

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
автоматики и телемеханики
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»
В.В. Аношкин
« 26 » 12 2019 г.



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

ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА

№ ТНК ЦДИ 0828-2019

Блок преобразования частот ТПЧ
системы диспетчерской централизации «НЕВА»
Техническое обслуживание и ремонт
в условиях ремонтно-технологического подразделения


(код наименования работы в ЕК АСУТР)

Регламентированное техническое обслуживание
(вид технического обслуживания (ремонта))

Блок
(единица измерения)

17
(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.

1 Состав исполнителей

Электромеханик с правом проверки и клеймения (опломбирования) прибора СЦБ, и электромонтер при выполнении работ по пунктам 7.3.1, 7.3.2 (при необходимости).

2 Условия производства работ

2.1 Техническое обслуживание и ремонт приборов СЦБ необходимо производить в помещениях, соответствующих действующим санитарным нормам, требованиям безопасности труда. Помещения должны быть сухими, чистыми и защищенными от влияния источников вибрации, магнитных и электрических полей на проверяемые приборы и средства испытания и измерения.

2.2 В помещениях РТУ необходимо поддерживать температуру воздуха (18-25)°С и относительную влажность (30...75)%. Естественный свет должен быть рассеянным и не давать бликов, для чего на окнах должны быть шторы (жалюзи). Искусственное освещение должно сочетать местное освещение (на рабочих местах) и общее освещение (для всего помещения).

2.3 Условия и особенности выполнения работ по регламентированному техническому обслуживанию и ремонту приборов СЦБ определены:

- в «Инструкции по технической эксплуатации устройств и систем сигнализации, централизации и блокировки»;
- в «Типовом положении о ремонтно-технологическом участке (РТУ) дистанции сигнализации, централизации и блокировки» от 19.12.2013 № 2819р.

2.4 Рекламационная работа не проводится в связи со снятием изделия с производства.

2.5 Работа производится электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

Примечание – При выполнении работы следует руководствоваться актуализированной версией (новой редакцией) указанных в тексте нормативных документов.

3 Средства защиты, измерений, технологического оснащения, монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты и материалы

Средства защиты:

- средства комплексной защиты: устройства защитного заземления (зануления, выравнивания потенциалов, понижения напряжения);
- средства индивидуальной защиты: одежда специальная защитная; перчатки хлопчатобумажные; очки защитные; очистители кожи рук от клея и лака (при необходимости).

Перечень средств измерений:

- универсальный вольтметр В7-58;
- испытательный пульт ПИ-ДЦН-70 14433-00-00 ЭЗ.

Примечание – Класс точности приборов по постоянному току должен быть не ниже 0,5; по переменному – не ниже 1,5.

Инструменты:

- 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, форма журнала приведена в Таблице А.1 Приложения А.

Примечания

- 1 Приведённый перечень является примерным (рекомендованным).
- 2 Допускается использование других метрологических 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

7.1.1 Частота гетеродинного генератора 1200 Гц $\pm 0,1\%$.

7.1.2 Затухание выходного фильтра для частот 1025, 1225, 1625, 1825, 2225, 2425, 2825 и 3025 Гц при уровне сигнала на входе -17,4 дБ не должно быть более 2,6 дБ и менее 20 дБ для частоты 500 Гц

7.1.3 Усиление суммирующего усилителя на частотах каналов ТС должно составлять 21,8 дБ.

7.1.4 При поступлении на вход смесителя сигналов с частотами 1625, 1825, 2225 и 2425 Гц на выходе фильтра ТПЧ должны появляться сигналы с частотами соответственно 2825, 3025, 1025, 1225 Гц.

7.1.5 Уровень сигнала на выходе фильтра суммирующего усилителя должен быть -17,4+0,87 дБ при уровне входного сигнала +6,1 дБ на частотах каналов ТС.

7.2 Входной контроль

Входной контроль блока преобразования частот ТПЧ не проводится в связи с прекращением выпуска данного изделия.

7.3 Проверка

7.3.1 Внешний осмотр и чистка

Очистить от грязи и пыли блок.

Удалить старую этикетку о проверке.

Произвести внешний осмотр, контролируя:

- наличие маркировки, отпечатка клейма;
- отсутствие механических повреждений, нарушения покрытий, отсутствие ослабления креплений, следов окисления и коррозии;
- состояние разъёмов. 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

Открутить винты, крепящие кожух. Снять кожух, почистить его щеткой (кистью). Продуть блок 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

Приборы диспетчерской централизации типа ДЦ «НЕВА» проверяются на испытательном пульте ПИ-ДЦН-70 14433-00-00 ЭЗ. Указанные в п. 7.3.3 обозначения тумблеров, ключей, переключателей и ламп соответствуют обозначениям, приведенным в руководстве по эксплуатации пульта ПИ-ДЦН-70 14433-00-00 ЭЗ. Внешний вид пульта приведен на Рисунке Д.1 Приложения Д.

Подключить блок преобразования частоты ТПЧ к пульта ПИ-ДЦН-70 в соответствии с Рисунком Б.1 Приложения Б.

На коммутационно-измерительной панели пульта:

- установить в положение «Включено» ключи: К20 – «Включение напряжения питания» и К1 – «Питание приборов»;
- установить потенциометрами R_{76} – напряжение питания блока 14 В.

7.3.3.1 Проверка частоты и напряжения на выходе гетеродинного генератора

При испытании гетеродинного генератора (Т1) (Рисунок Б.1 Приложения Б) проверить соответствие вырабатываемой им частоты номинальному значению.

а) Контроль частоты произвести методом сравнения частот гетеродинного и испытательного генераторов:

- тумблер T_{613} установить в положение «Гетеродинный генератор»;

7.3.3.3 Проверка смесителей частот преобразователей 1ПЧ и 2ПЧ

а) При проверке смесителей частот преобразователей 1ПЧ и 2ПЧ положение ключей, должно соответствовать положению ключей при проверке суммирующего усилителя см. пункт 7.3.3.2, а ключ К16А переключать в положении «I ПР» или «II ПР» в зависимости от проверяемого смесителя;

б) Проверить исправность смесителя, подав на его вход сигналы с частотами 1625, 1825, 2225 и 2425 Гц на выходе фильтра ТПЧ должны появляться сигналы с частотами соответственно 2825, 3025, 1025, 1225 Гц;

в) Уровень сигнала на выходе фильтра суммирующего усилителя (Гн13, Гн14) должен быть $-17,4 \pm 0,87$ дБ при уровне входного сигнала на гнездах Гн9, Гн10 $+6,1$ дБ на частотах каналов ТС (измерение проводить на частоте 2225 Гц);

г) Если параметры смесителей частот преобразователей 1 ПЧ и 2 ПЧ отличаются от номинальных, настроить параметры согласно п.п. 7.4.1.3 соответственно.

7.4 Ремонт блока

Ремонт блока производится при выявлении дефектов во время внешнего осмотра, а также, если при проверках, проведенных в соответствии с п. 7.3.3, обнаружены несоответствия техническим параметрам блока. В этом случае следует с помощью вольтметра универсального определить неисправный элемент и заменить его.

Схема электрическая принципиальная блока преобразователя частот ТПЧ приведена в Приложении В, Рисунок В.1 (Спецификация блока преобразователя частот ТПЧ в Приложении Г, Таблица Г.1).

7.4.1 Настройка блока преобразователя частот ТПЧ

Настройка блока преобразователя частот ТПЧ производится после ремонта и в случае несоответствия технических параметров, выявленных при проверке.

7.4.1.1 Настройка частоты гетеродинного генератора

а) Настройку контуров гетеродинного генератора осуществляют в два этапа — грубую и точную. Для грубой настройки контура на его индуктивном элементе Тр1 имеются витки подстроечной обмотки, выведенные на лепестки 9, 10 и включаемые последовательно с конденсатором С1. Точную настройку осуществляют подстроечным сердечником трансформатора Тр1. Плавным

вращением сердечника трансформатора Тр1 находится такое его положение, при котором частота колебаний стрелки миллиамперметра будет минимальной (не чаще одного колебания в секунду);

б) Проверить напряжение постоянного тока на эмиттере транзистора Т1 +5 В. Этот режим должен обеспечиваться при изменении напряжения питания на 20%. Постоянство режима обеспечивает стабилитрон Д1, напряжение стабилизации которого 7,0—8,5 В.

7.4.1.2 Настройка контуров выходного фильтра

Резонансные частоты контуров Др2-С8 — 450 Гц, Др1-С7 — 4250 Гц, Тр4-С6 и Тр5-С9 — 2150 Гц. Для настройки контура на индуктивном элементе имеются витки подстроечной обмотки, выведенные на лепестки 3,4 для Др1 и Др2 и 5,6 для Тр4 и Тр5. Эти витки включают последовательно с конденсаторами С7 и С8 соответственно при настройке контуров частот. Согласное включение подстроенных витков с основными витками снижает резонансную частоту контура, а встречное — повышает. Точную настройку осуществляют подстроечным сердечником индуктивного элемента. После настройки произвести проверку по п.п. 7.3.3.2.

7.4.1.3 Регулировка усиления суммирующего усилителя

Регулировку усиления осуществляют резистором R14. Напряжение постоянного тока на эмиттерах транзисторов усилителя +5,0 В. Это напряжение не должно изменяться при изменении напряжения питания на 20% и поддерживается стабилитроном Д4. Уровень на выходе суммирующего усилителя при проверке работы смесителей регулируется подбором сопротивлений резисторов R5 и R6 соответственно для I ПР и II ПР.

После регулировки произвести проверку по п.п. 7.3.3.2 и п.п. 7.3.3.3.

После ремонта блока преобразования частот ТПЧ сделать соответствующую запись в ведомости дефектов и произвести проверку электрических параметров по п.п. 7.3.3.

8 Заключительные мероприятия

Надеть на устройство кожух, закрутить винты, крепящие кожух.

Заполнить пломбирочные отверстия мастикой и поставить оттиск 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.

8.1.3 При несоответствии проверенных параметров установленным требованиям в графе «примечания» журнала проверки сделать запись: «не соответствует требованиям».

9 Норма времени

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

НОРМА ВРЕМЕНИ № 12.7

Наименование работы		Техническое обслуживание преобразователя частоты ТПЧ		
Измеритель		Исполнитель	Количество исполнителей	Норма времени,
ТПЧ		Электромеханик	1	2,34
№ п/п	Содержание работы	Учтенный объем работы	Оборудование, инструмент, материал	Оперативное время на учтенный объем работы, чел.-
1	Внешний осмотр, вскрытие и чистку преобразователя и штепсельного разъема	1 преобра	Милливольтметр, частотомер, генератор сигналов, источник питания, отвертка, пинцет, электропаяльник, припой, канифоль, компрессор, кисть, щетка, пломбирочное клеймо, мастика пломбирочная, цапонлак, клен, эмаль, технический лоскут, ручка капиллярная черная (или перьевая и черная тушь), этикетка, журнал проверки	4,1
2	Внутренний осмотр, проверку состояния монтажа, крепления деталей, надежности паек произвести	То же		8,5
3	Испытание гетеродинного генератора	-II-		11,3
4	Проверку выходного фильтра и суммирующего усилителя произвести	-II-		32,3
5	Проверку работы удлинителя на разных частотах произвести	-II-		17,3
6	Проверку смесителей частот двух преобразователей произвести	-II-		23,4
7	Проверку работы преобразователя в динамическом режиме произвести	-II-		24
8	Результаты измерений в журнале проверки оформить	-II-		1,7
9	Этикетку заполнить и наклеить	-II-		1
10	Сопротивление изоляции измерить	-II-		2
11	Закрытие и опломбирование произвести	./.		3,5
Итого				129,1

Приложение А

(обязательное)

Форма журнала проверки

Таблица А.1 - Форма журнала проверки блока преобразования частот ТПЧ

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер прибора	Год выпуска	Проверяемые параметры										
				Частота гетеродинного генератора, Гц	Уровень сигнала на контуре гетеродинного генератора, дБ	Затухание выходного фильтра, дБ								
						1025 Гц	1225 Гц	1625 Гц	1825 Гц	2225 Гц	2425 Гц	2825 Гц	3015 Гц	500 Гц

Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.

Продолжение Таблицы А.1 - Форма журнала проверки блока преобразования частот ТПЧ

Проверяемые параметры											Примечания	Дата проверки	Подпись проверяющего	
суммирующего усилителя на частоте 2225 Гц, дБ	Преобразование частот смесителем 1ПЧ, Гц					Преобразование частот смесителем 2ПЧ, Гц								
	1625 Гц	1825 Гц	2225 Гц	2425 Гц	Уровень сигнала на выходе фильтра суммирующего усилителя на частоте 2225 Гц, дБ	1625 Гц	1825 Гц	2225 Гц	2425 Гц	Уровень сигнала на выходе фильтра суммирующего усилителя на частоте 2225 Гц, дБ				

Примечание - Требования к порядку оформления, ведения и хранения журналов и протоколов проверки приборов установлены в разделе VI «Типового положения о ремонтно-технологическом участке дистанции СЦБ» от 19.12.2013 № 2819р.

Приложение Б
(обязательное)

Проверки электрических характеристик

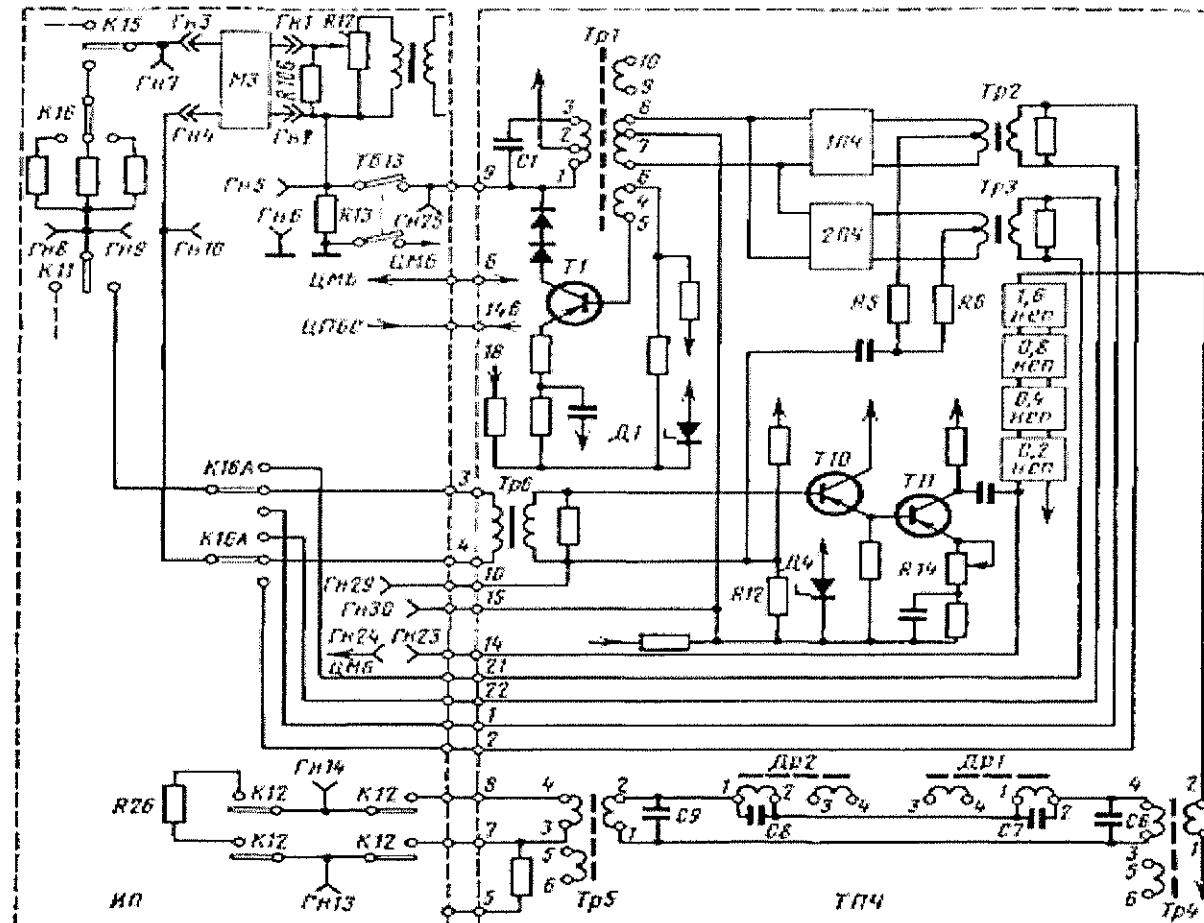


Рисунок Б.1 – Схема проверки блока преобразования частот ТПЧ при помощи пульта ПИ-ДЦН-70.

Приложение В
(справочное)

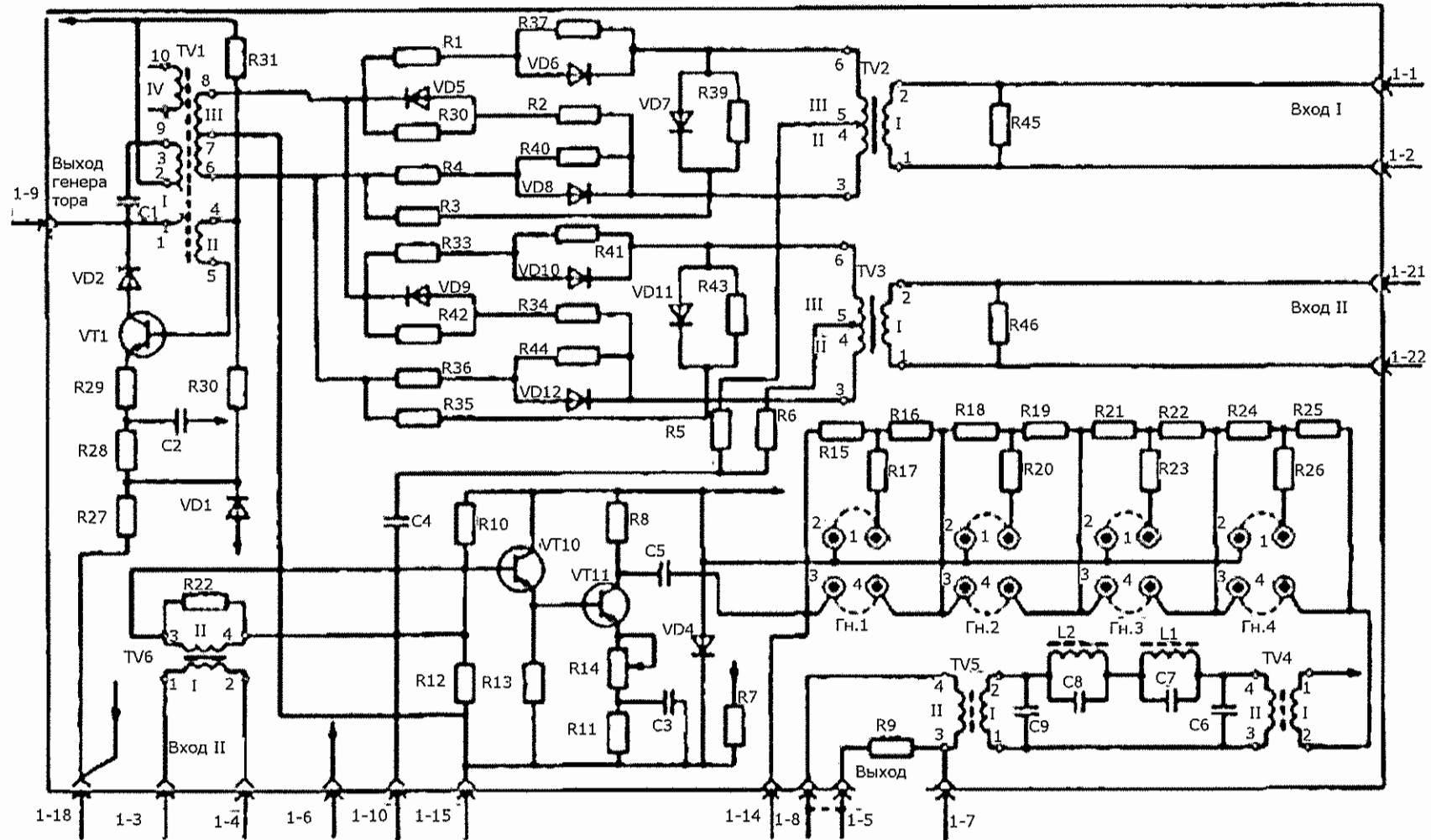


Рисунок В.1.1 – Схема электрическая принципиальная блока преобразования частот ТПЧ.

Приложение Г

(справочное)

Таблица Г.1 – Спецификация блока преобразования частот ТПЧ.

Условное обозначение	Наименование элемента	Тип элемента
R1— R4, R33—R36	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-100 Ом ± 5%
R5, R6	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-3 кОм ± 10%
R7	Резистор	МЛТ-1 Вт-330 Ом± 10%
R8, R9	Резистор	МЛТ-0,5 Вт-620 Ом ± 5%
R10	Резистор	МЛТ-0,5-820 Ом ± 10%
R11, R12, R27	Резистор	МЛТ-0,5-470 Ом ± 10%
R13	Резистор	МЛТ-0,5-2,7кОм±10%
R14	Резистор	ПП2-11-330 Ом± 10%
R15, R16	Резистор	МЛТ-0,5-620 Ом ± 5%
R17	Резистор	МЛТ-0,5-3 кОм ± 5%
R18, R19	Резистор	МЛТ-0,5-120Ом±5%
R20, R31	Резистор	МЛТ-0,5-1,5кОм±5%
R21, R22	Резистор	МЛТ-0,5-240 Ом+5%
R23	Резистор	МЛТ-0,5-750 Ом ± 5%
R24, R25	Резистор	МЛТ-0,5-390 Ом ± 5%
R26	Резистор	МЛТ-0,5-270 Ом ± 5%
R28, R30, R32	Резистор	МЛТ-0,5-1 кОм± 10%
R29	Резистор	МЛТ-0,5-110 Ом±5%
R37—R44	Резистор	МЛТ-0,5-33 кОм ± 5%
R45, R46	Резистор	МЛТ-0,5-51 кОм± 10%
C1	Конденсатор	К70-7-Б-1а-100-200 000 пф ± 1%
C2, C3, C4	Конденсатор	МБГО-2-160 В-20 мкФ ± 20%
C5	Конденсатор	МБГО-2-160 В-10 мкФ ± 20%
C6, C9	Конденсатор	К70-7-Б-1а-100-66 900 пф± 1%
VT1, VT10, VT11	Транзистор	МП41А
VD1, VD4	Стабилитрон	Д814А

VD2	Диод	Д9Г
VD5—VD12	Диод	Д9Г
C7	Конденсатор	К70-7-Б-1а-100-77 000 пф ± 1%
C8	Конденсатор	К70-7-Б-1а-100-270 000 пф ± 1%
TV1	Трансформатор	Черт. 625.10.94-42
TV2, TV3	Трансформатор	Черт. 644.25.36
TV4, TV5	Трансформатор	Черт. 625.10.94-41
TV6	Трансформатор	Черт. 644.25.43
L1	Дроссель	Сердечник Б-36; НМЗ-2; зазор 0,2 мм
L2	Дроссель	Сердечник Б-36; НМЗ-2; зазор 0,2 мм

Приложение Д
(справочное)

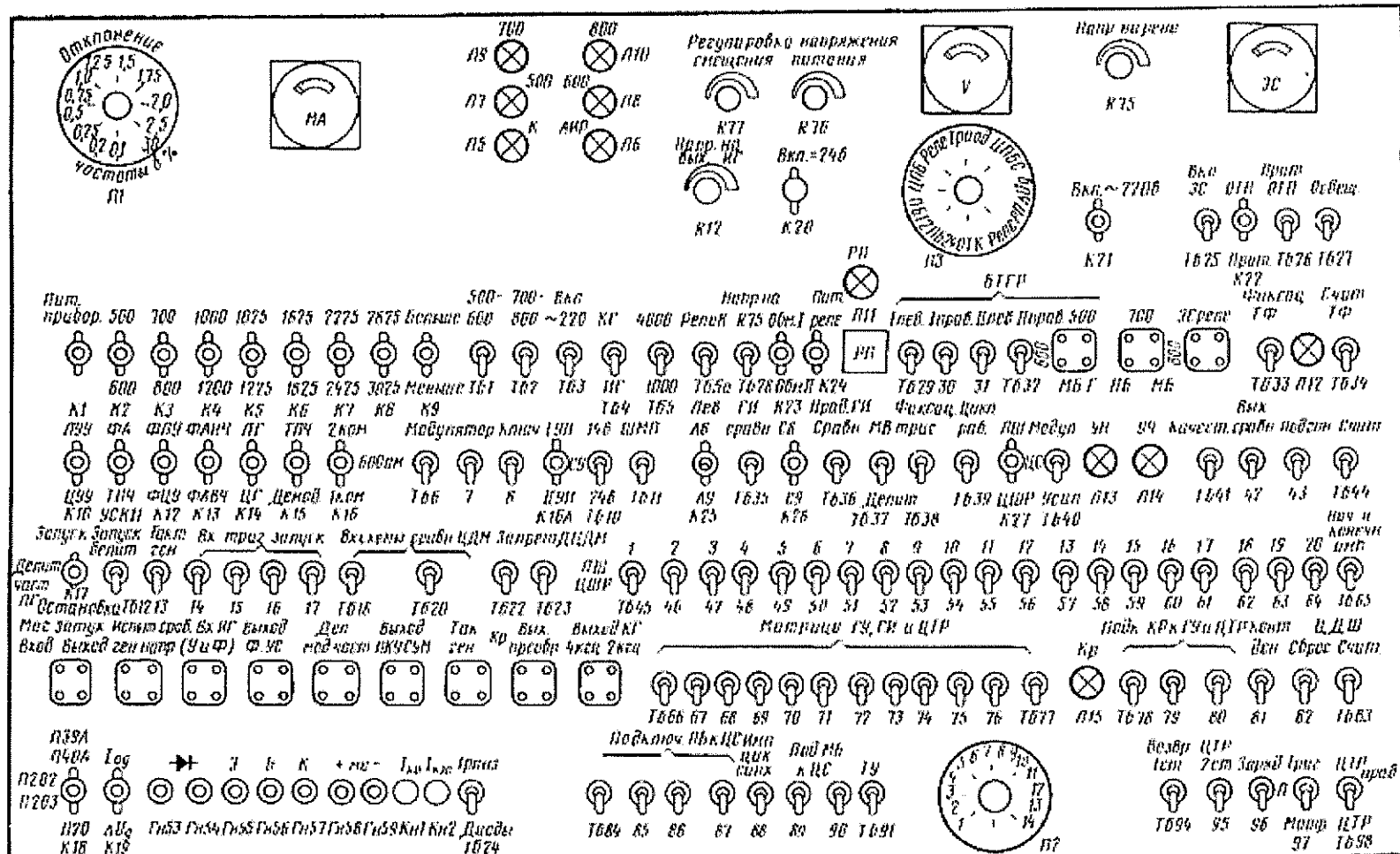


Рисунок Д.1 – Лицевая панель пульта ПИ-ДЦН-70.