить программу для стенда "UPG.EXE".

7.3.3.1 Проверка параметров ГПУ-САУТ-ЦМ на частоте 19,6 кГц.

а) Тумблер "Контроль", расположенный на лицевой панели стенда, установить в положение "19 кГц". Тумблер "Фильтр" перевести в положение "ОТКЛ."

б) Переключателем S2 "Маршрут", расположенным на лицевой стороне стенда, установить положение "0/8".

в) В меню рабочей программы на компьютере выбрать режим "Проверка генератора" и запустить его. На экране монитора появится полная информация для данного маршрута (0 или 8).

г) Переключателем "L шлейфа", расположенным на лицевой стороне стенда, поочерёдно выставить все положения от 10 до 50 метров и контролировать выходной ток генератора ГПУ-САУТ-ЦМ вольтметром PV1, величина напряжения должна составлять $1 \pm 0,1$ В, что соответствует току в шлейфе $(0,5 \pm 0,05)$ А и при этом контрольное реле должно находиться под током (контролировать вольтметром PV2).

д) Для проверки информации с генератора по всем остальным маршрутам необходимо повторить действия, начиная с п. а, выбирая каждый раз переключателем "Маршрут" необходимое положение.

е) Тумблер "Фильтр" стенда перевести в положение "ВКЛ.". К клеммам "ЧАСТОТА" стенда подключить частотомер (GFC-8010H, нажать кнопку LRF на панели частотомера, черный провод щупа подключить к левой клемме "ЧАСТОТА" стенда) и измерить частоту рабочего сигнала (19,62 кГц). Перевести тумблер "Фильтр" стенда в положение "ОТКЛ."

7.3.3.2 Проверка параметров ГПУ-САУТ-ЦМ на частоте 13,07 кГц

а) Для проверки генератора ГПУ-САУТ-ЦМ в контрольном режиме (в шлейфе протекает ток частотой 13,07 кГц) тумблер S3 "Контроль" на лицевой панели стенда установить в положение "13 кГц", а переключатель S1 "МАРШРУТ" переведите в положение, когда ни один из маршрутов не выбран (по часовой стрелке до упора).

б) Переключателем "L шлейфа", расположенным на лицевой стороне стенда, поочерёдно выставить все положения от 10 до 50 метров и контролировать вольтметром PV1 значение переменного тока частоты 13,07 кГц в шлейфе для контрольного режима работы генератора, величина напряжения должна составлять $(0,95 \dots 1,03)$ В, что соответствует току в шлейфе

(0,47...0,52) А, при этом контрольное реле должно находиться под током (контролировать вольтметром PV2).

в) Тумблер "Фильтр" стенда перевести в положение "ВКЛ.". К клеммам "ЧАСТОТА" стенда подключить частотомер (GFC-8010H, нажать кнопку LRF на панели частотомера, черный провод щупа подключить к левой клемме "ЧАСТОТА" стенда) и измерить частоту контрольного сигнала (13,07 кГц). Перевести тумблер "Фильтр" стенда в положение "ОТКЛ.".

7.3.3.3 Проверить ГПУ-САУТ-ЦМ на соответствие выдаваемого кода записанному на шильдике генератора

а) На лицевой панели стенда СКГ переключателем "L шлейфа" выбрать нагрузку 30 метров, а переключателем S2 "Маршрут" установить положение "0".

б) На компьютере в правом верхнем углу развернувшегося диалогового окна с помощью левой клавиши мыши выбрать кнопку "Проверка".

в) После установления связи между компьютером и стендом при исправной работе генератора на экране появится следующая информация (пример):

Результат проверки генератора:

Тип генератора: маршрутный (M5).

Номер перегона: 0124.

Номер маршрута: 7.

где M5 – номер маршрутного генератора.

Для выходных генераторов информация будет выглядеть следующим образом:

Результат проверки генератора:

Тип генератора: выходной.

Номер перегона: 0124.

При этом на самом генераторе (на индикаторе лицевой панели) будет высвечиваться полная информация – тип генератора, № блока, № перегона, № маршрута приема, № генератора. Номер маршрута приёма должен соответствовать выбранному на СТЕНДЕ. Выбирая переключателем S2 "Маршрут" последовательно все варианты от 0 до 8 и выполняя выше изложенные в данном пункте 7.2.3.3 действия проверить соответствие выбранного на СТЕНДЕ маршрута принятому из шлейфа и расшифрованному компьютером маршруту.

Отключите схему проверки от сетевого питания.

7.3.4 Контроль сопротивления изоляции

Надеть на ГПУ-САУТ-ЦМ кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Порядок проверки величины сопротивления изоляции:

- соединить между собой клеммы ГПУ-САУТ-ЦМ;
- подключить выводы мегаомметра между объединенными клеммами и корпусом ГПУ-САУТ-ЦМ;
- через 1 мин после подачи испытательного напряжения 500В произвести отсчет показаний.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

Результаты проверки запишите в журнал проверки по форме, представленной в Приложении А Таблице А.1;

В случае обнаружения в процессе проверки несоответствия параметров установленным нормам, произведите ремонт по п. 7.4.

7.4 Ремонт ГПУ-САУТ-ЦМ

Ремонт ГПУ-САУТ-ЦМ производится в случае несоответствия техническим параметрам, обнаружения дефектов, выявленных при внешнем осмотре и необходимости замены неисправных элементов.

Схема электрическая принципиальная ГПУ-САУТ-ЦМ приведена в Приложении В Рисунок В.1.

Спецификация к электрической принципиальной схеме ГПУ-САУТ-ЦМ в Приложении Г Таблице Г.1.

Схема расположения элементов ГПУ-САУТ-ЦМ приведена в Приложении Д Рисунок Д.1, Д.2, Д.3.

Временные диаграммы отдельных узлов ГПУ-САУТ-ЦМ приведены в Приложении Е Рисунок Е.1, Е.2.

7.4.1 Ремонт по результатам осмотра

Пропаять некачественные паяные соединения, заменить провода с нарушением изоляции и имеющие спайки, скрутки. Ремонт печатных плат производить руководствуясь требованиями ГОСТ 27200-87 «Платы печатные. Правила ремонта».

7.4.2 Проверка напряжений

а) Проверить напряжения в отдельных точках схемы на соответствие Таблице 1.

Таблица 1

Контролируемая точка	Напряжение, В
Напряжение питающей сети	220±10%
Напряжение на конденсаторе С2	25±15%
Напряжение на конденсаторе С13	5±5%
Напряжение на конденсаторе С11	12±5%
Напряжение на конденсаторе С3	12±10%

б) Проверить напряжение на выводах "Контроль0-Контроль2" (в рабочем режиме) и на выводах "Контроль0-Контроль1" (в контрольном режиме) выходного разъёма генератора XS2, которое должно быть равным (12±3)В (смотреть схему электрическую принципиальную Приложении В Рисунок В.1).

7.4.3 Возможные неисправности генератора ГПУ-САУТ-ЦМ и способы их устранения

При поиске неисправностей, наладке генератора проверить частоты сигналов в отдельных точках схемы, которые должны соответствовать Таблице 2.

Таблица 2

Контролируемая точка	Частота, кГц	Возможные неисправ. элементы
4-5 DD1	12000	DD1, BQ1
2 DD1	19,6	DD1, DD7.1
11 DD	13,07	DD1, DD10.3
12-19DD1	2,45 (код ОФМ)	DD1,DD3,DD4.1,DD4.2
2DD3 или 3DD3 (зависит от режима ген.)	19,6(плата А3)	DD3,DD5, VT1,VT2 (плата А3)

Возможные неисправности генератора ГПУ-САУТ-ЦМ и методы их устранения приведены в Таблице 3.

Таблица 3 Не исправности генератора ГПУ-САУТ-ЦМ.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Отсутствует выходной ток, переменное напряжение между клеммами генератора около 20 В.	Обрыв цепи нагрузки генератора.	Проверить исправность цепи нагрузки, кабельных линий.
Отсутствует выходной ток, контрольные реле обесточены.	Неисправны DD1, DD2 (плата А1), нет частоты 19,6 или 13,07 кГц от DD1, отсутствует код ОФМ (уровень "0"), неисправны оптроны DA1-DA4(платаА1), неисправны VT1, VT2 (СХВ3).	Заменить генератор. Найти и устранить неисправность.
Выходной ток то появляется, то пропадает, контрольные реле обесточены.	Пульсации питания +5 В превышают границы $\pm 10\%$ (фиксируется сторожевым таймером).	То же.
Выходной ток велик (0,7-0,9А), контрольные реле обесточены. Генератор находится в рабочем режиме.	Отсутствует код ОФМ с DD1 (уровень "1"), неисправны инверторы DD3, DD4.1-4.2, компаратор DA5.1.	То же.
Выходной ток велик (0,7-0,9А), контрольные реле обесточены. Генератор находится в контрольном режиме.	Потеря контакта R75, пробой между входом 2 и выходом 1 микросхемы DD9.2.	То же.
При включении питания возникает перегрузка по току источника +25 В, выходной ток отсутствует.	Пробой VT4, VT8, VD29, VD33 схемы выходного каскада (ВТРАН).	То же.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Выходной ток отсутствует в контрольном режиме. Контрольные реле обесточены.	Неисправна микросхема DD4.3 или оптрон DA6.	То же.
Выходной ток номинален, контрольные реле обесточены.	Неисправны компараторы DA1, DA2, искажён код ОФМ с выхода DD1 (плата A1), неисправность DD3 (плата A2), неисправность схемы выделения огибающей DD4, DD6 (плата A2), неисправность транзисторов VT1-VT8.	То же.
Выходной ток номинален, контрольные реле под током, но при нажатии кнопки на лицевой панели генератора индикаторы не высвечивают никакой информации.	Неисправность DA1, дешифраторов DD4, DD7 (плата A2)	То же.

После ремонта сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и произвести проверку электрических параметров по п.7.3.

8 Заключительные мероприятия

Заполнить пломбирочные отверстия мастикой и поставить отиск клейма.

8.1 Оформление результатов

8.1.1 Заполнить этикетку установленной формы, приклеить её на лицевую панель корпуса прибора.

8.1.2 При соответствии проверенных параметров установленным требованиям, результаты проверки оформить в журнале проверки. Форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.

9. Норма времени

(утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 10 октября 2016 г. №2064р)

НОРМА ВРЕМЕНИ № 20.1.1

Наименование работы		Входной контроль генератора путевого ГПУ-САУТ-ЦМ		
Измеритель		исполнитель	количество исполнителей	норма времени, чел.-ч
ППУ-САУТ-ЦМ		электромеханик	1	0,746
№ п/п	Содержание работы	учтенный объем работы	оборудование, инструмент, материал	оперативное время на учетный объем работы, чел.-мин
1.	Внешний осмотр генератора (наличие <i>этикетку о</i> проверке РТУ, маркировки, отпечатка клейма, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления, состояние клеммной колодки и контактных стержней) произвести	1 генератор	стенд СКГ-САУТ-ЦМ, вольтметр, частотомер, осциллограф, реле НМШ2-900, отвертка, пинцет, пассатижи. кисть, щетка, компрессор, пломбирочное клеймо, ручка капиллярная (гелевая) с чёрным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма», цапон-лак, клей, эмаль ПФ 115, лоскут технический. этикетка, мастика пломбирочная, журнал проверки	1
2.	Проверка электрических параметров на стенде:	-		-
2.1.	Проверку параметров ППУ-САУТ-ЦМ на частоте 19,6 кГц произвести	1 генератор		13,6
2.2.	Проверку параметров ГПУ-САУТ-ЦМ на частоте 13,07 кГц произвести	то же		13,1
2.3.	Проверку ГПУ-САУТ-ЦМ на соответствие выдаваемого ко да записанному на шильдике генератора произвести	-/-		8,9
3.	Сопротивление изоляции измерить	-/-		1,5
4.	Генератор опломбировать	-/-		0,5
5.	Этикетку заполнить и наклеить	-/-		1
6.	Журнал проверки прибора заполнить	-/-	1,5	
Итого				41,1

НОРМА ВРЕМЕНИ № 20.1.2

Наименование работы		Техническое обслуживание генератора путевого ГПУ-САУТ-ЦМ		
Измеритель		исполнитель	количество исполнителей	норма времени, чел.-ч
ГПУ-САУТ-ЦМ		электромеханик	1	1,081
п/п	Содержание работы	учтенный объем работы	оборудование, инструмент, материал	оперативное время на учетный объем работы, чел-мин
1.	Внешний осмотр генератора (наличие этикетку о проверке РТУ, маркировки, отпечатка клейма, отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, ослабления креплений, следов окисления, состоянию земляной колодки и контактных стержней) и чистку от пыли и грязи корпуса произвести, этикетку удалить	1 генератор	стенд СКГ-САУТ-ЦМ, вольтметр, частотомер, осциллограф, релеНМШ2-900, отвертка, пинцет, пассатижи, кисть, щетка, компрессор, пломбировочное клеймо, ручка капиллярная (гелевая) с черным наполнителем или перьевая и тушь чёрная жидкая «Гамма», цапон-лак, клей, эмаль ПФ 115, лоскут	2
2.	Вскрытие, чистку и проверку внутреннего состояния (монтажных плат и элементов на сколы, трещины, следы термического воздействия, оплавления, качество пайки, надежность крепления элементов, состояние монтажа, состояние пластмассовый: деталей) произвести	то же	технический, этикетка, мастика пломбировочная журнал проверки	15
3	Проверка электрических параметров на стенде:	-		-
3.1.	Проверку параметров ГПУ-САУТ-ЦМ на частоте 19,6 кГц произвести	1 генератор		13,6
3.2.	Проверку параметров ГПУ-САУТ-ЦМ на частоте 13,07 кГц произвести	то же		13,1
3.3.	Проверку ГПУ-САУТ-ЦМ на соответствие выдаваемого кода записанному на шильдике	-И-		8,9
4.	Кожух на генератор установить, винты закрутить	-И-		2,5
5.	Сопrotивление изоляции измерить	-И-		1,5
6.	Генератор опломбировать	-И-		0,5
7.	Этикетку заполнить и наклеить	-И-		1
8.	Журнал проверки прибора заполнить	-И-		1,5
Итого				59,6

Приложение А

(обязательное)

Форма журнала проверки ГПУ-САУТ-ЦМ

Таблица А.1

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры				Соответствие выдаваемого кода	Сопротивление изоляции, МОм	Примечания	Дата проверки	Подпись проверяющего
				19,6 кГц		13,07 кГц						
				U _{вых.} , В (1±0,1В)	Частота рабочего сигнала	U _{вых.} , В (0,95-1,03В)	Частота контрольного сигнала					

Приложение Б

(обязательное)

Схемы проверки электрических характеристик

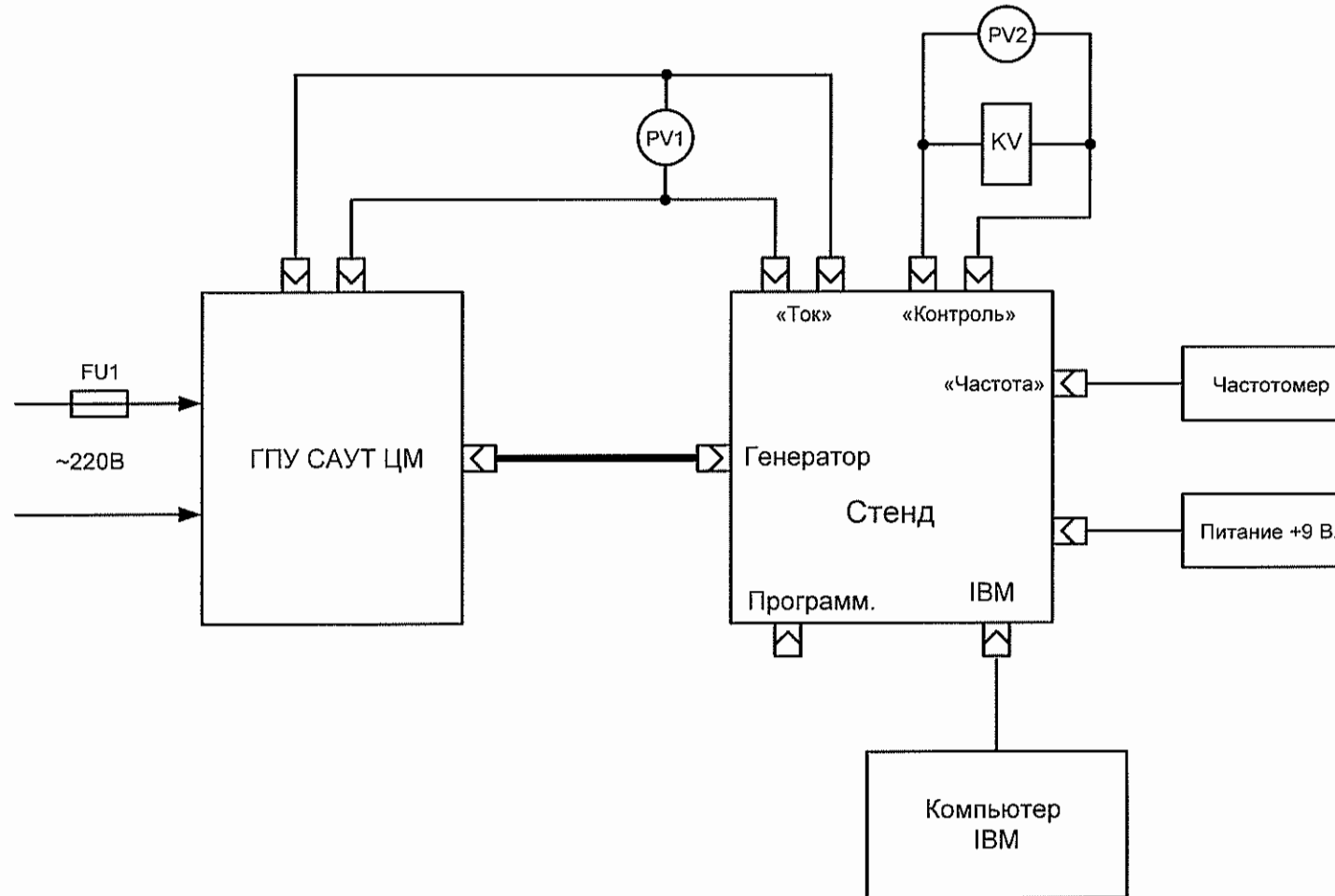


Рисунок Б.1 – Схема проверки ГПУ-САУТ-ЦМ.

Приложение Г
(справочное)

Таблица Г.1

Спецификация к электрической принципиальной схеме ГПУ-САУТ-ЦМ

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
SB1	Переключатель ПКнб-1 АУБК.642130.003 ТУ	1	
T1	Трансформатор ПЮЯИ.671111.111	1	
XS1	Розетка ВРЗ.647.001	1	
Z1	Помехоподавляющий сетевой фильтр ФИСПО-01 АСП1-1,2 А ТУ6398-001 -35475001 -200		
A1	Плата ПЮЯИ.4691 45.118		
BQ1	Резонатор РК1 69МА-6ДУ-1 2000К ОД0.338.017 ТУ	1	
	Конденсаторы		
	К10-17 ОЖО.460.172 ТУ		
	К71-7 ОЖО.461.133 ТУ		
	К53-18 АДПК.673546.003 ТУ		
	К73-17 ОЖО.461.1 04 ТУ		
C1	К10-176-Н90-0,1 мкФ	1	
C2, C3	К10-176-М47-30 пФ+10%	2	
C4...C1 1	К10-176-Н90-1 мкФ	8	
C12, C13	К10-176-М47-1000 пФ+10%	2	
C14	К10-176-Н50-0,33 мкФ+10%	1	
C15	К10-176-М47-1500 пФ+10%	1	
C16	К71-7-250 В-3200 пФ+1%	1	
C17	К71-7-250 В -0,011 мкФ +1%	1	
C18*	К10-176-М47-680 пФ+10%	1	300,560,1000,1500 пФ
C19*	К10-176-М47-2000 пФ+10%	1	470,680,1000,2700, 3600 пФ
C20...C23	К10-176-Н90-2,2 мкФ	4	
C24	К10-176-Н50-0,33 мкФ ±10%	1	
C25	К10-176-Н90-1 мкФ	1	

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
C26	K10-176-M47-620 пФ ±10%	1	
C27	K10-176-H90-2,2 мкФ	1	
C28	K53-18-16B-100 мкФ ±.10%	1	
C29*	K71-7-250 B-5750 пФ±1%	1	3200, 8500 пФ
C30	K73-17-250 B-1,0 мкФ±10%	1	
C31*	K73-17-250 B -1,0 мкФ±10%	1	K73-17-160B-2,2 мкФ±10%
C32	K10-176-H90-2,2 мкФ	1	
C33	K10-176-M47-100 пФ ±10%	1	
	Микросхемы		
DA1...DA4	МОCD213	4	Импорт
DA5	LM2903D	1	Импорт
DA6	МОCD213	1	Импорт
DD1	AT89C2051-24P1	1	Импорт
DD2	МАХ1232-ЕРА	1	Импорт
DD3,DD4	564ЛН2 АЕЯР.431200.150-02 ТУ	2	
DD5, DD6	564КТ3 6К0.347.064 ТУ20	2	
DD7	533ЛА3 6К0.347.1 41ТУ1 /02	1	
DD8	530ЛА9 6К0.347.022ТУ1 1	1	
DD9	564КТ3 6К0.347.064 ТУ20	1	
DD10	533ЛА3 6К0.347.141ТУ1/02	1	
DD11	564КТ3 6К0.347.064 ТУ20	1	
L1...L3	Дроссель Высокочастотный ПЮЯИ.671342.014-03	3	
	Резисторы С2-33Н ОЖ0.467.173 ТУ		
R1, R2	С2-33Н-0,125-10 кОм +5% А	2	
R3...R10	С2-33Н-0,25-10 кОм +5% А	8	
	Резисторы		
	С2-29 ОЖ0.467.130 ТУ		
	С2-33Н ОЖ0.467.173 ТУ		

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
	СП5-3В ОЖО.467.561 ТУ		±5%А-Д
R11...R18	C2-33H-0,125-2 кОм±5%-А	8	
R19	C2-33H-0,125-39 кОм ±5%-А	1	
R20...R27	C2-33H-0,125-4,7 кОм ±5%-А	8	
R28...R35	C2-33H-0,25-1,8 кОм ±5%-А	8	
R36	C2-33H-0,125-3 кОм ±5%-А	1	
R37...R44	C2-33H-0,25-1 кОм ±5%-А	8	
R45	C2-33H-0,125-3 кОм ±5%-А	1	
R46	СП5-3В-150 Ом ±5%-А	1	
R47*	C2-29В-0,125-180 Ом ±1%-1,0-А	1	150,249,301,332,432 Ом
R48, R49	C2-29В-0,125-10 кОм ±1%-1,0-А	2	
R50	C2-29В-0,125-51,1 Ом ±1%-1,0-А	1	
R51, R52	Варистор GNR05D470K	2	JVR05N470K
R53	C2-29В-0,125-18 Ом ±1%-1,0-А	1	
R54	C2-29В-0,125-1 кОм ±1%-1,0-А	1	
R55, R56	C2-29В-0,125-15 кОм ±1 %-1,0-А	2	
R57*	C2-29В-0,125-8,87 кОм ±1 %-1,0-А	1	6,81 кОм
R58	C2-29В-0,125-150 Ом ±1%-1,0-А	1	
R59	C2-29В-0,125-562 Ом ±1%-1,0-А	1	
R60, R61	C2-29В-0,125-4,75 кОм ±1%-1,0-А	2	
R62	C2-33H-0,125-330 Ом ±5%-А	1	
R63	C2-33H-0,25-1,1 кОм ±5%-А	1	
R64	C2-29В-0,25-34 Ом ±1%-1,0-А	1	
R65	Варистор GNR05D470K	1	
R66, R67	C2-33H-0,125-100 Ом ±5%-А	2	
	Резисторы		
	C2-29 ОЖО.467.130 ТУ		
	C2-33H ОЖО.467.173 ТУ		
	C2-10 ОЖО.467.072 ТУ		
	СП5-3В ОЖО.468.561 ТУ		
R68	C2-33H-0,125-330 Ом ±5%-А	1	
R69	C2-33H-0,125-100 Ом ±5%-А	1	
R70,R71	Варистор GNR05D470K	2	JVR05N470K
R72	C2-33H-0,25-10 кОм ±5%-А	1	
R73,R74	Варистор GNR05D470K	2	JVR05N470K
R75*	C2-29В-0,125-249 Ом ±1%-1,0-А	1	301,432,511 Ом

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
R76	C2-10-2-2 Ом ±1%	1	
R77	C2-33H-0,125-6,8 кОм ±5%-А	1	
R78, R79	СП5-3В-4,7 кОм ±10%	2	
R80	СП5-3В-150 Ом ±10%	1	
R81	C2-33H-0,125-330 Ом ±5%-А	1	
T1, T2	Трансформатор ПЮЯИ.671 231.01 2	2	
T3	Трансформатор ПЮЯИ.6711 21.049	1	
T4	Трансформатор ПЮЯИ.671 1 21.050	1	
T5...T7	Трансформатор ПЮЯИ.671231.007-01	3	
	Диоды		
VD1...VD8	КД521А дР3.362.035ТУ	8	
VD9...VD16	Стабилитрон КС191А ХЫЗ.369.001	8	
VD17...VD19	КД510А ТТ3.362.100ТУ	3	
VD20, VD21	Диодная матрица КД906А АДБК.432120.821 ТУ	2	
VD23...VD28	КД510А ТТ3.362.100ТУ	6	
VD29...VD33	КД212А аА0.336.175 ТУ	5	
VD34	КС156А СМ3.362.812 ТУ	1	
VD35	Диодная матрица КД906А АДБК.432120.821 ТУ	1	
	Транзисторы		
VT1, VT2	КТ630Б аА0.336.146ТУ	2	
VT3	КТ3102АМ аА0.336.122ТУ	1	Допускается КТ3102БМ
VT4, VT5	КТ817Г аА0.336.187ТУ	2	
VT6	КП813А1 КДФЛ.432140.441ТУ	1	Допускается IRFP250
VT7, VT8	КТ817Г аА0.336.187ТУ	2	
X1, X2	Джампер MJ-0	2	Импорт
X3	Вилка ВН-20	1	Импорт
X4, X5	Вилка PLD-2	2	
X6-X9	Лепесток ГУ7.750.1 62-04	4	

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
A2	Плата ПЮЯИ.4691 45.1 20	1	
BQ1	Резонатор РК1 69МА-6ДУ-12000 К ШЖО.338.065 ТУ	1	
	Конденсаторы		
	К10-17 ОЖО.460.172 ТУ		
	К53-1А ОЖО.464.044 ТУ		
C1, C2	К10-176-М47-30 пФ±10%	2	
C3	К10-176-М47-100 пФ±10%	1	
C4	К10-176-Н90-0,1 мкФ	1	
C5	К10-176-М47-100 пФ±10%	1	
C6*,C7*	К10-176-М47-6800 пФ±10%	2	2700, 3900, 4700, 5600 пФ, 0,01 мкФ
C8, C9	К71-7-250В-0,0649 мкФ±1%	2	
C10, C11	К10-176-Н90-1,0 мкФ	2	
C12	К53-1А-16 В-68 мкФ ± 30%	1	
C13	К10-176-Н90-1,0 мкФ	1	
C14, C15	К10-176-М47-1000 пФ ±10%	2	
	Микросхемы		
DA1	Матрица транзисторная 1НТ251А И93.465.000 ТУ	1	
DD1	564ТР2 6К0.347.064 ТУ8	1	
DD2	МАХ1232-ЕРА	1	Импорт
DD3	АТ89С2051-24Р1	1	Импорт
DD4	564ЛН2 АЕЯР.431200.1 50-02 ТУ	1	
DD5	514ИД1 6К0.347.044 ТУ2	1	
DD6	564ИЕ10 6К0.347.064 ТУ9	1	
DD7	514ИД1 6К0.347.044 ТУ2	1	
Н1...Н4	Индикатор SC36-11GWA	4	Импорт
	Резисторы		
	С2-29 ОЖО.467.130 ТУ		

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
	C2-33H ОЖО.467.173 ТУ		
R1, R2	C2-33H-0,125-30 кОм±5%-А	2	
R3	C2-33H-0,125-10 кОм±5%-А	1	
R4, R5	C2-33H-0,125-2 кОм±5%-А	2	
R6, R7	C2-33H-0,125-10 кОм±5%-А	2	
R8	C2-33H-0,125-30 кОм±5%-А	1	
R9, R10	C2-33H-0J25-2 кОм±5%-А	2	
R11	C2-33H-0,125-30 кОм±5%-А	1	
R12	C2-33H-0,125-39 кОм±5%-А	1	
R13	C2-33H-0,125-10 кОм±5%-А	1	
R14	C2-33H-0,125-2 кОм±5%-А	1	
R15...R18	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	4	
R19	C2-33H-Q,125-2 кОм ± 5%-А	1	
R20,R21	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	2	
R22*, R23*	C2-33H-0,25-180 Ом±5%-А	2	150, 200 Ом
R24	C2-33H-0,125-10 кОм±5%-А	1	
	Резисторы		
	C2-33H ОЖО.467.173 ТУ		
R25*	C2-33H-0,125-1,0 кОм±5%-А	1	2 кОм
R26	C2-33H-0,125-1,0 кОм±5%-А	1	
R27,R28	C2-29B-Q,125-562 кОм±1%-1,0 А	2	
R29	C2-33H-0,125-10 кОм±5%-А	1	
R30	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	1	
R31, R32	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	2	
	Диоды		
VD1, VD2	Диод КД521А др3.362.035 ТУ	2	
VD3,VD4	Диод КД521А др3.362.035 ТУ	2	
VD5, VD6	Диодная матрица КД906А АДБК.432120.821ТУ	2	
VD7	Диод КД521А др3.362.035 ТУ	1	
VT1..VT3	Транзистор КТ3102АМ аАО.336.122ТУ	3	Допускается КТ3102БМ
T1, T2	Трансформатор ПЮЯИ.671 1 21.099	2	

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
X1,X2	Джампер MJ—0	2	Импорт
X3	Вилка ВН-20	1	Импорт
X4...X6	Вилка PLD-2	3	Импорт
X7	Джампер MJ-0	1	Импорт
X8	Вилка PLD-2	1	Импорт
A3	Плата ПЮЯИ.4691 45.117		
	Микросхемы		
DA1, DA2	LM2903D	2	
DA3	142ЕН5А 6К0.347.098 ТУ3	1	
DA4	142ЕН8Б 6К0.347.098 ТУ7	1	
	Резисторы		
	C2-29 ОЖО.467.130 ТУ		
	C2-33Н ОЖО.467.173 ТУ		
R1	C2-29В-0,125-7,77 кОм±1%-1,0-А	1	
R2, R3	C2-29В-0,125-14,7 кОм±1%-1,0-А	2	
R4*	C2-29В-0,125-82,5 кОм±1%-1,0-А	1	51,1; 61,9; 75; 90,6 кОм
R5	C2-29В-0,125-7,77 кОм±1%-1,0-А	1	
R6*	C2-29В-0,125-82,5 кОм±1%-1,0-А	1	51,1; 61,9; 75; 90,6 кОм
R7, R8	C2-29В-0,125-10 кОм±1%-1,0-А	2	
R9	C2-29В-0,125-14,7 кОм±1%-1,0-А	1	
R10	C2-29В-0,125-7,77 кОм±1% 1,0-А	1	
R11	C2-29В-01,25-14,7 кОм±1% 1,0-А	1	
R12*	C2-29В-0,125-68,1 кОм±1%-1,0-А	1	51,1; 61,9; 75; 82,5 кОм
R13	C2-29В-0,125-7,77 кОм±1% 1,0-А	1	
R14*	C2-29В-0,125-68,1 кОм±1%-1,0-А	1	51,1; 61,9; 75; 82,5 кОм
R15, R16	C2-33Н-0,125-10 кОм±5%-А	2	
R17, R18	C2-33Н-0,125-1 кОм±5%-А	2	
R19...R21	C2-33Н-0,125-510 Ом±5%-А	3	
R22	C2-33Н-0,125-1 кОм±5%-А	1	

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
R23	C2-33H-0,125-510 Ом±5%-А	1	
R24	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	1	
R25	C2-33H-0,125-510 Ом±5%-А	1	
R26	C2-33H-0,125-1 кОм ± 5%-А	1	
	Резисторы		
	C2-33H ОЖО.467.173 ТУ		
R27	C2-33H-0,125-510 Ом±5%-А	1	
R28	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	1	
R29	C2-33H-0,125-510 Ом±5%-А	1	
R30	C2-33H-2-180 Ом±5%-А	1	
R31	C2-33H-0,125-510 Ом±5%-А	1	
R32	C2-33H-2-180 Ом±5%-А	1	
R33, R34	C2-33H-0,125-1 кОм±5%-А	2	
R35...R40	C2-33H-2-180 Ом±5%-А	6	
R41	Варистор GNR05D560K	1	JVR05N560K
R42,R43	Варистор GNR05D470K	2	JVR05N470K
T1, T2	Трансформатор ПЮЯИ.671 1 21.098	2	
	Диоды		
VD1	Диодная матрица КД906А АДБК.432120.821ТУ	1	
VD2...VD5	Диод КД280Б АУБК.432120.528ТУ	4	
VD6	Диодная матрица КД906А АДБК.432120.821ТУ	1	
VD7	Мост выпрямительный КЦ470А1 АДБК.432120.082ТУ	1	Допускается КЦ407А
VD8,VD9	Стабилитрон КС191А ХЫЗ.369.001ТУ	2	
VD10...VD13	Стабилитрон КС191А ХЫЗ.369.001ТУ	4	
VD14...VD17	Диод КД521А др3.362.035ТУ	4	
VT1...VT4	Транзистор КТ3102АМ аАО.336.122 ТУ	4	Допускается КТ3102БМ
VT5...VT8	Транзистор КТ630Б аАО.336.146 ТУ	4	

Поз. обозначение	Наименование, тип	Кол.	Примечание
X1...X4	Лепесток ГУ7.750.1 62-04	4	
	Переменные данные для исполнений:		
	95Б.01.00.00 ПЭЗ (ПЮЯИ.460874.001 ПЭЗ)		
	95Б.01.00.00-01 ПЭЗ (ПЮЯИ.460874.001-01 ПЭЗ)		
	95Б.01.00.00-02 ПЭЗ (ПЮЯИ.460874.001-02 ПЭЗ)		
XS2	Колодка ПЮЯИ.687228.004	1	
	95Б.01.00.00-03 ПЭЗ (ПЮЯИ.460874.001-03 ПЭЗ)		
	95Б.01.00.00-04 ПЭЗ (ПЮЯИ.460874.001-04 ПЭЗ)		
XS2	Плата ПЮЯИ.301 41 1.005	1	

Приложение Д

(справочное)

Схема расположения элементов ГПУ-САУТ-ЦМ

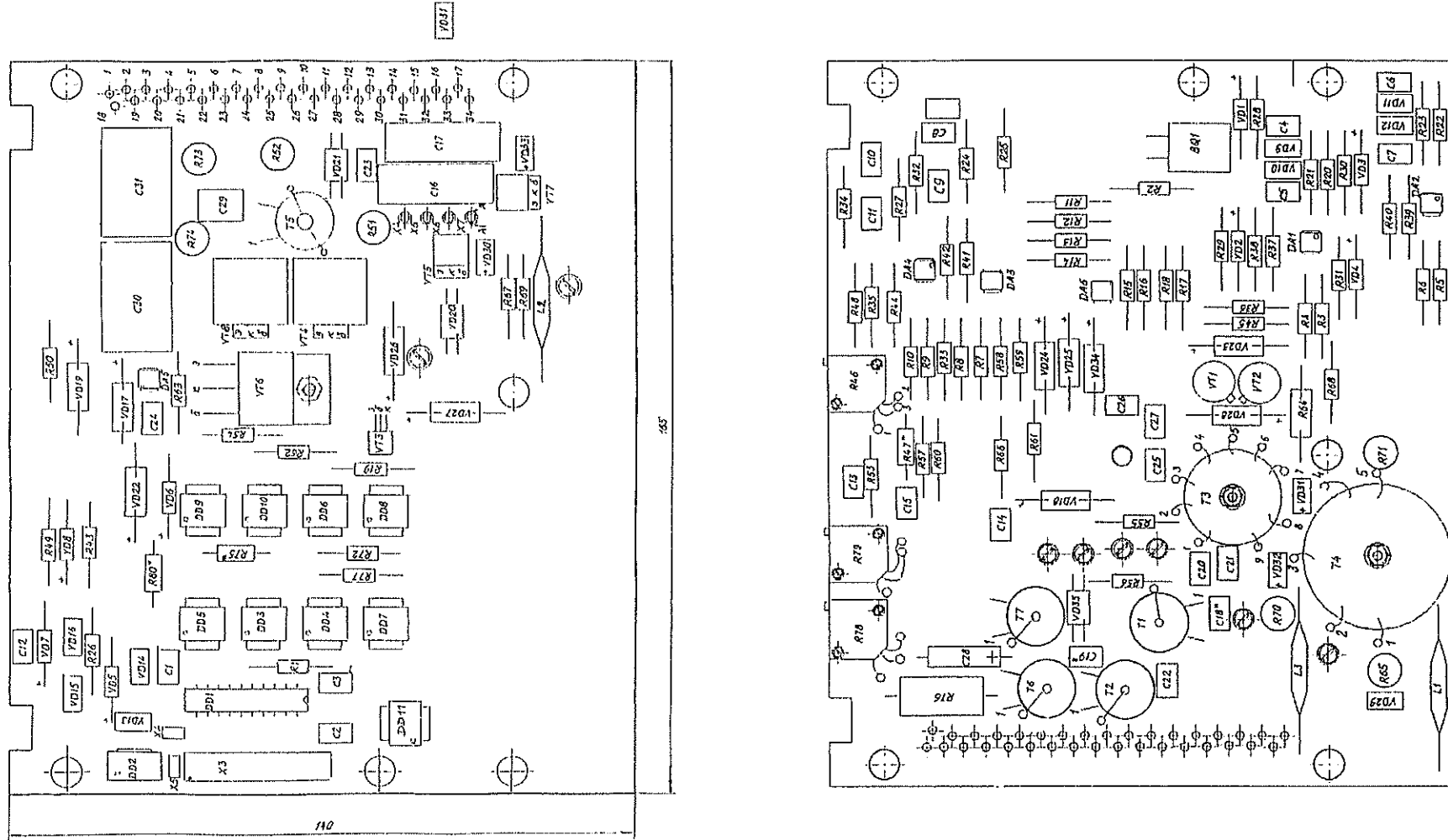


Рисунок Д.1 – Схема расположения элементов платы А1 (ПЮЯИ.469145.118 СБ)

Приложение Д
(продолжение)

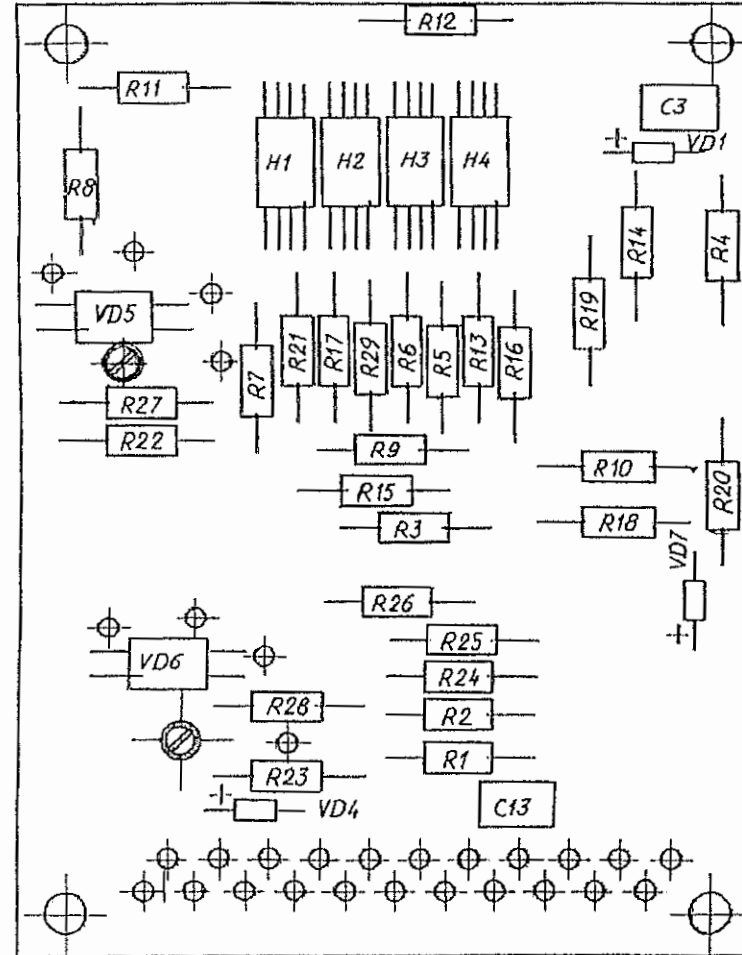
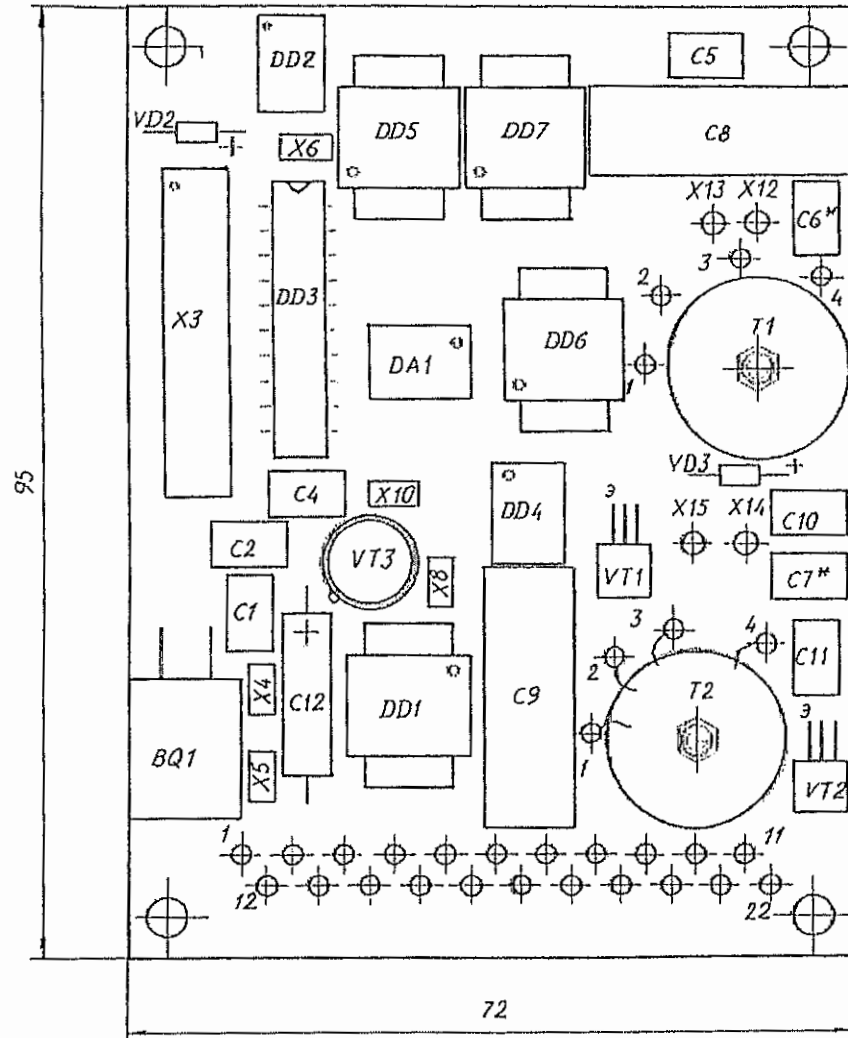


Рисунок Д.2 – Схема расположения элементов платы А2 (ПЮЯИ.469145.120 СБ)

Приложение Д
(продолжение)

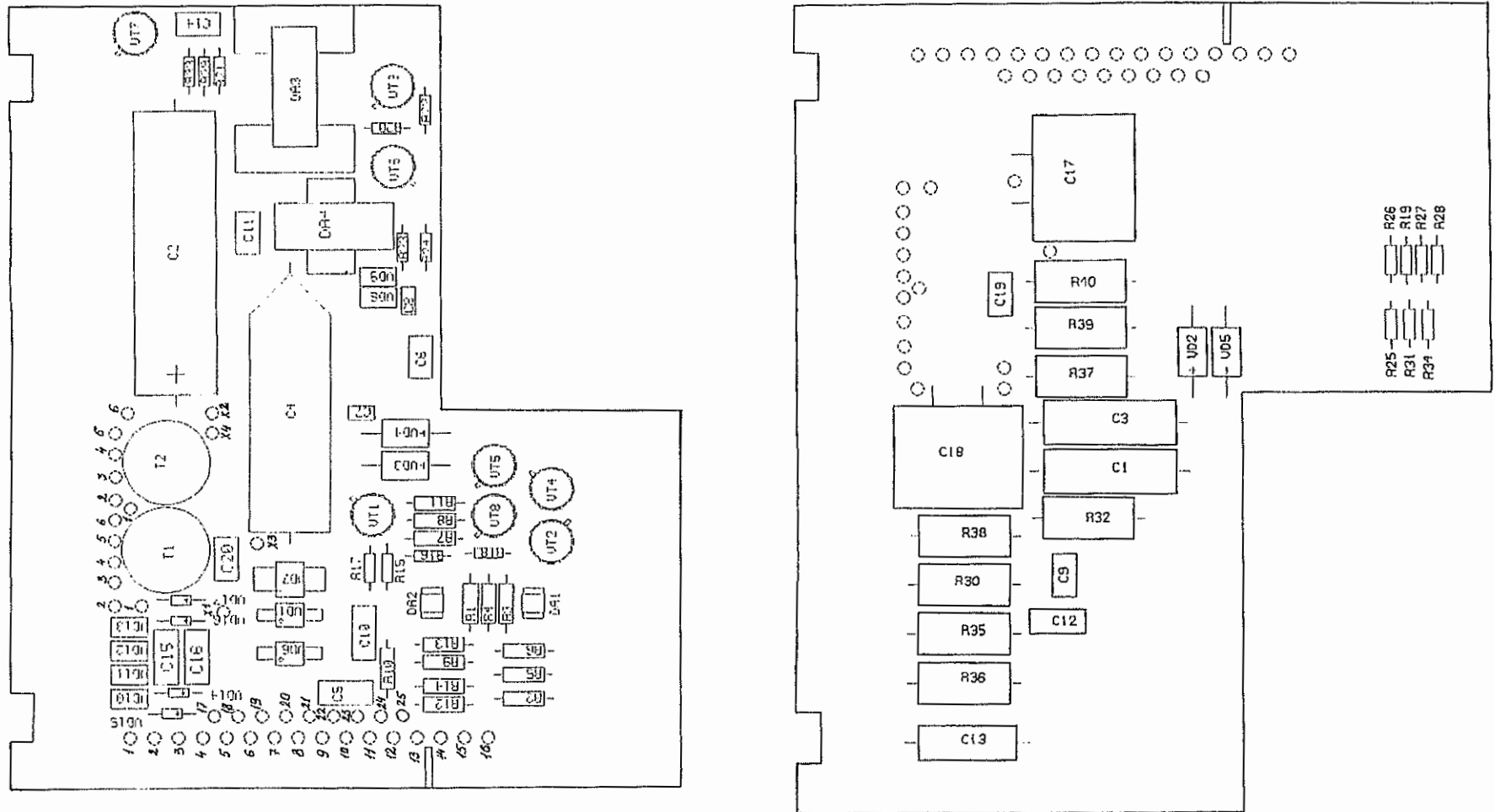


Рисунок Д.3 – Схема расположения элементов платы А3 (ПЮЯИ.469145.117 СБ)

Приложение Е
(справочное)

Временные диаграммы отдельных узлов ГПУ-САУТ-ЦМ

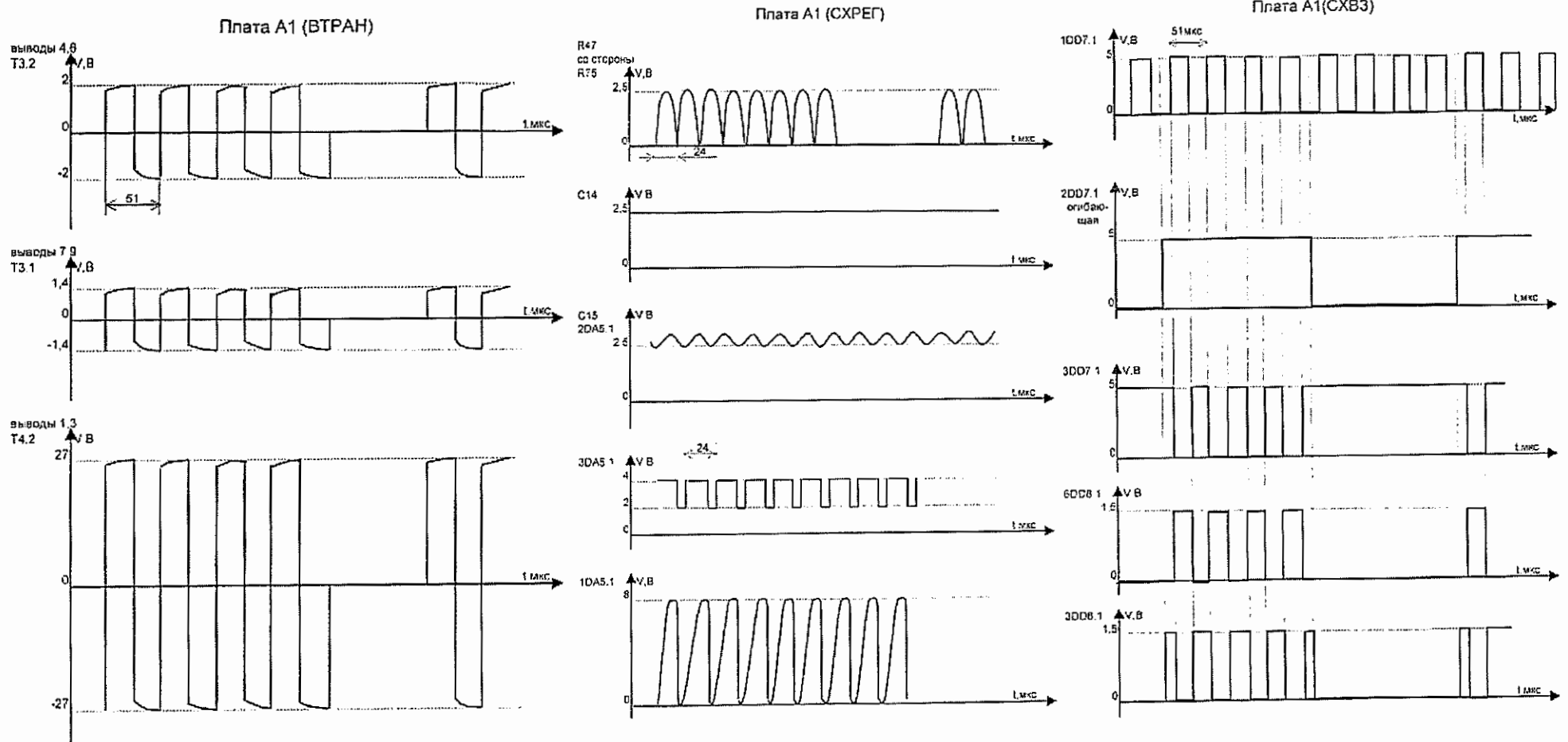


Рисунок Е.1 – Временные диаграммы узлов ГПУ-САУТ-ЦМ.

Приложение Е
(продолжение)

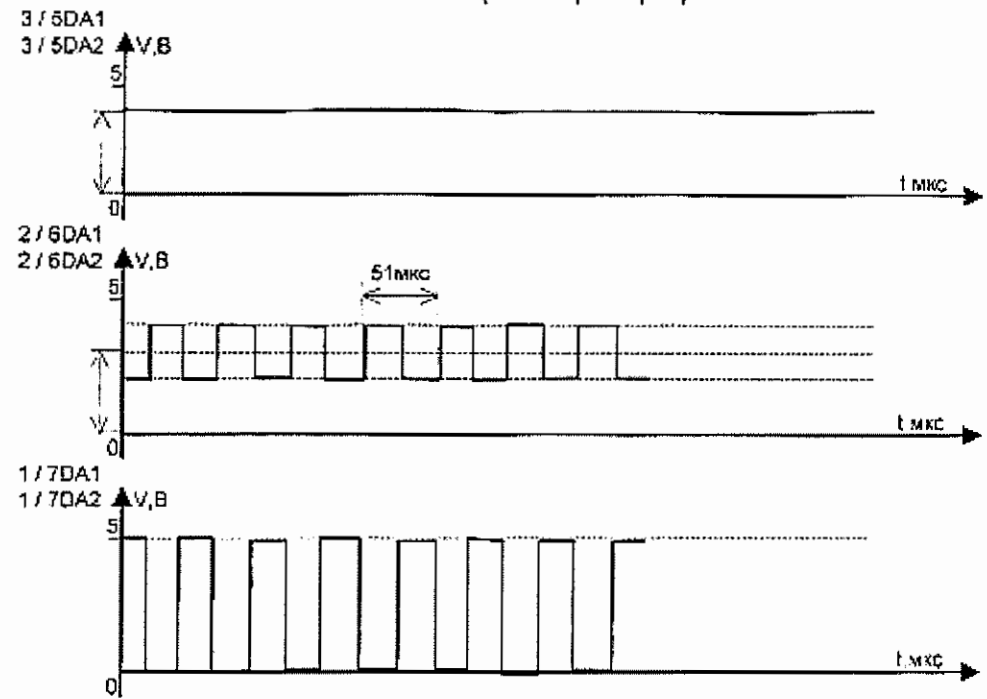
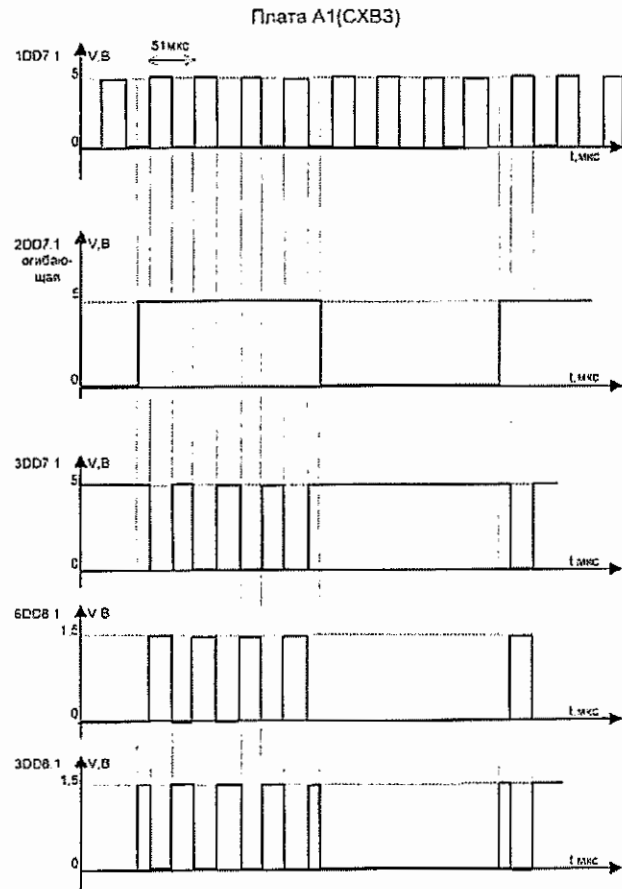


Рисунок Е.2 – Временные диаграммы узлов ГПУ-САУТ-ЦМ.