



Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten
Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten
Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte
Feld.

Инструкция по ремонту

RFT BIOSET 6000

Вариант 6202



Содержание

1. Технические параметры
2. Описание принципа действия
 - 2.1. Перечень запчастей и изнашивающихся деталей
 - 2.2. Обзор печатных плат и блоков
 - 2.3. Блок подключения электродных кабелей 4634.268-01800
 - 2.4. Усилитель электродных потенциалов 4634.268-01588
 - 2.5. Развязывающий усилитель 4634.268-01534
 - 2.6. Плата мультиплексора ЭКГ-программ 4634.268-01538
 - 2.7. Плата фильтра
 - 2.8. Плата разностного усилителя 4634.268-01580
 - 2.9. Переключатель чувствительности 4634.268-0156
 - 2.10. Плата канального мультиплексора 4634.268-01570
 - 2.11. Плата управления положения нулевой линии -01578
 - 2.12. Плата усилителя пульса -01582
 - 2.13. Плата фоноусилителя -01546
 - 2.14. Плата А/Ц преобразователя -01575
 - 2.15. Платы интерфейса и централи управления
 - AS1 -01553
 - AS2 -01556
 - AS3 -01559
 - 7S -01550
 - 2.16. Блок регистратора
 - 2.17. Пишущая система DSK 501 4634.027-10001
 - 2.18. Сервоусилитель 4634.268-01513/14
 - 2.19. Конечный усилитель печатающего устройства 4634.268-01516
 - 2.20. Плата импедансной плетизмографии JP -01540
 - 2.21. Плата импедансной плетизмографии JP-S -01585
 - 2.22. Блок питания -01522
 - 2.23. Клавиатура -01403
 - 2.24. Плата RL1 -01511
 - 2.25. Плата RL2 -01508
 - 2.26. Плата осциллографии пульса -01543
 - 2.27. Плата управления мотора -01510
 - 2.28. Блок осциллографии пульса -01830

- 3. Проверка и настройка, указания по ремонту
- 3.1. Условия проверки
- 3.2. Предварительная проверка/проверка на безопасность
- 3.3. Контроль и настройка плат/блоков, указания по ремонту
 - 3.3.1. Усилитель электродных потенциалов
 - 3.3.2. Развязывающий усилитель
 - 3.3.3. Плата мультиплексора ЭКГ-программ
 - 3.3.4. Плата фильтра
 - 3.3.5. Плата разностного усилителя
 - 3.3.6. Переключатель чувствительности
 - 3.3.7. Плата канального мультиплексора
 - 3.3.8. Плата управления положения нулевой линии
 - 3.3.9. Плата усилителя пульса
 - 3.3.10. Плата фоно-усилителя
 - 3.3.11. Плата А/Ц преобразователя
 - 3.3.12. Платы интерфейса A S I ... A S 3 и централи управления
- 3.3.13. Блок регистратора
- 3.3.14. Пишущая система D S K 501
- 3.3.15. Сервоусилитель
- 3.3.16. Конечный усилитель печатающего устройства
- 3.3.17. Плата импедансной плетизмографии J P
- 3.3.18. Плата импедансной плетизмографии J P- S
- 3.3.19. Блок питания
- 3.3.20. Клавиатура
- 3.3.21. Плата R L 1
- 3.3.22. Плата R L 2
- 3.3.23. Плата осциллографии пульса
- 3.3.24. Плата управления мотора
- 3.3.25. Блок осциллографии пульса

75



I. Технические параметры прибора

Входы усилителя электродных потенциалов

R, L, F, N	для отведений по Эйнтгофену, Гольдбергу, Кабрере
$C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6$	для отведений по Вильсону
$CN1 = C1; CN2 = C2; CN3 = C3$	для отведений по Небу
$C_1 = I; C_2 = E; C_3 = C$	для отведений по Франку
$C_4 = A; C_5 = M; C_6 = H$	
канал 4 ($C_4 = "+"$ вход; $C_3 = "-"$ вход)	
канал 5 ($C_2 = "+"$ вход; $C1 = "-"$ вход)	для эксперимента 1мВ (ХАС)
канал 6 ($C_6 = "-"$ вход; $C_5 = "-"$ вход)	

Измерительный канал-усилитель электродных потенциалов, развязывающий усилитель, усилитель ЭКГ

Входное сопротивление	$\geq 100 \text{ Мом}$
Частотный диапазон передачи	$0,05 \dots 300 \text{ Гц} \pm 50 \text{ Гц}$
Эквивалентное напряжение помех	$\leq 20 \text{ мкВ}_{\text{п-п}}$
Коэффициент подавления синфазных помех	$\geq 100 \text{ дБ, при несимметрии}$ $51 \text{ кОм}/47 \text{ нФ}$
Защита от перегрузки	от импульсов сердечных стимуляторов, дефибрилляторов и высокочастотных хирургических инструментов
Постоянные времени:	$1,6 \text{ с и } 3,2 \text{ с} + 20\%$
Калибровка:	$1 \text{ мВ} \pm 5\%$
Диапазон входных напряжений:	$0 \dots 8 \text{ мВ}_{\text{п}}$
Нелинейность:	$\leq \pm 5\% (0,2 \dots 4) \text{ мВ}_{\text{п}}$ $\leq \pm 10\% (0,4 \dots 8) \text{ мВ}_{\text{п}}$
Чувствительности(делитель):	$1; 1/4; 1/2; 2; \text{см/мВ} \pm 5\%$
Фильтр подавления напряжений мышечных сокращений:	верхняя граничная частота $35 \dots 45 \text{ Гц}$, крутизна:





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte ☐ Feld.

(4 ... 6)ДБ/ОКТ.

Фильтр подавления напряжений
с частотой сети:

≥ 20 ДБ

Развязка:

$R_{\text{изо.}} \geq 5 \times 10^7 \text{ Ом}$

$U_{\text{исп.}} = 500 \text{ В}$ $t = 1 \text{ мин}$

Программы

№ программы	канал					
	I	2	3	4	5	6
I	I	II	III	aVR	aVL	aVF
2	VI	V2	V3	V4	V5	V6
3	I	II	III	V2	V4	V6
4	aVL	I	-aVR	II	aVF	III
5	I	II	III	D	A	I
6	I	II	III	XAC	XAC	XAC
7	I	II	III	V_x	V_y	V_z
8	t	II	mI	m2	P_2	hI
9	mI	PI	PI	II	P_2	P2
10	mI	IMP _I	IMP _I	II	IMP ₂	IMP ₂
II	mI	OSC L	OSC L	II	OSC R	OSC R

В программе 7 можно свободно составить программы по желанию потребителя. Указанные в таблице в программе 7 отведения являются вариантом, который можно выбрать непосредственно. Кроме того в программе 7 можно программировать в соответствующих каналах ряд других отведений.

Канал регистрации - пишущие системы с усилителями

Пишущая система: DSK 50I

Количество каналов: 6

из них нормальные каналы: I (каналы 1,3,4,6) максимальная ширина записи: 40 мм

из них широкие каналы: 2 (каналы 2,5)
максимальная ширина записи: 60 мм

Чувствительности:

нормальные каналы/ 40 мм/В (от выхода соответствующего канала измерения)





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte Feld.

□ Feld.

для строчной печати

Скорость записи:

Способ записи:

I

$\geq 1,6 \text{ м/с}$

запись через копировальную бумагу

Места сопряжения

- выход для осциллоскопа:

количество каналов: 2

1.канал: вывод 2.канала регистратора

2.канал: вывод одного из шести возможных каналов, выбор канала через клавиатуру

выходы:

несимметричные, защита от короткого замыкания

чувствительность:

$0,25 \text{ В/мВ} \pm 5\%$ (через ЭКГ-каналы, 1 см/мВ)

выходное сопротивление:

$\leq 100 \text{ Ом}$

- вывод для дистанционного управления:

функции СТАРТ, СТОП, МЕТКИ,
 1 мВ

- вывод для эквипотенциального кабеля

- аналоговый выход 1
количество каналов

6

выходы:

защита от короткого замыкания

чувствительность, фильтры:

можно выбирать

выходное сопротивление:

$\leq 100 \text{ Ом}$

- аналоговый выход 2
(для последующей обработки ЭКГ)

количество каналов:

6

информация в каналах:

только ЭКГ-отведения

чувствительность:

$0,5 \text{ В/мВ} \pm 5\%$

выходное сопротивление:

$\leq 100 \text{ Ом}$

- аналоговый вход (XDC)





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten
Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten
Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte
Feld.

20 mm / B $\pm 2\%$ (от входа X C)

Амплитудно-частотная
характеристика: (при $V = 25$,
50, 100 мм/с)

нормальные каналы/
широкие каналы

0...100/90 Гц

+ 5 %

- 30 %

0...80/70 Гц

+ 5 %

- 10 %

Размах записи:

10 мм

Базовая частота:

10 Гц

стат. нелинейность:

$\leq 1\%$

дин. нелинейность:

$\leq 1\%$ размах записи:

10 мм

базовая частота: 30 Гц

(широкие каналы до 60

мм), 40 Гц (норм.

каналы до 40

мм)

Гистерезис:

$\leq 0,3$ мм

Перемещение нулевой линии:

- при регистрации ЭКГ-отведе-
ний автоматическое перемеще-
ние в оптимальное положение

- при эксперименте ХДС и запи-
си других функций перемещение

можно осуществлять от руки

синхронно для всех каналов

Блокирование каналов:

Канал регистрации - ленто-
протяжка

Скорость подачи бумаги

2,5; 5; 10; 25; 50; 100 мм/с \leq

$\pm 5\%$

Регистрирующие каналы

для биофункции:

6



количество каналов:	6
входное сопротивление:	2 x 100 КОМ
чувствительность:	20 мм/В \pm 2 %
защита от перегрузки:	до 15 В
выбор канала ХДС:	через клавиатуру
- цифровой интерфейс (U 880) встроенный с учётом дальней- ших разработок (нет доступа для потребителя)	
шина адресов:	16 Бит
шина данных:	8 Бит
шина управления:	14 Бит
подключение периферии:	через шинные буферы
- интерфейс управления: встроенный с учётом дальнейших разработок (нет доступа для по- требителя)	
шина данных:	8 Бит
шина управления:	2 Бит
<u>Канал для импедансной плетизмографии</u>	
Выходы:	несимметричные, защита от ко- роткого замыкания
Выходные сигналы:	IMP ₁ , dIMP ₁ /dt
	IMP ₂ , dIMP ₂ /dt
Диапазон выходных сигналов:	0 ... 1,5 В
Способ измерения:	четырёхэлектродный способ
Диапазон базисных сопротив- лений:	10 ... 200 Ом
Индикация базисного сопро- тивления:	3 знака
Ток измерения:	2,5 мА \pm 10 %, кл. примен. ВР
Частота измерения:	80 кГц \pm 5 %
Эквивалентное сопротивление помех:	= 10 МОм
Чувствительности:	400 мм/Ом; 16 мм с/Ом
	200 мм/Ом; 8 ммс/Ом
	100 мм/Ом; 4 ммс/Ом
	50 мм/Ом; 2 ммс/Ом





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte ☐ Feld.

25 мм/0м; 1 ммс/0м

12,5 мм/0м; 0,5 ммс/0м

Погрешность на чувствительность: $\leq \pm 10 \%$

Диапазон измерения: () 0 ... 4 0м

Амплитудно-частотная характеристика:

$0,1 \pm 0,02$ Гц ... 30 ± 6 Гц/
-3 дБ

Абсолютная калибровка:

IMP_1, IMP_2

50 мОм; 100 мОм; 500 мОм;
1000 мОм

Абсолютная калибровка:

$dIMP_1/at$; $dIMP_2/at$

2 Ом/с; 10 Ом/с

Погрешность калибровки: $\leq \pm 10\%$

Постоянная времени дифференцирования:

$16 \text{ мс} \pm 1,5 \text{ мс}$

Канал для фонокардиографии

Выходы:

несимметричные, защита от короткого замыкания

Микрофоны:

IM 622, HM 692

Настройки фильтров:

t, m_1, m_2, hI

m_2, hI - запись огибающих
- на подходящем осциллооскопе
($f_0 \geq 1$ кГц) можно изображать прямые настройки
с развязкой, несимметричный

Сигнальный вход:

Диапазон выходных сигналов: 0 ... 1,5 В

Выходные сигналы:

$t, m_1, m_2, hI, m_{2k}, h_{Ik}$

Канал для осциллографии пульса

Способ измерения:

оценка периферийного кровообращения через изменения давления в манжетах на конечностях

Датчик:

дифференциальный измерительный датчик

Выходы:

несимметричные, защита от ко-






роткого замыкания

Выходные сигналы:	
Диапазон выходных напряжений:	0 ... 1,5 В
Макс. рабочее давление:	40 кПа (300 Торр)
Мин. рабочее давление:	2,7 кПа (20 Торр)
Чувствительность:	- 6 ступенек (1 : 2), синхронно
Чувствительность (ступенька 4):	$\geq 24 \text{ мм/мл}$ ($P_0 = 100 \text{ Торр}$ $V_0 = 100 \text{ мл}$ $\leq \pm 5 \%$ с помощью дополнительного калибратора 0,5; 1,5; 3; 6 мл $\leq \pm 15 \%$
Погрешность делителя:	$\leq \pm 5 \%$
Калибровка каналов:	0,05 - 0,07 ... 4-6 Гц/ $\pm 3 \text{ дБ}$
Калибровочные объёмы;	$\leq \pm 5 \%$ от среднего значения
Погрешность на калибровочные объёмы, абсолютная:	
Симметрия калибровочных объёмов "левый" и "правый" от среднего значения:	
(погрешность)	
АЧХ:	
Симметрия каналов в диапазоне рабочих давлений: (погр.)	$\leq \pm 5 \%$ от среднего значения
Изменение рабочего давления: (для определения симметрии)	2,7 ... 40 кПа
Канал для регистрации пульса	
Датчик AP 212	
Выходы :	$P_1: \quad dP_1/dt \quad ; P_2; \quad dP_2/dt$
Чувствительность: (фиксированная)	4 ступеньки в каждом канале
Постоянная времени:	0,1 с; 0,5 с; 1 с; 2 с $\pm 20\%$
Чувствительность:	для $P_1, P_2, \quad dP_1/dt, \quad dP_2/dt$
(плавная настройка)	
Микропроцессорное управление:	система И 880
Элементная база:	центральное управление из 4 модулей
Структура:	ROM: 20 кБайт S-RAM: 4 кБайт D-RAM: 16 кБайт
Объём памяти:	
Функции:	управление клавиатуры управление дисплея управление печатающей головкой управление состоянием измерительных каналов





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte  Feld.

управление А/Ц-преобразователя
тест вычислительного комплекса
тест электродов
определение перемещения нулевой линии

Альфа-цифровой дисплей:

- диалоговый режим обслуживания до старта прибора, номер пациента, дата, время, свободное программирование и др.
- выдача ошибок в вычислительном комплексе
- выдача средней частоты сердцебиения, базисного сопротивления при регистрации импедансной плетизмограммы

Альфа-цифровая строчная печать:

выдача даты, времени, номера пациента, медикаментного кода, программы, скорости подачи бумаги, чувствительности и др.

Режим работы системы:

- ручной выбор программы
- автоматическая отработка последовательности программ
- полуавтоматическая последовательность отработки программ
- экстренный режим для быстрого старта прибора без обслуживания в диалоговом режиме

Габариты:

примерно (760 x 450 x 220)
мм³

Вес:

примерно 42 кг

Потребляемая мощность:

≤ 250 ВА

Напряжение питания:

220 В ± 10% / 50 Гц ± 2 %

110 В ± 10% / 60 Гц ± 2%

Класс защиты:

I или II (можно переключить)

Класс применения:

CF, BF

2. Описание принципа действия

2.1. Общее





RF T BICSET 6000 является шестиканальным электрокардиографом с микропроцессорным управлением для широкой ЭКГ-диагностики и ангиографических исследований неинвазивным методом. Прибор можно применить в амбулаториях, клиниках, больницах при ежедневных исследованиях. Одновременно этот прибор выполняет условия, которые предъявляют исследовательские учреждения к современной медицинской технике. Наглядное размещение элементов обслуживания обеспечивает лёгкую ориентацию и хорошую обслуживаемость. Варианты прибора позволяют специализированно применять прибор. Выпускаются следующие модификации:

- | | |
|----------|---|
| BOS 6201 | - базисный прибор для регистрации ЭКГ с дополнительными функциями для фонокардиографии и регистрации пульса |
| BOS 6202 | - прибор как BOS 6201 с дополнительными функциями для пульсовой осциллографии и импедансной плетизмографии |

Дополнительно предлагаются следующие принадлежности по особому запросу:

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| MS 6000 : | 2-канальный осциллоскоп с памятью |
| GW 601 : | приборная тележка |
| IM 622 | фономикрофоны |
| IM 692 | |
| AP 212 | датчик артериального пульса |



2.2. Обзор печатных плат и блоков

BOS 620I	4634.268-1000I-6
Блок подключения электродных кабелей	4634.268-0I800-5
Печатная плата усилителя электрод- ных потенциалов	4634.268-0I588-8
Печатная плата развязывающего уси- лителя	4634.268-0I534-0
Трансформатор	4634.268-0I533-2
Печатная плата выбора программы	4634.268-0I538-I
Печатная плата фильтра	4634.268-0I580-6
Печатная плата А/Ц преобразователя	4634.268-0I575-0
Печатная плата разностного усилителя	4634.268-0I562-I
Печатная плата выбора чувствитель- ности	4634.268-0I566-2
Печатная плата канального мульти- плексора	4634.268-0I570-I
Печатная плата управления положения нулевой линии	4634.268-0I578-3
Печатная плата усилителя пульса	4634.268-0I582-2
Печатная плата фоно-усилителя	4634.268-0I546-I
Трансформатор	4634.268-0I547-8
Печатная плата централи управления, смонтиров.	4634.268-0I750-2
Печатная плата централи управления	4634.268-0I550-0
Набор микросхем (ROM)	4634.268-0I75I-0
Печатная плата интерфейса управле- ния I	4634.268-0I553-3
Печатная плата интерфейса упр. 2	4634.268-0I556-6
Печатная плата интерфейса упр. 3	4634.268-0I559-0
Блок регистратора	4634.268-0I200-8
Пишущая система DSK 50I	4634.027-1000I
Сервоусилитель 40 мм-канал	4634.268-0I5I3
60 мм-канал	4634.268-0I5I4
Конечный усилитель печат. устройства	4634.268-0I5I6
Блок питания	4634.268-0I522
Клавиатура	4634.268-0I403
Печатная плата RL1	4634.268-0I5II
Печатная плата RL2	4634.268-0I508

Вариант прибора ВОС 6202 дополнительно содержит следующие блоки и печатные платы:

Печатная плата импедансной плетизмографии IP-S	4634.268-0I585-5
Печатная плата импедансной плетизмографии IP	4634.268-0I540-4
Трансформатор	4634.268-0I54I-2
Печатная плата пульсовой осциллографии	4634.268-0I543-7
Блок пульсовой осциллографии	4634.268-0I830-2

2.3. Блок подключения электродных кабелей 4634.268-01800-5
Блок подключения является вынесённым блоком для подключения электродных кабелей. Через кабель блок подключения связан с базисным прибором.

2.3.1. Технические параметры

- электродные кабели подключаются отдельно
- 14-жильный экранированный кабель подключается на стороне базисного прибора с разъёмом к печатной плате TV (доступа снаружи нет)
- у постели крепится блок с помощью держателя
- на пациенте блок крепится с помощью лент

2.3.2. Построение

Блок подключения состоит из двух идентичных полукорпусов. Отверстия в корпусе служат для укрепления на держателе или для укрепления с помощью ленты.

Разборка осуществляется ослаблением 4х винтов.

В блоке подключения изолированно и экранированно размещаются 9 электродных усилителей.

Электродные кабели подключаются к блоку с помощью одноконтанных экранированных штекеров.

2.4. Усилители электродных потенциалов 4634.268-01588-8

2.4.1. Технические параметры

- усиление: I5
- погрешность усиления: $\pm 1\%$
- CMRR: ≥ 65 дБ (при замкнутом контуре)
- собственные шумы $U_{шп-п}$ при $f_0 = 300$ Гц, $T = 3,2$ с: ≤ 20 мкВ
- максимальная допустимая поляризация: ± 300 мВ
- защита от высоких напряжений: 5 кВ; 400 Втс
- защита от высоких частот (-3 дБ) 16 кГц
- входной ток: ≤ 10 нА
- макс. выходное напряжение при $R_H = 3$ кОм: 6,8 В ... 7,5 В
- входное сопротивление при $f = 10$ Гц: $\geq 2 \times 50$ МОм

— напряжения питания и потреб- $\pm 12 \text{ В} \pm 0,6 \text{ в}$
ление тока $\pm 20 \text{ мА} \pm 5 \text{ мА}$

2.4.2. Построение и принцип действия

Печатная плата состоит из 9 электродных усилителей с маленьким собственным шумом, которые служат согласованию и усилению приложенных к электродам $R, L, F, C1 \dots C6$ биопотенциалов.

В входы усилителей встроены защиты от дефибрилляционных и высокочастотных напряжений.

Включённым в нейтральный электрод N интегратором подавляется приложенный к всем электродам синфазный сигнал.

В программе "СНЕСК" блокируются входные биосигналы и одновременно подключаются входы 9 усилителей к источнику тестового напряжения, который находится на печатной плате развязывающего усилителя TV .

От входов $R, L, F, C1 \dots C6$, а также от нейтрального электрода включены лампы тлеющего разряда $F1 \dots F10$ относительно массы.

Они ограничивают приложенные к входу усилителя дефибрилляционные импульсы на примерно 200 В. Сопротивления $R1 \dots R10$ и диоды $V1 \dots V22$ ограничивают это напряжение на 12 В.

Конденсаторы $C1 \dots C9$, $C11$ образуют вместе с сопротивлениями $R1 \dots R9$ защиту от высокочастотных помех.

От сопротивлений $R1 \dots R9$ сигналы поступают на сток транзисторов $V23 \dots V31$, которые служат блокированию сигнала при "СНЕСК". Одновременно подаются при "СНЕСК" через транзисторы $V41 \dots V49$ тестовые импульсы 1 мВ.

Все 4 системы ИС $N1$ и $N2$, а также первая система ИС $N3$ работают как неинвертирующие усилители. Сопротивления $R22 \dots R30$ и $R35 \dots R43$ выбранные таким образом, что приложенный к двум любым электродам разностный сигнал усиливается в 15 раз, в то время как синфазные сигналы не усиливаются. Сопротивления $R45 \dots R53$ вместе с входным сопротивлением печатной платы TV ограничивают выходное напряжение на макс. 7,5 В. Приложенный к входу S сигнал обратной связи поступает через RC — комбинации $R32/C12$ на вход повторителя второй системы ИС $N3$, выход которой связан через защитную комбинацию $R32, R20, V60, V61$ с выходом S' .

Кроме того сигнал обратной связи поступает через RC-комбинацию R33/C15 на вход интегратора ИС N4, в обратной связи которого включён C14.

В программе "CHECK" к входу С приложен потенциал массы, так что поданные синфазно тестовые импульсы усиливаются как разностные сигналы.

Сопротивление R 2I ограничивает ток через пациента во время теста электродов и в случае выхода из строя схемы на ≤ 10 мкА. Транзистор V 59 служит управлению транзисторов V23 ... V 3I и V 4I ... V49.

Через RC-комбинацию R 56, C16 обеспечивается задержка в переключении транзисторов V23 ... V 3I. Это требуется при тестировании электродов для разрядки конденсаторов C1 ... C9 и C11.

2.5. Развязывающий усилитель (TV) 4634.268-01534-0

2.5.1. Технические параметры

- усиление (можно настраивать): 34
- погрешность настройки: $\pm 1 \%$
- IMRR: ≥ 70 дБ
- входное сопротивление: 3,0I кОм
- электрическая прочность между изолированной массой и корпусом прибора: 500 В
- защита от высоких напряжений между изолированной массой и массой прибора: 5 кВ; 400 Втс
- постоянная времени: 18,5 с + 10 %
- тестовое напряжение (для "CHECK"): 1 мВ
- допустимое отклонение тестовых амплитуд на записи при внутреннем тесте (при "CHECK") и внешнем тесте: $\pm 2 \%$
- потребляемая мощность изолированной части схемы (включая плату усилителя электродных потенциалов): $P = 3,5 \text{ Вт} \pm 0,5 \text{ Вт}$
- $\pm U_{B1f}$: 11,0 В ... 12,5 В
- $\pm U_{B2f}$: 6,8 В ... 7,9 В
- $\pm U_{B3f}$: 4,8 В ... 5,4 В
- выходное постоянное напряжение: $\pm 1 \text{ В}$
(среднее значение можно настраивать)

— максимальное выходное напряжение:

4,5 В ... 5,5 В

— напряжение питания и потребление тока:

$\pm 7,5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В} \leq 15 \text{ мА}$

$\pm 12 \text{ В} \pm 0,12 \text{ В}$

$\leq 80 \text{ мА} \pm 10 \text{ мА}$

$+ 5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$

$25 \text{ мА} \pm 5 \text{ мА}$

$U = 8 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}; 25 \text{ кГц}$

2.5.2. Построение и принцип действия

Печатная плата состоит из части, которая связана с массой прибора, и из изолированной части, которая экранирована металлическим корпусом. Питание изолированной части осуществляется через трансформатор 4634.268-01583-2, на который первичное напряжение подается с 25 кГц осциллятора прямоугольных напряжений, который размещается на печатной плате блока питания. Передача аналоговых сигналов, а также сигналов управления осуществляется обтронами.

Изолированная часть схемы содержит 9 аналоговых входов, к которым приложены сигналы от платы усилителя электродных потенциалов. После входов размещается постоянная времени, включая схему успокоения с последующим операционным усилителем для усиления биосигналов. Для образования сигнала обратной связи

усредняются входные биосигналы. Далее изолированная часть содержит источник тестовых импульсов, схему питания, а также операционные усилители для управления и установления рабочей точки аналоговых обтрон и оценки теста электродов.

Неизолированная часть содержит 9 линиаризирующих каскадов для аналоговой обтронной развязки, ограничителей выходного напряжения и 4 лампы тлеющего разряда для защиты от высоких напряжений между изолированной частью и корпусом.

Входные сигналы поступают от входов R, L, F, C_I ... C₆ через сопротивления R_{I90} ... R_{I98}, 9 постоянных времени, состоящих из C_{I0} ... C_{I8}/R_{I9} ... R₂₇ на неинвертирующие входы операционных усилителей N_I, N₂ и N₃, в которых усиливается сигнал в 34 раза.

Успокоение усилителя осуществляется параллельным включением сопротивлений R₂₈ ... R₃₅ к сопротивлениям R_{I9} ... R₂₇

переключением транзисторов $V_{10} \dots V_{18}$, которые управляются сигналом "ZWBEP" через обтрон U_{21} .

Выходы операционных усилителей N_1, N_2 и N_3 связаны через $R_{88} \dots R_{96}$ с катодами светодиодов аналоговых обтронов $U_{11} \dots U_{19}$. Через RC-комбинации $R_{10} \dots R_{18}$ и $C_1 \dots C_9$ образуются средние значения из тех входных сигналов, которые отводятся от электродов, электродный тест которых прошёл положительно.

Среднее значение входных сигналов и тем самым синфазный сигнал подаётся через V_{50} и согласующий каскад N_5 на выход S_1 через N_8 на выход $TEST$.

Из-за интегрирующего усилителя на плате усилителя электродных потенциалов синфазный сигнал появляется на входах развязывающего усилителя с подавлением ≈ 65 дБ.

Так как значение синфазного сигнала у всех входов одинаково и равно среднему значению, и среднее значение подаётся через

N_4 и опорную точку постоянных времени, а также через обратную связь ОУ N_1, N_2, N_3 , постоянные времени не ослабляют синфазный сигнал и ОУ N_1, N_2, N_3 и не усиливают их.

Далее синфазный сигнал подаётся на вход согласующего каскада (N_6 , вывод 12), выходное постоянное напряжение которого перемещено диодом V_{21} на 6,2 В. Таким образом образуется вместе с $R_{88} \dots R_{96}$ рабочая точка для аналоговых обтронов $U_1 \dots U_9$. Первая система N_6 образует вместе с V_{22} источник тока, который подаёт ток для V_{21} .

С выхода 14 согласующего каскада модулированный постоянным напряжением синфазный сигнал поступает через ОУ N_9, N_{10}, N_{11} и последующие буферы V_{49}, V_{50}, V_{51} на аноды светодиодов аналоговых обтронов.

Так как синфазные сигналы тоже подаются на выходы ОУ $N_1, N_2,$

N_3 , синфазные сигналы не вызывают ток через обтроны и тем самым не передаются через обтронную развязку.

Вторая система N_6 образует вместе с V_{52} источник тока, который управляется 56. Таким образом на выходе 8 N_6 образуется вместе с R_{215} настраиваемый скачок напряжения, на котором наложен синфазный сигнал с входа 10.

Из-за скачка напряжения подаются через $R_{199} \dots R_{207}$ токи, которые вызывают в каждом входе усилителей на сопротивлениях

R I90 ... R I98 тестовый импульс, наложенный на входной сигнал. Скачку напряжения на выходе 8 N6 наложен синфазный сигнал, чтобы через сопротивления R I90 ... R I98 и R I99 ... R 207 не образовался делитель напряжения для синфазных сигналов.

V 56 управляется сигналом TEST через U 20 и V 54.

При активном сигнале управления "CHECK" блокируется затвор

V 56 через U 23, V 53 и V 55, чтобы тестовым импульсам, поступающим при "CHECK" с блока подключения электродных кабелей и вызывающим тем же сигналом управления, TEST не наложись вызванные V 56 тестовые импульсы. Кроме того запираются при "CHECK" ключи V I ... V 8 через V 23 и открывается ключ

V 20 через V 27. Тем самым выходы и входы OY N4 и N5 получают потенциал массы. При включении сигнала управления "TEST" открывается V 25, так что на выходе 8 вызывается тестовый импульс, который настраивается на 1 мВ с помощью R 85 и который приложен к выходу "TEST".

Выход "CHECK" имеет при этом потенциал - 12 В. Из-за потенциала массы на выходе N4 OY N1, N2 и N3 работают и для синфазных сигналов как усилителей при включённом сигнале управления "CHECK", так что приложенные к входу синфазные тестовые импульсы усиливаются как разностные сигналы.

Так как и на выходе I4 N6 приложен потенциал массы, эти тестовые импульсы передаются через обтронную развязку. При тесте

электродов включён сигнал управления "START". Таким образом включается ключ V 20 через U 22 и V 26 и выход S подключается к массе.

Одновременно запирается ключ V I9 через V 24.

Во время теста электродов к входам, электроды которых приложены и имеют связь с нейтральным электродом, подаётся постоянное напряжение = 6,8 В.

Эти постоянные напряжения поступают через ключи $V1 \dots V9$, которые последовательно по одному запираются, на вход компаратора $N7$, выходной сигнал которого поступает через $U10$ на выход "ETQIT".

При входном постоянном напряжении $\geq 5,1$ В выход "ETQIT" принимает уровень Н.

ОУ $N12, N13, N14$ в неизолированной части схемы вместе с $U24 \dots U32$ служат для линейаризации аналоговой оптоэлектронной развязки.

Регулировочными сопротивлениями $R131 \dots R139$ настраивается общее усиление для каждого входного сигнала. $N15, N16, N17$ работают как инверторы с ограничением выходного напряжения. Регулировочным сопротивлением $R158$ настраивается среднее значение выходного постоянного напряжения на минимум. Лампы тлеющего разряда $F1 \dots F4$ служат для защиты от высоких напряжений между изолированной частью и массой прибора.

Неисправность

- нулевые линии во всех ЭКГ-каналах; нет сигнала

- нет сигнала в определённых отведениях

- нет успокоения

- нет тестового импульса в программе СHECK

- тестовые импульсы нельзя наложить на ЭКГ

Причина неисправности

- $V20, N5$ неисправны
- $V21$ короткое замыкание

- $N6$ неисправный

- $C10 \dots C18$
- $N1, N2, N3, N9, N10, N11, V49, V50, V51$

- $U1 \dots U8, U24 \dots U31$

- $N12 \dots N17$

- $V10 \dots V18, U21$ не-
исправны

- $V25, U20, N8$ неисправны

- $V56, N6$ неисправны

2.6. Плата мультиплексора ЭКГ-программ 4634.268-01538-1

2.6.1. Технические параметры

Напряжения питания и потребление тока	$+ 5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ $87 \text{ мА} \pm 10 \text{ мА}$ $\pm 12 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$ $18 \text{ мА} \pm 3 \text{ мА}$ $\pm 7,5 \text{ В} \pm 0,3 \text{ В}$ $28 \text{ мА} \pm 5 \text{ мА}$
---------------------------------------	---

Максимальное допустимое входное напряжение : $7,5 \text{ В}$

Ослабление в пропускном направлении: $\leq 0,03 \text{ дБ}$

Ослабление в открытом состоянии мультиплексора: $\geq 80 \text{ дБ}$

2.6.2. Построение и принцип действия

Электрическую схему можно подразделить на следующие 2 под-схемы:

- многополюсник для образования отведений по Гольдбергеру, Вильсону и Франку
- мультиплексор, через который связываются входы разностных усилителей с выходами развязывающих усилителей и выводами многополюсника

Биосигналы поступают с разъёма или прямо или через многополюсники с последующим согласующим каскадом на входы мультиплексоров $D5 \dots D16$, выходные сигналы которых подаются на печатные платы разностного усилителя.

Мультиплексоры управляются попарно с 3 бит.

Соединённые вместе выводы выбора мультиплексоров, которые образуют положительные выходы, управляются сигналом $SELP$, а соединённые выводы выбора мультиплексоров, образующие отрицательные выходы, управляются сигналом $SELN$.

Таким образом осуществляется коммутация программ с помощью 20 бит: $K1PW0 \dots K6PW2$, $SELP$, $SELN$.

Выходы многополюсников соединены согласующими каскадами $N1$, $N2$, $N3$, выходные сигналы которых ограничиваются на уровне $U_a = 6 \text{ В}$.



2.7. Плата фильтра

4634.268-01580-6

2.7.1. Технические параметры

Напряжение питания: $+ 7,5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}; - 7,5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$

Частота максимального ослабления фильтров частоты сети: $40 \text{ Гц} \dots 70 \text{ Гц}$ (настраиваемая)

Ширина полосы при $f_0 = 50 \text{ Гц}$: $\Delta f = 35 \text{ Гц} \pm 10 \text{ Гц}$

Ослабление фильтра на частоте

f_0 : $A \geq 20 \text{ дБ}$

Постоянное напряжение на выходах фильтров:

$= - 30 \text{ мВ} \dots + 30 \text{ мВ}$

Постоянная времени фильтра:

$T_1 = 0,4 \text{ с} \pm 40 \text{ мс},$
 $T_2 = 6 \dots 11 \text{ мс}$

Усиление согласующих усилителей:

$U_v = - 60 \text{ мВ} \dots + 60 \text{ мВ}$

2.7.2. Построение и принцип действия

На плате для каналов К7 ... К15 размещаются фильтры частоты сети, фильтры верхних частот, а также для каналов К1 ... К6 согласующие усилители $= + 4,0$.

Каналы К7 ... К15 построены одинаково. Поэтому здесь описывается канал 7. Схема С11, R 13, N 1/8,9,10 образует фильтр верхних частот $T_1 = 0,4 \text{ с}$, а R 18/С14 фильтр низких частот. Схемой N 1/12,13,14, N 1/1,2,3, R 11, R 12, R 15, R 16 С12 образуется индуктивность, которая настраивается с помощью R 12 ($L = 51 \text{ Гц} \dots 151 \text{ Гц}$). Индуктивность подключена к массе. С помощью R 14, R 13, L образуется избирательный фильтр с частотой f_0 . Схемой

D 101/1,2,13 осуществляется промежуточное успокоение фильтров (при $ZWF1 = "H"$).

В каналы встроены фильтры верхних частот (напр. R 113/С115) постоянной времени T_2 . Каналы К1 ... К6 построены тоже одинаковы. ОУ для двух каналов размещаются в одном корпусе. Усиление каналов 4,0 определяется двумя сопротивлениями (напр. для К1: R 111, R 112).



2.8. Плата разностного усилителя 4634.268-01562

2.8.1. Построение и принцип действия

На одной печатной плате размещаются 3 усилителя вместе с управляющей схемой. В схеме реализуется переключение постоянных времени, подача тестовых импульсов, успокоение, ограничение полосы пропускания и переключение усиления $\sqrt{2}$.

2.9. Переключатель чувствительности 4634.268-01562

2.9.1. Технические параметры

- 4 чувствительности: 20 мм/мВ; 10 мм/мВ;
5 мм/мВ; 2,5 мм/мВ
- погрешность делителя: $\pm 5\%$
- фильтр частоты сети: частота максимального
ослабления можно настраи-
вать в диапазоне 50 Гц ..
60 Гц; ослаб. ≥ 20 дБ
- фильтр напряжений мышечных
сокращений: верхняя граничная частота
35 Гц ... 45 Гц

2.9.2. Построение и принцип действия

На печатной плате размещаются для трех каналов следующие схемы:

- выбор чувствительности (4 ступени)
- фильтр напряжений мышечных раздражений (для подавления помех от мышечных раздражений)
- фильтр частоты сети (для подавления помех частотой питающей сети)
- аналоговый выход 2
- ключи для теста фильтров (СНЕСК)

Схема для всех каналов одинакова. Поэтому функция описывается для первого канала. ОУ N1 и N5 работают в режиме компаратора.

ЭКГ-сигнал, приложенный к контакту А11, поступает через делитель (R 20, R 22 ... R 27) на вход ОУ N 2/3. Этот ОУ определяет вместе с ОУ N 2/4 усиление канала. Включением ключей

V 3, V 4, V 5 или 6 определяется величина выходного сигнала канала. К контактам С15, С17, А23 и А25 приложены сигналы управления чувствительности. Если к одному из контактов приложен логический уровень L, на выходе компаратора образуется напряжение -12 В. Это напряжение приложено к затвору соответствующего ключа. Ключ запирается и сигнал поступает на вход ОУ N 2/3.

Выбранная чувствительность логический уровень ключ

	A25	A23	C17	C15	
2	L	H	H	H	V 3
I	H	L	H	H	V 4
I/2	H	H	L	H	V 5
I/4	H	H	H	L	V 6

В выключенном состоянии фильтра частоты сети (H на контакте А29) ключ V2 заперт и V1 отперт.

Операционный ОУ N 2/1 и N 2/2 образуют фильтр частоты сети. Электрические схемы образуют резонансный контур. На частоте резонанса сигнал сильно ослабляется. Резонансную частоту можно настраивать с R 15. Сигнал управления фильтра частоты сети приложен к контакту А29. В включённом состоянии фильтра приложен L к контакту А29. Таким образом V2 заперт V1 от-

перт.

В нормальном режиме работы к контакту CII (C50) приложено - 12 В, а к контакту C29 (IC50) приложено + 12 В. Таким образом ключи V22, V23, и V24 заперты и сигнал ЭКГ поступает на соответствующий канал.

Для тестирования фильтров подаётся + 12 В на контакт CII и - 12 В на контакт C29. Таким образом V22, V23 и V24 запираются, и приложенное к контакту C27 тестовое напряжение подаётся через V25, V26 и V27 на канал.

ОУ N2/4 вместе с элементами C3 и R29 образует фильтр напряжения мышечных раздражений. Фильтр управляется через V7. Сигнал управления подаётся на контакт C23. Этот сигнал поступает через компаратор N1/3 на затвор этого ключа. Фильтр заперт при логическом уровне на C23. В этом случае параллельно к сопротивлению R29 включён конденсатор C3. В этом состоянии верхняя граничная частота (-3 дБ) должна находиться в диапазоне 35 Гц ... 45 Гц. При логическом уровне Н на C23 фильтр отключён. ОУ N6 представляет собой согласующий каскад для аналогового выхода 2. Регулировочным сопротивлением R70 настраивается чувствительность каскада на 0,5 В/мВ (с входа ЭКГ канала).

2.10. Плата канального мультиплексора 4634.268-01570

2.10.1. Технические параметры

Напряжения:	+ 12 В \pm 0,25 В	(U _{B1})	относительно \perp
	- 12 В \pm 0,25 В	(U _{B2})	
	+ 7,5 В \pm 0,25 В	(U _{B3})	относительно \perp
	- 7,5 В \pm 0,25 В	(U _{B4})	
	+ 5 В \pm 0,25 В	(U _{B5})	

Аналоговый выход I:

- 6 несимметричных выходов, защита от короткого замыкания

- выходное сопротивление $\leq 100 \text{ Ом}$

Каналы XDC:

- $R_{\text{вх}} \geq 2 \times 100 \text{ кОм}$

- 6 симметричных входов

- CMRR $\geq 40 \text{ дБ}$

- чувствительность 20 мВ/Б

Выход для осциллоскопа:

- 2 несимметричных выхода, защита от короткого замыкания
- выходное сопротивление $\leq 100 \text{ Ом}$

2.10.2. Построение и принцип действия

В схеме реализуются следующие функции:

- выбор программы (через клавиатуру)
- формирование сигналов выхода для осциллоскопа
- коммутация каналов для экспериментальных исследований XDC.

Плата служит для коммутации функции на 6 регистрирующих каналов и для выбора сигнала для изображения на осциллоскопе.

Выбранная программа сигнализируется на клавиатуре светодиодом.

Разные сигналы из измерительных каналов подаются непосредственно на входы мультиплексоров N11, N21, N31, N41, N51 и N61. Управление мультиплексоров осуществляется сигналами KMPX. Сигналы управления KMPX подаются через ИС D4 ... D8 (D126) на соответствующие управляющие входы (A0, A1, A2) мультиплексоров. С помощью D126 сигналы управления KMPX инвертируются. В тех же ИС D126 связываются сигналы управления KMPX сигналами управления /XDC. Сигналами управления /XDC управляется коммутация экспериментальных каналов на соответствующие регистрирующие каналы.

Для коммутации отдельных программ должны быть приложены следующие управляющие сигналы;

Программа Сигналы управления KMPX Сигналы упр. мультиплекс.

		KMPX2	KMPX1	KMPX0	и A2	A1	A0
I ... 7		H	H	L	L	L	H
8		H	L	H	L	H	L
9		H	L	L	L	H	H
10		L	H	H	H	L	L
11		L	H	L	H	L	H

При логическом уровне L на входе управления /XDC к входам управления мультиплексора A2, A1 и A0 соответствующего канала приложен логический уровень H. Тем самым выбирается канал 7 мультиплексора. Коммутация желаемого экспериментального канала осуществляется нажатием соответствующей клавиши XDC.

В каждом канале имеется двухкаскадный усилитель ИС 10 1/2 или ИС N20 1/2, N30 1/2, N40 1/2, N50 1/2, N60 1/2, верхняя граничная частота которого ограничивается на 1,6 кГц. Входные сопротивления этих усилителей составляют $R_{вх} \geq 2 \times 100 \text{ кОм}$. Экспериментальный канал XDC имеет симметричный вход и чувствительность $20 \text{ мм/В} \pm 2 \%$.

Для согласования широких каналов по чувствительности сигналы с выходов мультиплексоров N2I (вывод 3) и N5I (вывод 3) ослабляются. Это осуществляется делителями R70, R71, R72 или R73, R74, R75 и согласующими ОУ N20/4 или N50/4.

Сигналы, которые выводятся на осциллоскоп, поступают с выходов мультиплексоров через согласующий каскад с коэффициентом усиления 1 на выход для осциллоскопа. Согласование осуществляется в ИС N10/3, N20/3, N30/3, N40/3, N50/3, N60/3.

Выбранный для изображения сигнал коммутируется через мультиплексор N1. Управление мультиплексора N1 осуществляется управляющими сигналами MON. На осциллокопе выборочно можно изображать прямые фонокардиограммы в настройках m_2 , h_I или в настройках m_{2k} , h_{1k} (модулированные огибающие).

Для изображения фонокардиосигналов в настройках m_2 , h_I рекомендуется использовать осциллоскоп с верхней граничной частотой $f_0 \geq 1 \text{ кГц}$.

Таким образом на осциллокопе можно изображать следующие сигналы:

Сигналы управления монитора			Содержание изображения	
MON 2	MON I	MON Ø	M/KI	M/K2
L	L	L	2.изм.канал КМ	2.изм.канал КМ
L	L	H	2.изм.канал КМ	3.изм.канал КМ
L	H	L	—"	4.изм.канал КМ
L	H	H	—"	1.изм.канал КМ
H	L	L	—"	6.изм.канал КМ
H	L	H	—"	m_2
H	H	L	—"	5.изм.канал КМ
H	H	H	—"	h_I

КМ— канальный мультиплексор

2.II. Плата управления положения нулевой линии

4634.268--0I578

2.II.I. Технические параметры

Напряжения питания: $+ I_2 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}, - I_2 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$

Диапазон выходных напряжений ЦАП: $- 5I_2 \text{ мВ} \dots + 508 \text{ мВ}$

Усиление сигнала: $I \pm 0,0I$

Постоянное напряжение на выходах

A1 ... A6: $- 50 \text{ мВ} \dots + 50 \text{ мВ}$

Дрейф постоянного напряжения на

выходах A1 ... A6: $\leq 5 \text{ мВ/30 с}$

Сигналы управления $NVA\emptyset \dots NVA 7,$

, $SHK1 \dots SHK6, XDC1 \dots XDC6$: ТТЛ

2.II.2. Построение и принцип действия

Схема состоит из 8-бит ЦАП и 6 одинаковых каналов. Каналы содержат накопительные схемы, которые управляются сигналами $XDC1 \dots XDC6$ и $SHK1 \dots SHK6$, и суммирующие каскады. Преобразованные ЦАП функциональные значения накапливаются в схемах накопления с импульсами управления на $SHK1 \dots SHK6$.

2.II.2.I. Цифровой аналоговый преобразователь

Через входы $NVA\emptyset (LSB) \dots NVA 7 (MSB)$ подаётся слово ширины 8 бит, которое может принимать значения $\emptyset\emptyset H \dots FFH$.

К выводу ИС D 70/4 приложено напряжение $+ 9,3 \text{ В} \dots + 10,7 \text{ В}$, которое делится сопротивлениями $R 71, R 72, R 73$ на $+ 1,024 \text{ В}$ и согласуется ИС 70/6, 7, 10. Сопротивлением $R 72$ настраивается номинальное значение. Это напряжение подаётся на выводы 6 и 8 ИС D 70, чтобы получить симметричное выходное напряжение.

Ток, который подаётся с вывода 9, суммируется с током ИС N 70/1, 2, 12 и вводится обратно через вывод 10.

С помощью сопротивления $R 70$ настраивается выходное напряжение на 0. Выходное напряжение приложено к истокам VII ...

V I6. Делителем $R 74, R 75$ образуется пороговое напряжение $+ 1,5 \text{ В}$, с которым сравнивается ТТЛ-сигналы SHK и XDC .

2.II.2.2. Схема накопления и суммирующий каскад

Схемы накопления и суммирующие каскады для всех 6 каналов построены одинаково и поэтому описываются на примере канала I.

К истоку VII приложено аналоговое напряжение от ЦАП.

При L - импульсе VII запирается, так что CII может заряжать-

ся на уровень аналогового напряжения, которое приложено к источнику V_{II} . Так как внутреннее сопротивление V_{II} составляет примерно 150 Ом и $C_{II} = 0,68 \text{ мкФ}$, ширина импульса 5 НК должна быть больше 0,5 мс. Тем самым погрешность, вызванная постоянной времени зарядки, составляет меньше 1 %. Повторитель

$N_{3I/I, 2, 3}$ согласует накопитель с последующей схемой. Токи утечки V_{II} и $N_{3I/3}$ разряжают C_{II} со скоростью $\leq 5 \text{ мВ/30с}$. Поэтому при регистрации требуется циклическая регенерация.

Корректирующее напряжение подаётся через R_{2I} , V_{2I} на

$N_{32/5, 6, 7}$. При $XDCI = H V_{2I}$ через $N_{II/I, 2, 3}$ отперт, и корректирующее напряжение суммируется сигналом измерительного канала.

При $XDCI = L V_{2I}$ заперт, и корректирующее напряжение отключено.

2.12. Плата усилителя пульса

4634.268-01582

2.12.1. Технические параметры

Напряжения питания:

$\pm 12 \text{ В}$

Количество каналов:

2 канала регистрации пульса P_1 , P_2

2 канала регистрации первых производных пульса dP_1/dt , dP_2/dt

Чувствительность:

4 ступени (постоянные времени) в каждом канале, и плавная настройка чувствительностей во всех каналах

2.12.2. Построение и принцип действия

В прибор встроены два канала, к которым можно подключить два датчика пульса. Оба канала построены одинаково и позволяют регистрировать кривые пульса P_1, P_2 и первые производные dP_1/dt , dP_2/dt .

Усилитель пульса состоит из неинвертирующего усилителя

M_1 (M_4) с усилителем $\nu = 250$ и верхней граничной частотой

$$f_0 = 100 \text{ Гц.}$$



Входные постоянные времени ($f_1 \dots f_4$) определяются RC-комбинациями R_2 (R_{16}), C_1, C_2, C_3 (C_7, C_8, C_9) и емкостью датчика.

Для изменения постоянной времени ($f_1 \dots f_4$) предусмотрены КМОП-ключи V_2, V_3, V_4 (V_7, V_8, V_9), которые управляются сигналами $PUIF_1, PUIF_2, PUIF_3$ ($PU2F_1 \dots PU2F_3$). Аналоговые сигналы снимаются с выходов неинвертирующих усилителей и подаются на плату регулирования чувствительности.

После дифференцирования P_1, P_2 постоянной времени 15 мс получается dP_1/dt , dP_2/dt .

После усилителя N_2 (N_5), R_{11}/R_{12} (R_{25}/R_{26}) сигналы dP_1/dt и dP_2/dt выводятся на регистрацию.

При успокоении включается через V_I сопротивление R_I (через $V_{II} \rightarrow R_{10}$).

Для подавления скачков при отключении успокоения выключается сначала успокоение на выходе неинвертирующего усилителя а затем на входе схемы.



2.13.1. Технические параметры

Опорные частоты:	100 Гц ... 800 Гц
Номинальные частоты:	: 35 \pm 10 Гц
	: 60 \pm 15 Гц
	: 140 \pm 25 Гц
	: 250 \pm 40 Гц
Крутизна фильтров:	: 11 ... 15 дБ
	: 17 ... 20 дБ
	: 20 ... 24 дБ
	: \geq 21 дБ
Сопротивление изоляции:	$R_{из} \geq 10^8 \text{ Ом}$
Электрическая прочность:	$U = 500 \text{ В}$

2.13.2. Построение и принцип действия

Печатная плата содержит следующие функциональные группы:

- фильтр (t , m_1 , m_2 , h_1)
- развязка
- питание изолированной части схемы
- модулятор огибающих
- согласующий усилитель
- мультивибратор

Для изображения низких, средних и высоких частотных составляющих необходимо передавать преимущественно интересные частотные спектры из всего спектра сердечных звуков. При этом нужно учесть, что звуковые сигналы демпфируются в грудной клетке с растущей частотой. То-есть грудная клетка представляет собой фильтр низких частот. Чтобы весь канал передачи имел свойства полосового фильтра, необходимо, чтобы фильтры фоно-усилителя являлись в требуемых диапазонах частот фильтрами высоких частот и компенсировали демпфирование грудной клетки. На плате фоно-усилителя размещаются 4 полосовых фильтра (4 настройки). Фильтры включены последовательно.

Настройка t реализуется ОУ N 1, настройка m_1 ОУ N 2/1, настройка m_2 ОУ N 2/2 и настройка h_1 ОУ N 2/3. Между настройками m_1 и m_2 для подавления помех включён фильтр нижних частот 2. порядка (R 10, C 9 R 11, C 10). Развязка осуществляется оптроном. Для каждой настройки предусмотрены два оптрона и ОУ. Так, например, сигнал настройки t проходит через

оптроны U_1 , U_2 и $OY\ N3/I$. Схемы для остальных настроек построены аналогично. Для каждой развязки используются два оптрона, чтобы нелинейность оптронной развязки была $\leq 1\%$. Блок питания изолированной части схемы состоит из трансформатора TI , на первичную обмотку которого подаётся прямоугольный сигнал с частотой 25 кГц. Через диод $V21$ образуется напряжение питания для микрофона $MM\ 692$.

Диоды $V22 \dots V25$ образуют выпрямители блока питания изолированной части схемы.

В настройках m_2 и hI звуковые сигналы перекрывают большой динамический диапазон. Спектр частот этих сигналов такой, что использованный способ записи не позволяет их записывать.

Чтобы изобразить весь динамический диапазон, необходимо ограничить большие амплитуды. Кроме того в настройках m_2 и hI возможна запись по методу огибающих. При этом регистрируются прерывистые огибающие кривые. Прерывание осуществляется постоянной частотой прерывания 95 Гц, чтобы регистрируемые кривые были квазиэквивалентны реальным кривым в настройках

m_2 и hI . Ограничение сигнала в настройке m_2 осуществляется в $OY\ 5/2$ диодами 9 и 10 в обратной связи. Максимальное усиление составляет примерно 150, а для больших входных напряжений усиление уменьшается до примерно 5. Диодами $V11$ и $V12$ подавляется напряжение помех, которые ≤ 3 мВ (отнесённые к входу).

Схема ограничения в настройке hI работает аналогично. После ограничения выводятся прямые сигналы настройки m_2 и hI .

Выпрямители на основе $OY\ N6$ или $N8$ вместе с RC -комбинацией $R\ 58$, $C29$ или $R81$, $C32$ служат для измерения пиковых напряжений сигнала. Постоянные напряжения через схему не пропускаются. Это осуществляется $OY\ N5/I$ или $N7/I$ вместе с $V28$ или $V29$.

Ключ, который управляется мультивибратором переключает усиление OY между $+I$ и $-I$. Чтобы защищать пирующие каналы от перегрузки на выходах каналов фоно-усилителя включены делители $R\ 63/R\ 62$ или $R\ 85/R\ 86$.

$OY\ N4/I$ и $N4/2$ представляют собой согласующие усилители для настроек t и hI .

2.14. Плата А/Ц преобразователя 4634.268-01575

2.14.1. Технические параметры

Напряжения питания:	$+ 12 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}; - 12 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ $+ 7,5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}; + 5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$
Количество каналов измерения:	16
Диапазон измерения:	$- 4,096 \text{ В} \dots + 4,094 \text{ В}$
Разрешающая способность:	12 бит = 2 мВ/
Время преобразования:	= 100 мкс

2.14.2. Построение и принцип действия

Схема состоит из схемы для семплирования и накопления. В зависимости от сигнала управления $SHADW$ снимается отчёт перед каждым преобразованием ($SHADW = H$) или нет ($SHADW = L$). Через 16-канальный мультиплексор подаётся сигнал, который нужно преобразовать на вход А/Ц преобразователя. Выбор канала мультиплексора осуществляется сигналами управления $KW0 \dots KW3$. Отрицательным перепадом сигнала управления $STADW = L$ запускается преобразование. В конце преобразования указывается сигналом VAL (L -импульс) на то, что данные $NV0 \dots NV15$ являются действительными.

2.14.2.1. Схема семплирования и накопления

Схема образуется ключами $D1 \dots D4$ и накопительными конденсаторами $C1 \dots C16$. Во время приложения импульса семплирования все ключи открыты и конденсаторы заряжаются на приложенные к входам напряжения. Постоянная времени зарядки определяется внутренним сопротивлением ключей (примерно 300 Ом) и ёмкостью $C1 \dots C16$ (10 нФ).

Для того чтобы погрешность составляла меньше 0,1 %, для времени семплирования было выбрано 21 мкс ($\approx 7 \cdot R \cdot C$).

2.14.2.2. 16-канальный мультиплексор

Мультиплексор образуется ИС $D6$ и $D7$, выходы которых соединены с входом А/Ц преобразователя. Сигналы управления $KW0 \dots KW2$ подаются параллельно на соответствующие выводы мультиплексоров. Сигналом управления $KW3$ выбирается соответствующий мультиплексор.

2.14.2.3. Тактовый генератор

Тактовый генератор образуется схемными элементами $N2$, $R9$, $R10$, $C18$. Генератор вырабатывает прямоугольный сигнал $\approx 240 \text{ кГц} \pm 30 \text{ кГц}$ с коэффициентом заполнения $t_H: t_{H+L} \approx 0,4$.

Уровень напряжения H составляет примерно 4,5 В, уровень напряжения L составляет примерно 0,5 В.

2.14.2.4. А/Ц преобразователь

А/Ц преобразователь состоит из $N1/8, 9, 10$ (неинвертирующий усилитель), $D10$ (аппроксимирующий регистр), $N1/13, 12, 14, R22, V2$ (компаратор), $N3, N4, N14, R15, R16, R20$ (Ц/А преобразователь). Импульсом старта $STADW$ подаётся на вывод $I4$ $D10$ L -импульс. Этим импульсом выходы $D10 Q\phi \dots Q10$ устанавливаются на H , а выход $Q11$ на L . После положительного фронта импульса на $D10/I4$ в $I2$ тактах выходные значения регистра преобразуются в Ц/А преобразователе и сравниваются в компараторе с приложенным входным напряжением. Результат сравнения подаётся на вход $D10/I1$, и тем самым выходное значение регистра перемещается в I бит направо. После $I2$. такта $D10/c\phi$ принимает значение L и тем самым показывается логике управления, что приложенное выходное значение регистра действительно. Старший разряд выходного значения регистра выводится в инвертированном виде, так как этот формат данных является наиболее подходящим для арифметических операций компьютера. опорное напряжение для Ц/А преобразователя образуется в $N3$ и делится через $R14, R15, R16$ на номинальное значение $+8,196$ В, которое выводится через согласующий каскад $N4/1, 2, 12$. В ИС $N4/6, 7, 10$ ток от $N3/9$ суммируется и преобразуется через $N3/10$ в напряжение, которое подаётся на инвертирующий вход компаратора $N1/12, 13, 14$. Сопротивлением $R20$ устанавливается нулевая точка схемы, а сопротивлением $R15$ настраивается чувствительность.

2.14.2. 5. Логика управления

- выбор канала

В ИС $D8, N9/4, 5, 6$ сигналы управления $KW\phi \dots KW2$ согласуются по уровню для управления мультиплексоров ($L=0B, H=+7,5$ В). При этом сигналы управления инвертируются, так что сигналами управления $KW\phi \dots KW2$ с уровнем L коммутируется 7. канал выбранного мультиплексора.

- импульс сэмплирования на управляющих входах ключей должен

иметь КМОП-уровень ($L = -7,5$ В, $H = +7,5$ В), который образуется в ИС $N1/1, 2, 3, R19, R21$. Пороговое напряжение этого компаратора устанавливается сопротивлениями

$R17, R18$ на $+1,5$ В. Сэмплирующий импульс снимается с

$D11/5$ (синхронно с импульсом на $D10/I4$ для А/Ц преобразователя) и имеет длину примерно 21 мкс.

Подача семплирующего импульса управляется $D 9/II, I2, I3$.
При $SHADW = H$ семплирующий импульс пропускается, а при $SHADW = L$ не пропускается.

— импульс — конец преобразователя (VAL)

Отрицательным фронтом на $D IO/3$ вызывается на $D II/4$ — импульс длительности примерно 6,7 мкс, который сигнализирует компьютеру, что выходное значение регистра является действительным.

— импульс $STADW$

Положительным фронтом импульса $STADW$ компьютер запускает преобразование и вызывает на $D II/I2$ — импульс длительности примерно 2I мкс. Этот импульс поступает на $D IO/I4$ и в инвертированном виде ($D II/5$) на $D 9/II, I2, I3$.

2.I5. Платы интерфейса и централи управления

AS1:	4634.268-0I553
AS2:	4634.268-0I556
AS3:	4634.268-0I559
:	4634.268-0I750

2.I5.I. Технические параметры

Смотрите п.I.

Напряжения питания: $+ 5 В \pm 0,25 В$; $3,5 А \pm 0,2 А$
 $+ I2 В \pm 0,6 В$; $0,15 А \pm 50 мА$
 $- I2 В \pm 0,6 В$; $0,25 А \pm 50 мА$

2.I5.2. Построение и принцип действия плат интерфейсов управления

Концепция прибора предусматривает центральное управление, то-есть, в периферийных блоках нет БИС, как например, PIO , $СТС$. Платы, на которых размещаются все PIO и $СТС$ прибора, являются интерфейсами между процессором (ZS) и периферийными блоками. Далее на платах AS размещаются управляющая логика для печатающего устройства, управление прерывания, управление ПДП для управления альфа-цифрового дисплея.

Функциональные группы размещаются на AS — платах следующим образом:

AS1: $PIOI, PIO2, PIO3, PIO6, PIO7, PIO8, PIO9$, схема включения

AS2: $PIO4, PIO5, PIOI2, PIOI3, СТСI, СТС2$, управление печатающего устройства, управление прерывания

А 3: P1010, P1011, управление ПДП

2.15.2.1. Параллельные интерфейсные БИС

Использование выводов P10 и адресация P10 указываются в блок-схеме конфигурации управления.

На каждой плате размещается формирователь тактовых импульсов. Коэффициент объединения по входу формирователя $N = 1$. Для согласования с шиной M1 от ZS предусматривается формирователь с мощным выходом D140. Выбор P10 осуществляется сигналами B/A SEL и C/D SEL непосредственно с адресной шины (A0, A1) и с адресным дешифратором DS8205. Так как интерфейсный БИС должен быть выбран с активным сигналом /IORQ, на плате имеется функциональная связь между сигналами /M1, /IORQ и A7. В зависимости от периферийной схемы включены после P10 формирователи или преобразователи уровней.

Выводы P10, которые запрограммированы на ввод, подключаются через сопротивления на +5 В. Эти сопротивления не включены в тех случаях, если в периферийных блоках имеются формирователи. Из-за переходного сопротивления в клавиатуре включены между клавиатурой и выводами P1010, P1011 формирователи. Если клавиши не нажаты, ко всем входам P10 приложены Н.

Для защиты от помех выводы STB включены через сопротивления 4,7 кОм к +5 В. У тех P10, которые включены в цепь прерывания, выводятся выводы STB на штекерный разъем платы, чтобы иметь возможность дополнительно управлять P10. У тех же P10 выводятся и выводы RDU через формирователь на штекерный разъем, чтобы иметь возможность дополнительно управлять периферийным устройством.

2.15.2.2. Счетчик времени СТС

Адресация СТС осуществляется аналогично P10. Использование отдельных каналов СТС указывается в следующей таблице.

В СТС канал режим управ. постоян. применение замечания
слово времени
канала

1	0	датчик 05Н	СВН	А/Ц-прео.	
	1	датчик 15Н	89Н	печат.устр.	
30Н	2	счетчик С5Н	А0Н	печат.устр.	прерывание
	3	выбирается программно			

2	Ø	датчик	25Н	28Н	такт часов
	1	счетчик	45Н	ØН	счетчик часов прерывание
34Н	2	счетчик	выбирается программно		
	3	счетчик	выбирается программно		

2.15.2.3. Цепь прерывания (IK)

В цепь прерывания включены последовательно P105, CTC1, CTC2, P1011, P1012, P1013 и P104 с уменьшающей иерархией приоритетов. Так как для перехода цепи прерывания из одного в другое состояние имеется в распоряжении только время между переходом/MI в активное состояние и переходом/IORQ в активное состояние (примерно 430 нс), при каскадировании БИС в цепи прерывания необходимо учитывать временные задержки. По этой причине нужно было встроить шунтирующую схему для уменьшения времени прохождения.

2.15.2.4. Схема включения

Так как при нажатии клавиши *RESET* или при включении напряжения питания к выходам P10 приложен уровень *L* во время между инициализацией P10 и выдачей исходного состояния в периферию, необходима дополнительная защитная схема для защиты печатающего устройства пишущих систем и мотора. Тем самым предотвращается запуск печатающего устройства, короткое возбуждение пишущих систем или короткий запуск мотора в указанном временном интервале.

При включении напряжения питания на выходе MI/4 появляется импульс (и при переходе H/L шины *RESET*), которым выход триггера IO/8 переходит на уровень . Тем самым блокируются последующие блоки.

Одновременно переходят выводы P10 ARDY на уровень *L* . Выдачей исходного состояния выводы ARDY соответствующих P10 переходят на уровень *H* . Для сброса триггера используется инвертированный сигнал ARDY последнего P10 (P1013). Тем самым выход D I8/8 триггера переходит после выдачи исходного состояния на уровень *H* и заканчивается блокирование последующих блоков. Изменения сигнала ARDY во время дальнейших выводов данных не имеют значения, так как триггер изменяет своё состояние только при *RESET*.

2.15.2.5. Схема управления печатающего устройства

Печать управляется в зависимости от скорости подачи регистрирующей бумаги. При этом СТЦИ канал 1 ($ZC/TO1$) даёт основной такт $0,893$ мс. В зависимости от выбранной скорости подачи регистрирующей бумаги изменяется постоянная времени СТЦИ канал 2. При каждом проходе через ноль канала 2 вызывается прерывание, и через выход $ZC/TO2$ сбрасывается триггер

$D8/6$ в определённые исходные состояния. Одновременно запускается временной цикл, с помощью которого ведётся наблюдение за временем печати, которое определяется одновибратором

$D9$. Этим прерыванием выводятся действительные данные печати в канал В $PI04$, которые прилагаются к $D6$ и $D7$. Выход действующих данных печати $BRDY$ $PI04$ принимает уровень Н (готовность к печати).

Последующий такт перебрасывает триггер $D8/6$ и запускает одновибратор $D9$. Тем самым разблокировываются $D6$ и $D7$ на время

$0,8 \text{ мс} \pm 0,1 \text{ мс}$. Инвертированный выход одновибратора ($D9$) сбрасывает своим обратным переходом через STB $PI04$ вывод $BRDY$ (утверждение печати). Через примерно $0,2$ мс после сброса триггера программа прерывания делает отчёт бит 7 канал А $PI07$ ($BRDY$) и проверяется конец печати. Если сигнал $BRDY$ после временного цикла $0,8 \text{ мс} \pm 0,1 \text{ мс}$ не перешёл на уровень , то вписывается в канал В $PI04$ ΦH . Тем самым блокируются ИС $D6$ и $D7$.

2.15.2.6. Управление ПЦП

Во время тактов 3 и 4 машинного цикла MI прямым доступом к памяти (ПЦП) вписываются действительные данные в буферы альфа-цифрового дисплея ($VQCI0$) или псевдознаков.

При этом во время 32 MI -циклов вписывается одна строка, которая в последующих 64 MI -циклах светится.

Тем самым для изображения 8 строк требуется 768 MI -циклов.

Управление ПЦП имеет следующие функциональные группы:

1. Формирователь шины адресов
2. Формирователь шины управления
3. Счётчик стандартных циклов
4. Схема защиты от переключения
5. Счётчик циклов MI
6. Дешифратор для управления включения дисплея

7. Дешифратор знаков
8. Триггер для образования сигналов управления для включения дисплея, выбора знака и сигнала разрешения записи
9. Схема включения строк с буферами
10. Схема управления выбора знака
11. Схема управления вывода данных
12. Промежуточный накопитель и буферы для управления псевдознаков

Для управления ПДП необходимы сигналы управления $/MI$, $/IORQ$, $/WAIT$, CP и $/MREQ$. Сигналы $/IORQ$ и $/MREQ$ всех остальных блоков во время прямого доступа к памяти (ПДП) должны быть высокоомны.

— формирователь шины адресов

Формирователь ($D2, D3$) построен на базе ИС DS8286. Во время прямого доступа к памяти через формирователь выводятся адреса. Верхний Байт адресов задан жёсткой рапайкой переключек на плане AS 3. Нижний Байт определяется содержанием счётчика циклов MI . Формирователи управляются во время доступа управляющей логикой, в которой связываются сигналы $/RZ3$ и $/AZ3$. Включение формирователей осуществляется задержкой в цепи $R8$, $C25$. Задержка нужна для того, чтобы доступ к шинам был однозначным. Одновременно включается и сигнал управления $/BA0$ ($D9/3$), которым отключаются сигнальные формирователи на плане ZS. Прямой доступ к памяти с описанным управлением осуществляется в тактах $T3$ и $T4$ 0 ... 31 цикла MI . В остальное время отключены шинные формирователи управления ПДП и подключён микропроцессор (на плане ZS) к шинам.

— формирователь шины управления

Формирователь служит для вывода сигналов управления $/MREQ$, $/IORQ$, $/BA0$, $/WAIT$ во время прямого доступа к памяти. Формирователь управляется, как и формирователь шины адресов, логикой, связывающей сигналы $/RZ3$ и $/AZ3$.

Через логическую связь сигналов $/RZ3$ и $/AZ3$ управляются сигналы $/MREQ$ и $/RD$, а сигналы $/IORQ$ и $/WR$ жёстко зафиксированы на уровне Н.

— счётчик стандартных циклов

Счётчик ($V2, D11, D12$) состоит из трёх триггеров, которые управляются сигналами $/BA0$, $/WAIT$, $/IORQ$, $/MREQ$ и $/MI$.

В исходном состоянии к входу D приложен $RZ1 = H$. При переходе H/L такта CP переключается $RZ1$, половина такта позже $RZ1$, $RZ3$ и такт после $RZ1$ сигнал $RZ2$. В то время, как сигналы $RZ1$ и $RZ2$ принимают значение L в течении одного такта, Z остаётся в течении двух тактов на уровне L .

Начальные условия для счётчика определяются логической связью указанных выше сигналов управления. При нормальной работе счётчик запускается сигналом $/MI$, т.е. сигналы $/BA0$ и $/WAIT$ не должны быть активными (уровень H), а сигнал $/MREQ$ или $/IORQ$ должен быть активным (уровень L). Включение RZ задерживается сигналом $/WAIT = L$ на столько тактов, сколько имеется $/WAIT$ -тактов в цикле MI . Кроме того и другие блоки могут заблокировать запуск RZ сигналом $BA0 = L$.

Во время прямого доступа к памяти сигнал $/IORQ$ тоже принимает жёстко зафиксированное значение H ($D4/6$). Сигнал $/MREQ$ управляется во время управления ЦДП (такты $T3$ и $T4$) сигналами $RZ1$ и $RZ3$, так что в такте $T4$ цикла MI сигнал I не может переключаться на уровень L .

- Схема защиты от переключения

Схема $V1$, $V2$, $V3$, $D 28/3$ представляет собой схему защиты, которая обеспечивает то, что во время отключения микропроцессора от шины и включения схемы ЦДП к шинам $/HALT$, $/RSPH$ и $/MI$ приложен уровень H . Тем самым обеспечивается определённое состояние системы.

- Счётчик циклов MI

Счётчик состоит из двух ИС $D I5$, $D I6$ и триггера $V2$, $D I3$.

Счётчик $D I5$ считает тактом $/RZ3$ от 0 до 15 и управляет (переносом) триггером $D I3$, который переходит в своё исходное состояние после 32. цикла MI . Тем самым на шины $Z0 \dots Z4$ выводится актуальное содержание счётчика.

Счётчик $D I6$ управляется выходным сигналом счётчика включения дисплея $/AS 3$. Сигналом $/AS 3$ через каждые 96 циклов MI , т.е. после полной записи и включения строки счётчик переключается на один знак вперёд. Тем самым на шины счётчика $Z5 \dots Z7$ выводятся информации для строки, которой нужно управлять.

- Дешифратор для управления включения дисплея

При активном сигнале STB в каждом 29. и 31 цикле MI считыва-

ется содержание шин $Z\emptyset$, $Z2$, $Z3$, $Z4$ и выводится через $D\ I8$ уровень L .

- Дешифратор знаков

При $/RZ = H$ в каждом 32. цикле $M\ I$ считывается содержание шин $\emptyset \dots 4$ и выводится через $D\ I7$ уровень L ($/AZ\ I$).

- Триггер для образования сигналов управления для включения дисплея, выбора знака и сигнала разрешения записи.

Счётчик включения дисплея ($D\ I4$) вырабатывает сигнал управления $/AZ\ 3$, который во время $I. \dots 32.$ цикла $M\ I$ принимает уровень H , а во время $32. \dots 96.$ цикла $M\ I$ уровень L .

. Тем самым во время первых 32 циклов $M\ I$ включается триггер записи (RF) и разблокировывается ИС $D9/II$ для выбора знака. От середины 32. до 96. цикла $M\ I$ $D9/II$ опять заблокирована. В это время в результате разблокирования $D\ I9/8$ сигналом управления для включения дисплея (HST) $D\ I3/9$ включается дисплей.

С помощью $D\ IO/6$ и $D\ IO/8$ в случае неопределённого запуска осуществляется синхронизация счётчика включения дисплея (AZ) с триггером управления включения дисплея.

- Схема включения строк с буффером

Дешифратором $D8$ при активном сигнале DST включается строка, которая соответствует приложенному к входам $A\ I \dots A\ 3$ адресу ($Z5 \dots Z7$). Для обеспечения потребляемого дисплеем тока в схему включены буфферы.

- Схема управления выбора знака

Выбор знака дисплея осуществляется тремя дешифраторами ($D5$, $D6$, $D7$), через которые в соответствии с приложенным к входам $A\ I \dots A\ 3$ адресом ($Z\emptyset \dots Z2$) и выбором дешифратора сигналами $Z3$ и $Z4$, включается один из знаков. Передача информации на выход дешифраторов осуществляется в то время, когда сигнал $/CL$ принимает уровень L . Этот сигнал разблокируется сигналом управления RF ($D\ II/I5$) только во время первых 32 циклов $M\ I$.

- Схема управления вывода данных

Приложенные к шинам данных ($D\emptyset \dots D\ 7$) информации вводятся через буффер $D\ I$ в промежуточную память дисплея ($VQC\ IO$) или псевдознаков. Передача данных на выход буффера осуществляется в конце каждого цикла $M\ I$ переходом H/L импульса STR ($D\ 28/6$). Импульс STB образуется из CP , $RZ2$ и $/RZ3$.

Чтобы подавлять импульс передачи управления RZ2 предусмотрено логическая связь сигналом RZ1, который задерживается RC-комбинацией R10, C26.

- Промежуточный накопитель и буферы для управления псевдознаков

В то время, как в альфа-цифровом дисплее (VQCI0) предусмотрены промежуточная память и буферы, для псевдознаков (светодиоды в клавишах) необходима дополнительная промежуточная память. Запись информации осуществляется в обоих случаях переходом L/H сигнала /CL. Так как в это время к выходам буфера данных DI приложены данные из предыдущего цикла MI (т.е. данные с ячейки памяти $n-1$), то схема выбора знаков была построена таким образом, чтобы данные с ячейки памяти n записывались в промежуточную память с адресом $n+1$.

Таким образом имеется сдвиг между адресом памяти и выбранным знаком дисплея на 1 бит.

2.15.3. Построение и принцип действия платы централи управления

На плате Z5 размещается компьютер прибора. Связь между Z5 и ASI ... AS3 осуществляется через шины адресов (16 бит), шины данных (8 бит) и шины управления. Через шинную систему управляется состояние интерфейсов управления. Кроме того вырабатываются на плате Z5 все необходимые для внутреннего управления компьютера сигналы управления.

Схема компьютера содержит следующие функциональные группы:

1. процессор и шинные буферы
 2. тактовый генератор
 3. шинные буферы с управляющей логикой
 4. схема системного сброса
 5. постоянная память (ROM)
 6. оперативная статическая память (S-RAM)
 7. оперативная динамическая память (D-RAM) со схемой управления
 8. схема блокирования памяти и ввод внешнего такта
- процессор и шинные буферы

Процессор является ядром платы Z5. Связь с периферией осуществляется через 5 шинных буферов (шина адресов 16 бит

D4, D5, шина данных 8 бит D1, D2, шина управления 7 бит D6) и шинами управления, которые выводятся прямо (/RESET,

/NMI , /INT, /BUSRQ, /WAIT) или через логическую связь ($\overline{BUSA}K^*$) на штекерные разъёмы и платы.

БИС требует подключения тактового генератора (2,5 мГц) и напряжения питания + 5 В. В соответствии со структурой команд и внутреннего управления БИС вырабатывает все необходимые сигналы управления, включая и сигналы регенерации динамической памяти.

Проверка функции БИС и шинной системы осуществляется специальной тестовой программой, которая вызывается автоматически после включения в сеть или после двухкратного нажатия (при включённом приборе) клавиши *RESET* в любой момент. Во время проверки компьютера на альфа-цифровом дисплее появляется указание *СОБ.ТЕСТ*. Если в БИС имеются неисправности, то на дисплее появляется указание *CPU-ОШИБКА*, или дисплей остаётся тёмным. При тёмном дисплее необходимо проверить, светится ли индикатор готовности *BI* (+ 5 В) на плате *ZS* .

- тактовый генератор

Тактовый генератор состоит из кварца ($f_0 = 9825$ кГц), делителя частоты *D39* и формирователя импульсов *VI2*, *D38*.

На выходе формирователя приложен системный такт с частотой $f_T = 2456$ кГц.

- шинные буферы с управляющей логикой

Управление шинных буферов можно осуществлять сигналами */BUSRQ* или */BAI*. В случае требования шинной системы сигналом */BUSRQ = L* CPU подтверждает это требование сигналом */BUSA*K = L . Одновременно отключаются шинные буферы *D1* ,

D4, *D5* , *D6* , и тем самым отключается CPU от шинной системы. Таким образом шинная система свободна для доступа другого блока. В режиме ПДП (прямой доступ памяти) управление шинной системы осуществляется сигналом */BAI*. Состояние шинных буферов сигнализируется сигналом */BUSA*K (разъём *XII5/A5*).

- схема системного сброса

Систему можно привести в исходное состояние включением в сеть или нажатием клавиши *RESET* на клавиатуре.

При сбросе включением в сеть на входе *D3/26* появляется после включения в сеть уровень L в течении примерно 100 мс. Одновременно этот сигнал приложен к штекерному разъёму *XII3/A25* (системный сброс для БИС *СТС1* и *СТС2*).

Для сброса PIO сигнал /RESET связывается с сигналом/MI и выводится на штекерный разъём XII3/C26.

При сбросе клавишей сигналы на XII3/A25, D 3/26, XII3/C26 приложены столько времени, сколько нажимается клавиша RESET.

- постоянная память (OM)

Постоянная память состоит из ИС D 7/ D 36 (дешифраторы) и D II ... D I8, D 54, D 55 (20 кБайт ROM, на каждой ИС 2 кБайт).

Выбор ИС памяти осуществляется уровнем на выходах дешифраторов D 7 и D 36 в соответствии со следующей таблицей:

PROM	Адрес выбора (SEL - ADR)	табл. 1
D II	0000 H	
D I2	0800 H	
D I3	1000 H	
D I4	1800 H	
D I5	2000 H	
D I6	2800 H	
D I7	3000 H	
D I8	3800 H	
D 54	4000 H	
D 55	4800 H	

Если не обращаются к ИС памяти, ИС включён в экономическом режиме. ИС PROM размещаются на плате на цоколях и фиксируются пружинами. Надпись на PROM указывает на номер PROM и вариант программы, заложенной в PROM.

Во время собственного теста платы проверяется, и содержание PROM (проверочные суммы), и сравниваются результаты расчёта проверочной суммы с суммами, которые отложены в PROM.

При неисправном PROM на дисплее указывается:

PROM-ОШИБКА (SEL - ADR)

(SEL - ADR : см. таблица I)

- оперативная статическая память (S-RAM)

Статическая память состоит из ИС D 8 (дешифратор) и D I9... D 26 (4 кБайт S-RAM).

Обращение к ИС осуществляется через дешифратор D 8 (уровнем L) в соответствии с таблицей 2:

S-RAM	SEL - ADR	табл. 2
D19/ 20	6000 H	
D21/ 22	6400 H	
D23/ 24	6800 H	
D25/ 26	6C00 H	

Обращение осуществляется всегда одновременно к двум ИС (каждая ИС: 1024 x 4 бит).

Во время собственного теста платы вписываются в память определённые комбинации. При неисправном S-RAM на дисплее указывается:

RAM-OUTERRA (SEL-ADR)

- оперативная динамическая память (AM) со схемой управления
- Схема содержит следующие функциональные группы:

- схема управления напряжений питания D-RAM
- динамические D-RAM (ИС)
- схема генерирования адресов
- схема обращения к памяти
- схема управления регенерации (RFSH)
- схема управления RAS/CAS
- схема управления записи/считывания и шинные буферы

Управление напряжений питания осуществляется таким образом, что сначала включается - 5 В, а затем +12 ВD и +5 ВD. При выключении питания - 5 ВD отключается последним.

Динамическая AM состоит из ИС D27 ... D34. Запись адресов во внутренние регистры адресов RAM осуществляется в мультиплексном режиме с переходами H/L сигналов управления /RAS и /CAS. При считывании и записи записывается сначала адрес строки (содержание адресных шин: A0 ... A6), а затем содержание адреса столбца (содержание адресных шин: A7 ... A13).

Связь с шинами данных осуществляется через шинные буферы D9 и D10. Во время цикла регенерации CPU (цикл MI) содержание шин адресов соответствует содержанию регистра CPU (A0 ... A6). Запись адресов в RAM осуществляется при уровне H на D46/IO.

По сравнению с циклами записи/считывания в цикле регенерации последовательность сигналов /CAS и /RAS меняется.

Для регенерации содержания всех ячеек динамической памяти требуется 64 цикла МТ. Период регенерации должен быть 2 мс. Обращение к памяти осуществляется через шины адресов А15=Н, А14 = L (SEL-ADR: 8 000H).

Во время собственного теста платы в дин. RAM (ИС: I6386 x I бит) записываются комбинации, которые после повторного считывания проверяются. При неисправной дин. RAM на дисплее указывается:

RAM-ОШИБКА 8000)

- Схема блокирования и ввод внешнего такта

Всю память можно блокировать уровнем на XII5/C3 (/MEM DI). При этом на выходе 52/8 приложен уровень L, к выходам D7, D8, D36 уровень H.

При выключённом S1 и включённом S2 через XII3/A27 (CPU) можно подавать внешний такт и отключить внутренний тактовый генератор. При этом формирователь импульсов размещается на плате Z5.

При включённом S1 и выключённом S2 через XII3/A27 можно вывести такт и отключить тактовый генератор от схемы Z5.

2.16. Блок регистратора 4634.268-01200

2.16.1. Технические параметры

Количество каналов:

- нормальные каналы:	4, ширина записи 40 мм
- широкие каналы:	2, ширина записи 60 мм
Печатающее устройство:	одна печатающая дорожка
Ширина регистрирующей бумаги:	250 мм
Скорость подачи бумаги:	2,5; 5, 10, 25, 50, 100 мм/с
Привод:	мотор постоянного тока с обратной связью и редуктор
Режим эксплуатации:	непрерывная работа

2.16.2. Построение и принцип действия

Регистратор построен в виде блока. Выпускается блок-регистратор с записью через копировальную бумагу. Блок содержит пишущие системы DSK50I, усилители для управления системами, плату управления мотора и печатающую головку вместе с окончными каскадами.

Редуктор размещается снаружи платы, а соответствующая плата управления мотора размещается на внутренней стороне той же платы. Питание и сигналы управления подаются через штекерные соединения X5I5 и X5I7 в регистратор. Приложенные к входу регистратора сигналы усиливаются и подаются на пишущие системы. Для выдачи дополнительных информации (например, дата, время, номер пациента, средняя частота сердцебиения и др.) служит печатающее устройство строчного типа.

Подача бумаги осуществляется фрикционным приводом (между транспортным и прижимным резиновым роликами). Ряд скоростей подачи регистрирующей бумаги реализуется двухступенчатым редуктором и микродвигателем постоянного тока с обратной связью. Привод копировальной бумаги построен таким образом, что копировальная бумага движется против направления подачи регистрирующей бумаги. Тем самым обеспечивается контрастная запись. Копировальная бумага наматывается на приводной стержень, который можно вынуть из блока регистратора.

2.17. Пишущая система DSK 50I 4634.027-1000I

2.17.1. Технические параметры

Диапазон углов поворота:	$\pm 18^\circ$
Ограничение поворота перьев:	можно настраивать
Внутреннее сопротивление обмоток управления:	0,15 Ом (8) 3 Ом (2 x 1,5 Ом)
Выходное напряжение датчика при $\alpha \pm 18^\circ$:	$\pm 0,5 \text{ В} \pm 10 \text{ мВ}$
Напряжение питания датчика:	$\pm 12 \text{ В} \pm 50 \text{ мВ}$
Потребление тока:	$\leq 10 \text{ мА}$ (+ 12 В) $\leq 10 \text{ мА}$ (- 12 В)
Выходное сопротивление датчика:	$\leq 200 \text{ Ом}$
Надёжность пишущей системы:	$\geq 10^9$ циклов поворота
Нелинейность канала регистрации:	$\leq 1 \%$

2.17.2. Построение и принцип действия

Пишущая система DSK 50I состоит из трёх функциональных групп:

- электромагнитная система с якорем и обмотками управления (L1-L4)
- датчик с поворотной катушкой и обмотками возбуждения (L5-L7)
- печатная плата датчика (печ.плата 4634.027-01500)
- датчик скорости поворота (L8)

Обмотки возбуждения датчика (L5, L6) находятся на сердечнике, который укреплен на электромагнитной системе. Поворотная катушка (L7) датчика жёстко связана с осью электромагнитной системы. Безконтактный пропорциональный датчик вместе с печатной платой и сервоусилителем, а также с электромагнитной системой образуют систему автоматического регулирования (САР).

По сравнению с другими пишущими системами система DSK 50I имеет более высокую точность записи.

ОУ А1/1 является генератором прямоугольных напряжений ($\approx 20 \text{ кГц}$). Напряжение поступает от печатной платы (точка d) на обмотки возбуждения L5/ L6. В поворотной обмотке индуцируется напряжение, амплитуда которого меняется в зависимости от угла поворота якоря.

В схеме R1, R10/2,5,6,7 напряжение от поворотной обмотки суммируется с напряжением от задающего генератора (амплитудная модуляция). Все отмеченные R10 сопротивления размещаются в гибридной схеме DSK 5/I2.

Модулированное напряжение выпрямляется в ОУ AI/7, I, 2.

После фильтрации (R10/9,10, C2, а также R8, R4, C3) на выходе приложен последний сигнал, который пропорционален повороту оси системы. Мостом AI/3, R5, R6, R7 устанавливается электро-механическая рабочая точка системы так, что при угле $\alpha = 0^\circ$ выходное напряжение на выходе I платы становится 0 В. Сопротивлением R8 настраивается чувствительность датчика (± 500 мВ при $\pm 18^\circ$). Напряжение с выхода I подаётся на сервоусилитель. С обмотки L8 снимается напряжение, которое зависит от скорости поворота якоря. Это напряжение тоже подаётся на сервоусилитель.

2.I8. Сервоусилитель 40 мм-канал

4634.268-0I5I3

60 мм-канал

4634.268-0I5I4

2.I8.I. Технические параметры (вместе с DSK 50I)

Напряжения питания и потребление тока:

при $V_{\text{бум.}} > 10$ мм/с $\pm 20 В \pm 1 В$
 при $V_{\text{бум.}} \leq 10$ мм/с $\pm 10 В \pm 0,5 В$
 потребление тока: $I = f(\dot{\alpha}, \alpha, \text{длина пера})$

$\pm 12 \pm 0,1$

$\pm 35 \text{ мА} \pm \text{мА}$

Диапазон входных напряжений $U_{\text{пп}}$:

1 В (для полной ширины записи)

Перемещение нулевой линии для настройки:

на всей ширине канала

Перемещение нулевой линии от

руки(при $-U_E$ на контакте B4):

на всей ширине канала при поляризации ± 500 мВ на входе (контакт B2)

Ток покоя в конечных каскадах:

45 мА (в каждой половине)

Статическое ограничение тока:

4,8А ... 5,4А для 40мм-каналах

Динамическое ограничение тока:

165 мА в 40мм-каналах (если перо приложено к ограничению)

Входное сопротивление: $\geq 100 \text{ кОм} \pm 2 \%$

Амплитудно-частотная

характеристика:

	$V_{\text{сум.}} > 10 \text{ мм/с}$	$V_{\text{сум.}} \leq 10 \text{ мм/с}$
40 мм - каналы	0 ... 100 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -30\% \end{smallmatrix}$	0 ... 80 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -30\% \end{smallmatrix}$
	0 ... 80 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$	0 ... 70 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$
60 мм - каналы	0 ... 90 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -30\% \end{smallmatrix}$	0 ... 70 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -30\% \end{smallmatrix}$
	0 ... 70 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$	0 ... 60 Гц $\begin{smallmatrix} +5\% \\ -10\% \end{smallmatrix}$

2.18.2. Построение и принцип действия

Сервоусилитель, включая конечный каскад, служит управлению пишущей системы DSK 50I.

Пишущая система со своими датчиками (выходные напряжения U_{α} и U_{β}) и сервоусилитель, включая конечный каскад, образуют САР.

Сервоусилитель состоит из следующих функциональных групп:

- усилителя с настройкой чувствительности, блокированием, внутренней и внешней настройкой нулевой линии
- суммирующего усилителя, на который подаются сигналы коррекции, входной сигнал и сигнал датчика угла поворота и в котором ограничивается ток через оконечные каскады и пишущие системы
- линеаризации конечных усилителей
- динамического ограничения тока
- коррекции и управления усиления контура САР в диапазоне низких частот
- конечного усилителя для управления пишущих систем DSK 50I

Входной сигнал поступает от штекерного разъёма (контакт В2) через блокирующий ключ V2 на суммирующий усилитель VI/1. На этот сумматор подаются кроме того напряжения для внутренней настройки положения нулевой линии и регулировки положения нулевой линии от руки. Регулировка нулевой линии от руки подключается через ключ VI.

Сопротивлением RI9 настраивается чувствительность всего канала регистрации.

От ОУ $N1/I$ сигнал поступает на суммирующий узел $N1/3$. RC-комбинация $R34, R33, C10$ служит для коррекции в среднем диапазоне частот. Все остальные корректирующие составляющие подаются через $R14, R15, R27, R30/C6$ и $R24, R28$ на суммирующий узел. RC-комбинация $R47, R36/C11$ служит для коррекции усиления контура в низкочастотном диапазоне.

Усиление САР определяется следующими составляющими:

- усилением в суммирующем узле $N1/3$
- усилением конечного каскада
- параметрами электромагнитной системы
- параметрами датчиков (датчик угла поворота, датчик скорости)
- инерционным моментом перьев и трением на кромке записи
- передаточными функциями корректирующих цепей

Диодами $V6, V7$ вместе с $R37 \dots R40$ ограничивается выходное напряжение $N1/3$. Тем самым ограничивается ток через конечные каскады.

$R41 \dots R44$ через конечные каскады устанавливается ток.

Мощные транзисторы конечного каскада, их эмиттерные сопротивления, буферные каскады $V8, V9$ и ОУ $N4$ и $N5$ образуют линейаризированные источники тока для питания обмоток управления пишущих систем.

Сопротивления 51 Ом являются демпфирующими сопротивлениями. Цепи с ОУ $N1/2, N3/1, N3/2$ образуют схему для динамического ограничения тока через конечный усилитель.

При превышении опорного напряжения ($R25, R26, R29, R35$) отпирается 3 и усиление суммирующего усилителя $N1/3$ уменьшается почти до нуля.

Выходной сигнал датчика угла поворота (DSK) поступает через штекерный контакт $A1$ на 1. корректирующий фильтр. Постоянная времени этого фильтра настраивается с помощью $R9$. Эта коррекция действует в среднем и высоком диапазоне частот.

Выходной сигнал от $N2/1$ поступает на 2. корректирующий фильтр. Постоянная времени этого фильтра настраивается с помощью

$R21$. Фильтр действует на высоких частотах. 3. корректирующий фильтр (после $N2/2$) не настраивается и стабилизирует систему на высоких частотах (подавление высокочастотных колебаний). 4. корректирующий фильтр питается от датчика скорости пишущей системы. Коррекция действует на высоких частотах ($\geq 90 \text{ Гц}$).



2.19. Конечный усилитель печатающего устройства

4634.268-01516

2.19.I. Технические параметры

Напряжения питания: 18 В - 1 В

Ширина импульса управления: 0,8 ... 1 мс

Во время ширины импульса управления через транзисторы

V17 ... V24 и V25 ... V32 пропускается ток, который
возбуждает электромагниты печатающего устройства.

Диоды V9 ... V16 служат защитой от пробоя транзисторов.

2.20. Плата импедансной плетизмографии I P

4634.268-01540

2.20.I. Технические параметры

Напряжения питания: + 12 В \pm 0,1 В

- 12 В \pm 0,1 В

+ 5 В \pm 0,1 В

\pm 7,5 В \pm 0,1 В

Электрическая прочность

изолированной части схемы: 500 В эфф.

Частота измерения: 82 кГц \pm 4 кГц

Ток измерения: 2,5 мА \pm 10%

АЧХ: 0,1 Гц ... 30 Гц - 3 дБ

Диапазон базисных сопротивле-
ний:

10 ... 200 Ом

Калибровочные сигналы:

50 мОм, 100 мОм,

500 мОм, 1000 мОм

2 Ом/с, 10 Ом/с



поз.

блок

- I осциллятор
- 2 буффер для питания изолированной части
- 3 коррекция фазы для управления фазочувствительного демодулятора
- 4 источник измерительного тока
- 5 блок питания изолированной части
- 6 разностный усилитель для усиления напряжения, снятого от пациента
- 7 фазочувствительный демодулятор
- 8 делитель в выходе для базисного сопротивления
- 9 усилитель для биологического сигнала
- 10 переключатель биологический сигнал/ сигнал калибровки и фильтр низких частот
- II генератор калибровочного напряжения
- 12 делитель калибровочного напряжения
- 13 мультиплексор для выбора калибровочного сигнала
- 14 управляющая логика
- 15 делитель для синхронизирующего сигнала

2.20 I.I.I. Осциллятор

Осциллятор состоит из $N1$, $R1 \dots R4$, $R17$, $C1 \dots C3$, $V1$, $V2$ и представляет собой фазосдвигающий осциллятор с ограничением амплитуды. Частота установлена на $f_M = 82 \text{ кГц} \pm 4 \text{ кГц}$ и выходное напряжение настраивается с помощью $R17$ на $U_M = 6,2 \text{ В} \pm 0,05 \text{ В}$. Сигнал частотой f_M подается через трансформатор $T1$ в изолированную часть канала измерения. Конденсатор $C4$ представляет собой развязку по постоянному току. К выводам вторичной обмотки $T1$ приложено переменное напряжение частотой измерения.

$$U_{мп} = 1,55 \text{ В.}$$

2.20.2.I.2. Буффер для питания изолированной части

Буффер состоит из $N6$, $N7$, $R12 \dots R14$, $C6 \dots C9$ и $L1$. $N6$ работает в режиме компаратора, $R12 \dots R14$, $C6$ представляет собой схему согласования по уровню, и $N7$ является буффером, на выходе которого приложено $U_{п} = 5 \text{ В}$ ($f = f_M$). $C7$, $C9$, $L1$ служат для подавления помех на напряжении питания.



С8 представляет собой развязку по постоянному току. Со вторичной обмотки трансформатора Т2 снимается прямоугольное напряжение $U_{\Pi} = 15,6 \text{ В}$.

Блок питания изолированной части состоит из V101, V102, R101, R102, C101 ... C104 (для 2.канала аналогично V201, V202). Напряжения питания относительно точки измерения (ТИ) ТИ100 (масса изолированной части):

ТИ 101 : $U_7 = +13,5 \text{ В} \dots +15 \text{ В}$

ТИ 102 : $U_4 = -13,5 \text{ В} \dots -15 \text{ В}$

2.20.2.1.3. Коррекция фазы для управления фазочувствительного демодулятора

Корректирующая цепь состоит из C111, R112, R113, N2,

D1 и служит для коррекции фазовых сдвигов, вызванных

I02, T101. К выводам 3 и 4 (I0 и II для 2.канала) приложены противофазные выходные сигналы для управления фазочувствительного демодулятора ($f = f_m$, $U_{\Pi} = 7,5 \text{ В}$).

Коррекция по фазе настраивается с помощью R112 при $R_{\phi} = 100 \text{ Ом}$ (настройка на максимум). При этом измерение проводится на контакте A27.

2.20.2.1.4. Источник измерительного тока

Источник тока состоит из N101, B101, B102, C105 ... C107, R103 ... R106. С помощью R105 преобразуется напряжение вторичной обмотки Т1 в измерительный ток $I_m = 2,5 \text{ мА} \pm 0,25 \text{ мА}$. Ток течёт через C106, A1, пациента, C1 (A3, C3 для 2.канала), C107, R106 в выход N101.

R103, C105 служат для подавления колебаний, R104 является обратной связью по постоянному току. B101, B102 ограничивают выходное напряжение в случае, если токовые электроды не приложены к пациенту.

2.20.2.1.5. Разностный усилитель

Разностный усилитель состоит из N102, C108 ... C110, R107 ... R110. Через экранированные выводы 1 и 2 (3 и 4 для канала 2) биологический сигнал подаётся на разностный усилитель. Через N102, C110, T101 (коэффициент передачи 2 x 5 : 1 сигнал подаётся на фазочувствительный выпрямитель.





2.20.2.1.6. Фазочувствительный выпрямитель

Фазочувствительный выпрямитель состоит из $N I03$, $D I01$, $R I11 \dots R I20$, $C II2$, $C II3$. В $D I$ переменный сигнал переключается с каждой корреktированной по фазе полуволной. Далее сигнал поступает через $N I03$ (выход несимметричный) $C II2$, $C II3$ (подавление носителя). С помощью $R I18$ настраивается $R\emptyset = 0$ Ом нуль.

2.20.2.1.7. Делитель в выходе для базисного сопротивления
Выходной сигнал от $N I03$ устанавливается с помощью $R I21 \dots$
 $\dots R I23$ при $R_H = 283$ кОм на $A 27$ и $R\emptyset = 100$ Ом на
 $U_{A27} = 416$ мВ.

2.20.2.1.8. Усилитель для биологического сигнала

Усилитель состоит из трёх каскадов:

1.каскад - $R I24 \dots R I28$, $I04$, $C II4 \dots C II6$, $D I02$

2.каскад - $C II7$, $C II8$, $R I29 \dots R I34$, $N I05$, $D I02$

3.каскад - $R I35 \dots R I38$, $C II9$, $N I05$

Усиление 1.каскада : $V_{I04} = + 41$

Усиление 2.каскада : $V_{I05/I2} = + 1,6 \dots + 3,2$

настраивается с помощью $R I33$

Усиление 3.каскада : $V_{I05/I0} = - 1$

С помощью $R I33$ настраивается общее усиление на

$\Delta U = 1,96$ В на $TI III$ при $\Delta R = - 1$ Ом.

С помощью $R I31$ настраивается при $A 21 = L$, $C 25 = H$
(ТТЛ - уровень)

$U_{A29} = 0$ В ± 5 мВ.

$C II5$, $C II6$, $C II8$ служат для стабилизации, с помощью
 $C II9$ подавляются остатки носителя.

Через $D I02$ включается при $C 25 = H$ успокоение 1. и 2.
каскада (уменьшаются постоянные времени $C II4/R I24$ и
 $C II7/R I29$. Одновременно подключаются $R I25$ и $R I30$
(были коротко замкнуты через $D I02$), чтобы не изменялись
условия по постоянному току неинвертирующих входов 1. и
2. каскада усилителя.

2.20.2.1.9. Переключатель биологический сигнал/сигнал
калибровки и фильтр низких частот



ИС D 5 представляет собой переключатель.

Биологический сигнал подаётся на вход 4 (8 для 2.канала), а сигнал калибровки на вход I (II для 2.канала). Выходы 3 и 2 (9 и 10 для 2.канала) соединены и подключены к входу фильтра низких частот.

Фильтр низких частот состоит из $N106$, $C120$, $C121$, $R139 \dots R145$. Схема является активным фильтром Бесселя

$f_0 = 46 \text{ Гц} \pm 4 \text{ Гц}$, $U_{106} = +1,27$ и обеспечивает вместе с АЧХ канала регистрации $f_0 \geq 30 \text{ Гц}$. Выход фильтра низких частот одновременно и есть выход канала измерения.

При $A2I = H$, $C2I = L$ (ТГЛ) настраивается с помощью

$R142$ на $A29$ остаточное напряжение $U_{A29} = 0 \text{ В} \pm 5 \text{ мВ}$.

2.20.2.1.10. Генератор и делитель калибровочного напряжения

Генератор состоит из $N3$, $C5$, $N8$, $R5 \dots R11$, $V3 \dots V7$,

$D4$. При $A2I = H$ $N3$ работает в режиме генератора треугольного напряжения с выходным напряжением $U_{\Delta} = 4 \text{ В} \pm 0,4 \text{ В}$.

Частота генерации может быть переключена с помощью сигнала управления на $A23$ и $D4$:

$A23$ (ТГЛ)	f_{Δ} , Гц
H	$1 \pm 0,1$
L	$2 \pm 0,2$

При $A2I = L$ генератор через $D4$ блокируется.

Через $N3$ треугольное напряжение подаётся на делитель калибровочного напряжения $R146 \dots R149$. Выходы делителя подключены к входам мультиплексора $D103$ I3 и I4. С помощью $R146$ настраивается в собранном приборе амплитуда калибровочного напряжения так, чтобы при максимальной чувствительности размах записи составлял $\alpha_{пп} = 32 \text{ мм} \pm 0,32 \text{ мм}$.

Делитель постоянного напряжения состоит из $R150 \dots$

$R155$. Выходы делителя подключены к входам I,5,2,4 мультиплексора $D103$. С помощью $R150$ настраивается выходное напряжение делителя на $R151/R152$ на $U = +1,96 \text{ В} \pm 20 \text{ мВ}$.

2.20.2.1.11. Мультиплексор для выбора калибровочного сигнала



Мультиплексор D5 управляется сигналом A 2I, A 23, C 23,
A 25, C 2I. К выходу D IO3/3 приложены следующие сигналы:

A 23	C 23	A 25	C 2I	$U_{DIO3/3}$
L	L	L	H	+ 1,96 В настроить с помощью P I50
H	L	L	H	+ 0,98 В
L	H	L	H	+ 196 мВ
H	H	L	H	+ 98 мВ
L	L	H	H	0
H	L	H	H	0
L	H	H	H	треугольное напря- жение $f = 2$ Гц, $U_{\Pi} = 0,5$ В
H	H	H	H	треугольное напря- жение $f = 1$ Гц $U_{\Pi} = 1,25$ В настроить с по- мощью P I46
X	X	X		0

2.20.2.I.I2. Управляющая логика

В управляющей логике преобразуются сигналы управления на входах A 2I, C 2I, A 23, C23, A 25, C 25 для управления схемы. Логика состоит из N4, N5, D2, D3. В N4 и N5 ТТЛ-сигналы преобразуются в КМОП – сигналы с уровнем + 7,5 В и - 7,5 В.

A 2I: сигнал управления блокирования приложен к D2/3 и D2/II; управляет переключателем D5, D4

C 2I: сигнал управления калибровки приложен к D3/II, управляет входом разрешения мультиплексора DIO3

C 25: сигнал управления успокоения приложен к D3/3, D3/5; управляет DIO2

A 23, C 23, A 25: сигналы выбора напряжения калибровки управляют DIO3, A 23 служит одновременно для переключения частоты генератора треугольного напряжения N3.





2.20.2.1.13. Делитель для синхронизирующего сигнала

ИС D 6 работает в режиме делителя частоты. В нём делится частота измерения f_M в отношении 1 : 4. Этот синхро-сигнал представляет собой КМОП - сигнал $U_H = 7,5$ В и выводится через контакт С I7.

2.21. Плата импедансной плетизмографии IP -

4634.268-01585

2.21.1. Технические параметры

Напряжения питания:

+ 12 В \pm 0,1 В
- 12 В \pm 0,1 В
+ 7,5 В \pm 0,1 В
- 7,5 В \pm 0,1 В
+ 5 В \pm 0,1 В

Усиление:

6 ступеней (1 : 1,
1 : 32)
при $f = 6$ Гц $V = 4 \pm 0,2$
при $f = 17,3$ Гц $V = 7,45 \pm 1$
(максимальное усиление)

Чувствительность индика-
ции базисного сопротивле-
ния:

999 Ом/4,15 В (на А9, А17)

Постоянная времени
дифференцирования:

16 мс \pm 1,5 мс

АЧХ всего канала IMP/IMP: 0,1/10 Гц ... 30 Гц - 3 дБ



2.2I. 2. Построение и принцип действия

Схема состоит из усилителей (2. часть фильтра Бесселя), делителей $1:1 \dots 1:32$ (ступенями $1:2$), согласующих каскадов для IMP, дифференциаторов, согласующих каскадов для $dIMP/dt$ для **обоих** каналов, А/ЦП для измерения базисного сопротивления (можно переключить — для двух каналов один А/ЦП), дешифратора для преобразования сигналов управления EMIM0 ... EMIM2 и KMAVS, KMI в сигналы управления А, В, С и схемы для управления цикла калибровки, которая образует сигналы управления BLOCK, CALE и ADI.

2.2I.2.I. Усилительные каналы

Описывается канал I, т.к. 2. канал построен аналогично и управляется параллельно с каналом I.

Через вход RI аналоговый сигнал поступает на вход фильтра N30, R33 ... R37, C32, C33 (2. часть фильтра Бесселя на 30 Гц). Фильтр Бесселя является фильтром низких частот, в котором подавляется частота модуляции. На выходе фильтра приложен демодулированный аналоговый сигнал.

Сигнал подаётся через делитель R38 ... R43 на входы мультиплексора D30. Сигналами управления EMIM0 ... EMIM2 выбирается одна из 6-и ступеней (изменение: $1:2$). Далее сигнал поступает через R58/ C34 (для подавления помех) на вход неинвертирующего усиления N3I/I, 2, I3. Коэффициент усиления усилителя: 3,74, а у фильтра N30: 1,082, так что общее усиление составляет 4,0 (при включении 400 мВ/Ом, EMIM0 ... EMIM2 = 1). Во время цикла калибровки через 3I/I, 2, I3 отключается сигнал IMP/ (сигналом BLOCK). Сопротивлением R50 настраивается остаточное напряжение 3I/I, 2, I2 и 32/I, 2, 3 на ноль.

R46, R45, R5I служат для ограничения напряжения на КМОП — уровень $\pm 7,5$ В. С выхода N3I/I, 2, I2 сигнал подаётся через дифференцирующую цепь C3I, R32 ($\tau = 16$ мс) на неинвертирующий усилитель D3I/6, 7, I0, в котором сигнал усиливается в 2,47 раза. Схемой 3I/6, 8, 9 блокируется дифференцированный сигнал во время калибровки канала IMP (BLOCK R). Сигналом ADJ уменьшается постоянная времени (16 мс). Тем самым подавляются пиковые выбросы в каналах IMP/dt. Через N32/5, 6, 7 выходной сигнал подаётся на каналный мультиплексор. R47, R49, R55 слу-

жат для ограничения уровня сигнала на $\pm 7,5$ В.

2.21.2.2. Индикация базисного сопротивления

Модулированные сигналы базисных сопротивлений поступают на входы R01 и R02.

Фильтрами низких частот R30, R31, C30 и R60, R61,

C60 подавляется частота модуляции (фильтра I. порядка,

$f_0 = 3,1$ Гц). Делителем напряжения R30, R31 (R60,

R61) устанавливается чувствительность на 1 кОм/В. Через

ключи D31/3,4,5 и D61/ 3,4,5 (ключ выбирается

сигналом R0ZW=L : D31 заперт) аналоговый сигнал посту-

пает на повторитель и вход А/ЦП N1. Сопротивлением R15

устанавливается нуль, а R17 чувствительность канала измерения

базисного сопротивления. Для передачи информации в центральное

управление используются сигналы SR0E, SR0Z, SR0H (выбор знака) и AR00 ... AR03 (данные).

2.21.2.3. Дешифратор

Сигналы управления EMIM0 ... EM I M2 поступают через согласующие каскады N3/5,6,7; N3/8,9,10 и N3/12,13,14 на ИС

D30 и D60. В дешифраторе эти сигналы связываются сигналами управления калибровки KM1, KMAB S в соответствии со следующей таблицей:

BLOCK $\Delta R = H$ BLOCK $R = L$ (n - количество калибровочных импульсов)

KMIM2	KMIMI	KMIM0	KMI	KMAB	C	B	A	
L	L	L	L	H	H	H	H	1
L	L	H	L	H	H	H	L	2
L	H	L	L	H	H	H	L	2
L	H	H	L	H	H	L	H	3
H	L	L	L	H	H	L	L	4
H	L	H	L	H	H	L	L	4
X	X	X	L	L	L	H	H	5
X	X	X	H	L	L	H	L	6

BLOCK $\Delta R=L$, EMIM2	BLOCK $\dot{R}=H$, EMIMI	EMIMØ	KMI	KM ABS	C	B	A
L	L	L	X	X	L	L	H
L	L	H	X	X	L	L	H
L	H	L	X	X	L	L	H
L	H	H	X	X	L	L	L
H	L	L	X	X	L	L	L
H	L	H	X	X	L	L	L

2.2I.2.4. Управление цикла калибровки по времени

При включении прибора "L"- импульсом на EINI M схема устанавливается в исходное состояние. Положительным фронтом сигнала КА IB начинается цикл калибровки.

Калибровочный импульс инвертируется в ИС D2/I,2,3, и подаётся через дифференцирующую цепь C2, R2, V2. На ИС D I3 появляется "H" импульс длительности 110 мс ... 220 мс, а соответственно на D 3/4 "L" -импульс. "H"- импульс устанавливает своим передним фронтом D4/9 на "H", а D4/8 на "L".

Сигнал от D4/9 поступает на сигнал управления BLOCK на плату 4634.268-01540. Сигналом на D4/8 D2/II переходит на "H". Этот сигнал инвертируется в DI/3,4 и запирает ключ D2/I,2,3. Если D 3/4 "L", то D2/6 принимает значение "H" и сигнал A становится активным. При переходе D 3/4 на "H" после цепи C4, R7 появляется положительный импульс, который задерживается R6, C8. В это время к D2/9 приложен "H" от D4/9 и при переходе D 3/4 на "H" D2/8 переходит на "L", а D4/5 на "H". Таким образом BLOCK R становится активным. При "H" на D4/5

D 5/4 переходит на "H", и запускается генератор калибровочных сигналов N5, R9, R10, C5 переходом L/H. Этот переход инвертируется через D5/I0,9; D6/I0,9 или D6/I2,II и поступает на D7/5.

В зависимости от комбинации A, B, C на D7/I2 появляется после I ... 6 импульсов от N5 "L"-импульс, фронт L/H которого переводит D4/5 в исходное состояние. Тем самым генератор N5 отключается. Последовательность импульсов инвертируется в D8/II, I2, I3 и появляется в качестве CALF-импульсов.

При D4/5 = "H" и KMABS = H, $\overline{CE4}$ ИС D5 "L" сигналы A, B, C образуются инверторами D5. При KMABS = "L" $\overline{CE2}$ D5 и D6 принимает значение "L" и сигналы A, B, C образуются инверторами,

которые $\overline{CE2}$ D5 и D6. Переход H/L на D4/5 через D3/9 вызывает "H"-импульс на D3/5, от которого через N2/5,6,7 BLOCK ΔR переходит на "L".

Одновременно D8/I2 через D8/I2 принимает значение "H". Переходом H/L на D3/5, D3/I3 вновь переходит на "H" и переводит D4/9 на "L". Импульс на D3/4 блокирует ключ, который запускается ALIB. Только после импульса на D3/4 можно снова запускать калибровочный цикл.

Блокирование задерживается в C14, R23, V5 на примерно 30 мс. Тем самым подавляются пиковые выбросы на регистраторе, которые вызываются переключением. При D8/II = "H" D3/I2 деблокирует инверторы D6, которые управляются сигналом $\overline{CE4}$. Тем самым образуются сигналы A, B, C этими инверторами.

2.22. Блок питания 4634.268-01522

2.22.1. Технические параметры

Выходное напряжение	Выходной ток	пульсация
+ 12 В \pm 0,1 В	1,3 А	100 мВ
- 12 В \pm 0,1 В	1,3 А	100 мВ
+5,2 В \pm 0,1 В	4 А	200 мВ
+ 18 В \pm 0,2 В	2 А	100 мВ
+7,5 В \pm 0,1 В	0,1 А	20 мВ
-7,5 В \pm 0,1 В	0,1 А	20 мВ
+ 13,5 В \pm 0,5 В	1,3 А	4 В
+ 20 В \pm 1 В	2,5 А	6 В
+ 13 В	2,5 А	6 В
- 20 В \pm 1 В	2,5 А	6 В
-13 В	2,5 А	6 В
16 В \pm 0,5 В	2 А	Прямоугольное напряжение 20 кГц \pm 1 кГц
0,5 В _{ПП} \pm 5 мВ _{ПП}	-	синхронизировано частотой сети 50 Гц/60 Гц

Указанные значения относятся к напряжению сети питания

$$U_c = 220 \text{ В.}$$

2.22.2. Построение и принцип действия

На плате размещаются выпрямители, сглаживающие конденсаторы для $+12\text{ В}$, -12 В , $+18\text{ В}$ и $+14\text{ В}$, стабилизаторы для $\pm 12\text{ В}$, $\pm 7,5\text{ В}$, $+5\text{ В}$ и $+18\text{ В}$, усилитель мощ. на 20 кГц и синхронизированный частотой сети генератор. Мощные транзисторы стабилизаторов, выпрямители для $\pm 12\text{ В}$, $+5\text{ В}$ и $+18\text{ В}$, сглаживающие конденсаторы для $+5\text{ В}$ и $\pm 20\text{ В}$ размещаются также на массе прибора. Входные переменные напряжения для выпрямителей снимаются с трансформатора, во вторичных обмотках которого включены предохранители.

2.22.2.1. Стабилизаторы $\pm 12\text{ В}$

Схемой со средней точкой выпрямляется входное переменное напряжение. Выпрямленное напряжение подаётся на стабилизатор напряжения на ИС МАА723. Мощные транзисторы размещаются на радиаторе, который вмонтирован в шасси прибора. Напряжение питания делителя выходного напряжения снимается близко к нагрузке, чтобы отрегулировать падение напряжения на проводах.

Эмиттер мощного транзистора стабилизатора -12 В подключён к массе.

2.22.2.2. Стабилизаторы $\pm 7,5\text{ В}$

В качестве входного напряжения используется $\pm 12\text{ В}$. Регулируемые транзисторы управляются одним опорным напряжением и одним ОУ.

2.22.2.3. Стабилизатор $+5\text{ В}$

На плате находятся схема управления с МАА 723 и буферный транзистор. Мощный регулируемый транзистор размещается на радиаторе, который вмонтирован в шасси прибора. Напряжение питания МАА 723 снимается с $+12\text{ В}$.

2.22.2.4. Стабилизатор $+18\text{ В}$

Входное напряжение стабилизатора снимается со схемы средней точкой. Регулируемый мощный транзистор размещается на радиаторе, который вмонтирован на шасси прибора. Напряжение питания делителя выходного напряжения снимается вблизи с нагрузкой.

2.22.2.5. Напряжение питания $+14\text{ В}$.

Это напряжение не регулируется. Напряжение снимается со схемы средней точкой и сглаживающим конденсатором. Величина выходного напряжения зависит таким образом от напряжения сети и нагрузки.

2.22.2.6. Трансвертор 16 В/ 25 кГц

Генератор прямоугольных импульсов (коэффициент заполнения 1:1) построен на основе мощного ОУ с обратной связью. Частота генерирования определяется внешним делителем, конденсатором и внутренним сопротивлением. Прямоугольное напряжение снимается через конденсатор на выходе.

2.22.2.7. Генератор 50 Гц

Для проверки фильтров в рамках программы СНЕСК (проверка ЭКГ-каналов) требуется синхронизированное с частотой сети напряжение. Это напряжение образуется функциональным генератором. Напряжение генератора синхронизируется с частотой сети.

2.23. Клавиатура (ТА) 4634.268-01403

2.23.1. Технические параметры

- проводящая резина ($R_i \leq 5 \text{ кОм}$)
- светодиоды в клавишах
- 20-значный альфа-цифровой дисплей
- регулировочные сопротивления для плавной настройки чувствительности в каналах для регистрации фонокардиограммы и кри-
вых пульса

2.23.2. Построение и принцип действия

Клавиатура состоит из следующих печатных плат:

платы светодиодной индикации	4634.268-01531
платы коммутации	4634.268- 1528
платы дисплея	4634.268-01532
платы регулирования чувствитель- ности	4634.268-01590

Клавиши размещаются в виде матрицы. Всего на клавиатуре В0 6202 88 клавиш. Из них 74 клавиши со светодиодом. К проводящей резине приложено напряжение + 5 В. Плата коммутации также имеет матричную структуру: 9 строк, 12 столбцов. При нажатии клавиши проводящая резина прижимается к плате коммутации. Таким образом к столбцу и к строке одновременно прилагается потенциал + 5 В.

Матрица платы светодиодной индикации состоит из 8 строк и 14 столбцов. Управление светодиодной матрицы также как и алфавитно-цифрового дисплея осуществляется в мультиплексном режиме. Матрица светодиодов рассматривается при управлении как 21. и 22. знак дисплея.

На плате регулирования чувствительности размещаются регулировочные сопротивления для плавной регулировки чувствительности каналов регистрации фонокардиограммы и кривых пульса. Для подавления помех на длинных линиях включены согласующие ОУ.

2.24. Плата RL I 4634.268-01511

2.24.1. Технические параметры

Напряжения питания: + 5 В; + 12 В

Время выдержки торможения двигателя: 50 мс ... 110 мс

Входное напряжение сигнала управления "BLSV": + 9 В ... + 12 В (KI выключен)

- 12 В ... + 8 В (KI включён)

Входное напряжение сигнала

управления "MOTOR":

ТТЛ - уровни

Включение тормоза двигателя:

переходом Н/Л сигнала управления "MOTOR"

2.24. 2. Построение и принцип действия

Плата состоит из:

- устройства торможения двигателя для уменьшения инерционного выбега привода
- реле KI для отключения напряжения питания конечных каскадов сервоусилителей $\pm U_{EO}$

При переходе Н/Л сигнала управления "MOTOR" к выходу PI приложен импульс длины 50 мс ... 110 мс, которым включаются транзисторы V1 и V2.

Через V2 при этом замыкается обмотка двигателя. Сигналом управления "BLSV" через транзисторы V4 и V5 управляется реле KI.

Контактами реле коммутируются напряжения питания для конечных каскадов сервоусилителей (соединяются контакты $\pm U_{EI}$ с контактами $\pm U_{EO}$ платы RL1).

2.25. Плата RL 2 4634.268-01508

2.25.1. Технические параметры

Напряжения питания: + 12 В ; + 5 В
Входное напряжение сигнала
управления "460 U", и "230 U": ТТЛ-уровни
Предохранители: Т4

2.25.2. Построение и принцип действия

Плата служит для переключения напряжения питания конечных каскадов сервоусилителей от ± 20 В при $V \geq 25$ мм/с на ± 10 В $V \leq 10$ мм/с и выпрямления напряжения питания конечных каскадов.

При "Н" на входе "460 U" или "230 U" выход D I/I переходит на "L". Тем самым выход D I/2 переходит на "Н", и включается реле KI.

Через предохранители F I3, F I4, F I6, F I7 поступают переменные напряжения 2 x 20 В и 2 x 10 В на контакты реле KI.

Параллельно к переключателям реле включена помехоподавляющая RC-комбинация R4/CI. Отсюда переменные напряжения поступают на выпрямители V4 ... V7. Напряжения питания конечных каскадов снимаются со сглаживающих конденсаторов в блоке регистрации.

2.26. Осциллография пульса 4634.268-01543

2.26.1. Технические параметры

Напряжение питания:	$+ 12 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ $- 12 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$ $+ 5 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}$
Усиление сигнала $OSCR/OSCL$ при $f = 10 \text{ Гц}$:	30 ± 3 (максимум усиления)
Усиление сигнала $dOSCR/dt$, $dOSCL/dt$ при $f = 30 \text{ Гц}$:	54 ± 12
Делитель чувствительностей:	6 ступеней (1:1 ... 1:32, измерение 1:2)
Диапазон передачи электрического канала $OSCR, OSCL$:	$0,2 \text{ Гц} \dots 25 \text{ Гц}$
Диапазон передачи всего канала $OSCR, OSCL$ вместе с блоком пульсовой осциллографии:	$0,06 \text{ Гц} \dots 5 \text{ Гц}$
Постоянная времени дифференцирования в каналах $dOSCR/dt$, $dOSCL/dt$:	$15 \text{ мс} \pm 3,5 \text{ мс}$
Напряжение помех каналов $OSCL, OSCR$:	$\leq 20 \text{ мкВ}$ (при коротком замыкании на входе усилителя; усиление: при $f = 10 \text{ Гц}$)

2.26.2. Построение и принцип действия

На плане размещаются каналы $OSCR$ (правый) и $OSCL$ (левый), делители (1:1 ... 1:32), выпрямитель пиковых значений, дифференцирующая схема (для $dOSCR/dt$, $dOSCL/dt$), схема управления делителя чувствительности, успокоения, выдачи пиковых значений. В качестве сигналов управления имеется $EMPO\emptyset \dots EMPO2$, $BERPO$ и

ТА1... ТА3, которые согласуются по уровню для управления КМОП-ключей.

Далее на плате образуются сигнал успокоения блока пульсовой осциллографии BEREI и сигнал управления OSCT для управления прибора. Описывается левый канал (О С), т.к. правый канал эквивалентен левому, и управление обоих каналов осуществляется синхронно.

Аналоговый сигнал из блока пульсовой осциллографии (БПО) 4634.268-01830 поступает через А19 (Х301) на I. усилительный каскад N1/1,2,12.

В последующем делителе R6 ... R11, V2 ... V7, N1/6,7,10 устанавливается чувствительность канала.

Следующий каскад служит для включения пикового значения (V10/V11, N2/8,9,10).

Во 2. усилительном каскаде N2/5,6,7 устанавливается общее усиление канала 30 (R21). Через С11 (X301) выводится сигнал OSCL.

Этот сигнал пропускается через дифференцирующую схему С3, R22 (15 мс), усиливается в N2/1,2,3 и выводится через С9 (X301) в качестве $dOSCL/dt$.

2.26.2.1. Успокоение канала

Для успокоения канала

Для успокоения канала служат схемы R1, V1, R12, V8 (для левого канала) и R58, V19, R69, V30 (для правого канала).

Канал успокаивается в следующих случаях:

- сигналом BERPO : - в состоянии STOP прибора
- на 200 мс при повторном нажатии клавиши START
- при переключении чувствительности
- сигналом OSCT : - после переключения и обратного переключения микровыключателя S1 в БПО

Сигналы BERPO и OSCT поступают (согласованы по уровню) через N11/7 и N11/8 на схему V38 ... V40, R92 ... R94, C24 и далее на КМОП-ключи для успокоения канала V1, V8, V18, 30 ($U_c \approx -9B$). Одновременно выводится сигнал успокоения BEREI ($U_c \approx -9,5 B$) для успокоения блока пульсовой осциллографии.

Успокоение БПО по времени совпадает с сигналом BEREI. Успокоение каналов заканчивается примерно 3 с после снятия сигнала успокоения.

2.26.2.2. делитель чувствительностей

Сигналы управления делителя $EMP0 \dots EMP2$ поступают через $C25, C23, C21$ (X 301) на дешифратор. DI.

Сигналы от дешифратора согласуются по уровню ($N12, N13$) и на КМОП-ключи подаётся $V2 \dots V7$ или $V19 \dots V24$. Ступени чувствительности выбираются в соответствии со следующей таблицей:

ступень чувствительности	сигналы управления			запертый КМОП-ключ	
	$EMP0$	$EMP01$	$EMP02$	$(U_G \approx -IIB)$	
6	H	L	H	2 ,	19
5	L	L	H	3 ,	20
4	H	H	L	4 ,	21
3	L	H	L	5 ,	22
2	H	L	L	6 ,	23
1	L	L	L	7 ,	24

2.26.2.3. Вывод пикового значения

При активном сигнале $BERP0$ (н.пр. прибор в состоянии STOP) через КМОП-ключи $V12$ и $V26$ разряжаются $C2$ и $C10$ выпрямителя пиковых значений $N2/I2, I3, I4; V36$ и $N5/I2, I3, I4; V35$. Переключателем SI БПО, который связан с печатной платой через сигналы $TA1 \dots TA3$ ($A27, A29/X 301$) управляется вывод пикового значения. В нормальном состоянии $TA1$ связан с $TA3$ (масса). Тем самым через усилитель пропускается аналоговый сигнал. После переключения SI $TA2$ связан с $TA3$ (масса), и запирающим ключей $V9$ и $V25$ принимается пиковое значение. Пиковое значение накапливается в $C2$ и $C10$ и снимается с выходов $N3/6$ и $N6/6$.

Вывод пикового значения осуществляется обратным переключением

SI. Переходом "H/L" на входе моностабильного мультивибратора $D2/3,4$ появляется на выходе $D2/6$ в течении, примерно, 1 с ($C8, R55$) "L". На это время отключаются аналоговые каналы ($V11$ и $V28$), и с выходов $N3/6, N6/6$ снимаются пиковые значения ($V10$ и $V27$ заперты). Эти пиковые значения приложены и к выходам $OSCR$ и $OSCL$. После приблизительно 1 с автоматически устанавливается нормальное состояние, и каналы блокируются на приблизительно 3 с .

Схемный элемент	D3	D2	NII	V9	V25	VII	V28	VIO	V27
вывод	3	6	3/4 6	I4 I8	-	затвор	-		
нормальное состояние	H	L	L L	+ - + +	+	-	-	+	+
восприятие пикового значения	L	H	H L	- - + -	-	-	-	+	+
вывод пикового значения	H	L	L H	+ + - +	+	+	+	-	-

$$+ U = + 11,5 \text{ В} ; \quad - U = - 11 \text{ В}$$

2.27. Управление мотора MR 4634.268-01510

2.27.1. Технические параметры

Скорости подачи регистрирующей бумаги:	2,5; 5; 10; 50; 100 мм/с
Число оборотов мотора:	230, 460, 1150, 3000 об/мин
Напряжения питания:	+ 5 В \pm 0,25 В / 150 мА
	+12 В \pm 0,12 В / 200 мА
	- 12 В \pm 0,12 В / 30 мА
	+ 18 В \pm 1 В / 1 А ($\hat{I} \approx 4\text{А}$)

2.27.2. Построение и принцип действия

Через контакт A2 платы подаётся сигнал от датчика оборотов на транзистор VI и формируются прямоугольные импульсы. Моностабильным мультивибратором DI определяется ширина импульсов (R4, C3). Сигнал с выхода DI подаётся на согласующий транзистор V2 и интегратор. На конденсаторе устанавливается напряжение, которое зависит от частоты следования импульсов датчика. Это напряжение сравнивается с ведущим напряжением, которое образуется делителем R8 ... RI6. Ведущее напряжение подаётся через VII... VI4 на суммирующий узел, в котором усиливается разность напряжений.

2.28. Блок осциллографии пульса (БОП) 4634.268-01830

2.28.1. Технические параметры

Напряжения питания:	+ 12 В \pm 0,1 В
	- 12 В \pm 0,1 В
Тип датчика:	дифференциальный измерительный датчик

Рабочее давление макс. : 40 кПа
 мин. : 2,7 кПа
 Чувствительность: ≥ 24 мм/мл (ступенька 4)
 Калибровочные объёмы: $6 \text{ см}^3 \pm 0,9 \text{ см}^3$
 $3 \text{ см}^3 \pm 0,45 \text{ см}^3$
 $1,5 \text{ см}^3 \pm 0,25 \text{ см}^3$
 $0,5 \text{ см}^3 \pm 0,07 \text{ см}^3$

Максимальное отклонение
 калибровочных объёмов
 "левый" и "правый" от
 среднего значения: $\leq \pm 5 \%$

2.2.2. Построение и принцип действия

БПО содержит выходы для подключения манжетов и ручного насоса, крановую систему для управления (функций):

FILLING	- накачивание манжетов на желаемое рабочее давление
RECORD	- готовность к регистрации
REDUCTION	- уменьшение давления в манжетах
EMIT	- удаление воздуха из манжетов, калибровочное устройство, манометр, датчик, усилитель

Вызванные пульсацией артерий изменения объёма в манжетах (воздушные осцилляции) приводят к изменению давления на мембранах датчика. Перемещения зарядов на преобразующих мембранах преобразуются с помощью конденсатора СЗ и С4 в перемещения напряжения, которые усиливаются ($N I/1,2,3$; $N I/4,5,6$) и выводятся из БПО.

С помощью калибровочного устройства можно вызвать в манжетах определённые изменения объёма. Выводится напряжение, которое соответствует пиковому значению изменения давления, вызванное калибровкой, и передаётся на печатную плату пульсовой осциллографии 4634.268-01543.

Вывод усиленных сигналов осуществляется через XI :

B5	(GLA) сигнал	"Левый канал"
B6	(GLB) масса	
B8	(GRA) сигнал	"Правый канал"
B9	(GRB) масса	

При успокоении к XI/B13 (BERE1) приложено напряжение, примерно, $\approx -9,5$ В. При этом V1 и V2 запираются, и постоянная времени уменьшается.

Переключатель S1 переключается одновременно с выдачей калибровочного объема. Он вызывает выдачу пикового значения.

3. Проверка и настройка, указания по ремонту

В случае ремонта блока/печатной платы проверка и настройка проводятся чаще всего вместе с прибором в целом. Поэтому описания в этом разделе проводятся с учётом прибора в целом.

При этом преимущество заключается и в том, что для управления можно использовать клавиатуру.

Для проведения работ необходимы следующие средства для измерения и проверки:

- универсальный цифровой измерительный инструмент
- ТТЛ - щуп
- осциллоскоп
- функциональный генератор (синус, прямоугольник: 0,1 Гц...100 Гц)
- переходная печатная плата 4634.268-01701 (58/87-контактная)
- переходная печатная плата 4634.268-01702 (26-контактная)
- кабель 4634.268-01705 (2x44-контактный)
- кабель 4634.268-01710 (87-контактный)
- кабель 4634.268-01715 (10-контактный)

3.1. Условия проверки

Температура окружающей среды	15 ... 25 °C
Время нагрева	≥ 15 мин
Напряжение сети питания	198 ... 242 В
Частота сети питания	49 ... 51 Гц

3.2. Предварительная проверка/ проверка на безопасность

- Проверка на высоком напряжении $U_p = 4000 \text{ В}$, между замкнутыми контактами сетевой вилки и корпусом
- Ток утечки $I \leq 10 \text{ мкА}$ при нормальной работе
 $I \leq 50 \text{ мкА}$ в случае 1. неисправности (разрыв провода)
Измерение у предохранителей F1 и F2
 $I \leq 800 \text{ мА}$ (прибор в состоянии готовности)
- Потребление тока при $U_c = 220 \text{ В} \pm 2,2 \text{ В}$
Отсоединить массу схемы от корпуса в точке гнезда подключения заземляющего провода (на задней стороне прибора).
- Сопротивление изоляции

Измерение проводится между корпусом и отсоединённым проводом.

$$R_{из} \geq 10^7 \text{ Ом}$$

— Напряжения питания

Контроль в соответствии с электрической схемой 4634.268-01522.

Контакты указываются в следующей таблице:

Напряжение/В	допустимый диапазон/В	регулируемое сопротивление
+ 5	5,1 ... 5,3	R 23
+ 12	$\pm(11,9 \dots 12,1)$	R 4
- 12		R 14
+7,5	$\pm(7,4 \dots 7,6)$	R 7
-7,5		R 17
+ 18	17,8 ... 18,2	R 29
+ 14	13, ... 14,2	-
± 20	$\pm(23 \dots 26)$	-

При скоростях подачи бумаги 2,5; 5; 10 мм/с допустимый диапазон: $\pm(12 \dots 15)$ В

— Исходное состояние прибора

Показание дисплея

ДАТА: - / /

Включены светодиоды следующих клавиш:

Скорость подачи бумаги 25 мм/с

Чувствительность ЭКГ-канала 1 см/мВ

Постоянная времени в ЭКГ-канале 3,2 с

Изображение на осциллооскопе канал 2

Постоянная времени P1 f 2

Постоянная времени P2 f 2

Чувствительность каналов пульсовой осциллографии 4

Чувствительность каналов импедансной плетизмографии 100 мм/Ом

Режим калибровки каналов импедансной плетизмографии ABS (абсолютная калибровка)

3.3. Контроль и настройка плат/блоков, указания по ремонту

3.3.1. Усилитель электродных потенциалов -01588

На плате не проводятся настройки. Контроль параметров проводится в соответствии с техническими параметрами.

3.3.1.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможные причины
- входной сигнал замкнут	$F1 \dots F9$ - короткое замыкание $V41 \dots V29$ - короткое замыкание
- входной сигнал приложен к входам ОУ	$V23 \dots V31$ неисправны $V59$ неисправен
- маленькое входное сопротивление	$V1 \dots V18$ неисправны
- Тест электродов приводит к указанию на дисплей "ОШИБ-ка ЭЛЕКТРОД ВСЕ"	$F10$ - короткое замыкание
- колебание на всех выходах усилителей и S или S'	$C10, C13 \dots C15$ неисправны

3.3.2. Развязывающий усилитель

- ОI534

На клавиатуре устанавливается

- чувствительность ЭКГ-каналов 1 см/мВ

- Программа 2 ($V1 \dots V6$)

Через блок подключения электродных кабелей 4634.268-ОI800 подаётся между проверяемым электродом и всем остальным синусоидальное напряжение

$$U_{п-п} = 1 \text{ мВ}, \quad f = 40 \text{ Гц}$$

Напряжение на выходе соответствующего канала X201 относительно массы (АС I) должно быть:

$$U_{вых п-п} = 445 \text{ мВ} \pm 5 \text{ мВ}$$

Настройка осуществляется с помощью $R131 \dots R139$. Пиковое значение $U_{вых}$ не должно превышать 1,5 В.

- В случае ограничения выходного сигнала необходимо с помощью $R158$ настроить выходное постоянное напряжение соответствующего настраиваемого канала на + 1 В.
- С помощью $R158$ настраивается среднее значение всех постоянных выходных напряжений на $\pm 100 \text{ мВ}$.

- После этого значение постоянного выходного напряжения у каждого выхода должно быть:

$$U = I B$$

(При изменении $R_{I3I} \dots R_{I39}$ меняется выходное напряжение соответствующего канала).

- Тестовое напряжение на выходах усилителей.
- + Приложить управляющий импульс (ТТЛ) к входу управления "TEST".
С помощью R_{2I5} на одном из выходов усилителей настраивается скачок постоянного напряжения $500 \text{ мВ} \pm 2,5 \text{ мВ}$
Проверить на остальных 8 выходах скачок напряжения $100 \text{ мВ} \pm 5 \text{ мВ}$.
- Тестовое напряжение на выходе "TEST"
Приложить управляющий импульс (ТТЛ) к входу управления "TEST".
С помощью R_{85} настраивать на выходе "TEST" скачок напряжения 1 мВ .

3.3.2.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
- Запись помех до полной ширины записи на всех каналах	- неисправен V23
- нет показания неисправных электродов	-неисправен V23 -неисправен N7 -неисправны U10, V19, V20
- нет показаний некоторых неисправных электродов	-неисправны V1 ... V9 -неисправны U11 ... U19
- нулевая линия во всех каналах ЭКГ нет сигнала	-неисправны V20, N5 -короткое замыкание в V21 -неисправен N6
-нет сигнала в определённых отведениях	-C10 ... C18 -N1, N2, N3, N9 ... N11, V49... V51 -U1 ... U8, U24 ... U31 -N12 ... N17
- нет успокоения	-неисправны V10 ... V18, U21
- нет тестовых импульсов в программе "CHECK"	-неисправны V25, U20, N8

- нельзя записывать импульс - неисправен V56
- вместе с ЭКГ - неисправен N6

3.3.3. Плата мультиплексора ЭКГ - программ -01538

Проверяется каждый канал (ключ) мультиплексора D5 ... D16.

- Выходы I^+ , I^- 6^- нагружаются сопротивлениями

$R_H = 11 \text{ кОм}$ (масса АС1).

- Сигналы управления SELP, SELN = "L"

KIPWØ ... K6PW2: в соответствии с каналами, которые нужно выбрать

- на выходы (R, L, F, CI ... C6) выбранных сигналов подавать синусоидальный сигнал

$U_{\text{вх}} = 1 \text{ В}$, $f = 10 \dots 1000 \text{ Гц}$ ($R_{\text{внутр.}} \leq 10 \text{ Ом}$).

При этом подавать сигнал всегда только на один канал (ключ мультиплексора). Все остальные входы подключены к массе (АС1).

- для проверки каналов (ключи мультиплексора), у которых входной сигнал образуется многополюсником (см. табл.), необходимо подавать $U_{\text{вх}}$ на все входы печатной платы, которые участвуют в образовании входного сигнала проверяемого ключа мультиплексора,

- Напряжение на выходе проверяемого ключа должно быть

$$U_{\text{вых}} = 950 \text{ мВ}$$

Таблица:

Связь выходов ОУ N1 ... N3 с точками отвода многополюсников:

ОУ	Вывод	Точка отвода многополюсников	Приложить $U_{\text{вх}}$ к элек- тродам
N1	I	RF	R, F
	7	C/T	R, L, F
	8	LF	L, F
	I4	Y^+	F, C5
N2	I	X^-	CI, C3, C4
	7	X^+	CI, C3, C4
	8	Z^-	CI ... C5
	I4	Z^+	CI ... C5
N3	6		

- SELP = H

SELN = L

Все ключи D5 ... D10 должны быть заперты.

- SELN = H

SELP = L

Все ключи DII ... DI6 должны быть заперты.

3.3.3.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможные причины
- Нет положит./отрицат. части ЭКГ-отведения	- прерывание SELP/SELN или к ним приложен "Н"
- Нет положит. или отрицат. части одного отведения	- неисправен мультиплексор
- неправильные выходные сигналы многополюсников	- сопротивление вне допуска
- Выходные сигналы многополюсников не поступают на входы мультиплексоров	- неисправны согласующие каскады

3.3.4. Фильтр -OI580

3.3.4.1. Настройка

Средства измерения: генератор, синусоидальных напряжений

$f = 0,1 \text{ Гц} \dots 100 \text{ Гц}$, $U_{\text{эфф}} = 0,1 \text{ В} \dots 5 \text{ В}$;

осциллоскоп.

Подавать на входы В10, А11, В12, А13, В14, А15, В16, А17, В18 параллельно синусоидальное напряжение $U_{\text{эфф}} = 1 \text{ В} \pm 10 \text{ мВ}$, $f = 50 \text{ Гц} \pm 0,1 \text{ Гц}$ или $60 \text{ Гц} \pm 0,1 \text{ Гц}$ (в зависимости от частоты сети).

Настраивать (измерять на выходе) в соответствии со следующей таблицей на минимум ($U_{\text{эфф}} \leq 50 \text{ мВ}$):

Контакт штекерного разъёма	Регулировочное сопротивление
C 9	R 12
CII	R 22
CI3	R 32
CI5	R 42
CI7	R 52
CI9	R 62
C20	R 72
C21	R 82
B22	R 92

3.3.4.2. Указания по ремонту

Неисправность	Возможные причины
- Неправильное показание частоты сердцебиения	неисправны $R_{II3} \dots R_{I63}$ или $C_{II5} \dots C_{I65}$
- Нет успокоения фильтров	неисправны $D_{IOI} \dots D_{IO3}$ или N_{IOI}
- Неустойчивость фильтров 50 Гц	настроить фильтры с помощью $R_{I2} \dots R_{92}$ -неисправны $N_{I1} \dots N_9$
- Нет усиления в каналах $KI \dots K6$	неисправны N_{I6}, N_{25}, N_{34}

3.3.5. Разностный усилитель

-OI562

На все входы управления, которые не требуются $A_{23}, A_{25}, A_{27}, C_{I5}, C_{2I}, C_{23}, C_{25}, C_{29}, C_{I3}, A_{29}$ подавать "L",

- Настройка остаточного напряжения

С помощью R_{32} на TI_4

С помощью R_{34} на TI_5 настраивать $0B \pm 2 \text{ мВ}$
 R_{36} на TI_6

С помощью R_{60} на C_{27}

- " - R_{63} на CI_9 настраивать $0B \pm 2 \text{ мВ}$

- " - R_{66} на C_{II}

- Усиление

Включить между контактами (разъёма):

AI_{II} и C_7

источник синусоидального напряжения

AI_3 и C_9

AI_7 и AI_5

$f = 50 \text{ Гц}, U_{эфф} = 1 \text{ В} \pm 1 \text{ мВ}$

Настраивать с помощью R_{52} на C_{27}

- " -

R_{54} на CI_9

R_{56} на C_{II}

$U_{эфф} = 1 \text{ В} \pm 1 \text{ мВ}$

Подавать на входы управления A_{23}, A_{25}, A_{27} уровень "H".

Напряжение на C_{27}, CI_9, C_{II} должно уменьшаться на $U_{эфф} = 500 \text{ мВ} \pm 10 \text{ мВ}$.

- Проверка постоянных времени:

Проверка постоянных времени проводится в собранном приборе

с помощью программы ЧЕКС (тест ЭКГ-каналов).

- Проверка блокирования канала

Включить между контактами:

А11 и С7 источник синусоидального напряжения

А13 и С9 $f = 50 \text{ Гц}$, $U_{\text{эфф}} = 1 \text{ В} \pm 1 \text{ мВ}$

А17 и А15

Подавать на С13 уровень "II".

При этом выходное напряжение на С27, С19, С11 должно быть

$$U_{\text{вых эфф}} \leq 5 \text{ мВ}$$

- Проверка промежуточного успокоения

Проверка проводится в собранном приборе.

При этом запускается прибор (программа 2, VI ... V6) со скоростью 50 мм/с. После этого подается на электроды скачок постоянного напряжения и через примерно 0,5с повторно нажимается клавиша "START" (успокоение).

3.3.6. Переключатель чувствительности

-01566

Подавать на входы каналов А11, А19, А27 постоянное напряжение 1000 мВ. Проверить на выходах С7, С13, С25 выходное напряжение.

Чувствительность	Выходное напряжение , мВ
2	1960 ... 2040
I	980 ... 1020
I/2	490 ... 510
I/4	245 ... 255

- Фильтр 50 Гц

а) Настройка

Подавать на вход А11 или А19, А27 синусоидальное напряжение

$$U = 125 \text{ мВ}, f = 50 \text{ Гц}.$$

Подавать на А29 "L".

Затем настраивается с помощью R15 или R35, R55 минимум напряжения на выходах

б) Проверка

Подавать на вход А11 или А19, А27 синусоидальное напряжение

$U = 125 \text{ мВ}$, $f = 49 \text{ Гц}$, а затем $f = 51 \text{ Гц}$. Ослабление сигнала в фильтре должно быть $\geq 20 \text{ дБ}$.

- Фильтр напряжений мышечных раздражений (антитремор)

Подавать на вход синусоидальное напряжение.

Верхняя граничная частота (демпфирование 3 дБ) должна находиться в диапазоне частот 35 Гц ... 45 Гц.

— Аналоговый выход 2

Подавать на вход синусоидальное напряжение $U = 500 \text{ мВ}$,
 $f = 50 \text{ Гц}$. С помощью $R70$, $R73$, $R76$ на выходах $A13$,
 $A15$, $A17$ настраивается напряжение $500 \text{ мВ} \pm 10 \text{ мВ}$. Оконча-
 тельная настройка проводится в собранном приборе.

3.3.6.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Нет выходно сиг- нала	Нет напряжения пита- ния	Контроль на $A5/C5: +12V$ $A3/C3: -12V$
Выход в ограниче- нии	неисправен ОУ	заменить ОУ
Выходной сигнал не соответствует выбранной чувстви- тельности	нет сигнала управле- ния КМОП-ключ не запира- ется	подавать на соответ- ствующий вход управ- ления "L" если на затворе — 12 В, заменить КМОП-ключ, а если нет, то проверить компаратор
Фильтр сетевых частот не дейст- вует	нет сигнала управле- ния на $A29$, компаратор не включа- ется	к $A29$ должно быть при- ложено "L" заменить ОУ
Фильтр сетевых частот действует не правильно	неправильная настрой- ка средней частоты	настраивать среднюю частоту с помощью $R15 \dots R35, R55$
Фильтр мышечных раздражений (МР) не действует	неправильный сигнал управления на $C25$ компаратор не переключается	к $C25$ должен быть при- ложен "L" заменить ОУ
Фильтр МР непра- вильно работает	неисправны $C3$, $C6$ или $C9$	заменить конденсатор
Аналоговый выход2- неправильное выход- ное напряжение	неправильное усиление	настраивать усиление с помощью $R70$, $R73$, $R76$
Компаратор не рабо- тает	неисправен ОУ неправильное опорное напряжение	заменить делитель $R30/R31$

3.3.7. Канальный мультиплексор -01570

- Настройка усиления широких каналов записи

Подавать на входы 2. и 5. канала $U_{вх} = 1 \text{ В}$, $f = 50 \text{ Гц}$
и настраивать на выходах SA2 intern и SA5 intern

$U_{вых} = 667 \text{ мВ} \pm 3 \text{ мВ}$ (R 71, R 74)

- Настройка каналов XDC (DC - эксперимент)

Подавать на входы управления /XDC1 ... / XDC6 " L".

1. Подавать синфазный сигнал $= 1 \text{ В}$, $= 50 \text{ Гц}$ на + EXC
и - EXDC

Настраивать с помощью R13, R23, R33, R43, R53, R63
минимум выходного напряжения.

2. Подавать противофазный сигнал $U = 1 \text{ В}$, $f = 50 \text{ Гц}$
на + EXDC и - EXDC.

Настроить с помощью R16 на N10/7 500 мВ

Настроить с помощью R26 на N20/7 500 мВ

Настроить с помощью R36 на N30/7 500 мВ

Настроить с помощью R46 на N40/7 500 мВ

Настроить с помощью R56 на N50/7 500 мВ

Настроить с помощью R66 на N60/7 500 мВ

3.3.7.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможна причина	Устранение неисправности
Нет выходного сигнала	нет напряжения питания	контроль на C3/A3: -12 В
		C5/A5: +12 В
		ABC2: +7,5 В
		ABC4: -7,5 В
		ABC7: + 5 В
	неправильные сигналы управления на входах KMPX0 ... KMPX2	проверка программы (тест PROM)
	мультиплексоры не пропускают сигнал	проверить напряжение питания или заменить микросхему
Выходной сигнал в ограничении	неисправен ИС В084	заменить ИС
Неправильный выходной сигнал	неправильное управление	смотри выше

Программа XDC (эксперимент DC)

Неправильная чувствительность	неправильная настройка	настроить XDC-каналы по чувствительности
Нет программы	проверить сигналы управления /XDC	к входам /XDC должен быть приложен уровень "L"

Выход для подключения осциллоскопа

Неправильный сигнал	управление NI	проверить сигналы управления MON
Нет сигнала	мультиплексор NI неисправный	заменить мультиплексор

3.3.8. Управление положения нулевой линии -01578

3.3.8.1. Функциональный контроль в собранном приборе

- Включить чувствительность ЭКГ-канала : 20 мм/мВ и $V = 5 \text{ мм/с}$

- Подавать треугольное напряжение

$U_{\text{пп}} = 1 \text{ мВ}$, $f = 1 \text{ Гц}$ (соотношение импульс к паузе: 1 : 4)
на электроды C1 ... C6, R, L, F, N

- Контроль в программе 2 (V1 ... V6)

После указания "ГОТОВ" и нажатия клавиши СТАРТ треугольное напряжение должно регистрироваться симметрично к нулевой линии в середине канала записи (проверить через $\approx 15 \text{ с}$)

3.3.8.2. Проверка и настройка печатной платы

Подавать на входы управления:

C5, A5, A9, B8, A13, B12, B18, A17, A23, B22, B28, A27 - "H"

C15, C17, C19, C21, C23, C25, C27 - "L" = 80H на входе

C29 - "H" Ц/А-преобразователя

-А/Ц-преобразователь

С помощью R70 настроить на точке измерения (ТИ)9; $OB \pm 1 \text{ мВ}$

Подавать 00H и после этого FFH на Ц/А-преобразователь

(входы печатной платы смотри выше). Настроить с помощью R72 на ТИ 9 сумму модулей обоих напряжений (измеренное при 00H и FFH) на IO20 мВ $\pm 4 \text{ мВ}$.

После этого настроить с помощью R70 на ТИ9 (при 80H на входе) $OB \pm 1 \text{ мВ}$.

- Управление промежуточного накопителя и суммирующий каскад
 Подавать 80 Н
 Подавать на С5, А9, А13, В18, А23, В28 "L"-импульс 1 мс.
 После этого к ТИ1 ... ТИ6 должны быть приложены $U = 0V \pm 15 мВ$.
 Эти напряжения должны изменяться в течении 30 с. на $\leq 5 мВ$.

3.3.8.3. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
- Каналы не принимают при $SMK = L$ (восстановление содержания промежуточного накопителя) корректирующее напряжение	неисправны VII... VI6, N3I
- Дрейф выходного напряжения слишком высок	неисправны VII ... VI6, N3I, CII ... CI6
- Нельзя подавать или отключать корректирующее напряжение	неисправны V2I ... V26, NII
- Постоянное напряжение на выходах А1 ... А6 вне допустимого диапазона	неисправны V2I ... V26, N3I
- Нельзя настраивать А/Ц-преобразователь	неисправны D70, N70, делитель R7I ... R73

3.3.9. Усилитель пульса

-01582

- Настройка нуля

Подключить вход P1 (C9) к массе (CI9) и вход P2 (A7) к массе B8)

С помощью R6 настроить на выходе NI и с помощью RI9 на выходе N4

$$U = - 5 мВ + 5 мВ.$$

- Усиление (потенциометры P1, P2, P1, P2 - на максимум)
 Подавать через конденсатор $C = 0,1 мкФ \pm 0,002 мкФ$ на вход C9 или A7 синусоидальное напряжение 10 мВ, $f = 20 Гц$.
 Напряжения на выходах В18 или А13:

Чувствительность	Выходное напряжение В
1	0,095 ... 0,13
2	0,175 0,26
3	0,36 ... 0,48
4	1,4 1,9

Подавать через конденсатор $C = 0,1 \text{ мкФ} \pm 0,002 \text{ мкФ}$ на вход С9 или А7 синусоидальное напряжение $U = 10 \text{ мВ}$, $f = 5 \text{ Гц}$.
Напряжения на выходах В20 или В10:

Чувствительность	Выходное напряжение
1	0,095 ... 0,13
2	0,175 ... 0,26
3	0,36 ... 0,48
4	1,4 ... 1,9

3.3.9.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
Нет выходного напряжения Р1 или Р2	неисправны N1 или N4; схемные элементы непосредственно связаны с N1 или N4 неисправны; нет напряжения питания у N1 или N4
Неправильная чувствительность	КМОП-ключ не переключается нет сигнала управления компаратор не переключается
Нельзя непрерывно настраивать сигнала на выходе	нет связи с платой для непрерывного установления чувствительности непрерывность на плате для непрерывного установления чувствительности
Нет выходного напряжения Р1 или Р2	неисправны N2 или N5; схемные элементы, непосредственно связанные с N2 или N5 неисправны; нет напряжения питания у N2 или N5
Нет успокоения	КМОП-ключ не переключается нет сигнала управления компаратор не переключается
Быстрое перемещение нулевой линии	Остаточное напряжение неправильно настроено

3.3.10. Фоно-усилитель -J1546

- Настройка чувствительности фильтров

Подавать на X 305 через конденсатор $C = 2200 \text{ пФ} \pm 22 \text{ пФ}$ синусоидальное напряжение.

Настройка	$U_{\text{вх}}, \text{ мВ}$	$f, \text{ Гц}$	$U_{\text{вых}}, \text{ мВ}$	ТИ	Настройка с регулир. сопротивл.
t	3000 ± 50	35 ± 1	2000 ± 20	C2I	27
m1	1700 ± 15	60 ± 1	2000 ± 20	CI7	30
m2	40 ± 2	140 ± 2	2000 ± 20	AI3	33
h1	20 ± 1	250 ± 2	2000 ± 20	CI1	36

Проверить выходное напряжение осциллоскопом.

Выходное напряжение должно быть синусоидальным.

— Настройка подавления несущей частоты (питание изолированной части).

Соединить контакт CI5 или AII с массой (AI/CI) и настроить с помощью R57 или R80 на выходе C27 или C29 максимальное подавление.

3.3.10.1. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина	Устранение неисправности
Нет сигнала на выходе фильтра	нет напряжения питания или массы	проверка напряжений питания, массы
Неправильные сигналы на выходе фильтра	неправильно настроены сопротивления R27, R30, R33 или R36	настройка соответствующими сопротивлениями
	оптроны неисправны	проверить напряжения на диодах VI ... V4 или заменить оптроны
Колебание на выходах фильтра	неисправны элементы настройки	проверить настройку
	нет динамического ограничения сигнала	проверить сопротивления на диодах V9/ R45 ... R48 или R68 ... V10 или VI5/VI6 7I
	нет обратной связи	проверка на прерывание проводов на печатной плате
Нет выпрямления сигнала	неисправный выпрямитель или неисправ-	проверить выпрямитель в ТИ 8 или ТИ 9

	равная постоянная	проверить R и C	постоян-
	времени		ной времени
Нет модуляции сигнала	КМОП-ключ не работает	проверить управление КМОП-ключа, при необходимости	
	мультивибратор не работает	заменить КМОП-ключ	
Неисправный сигнал t, mI	согласу ющие усилители не работают	контроль ОУ, N 4	
Слишком высокое напряжение помех	нет подавления шумов частоты	настроить подавление несущей частоты	

3.3.II. А/Ц-преобразователь

При настройке А/Ц-преобразователя следует поступать следующим образом:

- Приложить сигналы управления FH ($KW\emptyset \dots KW3$), т.е. $KW\emptyset \dots KW3 = "H"$, контакт C27 - "H"
- Приложить к входу STADW импульсы (TTL) $f = 10$ Гц (непрерывное преобразование)
- Вход EI5 (контакт A5) соединить с массой (контакт CI)
- Настроить с помощью R20 на выходах $NVE\emptyset \dots NVEII$ $\emptyset\emptyset H$, т.е. $NVE\emptyset \dots NVEII = "L"$
- Подавать на вход EI5 постоянное напряжение $= -4,0$ В ± 1 мВ
- Настроить с помощью I5 на выходах $NVE\emptyset \dots NVEII$ $83\emptyset H \pm 1$ Н
- Подавать на вход EI5 постоянное напряжение $= +4,0$ В ± 1 мВ
- На выходах $NVE\emptyset \dots NVEII$ должно быть приложено $7,6$ Н ± 1 Н
- Переменно настроить с помощью R20/R15, пока не будут достигнуты требуемые значения

В качестве вспомогательного средства можно подключить к выходам $NVE\emptyset \dots NVEII$ светодиоды

3.3.II.I. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
---------------	-------------------

Преобразователь не работает	- неисправный тактовый генератор N2, CI8, R9, R10
-----------------------------	---

	- не подаётся начальный импульс на DII, RII, CI9
--	--

	- аппроксимирующий регистр D10 неисправен
--	---

Преобразователь нелинейный	- неисправный аппроксимирующий регистр D10
----------------------------	--

	- неисправен Ц/А-преобразователь N1, N3, N4
--	---

RI4, RI5, RI6, R20, R22, V2

Нет выбора канала — неисправный мультиплексор D6, D7
— неисправный компаратор CI7, RI, MI, R8,
VI

Не приложены импульсы управления промежуточного накопления — нет начального импульса на D9/II, I2,
I3; DII, RII, CI9
неисправны: D9, RI3

неисправен: согласующий каскад: RI7, RI8,
RI9, 2I, VI

Один или несколько каналов не считываются — неисправны КМОП-ключи DI ... D4
неисправны накопительные конденсаторы:
CI ... CI6

3.3.12. Интерфейсы AS I — AS 3, централь управления ZS

Настройка проводится только на интерфейсной плате AS 2. При этом с помощью RI3 настраивается время выдержки одновибратора 9 на 0,8 мс ... 0,9 мс.

3.3.13. Блок регистратора — 01200

Находившиеся в блоке регистратора печатные платы, сервоусилитель 4634.268-01513/I4, управление мотора 4634.268-01510 и пишущая система DSK 501 рассматриваются отдельно.

Прежде всего вынуть блок регистратора, снять переднюю обшивку и вывинтить три винта крепления.

— Замена пера

При этом нельзя снимать колодку на оси пишущей системы.

Прижимное давление пера настраивается регулировочным винтом (M2) на колодке пера. Для проверки прижимного давления записывается при $V = 10$ мм/с 26 Гц, размах 20 мм (синус) на длину примерно 100 мм. При этом почернение нормальных каналов между собой и широких каналов между собой должно быть равномерным. Кроме того следует записывать при $V = 25$ мм/с прямоугольный сигнал 1 Гц, размах = 10 мм симметрично середине канала. Выброс над переходной характеристикой в канале, в который вставлено новое перо, должен составлять 0,5 ... 1 мм. Далее регистрируется при $V = 25$ мм/с синусоидальный сигнал, 26 Гц, размах 20 мм. При этом фронты сигнала должны быть хорошо отделены друг от друга.

— Замена пишущей системы

Отпаять все провода DSK 501, отвинтить сервоусилитель, снять

перо, вывинтить 4 винта крепления и осторожно вынуть пишущую систему. Новая система вставляется в обратной последовательности. При этом следует обратить внимание на правильную полярность "N"! Ограничение перьев следует отрегулировать так, чтобы размах (симметрично середине канала) составлял для каналов 2,5 ≥ 60 мм

каналов 1,3,4,6 ≥ 40 мм

При этом перо канала 1 не должно касаться печатающего устройства.

Приводные и прижимные ролики, а также кромка записи должны при необходимости очищаться пропитанной спиртом тряпкой. При открытой крышке слева (поднятая кромка записи) нельзя нажимать на микровыключатель "крышка". В противном случае выходят из строя печатающие иголки.

3.3.14. Пишущая система К 501 4634.027, - 00001

При ремонте электроники пишущей системы или при замене пера нельзя удалять колодку на оси пишущей системы. Колодка установлена на заводе изготовителя так, чтобы механический нуль находился в середине между левой и правой точкой опрокидывания. Таким образом обозначаются точки, в которых якорь системы заметно опрокидывается, прежде всего можно перейти на механическое ограничение внутри системы.

После ремонта системной электроники поступают следующим образом:

- Включить прибор и проверить напряжение питания (+ 12 В) электроники
- Возможно подключить внешние источники питания (вывод 4: - 12В, вывод 3: + 12 В, вывод 1: масса) к электронике.
- Измерить выходное напряжение на выводе 2 относительно массы
- С помощью вспомогательного средства (н.пр. перо параллельно кромке системы; угломер) установить механический нуль
- Держать перо в положении механического нуля
- С помощью R7 настроить выходное напряжение на нуль. Если это невозможно, необходимо заменить R6 на 1,9 кОм или 2,4 кОм.
- Отклонить перо на $+18^\circ$ и -18°
- В этих положениях выходное напряжение должно быть + 500 мВ или - 500 мВ. При необходимости настраивается чувствительность с помощью R8.

3.3.15. Сервоусилитель -01513/14

3.3.15.1. Положение нулевой линии в середине канала

- Включить программу I
- Соединить электроды R, L, F, c, N
- Настроить с помощью R6 на середину канала:

канал I	42 мм
2	82 мм
3	122 мм $\pm 0,2$ мм
4	162 мм
5	202 мм
6	242 мм

Измерение проводится от боковой стенки блока регистратора, которая размещается напротив печатающего устройства.

3.3.15.2. Чувствительность

- Настройка проводится через входы XDC (эксперимент DC)
- С помощью R2 установить перо в середину канала
- Подавать на входы XDC симметричное прямоугольное напряжение $f = 0,5$ Гц:

канал I, 3, 4, 6 : $U_{пп} = 1 \text{ В} \pm 0,002 \text{ В}$

канал 2, 5 : $U_{пп} = 1,5 \text{ В} \pm 0,004 \text{ В}$

- Установить с помощью R19 ширину записи $20 \text{ мм} \pm 0,4 \text{ мм}$
или $30 \text{ мм} \pm 0,6 \text{ мм}$
- При необходимости установить в программе I нуль в середине канала.

С помощью теста I мВ проверить при 10 мм/мВ чувствительность ЭКГ-канала.

3.3.15.3. Амплитудно-частотная характеристика

- Подавать на входы сервоусилителей A1 ... A6 синусоидальный сигнал постоянной амплитуды частоты .
- Опорная частота: $f_0 = 10$ Гц
- Опорный размах записи: $A_0 = 10 \text{ мм} \pm 0,5 \text{ мм}$
- Скорость подачи бумаги: 25 мм/с

Регулировочное сопротивление	Частота	Амплитуда	
		относительная	$\frac{A}{A_0}$
		40 мм-канал	60 мм-канал
R9	60	$\leq 1,02$	-
	50	-	$\leq 1,02$
R21	80	$\geq 0,96$	-
	70	-	$\geq 0,96$

проверка	30	$\geq 0,94$	-
	20	-	$\geq 0,94$
R 24	100	$\geq 0,75$	-
	90	-	$\geq 0,75$

Так как диапазоны настройки перекрываются, необходимо провести взаимную настройку.

При этом сначала настраивается с помощью R 9 максимум I,02. После этого с помощью R 21 настраивается при 70/80 Гц 0,96, и с помощью R 9 корректируется максимум. Затем проверяется при 20/30 Гц. Значения при 90/100 Гц настраиваются с помощью 24. При этом с помощью R 24 настраивается так, чтобы в каналах 1,3,4,6 при 120 Гц соотношение составляло ещё $\geq 0,6$ (при отключённых каналах 2,5).

- Выброс на переходной характеристике при записи прямоугольных импульсов 10 мм симметрично середине канала должен быть $\leq 10\%$.

3.3.15.4. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
- Перо твёрдо в ограничении (ограничение по току не действует)	Нет одного напряжения питания ± 12 В Неисправны буфферы V8, V9 Неисправная линейаризация N4, N5 Неисправны транзисторы оконечного каскада
- Перо в ограничении (ограничение по току действует)	Неисправен датчик пищащей системы Нет напряжения питания оконечного каскада ± 20 В Прерывание в проводе подключения датчика Неисправны N1/4, N2 Неисправен N1/I
- Перо колеблется	Неисправная коррекция Неисправен CII
- Ограничение внутри эффективной ширины записи	Динамическое ограничение по току включается рано Неисправны N3, V3, N1/2
- Невозможно перемещать нулевую линию извне	Неисправен VI
- Контур не замкнут по постоянному току	Прерывание в проводе подключения датчика



Нет напряжений питания ± 20 В

Неисправен NI/3

-Нет сигнала (нулевую линию можно перемещать) Неисправен V2

3.3.16. Конечный усилитель печатающего устройства

-OI516

Неисправности могут быть в следующих случаях:

- Длительность импульсов на DR1 ... DR8 ≥ 1 мс
- Внутреннее сопротивление печатающего устройства (электромагнита) изменилось
- Из-за длительного включения печатающего электромагнита изменилась форма катушки
- Неисправен один из транзисторов VI7 ... V32

В случае пробоя одного из транзисторов необходимо заменить транзистор и печатающий электромагнит

3.3.17. Плата импедансной плетизмографии -OI540

3.3.17.1. Обзор уровней сигналов на точках измерения (ТИ)

ТИ	Уровень сигнала
I	Синусоидальное напряжение $U_M = 6,2 \text{ В} \pm 0,0$; $f_M = 82 \text{ кГц} \pm 4 \text{ кГц}$ Выходное напряжение настраивается с помощью Р I7
2	Прямоугольное напряжение $f = f_M, U_{II} = 5 \text{ В}$
3	Прямоугольное напряжение $f = f_M, U_{\text{макс}} = 9 \text{ В}$ $U_{\text{мин}} = 3 \text{ В}$
4	С 25 = L : - 7,5 В; С 25 = Н : + 7,5В
5	С 25 = L : + 7,5 В; С 25 = Н : - 7,5 В
6	А 2I = Н : Треугольное напряжение $U_{\Delta} = 4 \text{ В} \pm 0,4 \text{ В}$ А 23 = Н : = 1 Гц $\pm 0,1$ Гц А 23 = L : = 2 Гц $\pm 0,2$ Гц А 2I = L : Постоянное напряжение // = 0,5 В
7	С 2I = L : + 7,5 В; С 2I = Н : - 7,5 В
8	А 2I = L : - 7,5 В; А 2I = Н : + 7,5 В
9	А 2I = L : + 7,5 В; А 2I = Н : - 7,5 В
10	- 7,5 В при А 2I = L ; А 23 = L , А 2I = Н + 7,5 В при А 2I = Н; А 23 = Н
II	- 7,5 В при А 2I = L ; А 2I = Н, А 23 = Н + 7,5 В при А 2I = Н; А 2I = Н, А 23 = L





- I2 C 23 = L : - 7,5 V; C 23 = H : + 7,5 V
 I3 A 25 = L : - 7,5 V; A 25 = H: + 7,5 V
 I00 0 V (масса для изолированной части); относительно
 но этой ТИ измеряются следующие напряжения
 I01 + 13,5 V ... + 15 V
 I02 - 13,5 V ... - 15 V
 I03 Синусоидальное напряжение $f = f_m, U = 1,55 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$
 I04 Синусоидальное напряжение $f = f_m, U = 250 \text{ мВ}$ при $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 Ограничение: $U_n = 1,5 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ при $R_0 = \infty$
 I05 Синусоидальное напряжение $f = f_m, U = 250 \text{ мВ}$ при $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 AC9/CI5 Относительно этих контактов измеряются следующие
 напряжения
 I08 Постоянное напряжение $U = + 2,25 \text{ V} \pm 0,22 \text{ V}$ при $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 I09 Скачок напряжения $\Delta U = - 900 \text{ мВ} \pm \text{мВ}$ при $\Delta R = - 1 \text{ Ом}$ $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 I10 Скачок напряжения $\Delta U = - 1,96 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ при $\Delta R = - 1 \text{ Ом}$ $R_0 = 100 \text{ Ом}$
 I11 Скачок напряжения $\Delta U = + 1,96 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ при $\Delta R = - 1 \text{ Ом}$ $R_0 = 100 \text{ Ом}$

I12 Напряжения в соответствии с табл. 2.20.2.I.II.

3.3.I7.2. Настройка

Настройка производится в последовательности следующих
пунктов:

1. Настраивать с помощью R I7 напряжение осциллятора на
ТИ I на $U = 6,2 \text{ V} \pm 0,05 \text{ V}$
2. Настраивать с помощью R II8/ R2I8 нуль на A 27/C 27
при $R_0 = 0 \text{ Ом}$
3. Настраивать с помощью R II2/R 2I2 при $R_0 = 100 \text{ Ом}$
максимум на A 27/C 27

Повторить настройку 4.2., пока напряжение больше не



будет изменяться

4. при $A\ 2I = H$, $C\ 2I = L$ настраивать с помощью $R\ I42/$
 $R\ 242$ выходное напряжение на $A\ 29/C\ 29$ на $= 0\ В \pm 5\ мВ$
5. При $A\ 2I = L$, $C\ 25 = H$ настраивать с помощью $R\ I3I/$
 $R\ 23I$ выходное напряжение на $A\ 29/C\ 29$ на $U = 0\ В \pm$
 $5\ мВ$
6. Подключить к $A\ 27/C\ 27$ $R_H = 283\ кОм$ и настраивать при
 $R_0 = 100\ Ом$ с помощью $R\ I22/R\ 222$ на $A\ 27/C\ 27$
 $U = + 416\ мВ \pm 2\ мВ$
7. При $R_0 = 100\ Ом$, $\Delta R = - 1\ Ом$, $A\ 2I = L$, $C\ 25 = L$
 настраивать с помощью $R\ I33/R\ 233$ на $A\ 29/C\ 29$
 $U = + 2,5\ В \pm 0,1\ В$
8. При $A\ 2I = H$, $A\ 23 = H$, $C\ 2I = H$, $A\ 25 = L$, $C\ 23 = H$
 настраивать с помощью $R\ I46/R\ 246$ на $TI\ II2/TI\ 2I2$ ам-
 плицуду треугольного напряжения $U_{\Pi} = 1,25 \pm 0,05\ В$
9. При $A\ 2I = H$, $A\ 23 = H$, $C\ 2I = H$, $A\ 25 = H$, $C\ 23 = H$
 настраивать с помощью $R\ I50/R\ 250$ на $A\ 29/C\ 29$ посто-
 янное напряжение $U = + 2,5\ В \pm 0,1\ В$

3.3.17.3. Указания для поиска неисправностей

Неисправность	Возможная причина
- Каналы полностью не ра- ботают	- Осциллятор не работает : TI неисправен - буфер (2) не работает: $T2$ неисправен
- Один измерительный ка- нал не работает	- источник тока (4) неисправен - источник питания (5) неисправ. - разностный усилитель (6) неисправен - $T\ IOI$, $T\ IO2$ неисправны - демодулятор (7) неисправен - усилитель (9) неисправен - переключатель (10) неисправен
- Нет сигнала базисного сопротивления	- источник тока (4) неисправен - источник питания (5) неспр. - разностный усилит ель (6) неисправен



- Нет калибровки
- Нет успокоения
- Нет синхронизирующего сигнала
- Т I01, Т I02 неисправны
- демодулятор (7) неисправен
- делитель (8) неисправен
- генератор (II) неисправен
- делитель (I2) неисправен
- переключатель (I0) неисправен
- управляющая логика (I4) неисправ.
- мультиплексор (I3) неисправен
- D I02/ D 202 неисправны
- управляющая логика (I4) неискр.
- делитель (I5) неисправен

3.3.I8. Плата импеданской плетизмографии -01585

3.3.I8.I. Настройка

- А/Ц преобразователь
связать вывод N 4/3 с массой (АСI) и настраивать с помощью R I5 показание "000" (дисплей).
Подавать на N 4/3 постоянное напряжение $+ 900 \text{ мВ} \pm 1 \text{ мВ}$ и настраивать с помощью R I7 показание "900".

- Настройка остаточного напряжения

- Связать точку измерения при С 32, R 35, R 36, R 38 с массой (АСI). Настраивать с помощью R 50 на A7 0В $\pm 0В \pm 5 \text{ мВ}$ и с помощью R 54 на В8 на 0В $\pm 5 \text{ мВ}$.
- Связать точку измерения при С 62, R 65, R 66, R 68 с массой (АСI). Настраивать с помощью R 84 , на В I4 0В $\pm 5 \text{ мВ}$.

3.3.I8.2. Указания по ремонту

Неисправность

Возможная причина

- Неправильный цикл калибровки или нет цикла
 - Неправильное дешифрование
- DI ... D7, RI ... R9,
CI ... C6, C8, CI4 ... CI6,
VI ... V5, D3I, D 6I,
N2, N3, RI ... RIO,
R 2I ... R23
D8 ... DIO



3.3.19.3. Трансформатор -01618

При ремонте трансформатора следует соблюдать требования техники безопасности по ТТЛ 200-1703. Для экранирования и демпфирования механических колебаний трансформатор заливается в силиконовый каучук и помещён в металлический корпус.

Таблица напряжений

Постоянное напряжение	Вторичные напряжения при $U_{\text{сети}} = 220 \text{ В}$		
	Напряжение холос- того хода	напряжение при полной нагрузке	Выводы транс- форматора
+ 12 В	2 x 22,8 В	2 x 21 В	14-2, 35-46
- 12 В	2 x 22,8 В	2 x 21 В	15-3, 34-45
+ 5 В	2 x 10,5 В	2 x 9,5 В	14-56-44
+ 18 В	2 x 30 В	2 x 27,5 В	17-50-43
+ 14 В	2 x 16,5 В	2 x 15 В	19-49-41
+ 20 В	22,5 В	2 x 20 В	18 - 6
+ 13 В I	14,5 В	2 x 12,5 В	18 - 7
- 20 В	22,5 В	2 x 20 В	42 - 31
- 13 В	14,5 В	2 x 12,5 В	42 - 30

3.3.20. Клавиатура -01403

Печатные платы клавиатуры контролируются. Настройки в клавиатуре не проводятся.

3.3.20.1. Плата светодиодной индикации -01531

Соответствующим управлением строк А71 ... А78 и столбцов А81 ... А812 проверяется каждый светодиод (ток через диод!):

$$I_F = 10 \text{ мА}$$

3.3.20.2. Плата коммутации -01528

Плата проверяется в собранной клавиатуре 4634.268-01403 V4.

Проверка коммутации:

- Нажать клавишу и проверить напряжение на соответствующей строке и столбце, которое должно быть + 5 В.
- Если не выбраны клавиши, то строки и столбцы "открыты".



- Клавиши S89 (MARKER) и S90 (RESET) выводятся отдель-
но (не включены в матрицу) и проверяются аналогично ос-
тальным клавишам.

- Переходное сопротивление (в нажатом положении) от резины
(+ 5 В) на строки и столбцы должно быть ≤ 5 КОМ.

3.3.20.3. Плата дисплея -I532

Соответствующим управлением проверить светодиоды элементов
VQC IO. Целесообразно проверять дисплей в собранном при-
боре, вместе с интерфейсом A5 3.

3.3.20.4. Плата регулирования чувствительности -OI590

Потребление тока (± 12 В) : 30 мА.

Контакты A4, B6, B2, A2, A7, B8, B10, A11 соединить с мас-
сой.

Подавать на контакты B4, B5, B3, B1, A8, A9, B11 и A12 синусо-
идальное напряжение $U = 1$ В, $f = 50$ Гц.

Потенциометры R1 ... R8 перевести в положение "8".

Напряжение на выходах A5, A6, A3, A2, B7, B9, A10, B12
должно быть регулируемо с помощью R1 ... R8 от 0 до мак-
симального значения (1 В).

3.3.21. Плата RL1 -OI511

- Напряжения питания

+ 5 В $\pm 0,1$ В ; 50 мА

+ 12В $\pm 0,5$ В ; 100 мА

+ 18В ± 1 В коммутируемое напряжение питания
мотора (тормоз)

3.3.22. Плата RL2

- Напряжения питания

+ 5 В $\pm 0,1$ В ; 50 мА

+ 12В $\pm 0,5$ В ; 100 мА

3.3.23. Плата осциллографии пульса -OI543

3.3.23.1. Настройка

- Настройка остаточного напряжения

Соединить GLA (A19) и GRA (A23) с массой (A21, A25).

ОУ/вывод Остаточное напряжение Регулировочное

МВ

сопротивление

NI/I2

0 ± 10

R 3





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte Feld.

ОУ/вывод Остаточное напряжение мВ Регулировочное сопротивление

N4/I2	0 ± 10	R 60
N1/I0	0 ± 1	R 14
N4/I0	0 ± 1	R 71
N2/7	$0 \pm 2,5$	R 84
N5/7	$0 \pm 2,5$	R 87
N3/6	0 ± 1	R 19
N6/6	0 ± 1	R 76

- Усиление

Установить ступень 6 (через клавиатуру прибора)

Подавать между A19 и A21 (масса) или A23 и A25 (масса) синусоидальное напряжение $U_{пп} = 33 \text{ мВ}$, $f = 10 \text{ Гц}$.

Настроить с помощью R21 и R78 выходное напряжение OSC L и OSC R на $U_{пп} = 1000 \text{ мВ}$.

3.3.23.2. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
---------------	-------------------

Нет выходного напряжения	Нет напряжения питания
	ТИ 5 (AC7) = + 5 В
	ТИ 7 (AC3) = - 12 В относительно
	ТИ 8 (AC5) = + 12 В ТИ 6 (AC1)=0В

Компаратор N12 не работает:

нет опорного напряжения (делитель R 52, R 53)

дешифратор D1 не работает

Компараторы N11, N12, N13 неисправны

Неисправен один из КМОП-ключей:

V2 ... V7, V19 ... V24, V11, V28

Неисправны N1, N2, N4 или N5

Выходное напряжение слишком маленькое	Успокоение канала включено, хотя сигнал управления BE P0 " "
	Неисправны V1, V8, V18, V30, N11, V38, V39, V40, R92 ... R94, C24

Нет выдачи пикового напряжения	-Одновибратор не работает; неисправны D3, C8, R55, D2
	- На выпрямитель пиковых значений не поступает сигнал; неисправны V9, V25



-Выпрямитель пиковых значений
не работает; неисправны N2,
N3, N5, N6, V36, V35, V12,
V26, C2, C10

- Неправильная выдача пикового значения Слишком высокое остаточное напряжение
- Нет дифференцирования Неисправны C3, R23, C11, R79
OSCL или OSCR

3.3.24. Плата управления мотора -01510

В соответствии со следующей таблицей настраивать число оборотов мотора:

Сигналы управления				Регулировочное сопротивление	Частота датчика (Гц)	Обороты/мин
A3	A4	B1	B2			
H	L	L	L	R15	381±2	230
L	H	L	L	R13	760±5	460
L	L	H	L	R11	1903±10	1150
L	L	L	H	R9	3806±15	2300

3.3.25. Блок осциллографии пульса -01830

3.3.25.1. Проверка на плотность

Требуется дополнительно два манометра.

К выводам "R" и "L" блока подключаются соответствующие резиновые трубки из принадлежностей. В каждую правую трубку (от "R" и "L") вставляется Y-распределитель. Левые трубки (от "R" и "L") и по одной трубке от Y-распределителей подключаются к проверочным объёмам (каждый по 100 см³, сделаны н.пр. из пластмассовой трубки диаметра 80 мм). К свободным концам Y-распределителей подключаются манометры (0 ... 300 Торр). К выводу "P" блока подключается ручной воздушный насос.

После такой подготовки поступают следующим образом:

- Перевести ручку крана в положение "INFLATION".
- С помощью воздушного насоса накачивается система до 40 кПа.
- Перевести ручку крана в положение "RECORD".

После 60 с давление в обоих объёмах (100 см³) и в блоке



(показание манометра в блоке) не должно уменьшаться
больше чем в 1,2 кПа.

- Перевести ручку крана в положение "REDUCTION".
Давление в объёмах (100 см³) и в блоке (показание ма-
нометра в блоке) должно уменьшаться одновременно.

3.3.25.2. Настройка усиления

Настройка проводится в собранном приборе в программе II.
Положить манжет 3 см x 17 см вокруг цилиндра и укрепить
его.

Левые выводы "R" и "L" блока соединить через Y-распреде-
литель и соединить свободный конец Y-распределителя с ман-
жетом 3 см x 17 см (измерительный канал - отверстия с
большим диаметром!)

Соединить другой вывод манжета (канал калибровки - отвер-
стия с маленьким диаметром!) с правым выводом "R" блока
(устройство калибровки). Правый вывод "L" блока остаётся
открытым.

- Подключить ручной насос к выводу "P" блока.
- Установить давление 13,3 кПа (показание манометра в
блоке)

- Перевести ручку крана в положение "RECORD".

При одновременной подаче пневматического сигнала от уст-
ройства калибровки (0,5 мл) регистрируемые калибровочные
импульсы ($v = 25$ мм/с, программа II) должны по амплиту-
де отклоняться друг от друга не больше чем на 20 % (при
настроенных усилителях).

Усиление канала с меньшей высотой импульса калибровки мож-
но увеличить с помощью R II (или R I2).

3.3.25.3. Минимальная чувствительность

Проверяется в собранном приборе.

- Система готовится как описано в п.п. 3.3.25.2.

Вместо манжета подключается объём 100 см³.

- Установить давление 13,3 кПа
- Перевести ручку крана в положение "RECORD"
- Выбрать чувствительность "4" (на клавиатуре).

При повторном нажатии ручки устройства калибровки (после
цикла калибровки) высота регистрируемых импульсов должна





Schreiben Sie Ihr Manuskript mit einem guten
Farbband 1 1/2 zeilig in den grau eingegrenzten
Raum. Die Seitenziffer in das unten angezeigte
Feld.

быть ≥ 12 мм.

3.3.25.4. Указания по ремонту

Неисправность	Возможная причина
---------------	-------------------

- | | |
|---|--|
| - Нет выходного сигнала | Нет напряжения питания:
или вых. сигнал слишком маленький |
| | $VI = - I2 \text{ В}$ относительно
$VI2 = + I2 \text{ В}$ $VI6, VI9 = 0 \text{ В}$
действует успокоение канала, хотя
сигнал управления "BE REI" "L"
(VI3):
неисправен датчик (VI/VI2) |
| - Выходной сигнал
слишком маленький | Ручка крана ("VENTIL") не перево-
дилась перед измерением в положение
"RECORD " |
| - Нет реакции после на-
жатия ручки устройст-
ва калибровки | Неисправен микропереключатель SI
в блоке. |



Перечень запчастей и быстроизнашивающихся деталей

I. Перечень схемных элементов

I.I. Прибор в целом 4634.268-10001

<u>Краткое обозначение</u>	<u>Наименование</u>	<u>Номер</u>
X 602, 604, 606	Штекерный разъём	422-39 ТГЛ 29331/04
X 608, 610, 612	Штекерный разъём	AKSN-06 ТГЛ 10472
X 614, 616		
X 618	Штекерный разъём	AKSN-01 ТГЛ 10472
X 620	Штекерный разъём	4634.182-01006
X 623	Сетевая вилка	6 А 89691
X 1	Кабель (вместе с WI)	4634.268-02701
X 2	Гнездо	22 мм с гайкой
V 1 - V 4	Транзистор	KD 501
V 5, V 6	Выпрямительный диод	SY 171/1 ТГЛ 24285
2	Сопротивление	56 Ом 10% 23.207
		TK 200 ТГЛ 36521
C 2	КТ - Конденсатор	0,1/10/160 ТГЛ 38159
C 3- C 5	Электролитный конденсатор	4700/16 ТГЛ 5151
TR 1	Трансформатор	4634.268-01618
S 1	Сетевой выключатель, состоящий из: -воротковой контактной камеры -соединительного элемента -толкателя	K 216 ТГЛ 33574/11 Z 2 ТГЛ 33574/11 A 21 ТГЛ 33573
F1, F2	Предохранитель	T 2 ТГЛ 0-41571
F3- F6, F9... F12,		
F15	Предохранитель	T 1 ТГЛ 0-41571
F7, 8, 13, 14, 16, 17	Предохранитель	T 4 ТГЛ 0-41571

Е дальнейшем применяется следующая символика:

<u>Символ</u>		<u>Тип схемного элемента</u>
C	-	Конденсатор
F	-	Предохранитель; лампа тлеющего разряда
N, A	-	Операционный усилитель; электронный ключ
R	-	Сопротивление; регулировочное сопротивление
V	-	Транзистор; диод
T	-	Трансформатор
U	-	Оптрон
D	-	Цифровая интегральная микросхема
X	-	Штекерный разъём
S	-	Выключатель; переключатель
K	-	Реле
H	-	Дисплей
B	-	Светодиод

2. Перечень запасных частей и изнашивающихся деталей

2.1. Прибор в целом

<u>Краткое обознач./</u> <u>позиция</u>	<u>Наименование</u>	<u>Номер</u>
Печатная плата	Усилитель электродных потенциалов	4634.268-01588
Печатная плата	Развязывающий усилитель	4634.268-01534
Печатная плата	Мультипл. ЭКГ-программ	4634.268-01538
Печатная плата	Фильтр	4634.268-01580
Печатная плата	Разностный усилитель	4634.268-01562
Печатная плата	Переключ. чувствит.	4634.268-01566
Печатная плата	Канальный мультиплексор	4634.268-01570
Печатная плата	Управление положения нулевой линии	4634.268-01578
Печатная плата	А/Ц преобразователь	4634.268-01575
Печатная плата	Усилитель пульса	4634.268-01582
Печатная плата	Фоно-усилитель	4634.268-01546
Печатная плата	Интерфейс управления ASI	4634.268-01553
Печатная плата	Интерфейс управления AS2	4634.268-01556
Печатная плата	Интерфейс управления AS3	4634.268-01559
Печатная плата	Сервоусилитель 40	4634.268-01513
Печатная плата	Сервоусилитель 60	4634.268-01514
Радиатор	Конечный усилитель	4634.268-01715
Печатная плата	Усилитель печатающего устройства	4634.268-01516
Печатная плата	Блок питания	4634.268-01522
Печатная плата	RL1	4634.268-01511
Печатная плата	RL2	4634.268-01508
Печатная плата	Клавиатура	4634.268-01403
Печатная плата	Светодиодная индикация	4634.268-01531

Печатная плата	Дисплей	4634.268-01532
Печатная плата	Регулирование чувстви- тельности	4634.268-01590
Печатная плата	Импедансная плетизмогра- фия IP	4634.268-01540
Печатная плата	Импедансная плетизмогра- фия IP - S	4634.268-01585
Печатная плата	Управление мотора	4634.268-01510
Печатная плата	Осциллография пульса	4634.268-01543
Печатная плата	Централь управления	4634.268-01550
TR I	Трансформатор	4634.268-01618
S I	Сетевой выключатель, состоящий из:	
	- воротково контактно	K 216 ТГЛ 33574/II
	камеры	
	- соединительного эле- мента	Z 2 ТГЛ 33574/II
	- толкателя	A 2I ТГЛ 33573
X602, 604, 606	Штекерный разъём	422-39ТГЛ 2933I/04
X608, 610, 612, 614, 616	Штекерный разъём	AKSN - 06 ТГЛ 10472
X402, 404, 406, 408, 410, 412, 414, 416, 418, 420	Высокочастотный штекер- ный разъём	22 ТГЛ 24815
X618	Штекерный разъём	AKSN - 01 ТГЛ 10472
X620	Штекерный разъём	4634.182-01006
X623	Сетевая вилка	6 AF 8969I
VI - V4	Транзистор	KD 50I
V5, V6	Выпрямительный диод	SU 171/I ТГЛ 24285
	Держатель выпрямителей	A2 ТГЛ 7605

2.2. Блок регистратора

MI	Мотор	GMM 32 M05 I TГЛ 385I6
PI...P6	Пишущая система DSK 50I	4634.027-0000I
VI	Транзистор	KD 605
YI	Электромагнит	G B M 100
S I, S2	Миниатюрный выключатель	630
RI	Проволочное сопротивление	I. 0м IO % 22.6I6
		TГЛ 200-804I
I	Перо 70	4634.268-0I390
2	Перо 100	4634.268-0I392
3	Редуктор	4634.268-0II00
4	Печатающая головка	4634.268-0I280
5	Дорн для копировальной бумаги	4634.268-0I350
6	Дорн для копировальной бумаги (для намотки)	4634.268-0I360
7	Дорн для регистрирующей бумаги	4634.268-0I355
8	Транспортный ролик	4634.268-0I252
9	Кромка записи	4634.268-0I257
10	Тормоз, собранный	4634.268-0I263
II	Рычаг, правый	4634.268-0I244
12	Рычаг, левый	4634.268-0I245
13	Электромагнит печатающей головки	53II.4II-0I550
14	Печатающая иглолка	35II.4II-0I277

2.3. Блок подключения электродных кабелей

I	Корпус	4634.268-02805
---	--------	----------------

2.4. Клавиатура

I	Передняя панель, собранная	4634.268-0I420
---	----------------------------	----------------

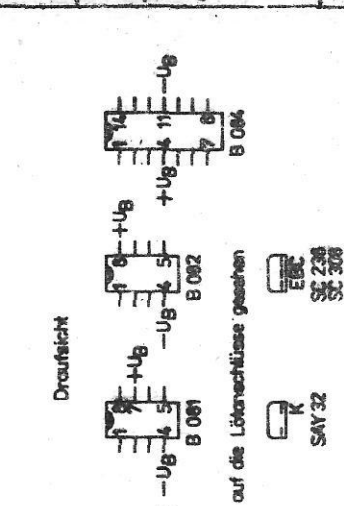
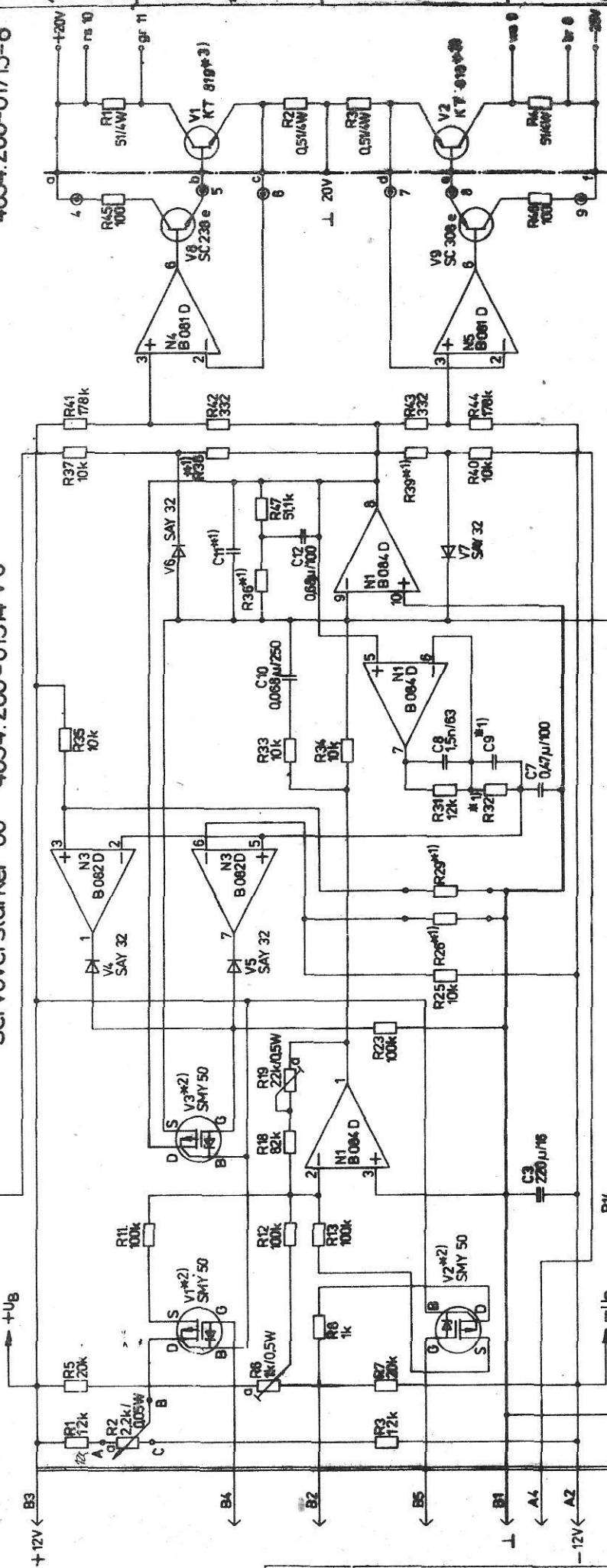
3	Маска	4634.268-02410
4	Ручка	4634.268-02436
5	Ручка	4634.268-02440
6	Клавиша чёрная	4634.262-02465
7	Клавиша жёлтая	4634.262-02466
8	Клавиша коричневая	4634.262-02467
9	Клавиша красная	4634.262-02468
10	Клавиша , собранная чёрно- красная	4634.262-01470
11	Клавиша , собранная чёрная	4634.262-01471
12	Клавиша, собранная коричневая	4634.262-01472
13	Клавиша, собранная жёлтая	4634.262-01473
14	Клавиша, собранная чёрно-белая	4634.262-01475

2.5. Блок осциллографии пульса

Краткое обозначение/ Наименование		Номер
ПОЗИЦИЯ		
I	Ручка	AZ 26/6 ТГЛ 200-7115 коричневая
2	Рычаг, пол- ностью	4634.268-01833
3	Фасонная де- таль	4634.268-02888
4	Ручка, соб- ранная	4634.268-01854
5	Крановая система	4634.268-01843
6	Датчик	4634.268-01851
7	Манометр	ММП 60
8	Трубка	21730
9	Трубка	21743
10	Пара трубок R	4634.268-01865
II	Пара трубок L	4634.268-01866

Servoverstärker 40 4634.268-01513 V1 Servoverstärker 60 4634.268-01514 V8

Endstufe 4634.268-01715-8



auf die Lötanschlüsse gestrichen

ECB
 SC 238
 SC 308

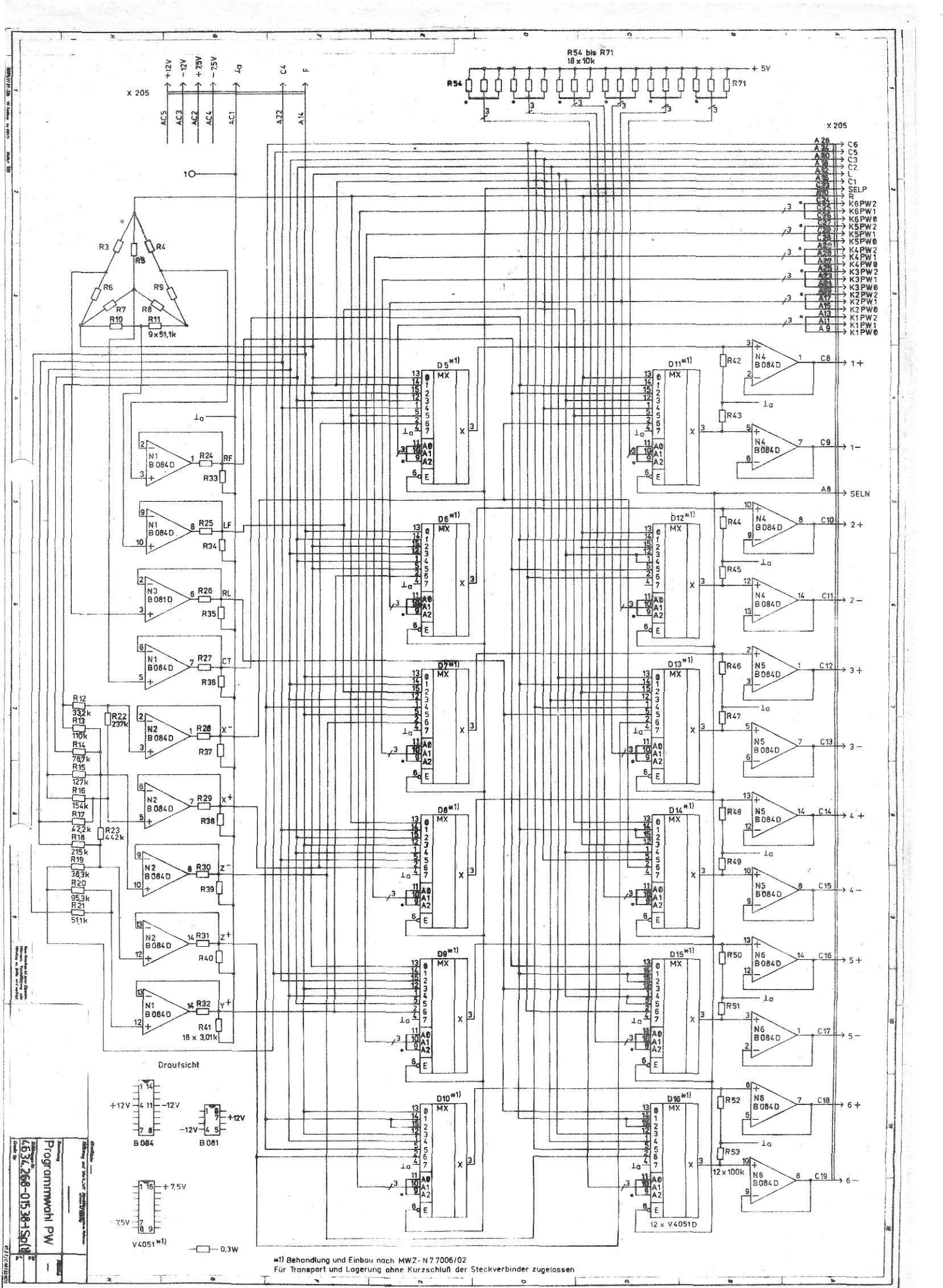
*2) Behandlung und Einbau nach MWZ-N 77006/02
 Für Transport und Lagerung ohne Kurzschluss
 der Steckverbinder zugewiesen

*3) ausgeglichen

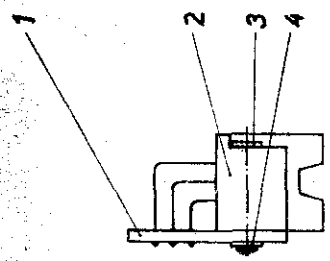
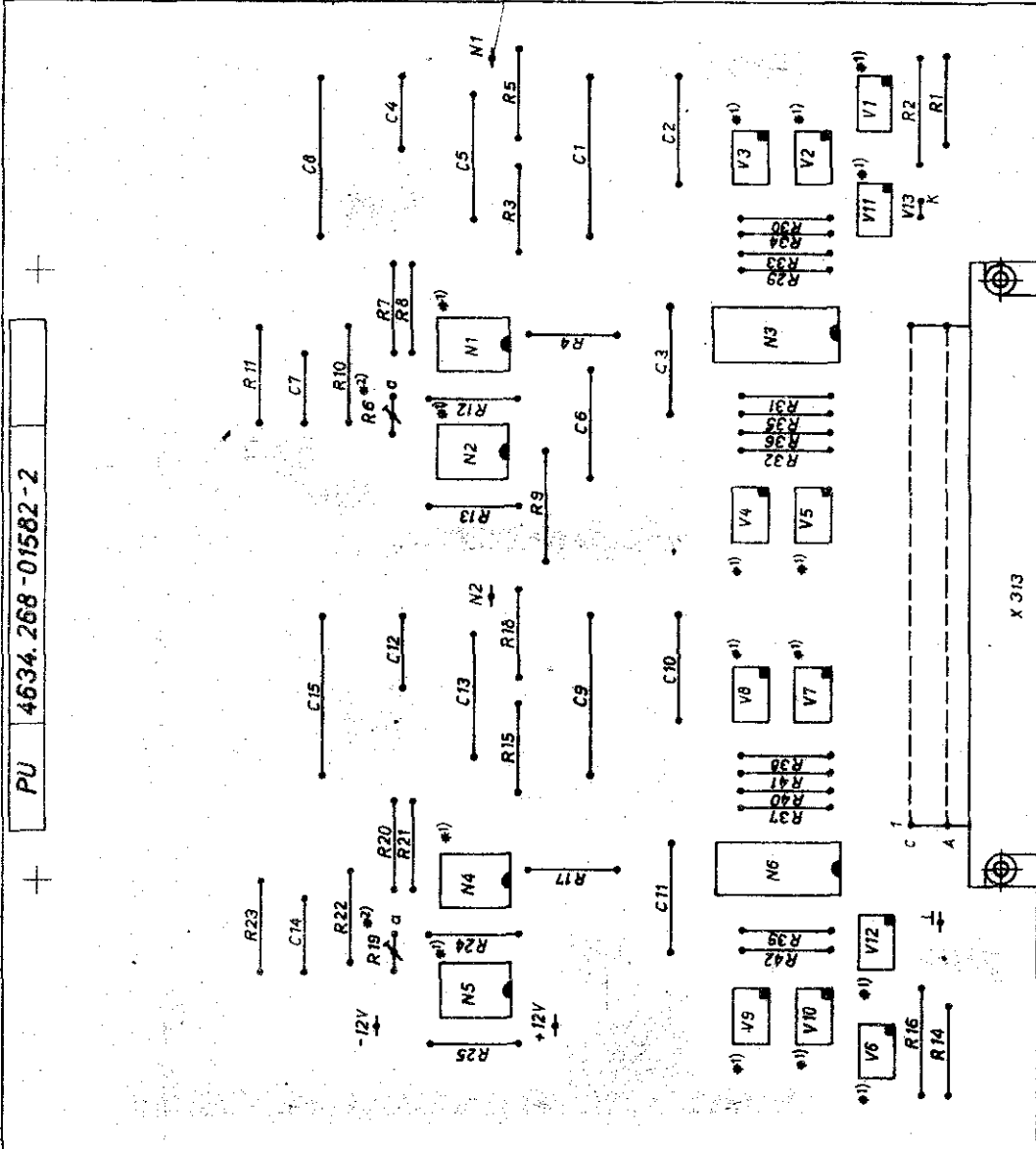
Bezeichnung Nr.	Varianten	C9	C11	R10	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50
- 01513 V1	RV01	220/63 005µ/100	10K	10K	10K	24K	66K	10K	51K	51K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K
	RV02	47n/63 005µ/100	10K	10K	10K	24K	66K	10K	330K	330K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K
- 01514 V8	RV01	220/63 0022µ/100	18K	22K	39K	62K	10K	51K	51K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K
	RV02	47n/63 00033µ/250	18K	22K	39K	62K	10K	330K	330K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K	162K

Verstärker 40; 60
 4634.268-01715-8
 4634.268-01716-8

Drucklicht für Kundeninformation

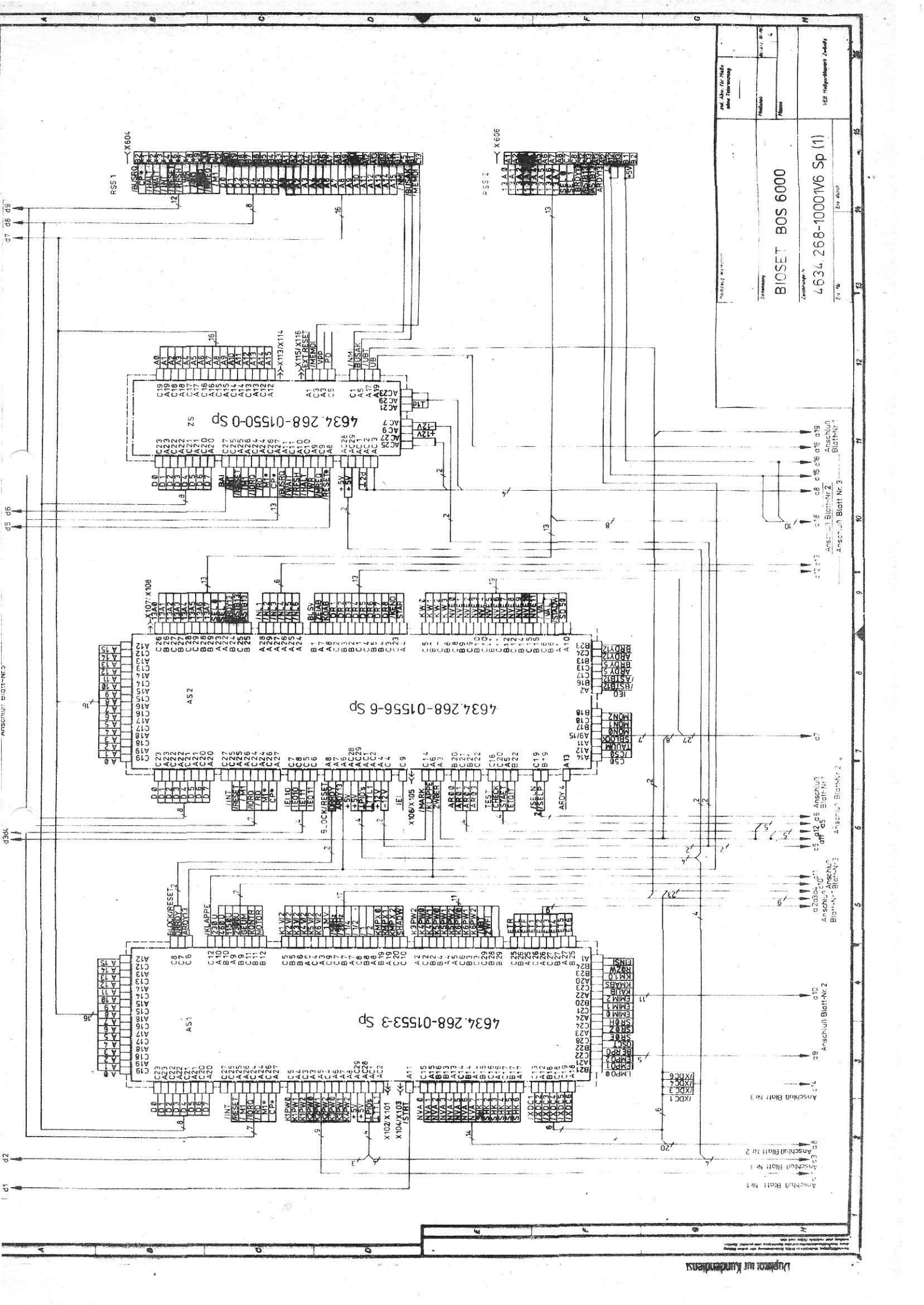


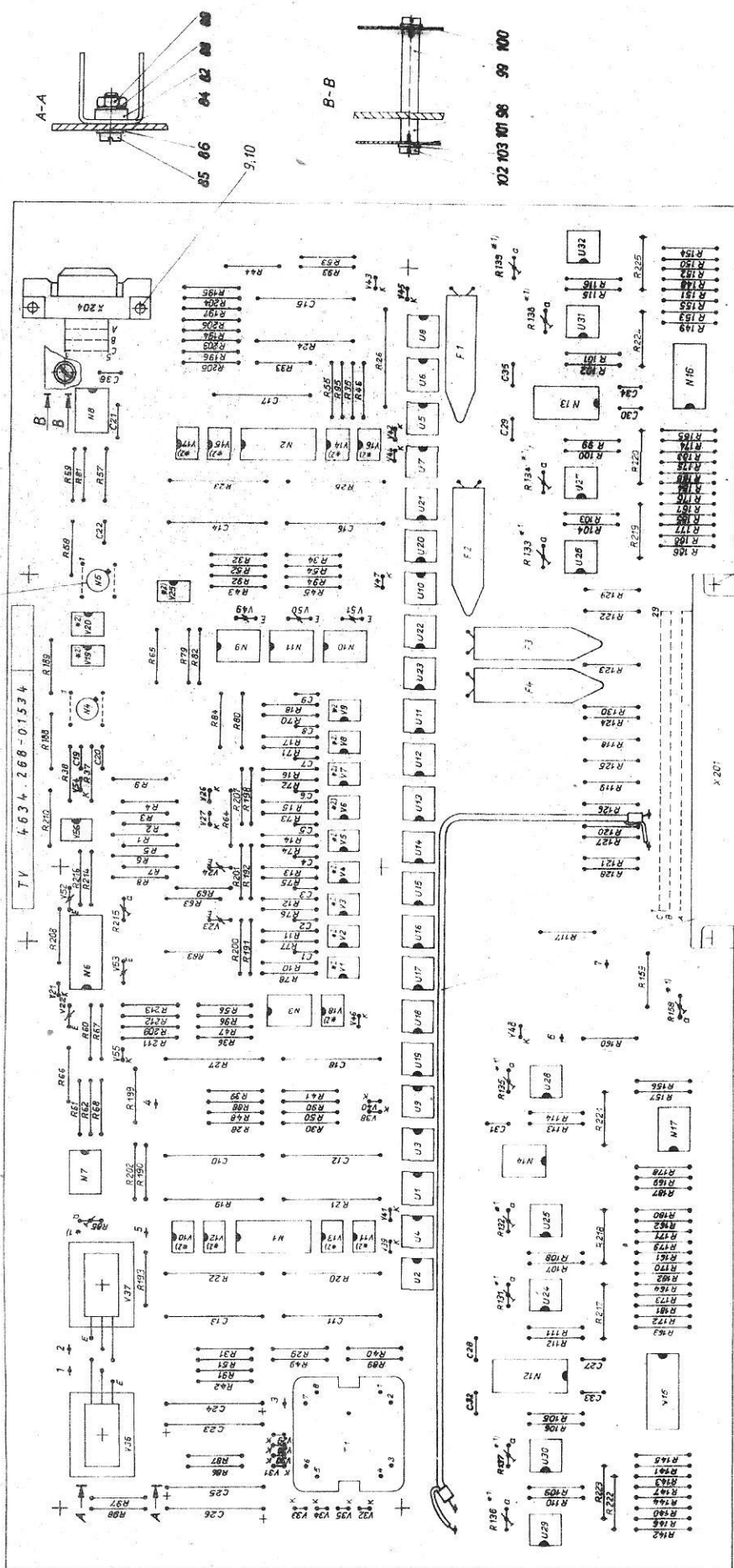
PU 4634.268-01582-2



schaltgeleitet MWZ-N 1.3536
 Einbauform für Bauelemente siehe St
 max Bauhöhe : 18
 *1) Behandlung und Einbau nach MWZ-N 7.7006/02
 für Transport und Lagerung ohne Kurzschluß der
 Steckverbinder zugelassen
 *2) weichgeleitet

Hersteller	4634.268-01582-2 (2)
Bestellnummer	Pulsverstärker PU
Verhältnis	2:1
Druck	Druck 1: 1:1, 2: 1:1, 3: 1:1, 4: 1:1, 5: 1:1, 6: 1:1, 7: 1:1, 8: 1:1, 9: 1:1, 10: 1:1, 11: 1:1, 12: 1:1, 13: 1:1, 14: 1:1, 15: 1:1, 16: 1:1, 17: 1:1, 18: 1:1, 19: 1:1, 20: 1:1, 21: 1:1, 22: 1:1, 23: 1:1, 24: 1:1, 25: 1:1, 26: 1:1, 27: 1:1, 28: 1:1, 29: 1:1, 30: 1:1, 31: 1:1, 32: 1:1, 33: 1:1, 34: 1:1, 35: 1:1, 36: 1:1, 37: 1:1, 38: 1:1, 39: 1:1, 40: 1:1, 41: 1:1, 42: 1:1, 43: 1:1, 44: 1:1, 45: 1:1, 46: 1:1, 47: 1:1, 48: 1:1, 49: 1:1, 50: 1:1, 51: 1:1, 52: 1:1, 53: 1:1, 54: 1:1, 55: 1:1, 56: 1:1, 57: 1:1, 58: 1:1, 59: 1:1, 60: 1:1, 61: 1:1, 62: 1:1, 63: 1:1, 64: 1:1, 65: 1:1, 66: 1:1, 67: 1:1, 68: 1:1, 69: 1:1, 70: 1:1, 71: 1:1, 72: 1:1, 73: 1:1, 74: 1:1, 75: 1:1, 76: 1:1, 77: 1:1, 78: 1:1, 79: 1:1, 80: 1:1, 81: 1:1, 82: 1:1, 83: 1:1, 84: 1:1, 85: 1:1, 86: 1:1, 87: 1:1, 88: 1:1, 89: 1:1, 90: 1:1, 91: 1:1, 92: 1:1, 93: 1:1, 94: 1:1, 95: 1:1, 96: 1:1, 97: 1:1, 98: 1:1, 99: 1:1, 100: 1:1





105

4.5

1

schweißgelötet MWZ-N 13536
Einbauform für Bauelemente siehe St
mar Bauheute 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

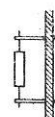
schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

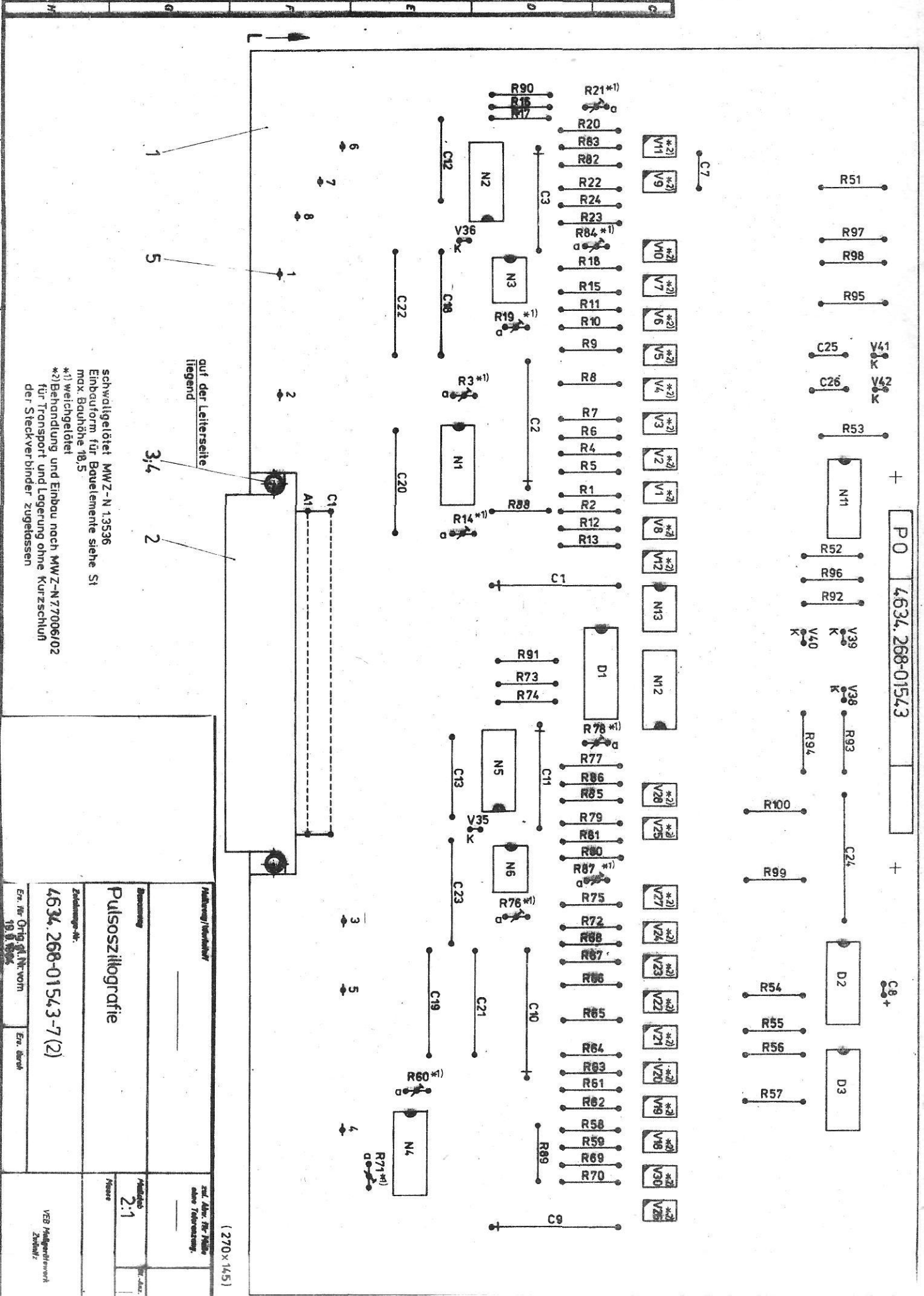
schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23

schweißgelötet MNZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
m2x Bauhöhe 23



1. Name, Vor- und Nachname 2. Geburtsdatum 3. Geburtsort	4. Beruf 5. Wohnort	6. Matrikelnummer	7. Unterschrift	8. Datum	9. Unterschrift	10. Datum

Vorrichtung, die die Funktion der...
 dieses Kettensystemes und eine...
 der...
 der...



1
6
7
8

5
1
2

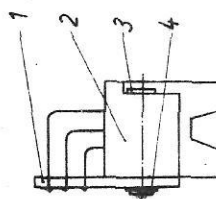
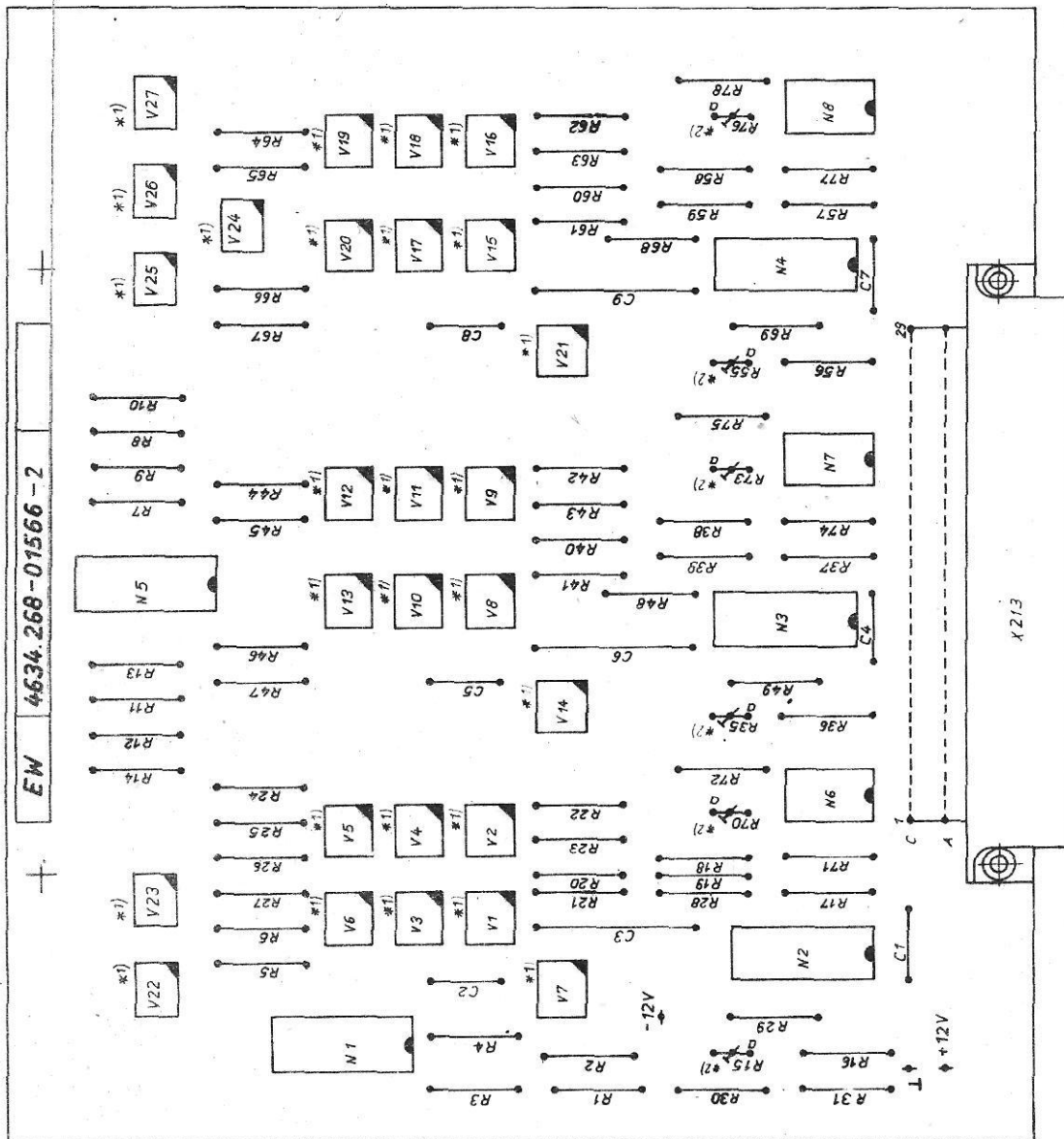
3,4
2

schweißgelötet: MWZ-N 13536
 Einbauforn für Bauelemente siehe SI
 max. Bauhöhe 18,5
 *) weichegelötet
 **) Behandlung und Einbau nach MWZ-N77006/02
 für Transport und Lagerung ohne Kurzschluss
 der Steckverbinder zugelassen

auf der Leiterseite
 liegend

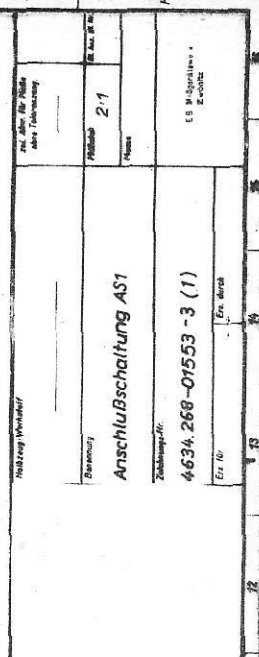
Zeichnungs-Nr. 4634.268-01543-7(2)	Bauzeichnung Pulsoszillografie	Maßstab 2:1	Zeichnungs-Nr. 4634.268-01543-7(2)
19.8.1994	19.8.1994	19.8.1994	19.8.1994

(270x145)



Überblick		Herstellung und Vertrieb (Produktion am Standort Nürnberg)
Baureihe		Empfindlichkeitswahl EW 2:1
Modell		4634.268-01566-2(2)
Einzel Nr.		

schweißgelötet MWZ-N 13536
 Einbaulärm für Bauelemente siehe St
 max Bauhöhe 15mm
 *1) Behandlung und Einbau nach MWZ-N 1.7006/02
 für Transport und Lagerung ohne Kurzschluß der Steckverbinder
 zugelassen
 *2) weichegelötet

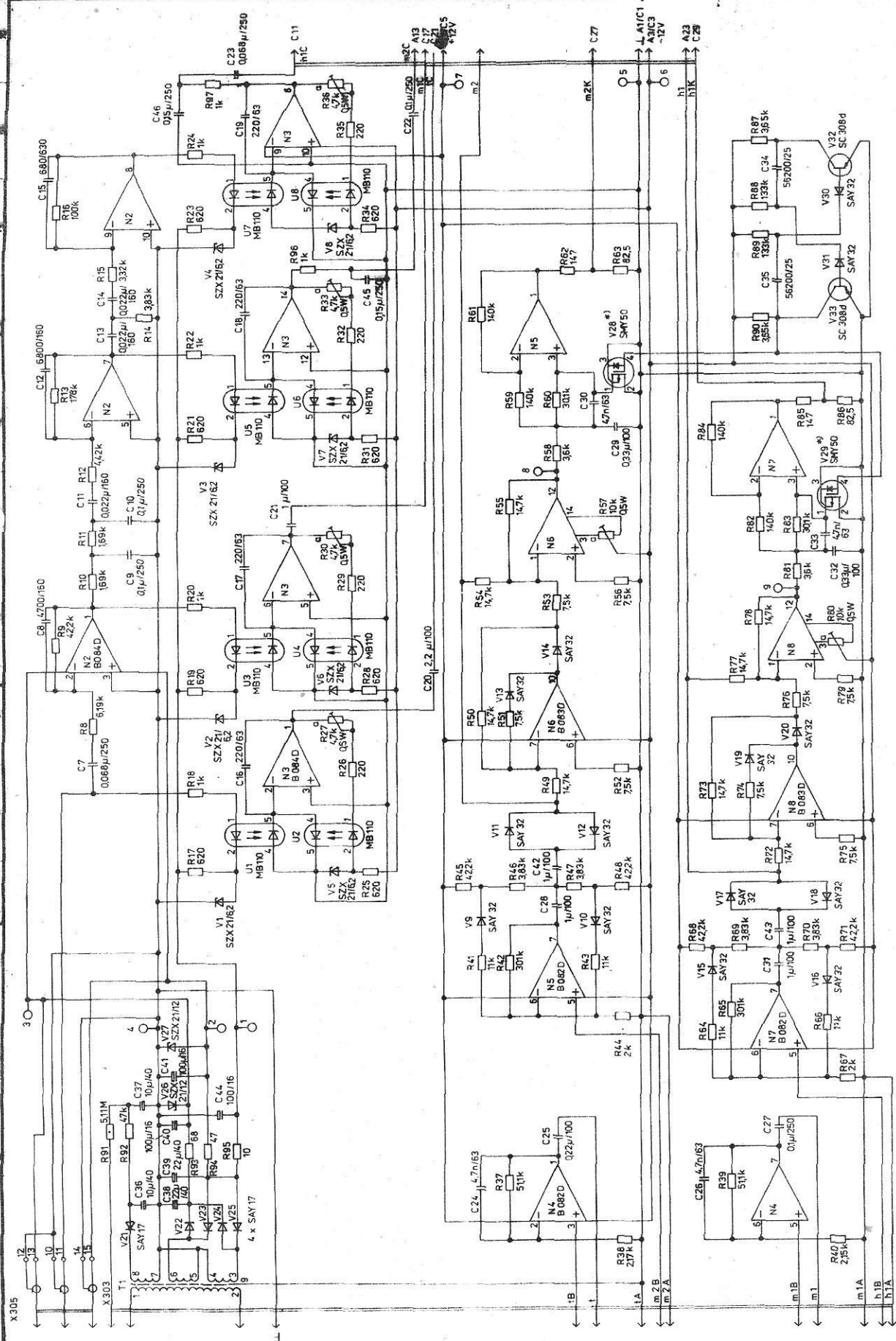


* Bohrung (orifice)

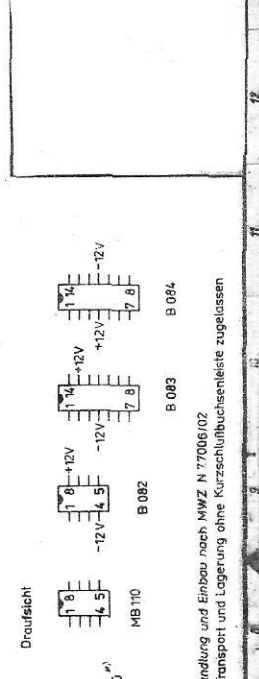
4:5

4

100



Aufbau des Phonoverstärkers	
Bestandteile	Phonoverstärker
Zeichnungs-Nr.	4634 268-01546-1(1) Sp
Ein. Nr.	Ein. Nr.
VSB Maßstab: 1:1	

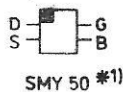
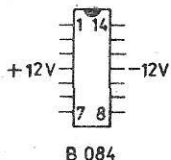
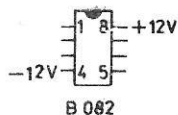
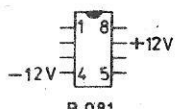


auf Lötanschlüsse gesehen
 MAA 725
 SC 308
 SC 306
 SC 309
 SC 300

Draufschalt
 MB 110
 B 082
 B 083
 B 084
 SMY 50

*) Behandlung und Einbau nach MWZ N 77006/02
 für Transport und Lagerung ohne Kurzschlußbuchsenleiste zugelassen

Draufsicht



auf Lötanschlüsse
gesehen



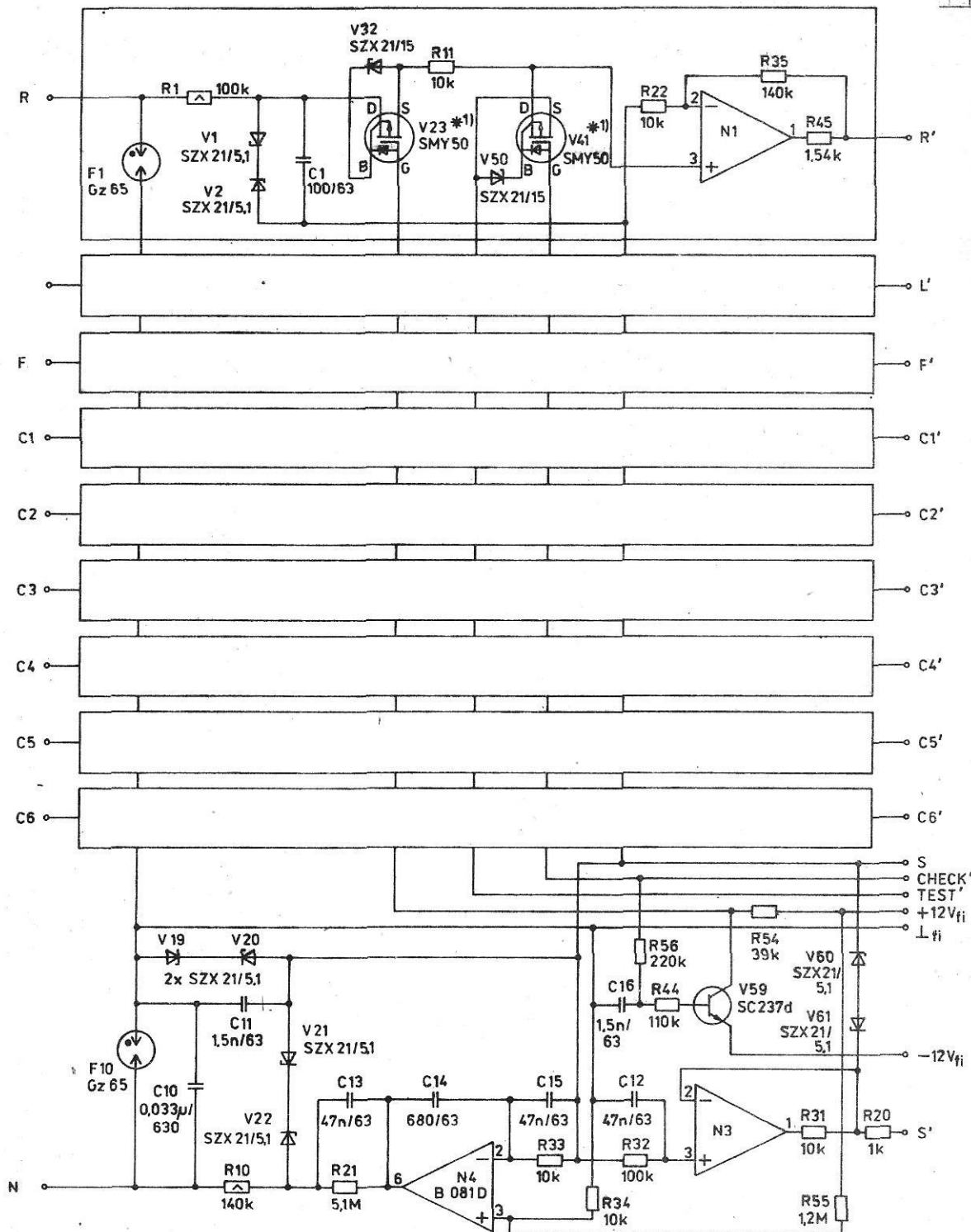
SZX 21



SC 237

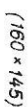
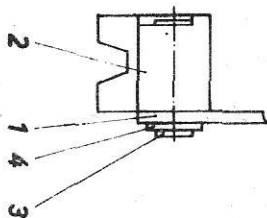
0,35W

0,3W



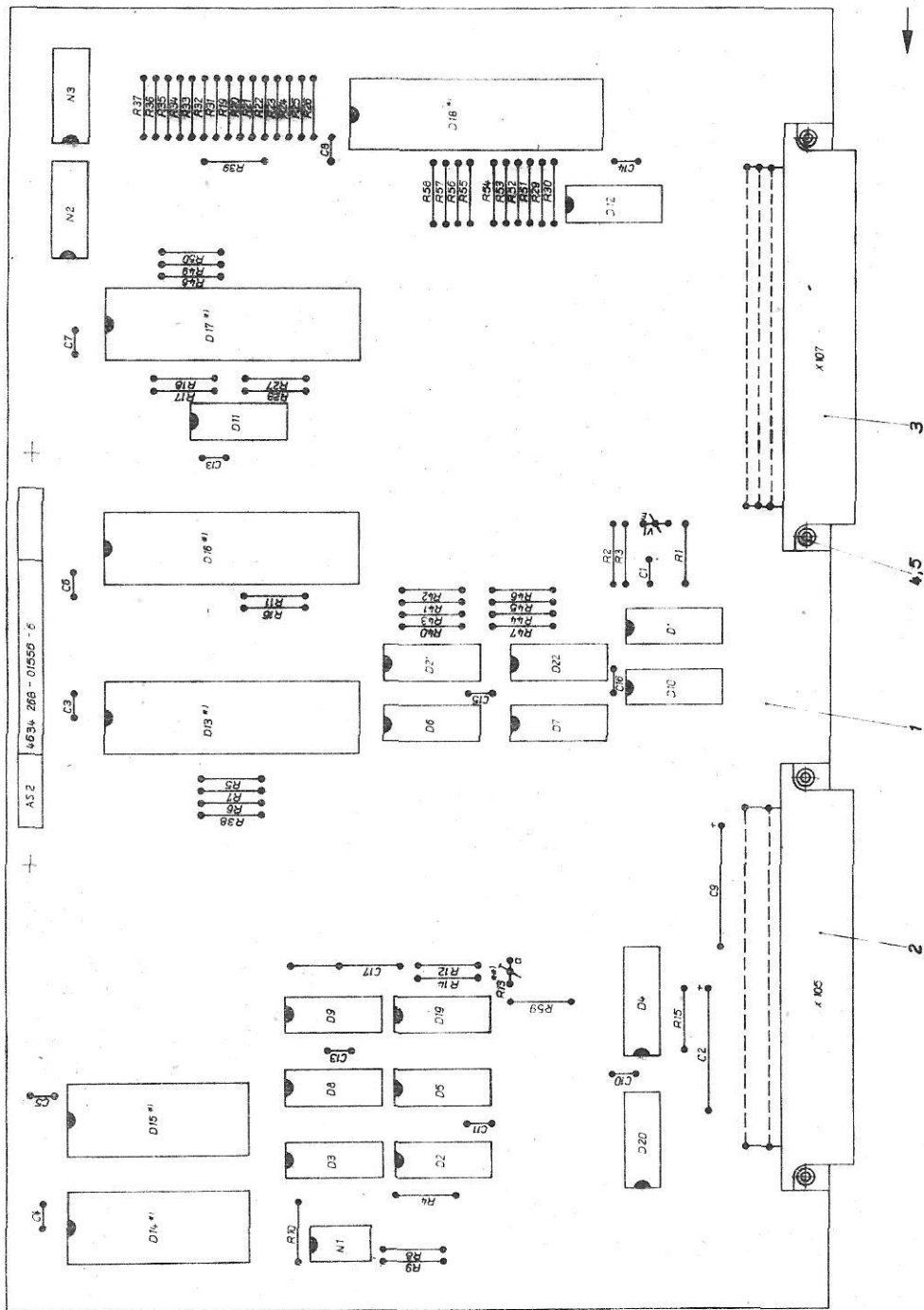
*1) Behandlung und Einbau nach
MWZ-N 77006/02
für Transport und Lagerung ohne
Kurzschluß der Steckverbinder
zugelassen

	C	F	N	-E	+E	A	R	V
R	C1	F1	N1 (B 084 D)	2	3	1	R1, R11, R22, R35, R45	V1, V2, V23, V32, V41, V50
L	C2	F2		6	5	7	R2, R12, R23, R36, R46	V3, V4, V24, V33, V42, V51
F	C3	F3		9	10	8	R3, R13, R24, R37, R47	V5, V6, V25, V34, V43, V52
C1	C4	F4		13	12	14	R4, R14, R25, R38, R48	V7, V8, V26, V35, V44, V53
C2	C5	F5	N2 (B 084 D)	2	3	1	R5, R15, R26, R39, R49	V9, V10, V27, V36, V45, V54
C3	C6	F6		6	5	7	R6, R16, R27, R40, R50	V11, V12, V28, V37, V46, V55
C4	C7	F7		9	10	8	R7, R17, R28, R41, R51	V13, V14, V29, V38, V47, V56
C5	C8	F8		13	12	14	R8, R18, R29, R42, R52	V15, V16, V30, V39, V48, V57
C6	C9	F9	N3 (B 082 D)	2	3	1	R9, R19, R30, R43, R53	V17, V18, V31, V40, V49, V58



*2) Behandlung und Einbau nach MWZ-N 7.7006/02 für Transport und Lagerung ohne Kurzschluß der Steckverbinder zugelassen

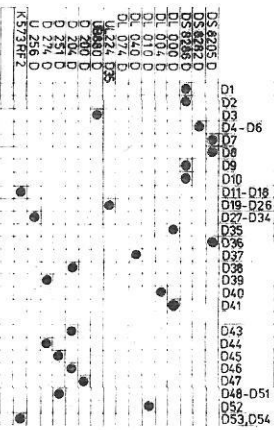
Nachname / Vorname 	zur. Abw. der Punkte oder Teilerwartung:	Gr. Jaz. Bz.
Gr. Nr.	Nachschub 2:1	Masse
Kanalmultiplexer KM	2:1	VEB Halbleitertechnik Zwickau
Zeichnungs-Nr. 4634. 268-01570-1 (2)	Gr. Nr.	Gr. Jaz. Bz.



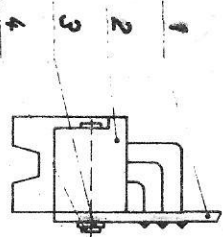
schweißgelbte, HWZ-N 13539
Einbaufarm für Bauelemente siehe St
mar. Bauhöhe 12

*) Behandlung und Einbau nach HWZ-N 71006 02
**) weißgelblich

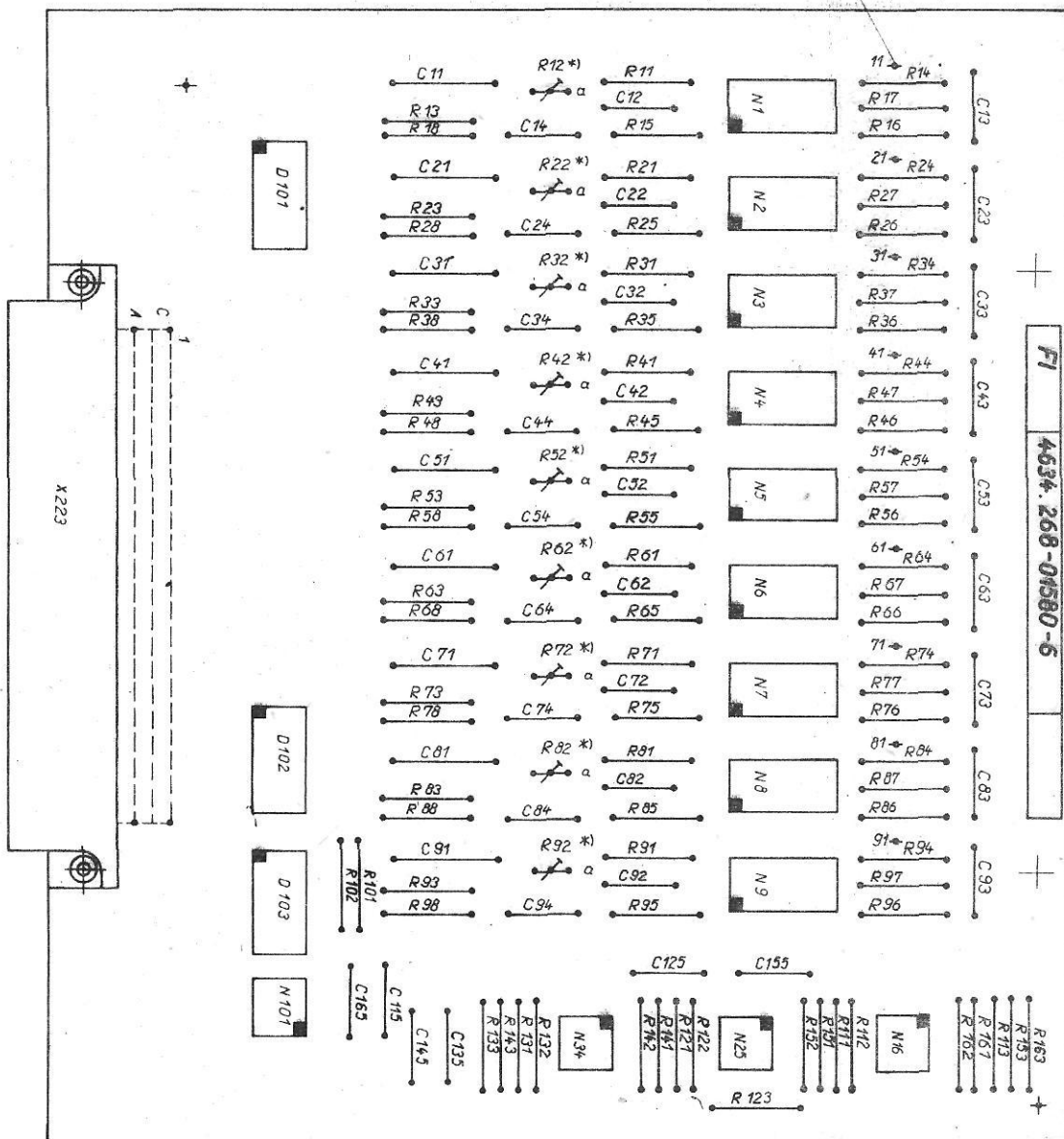
Fälligkeit/Verkauf		Art. Nr. für die Fälligkeit	Art. Nr. für den Verkauf
Anschlußschaltung AS 2		2:1	
Zählung-Nr.		4634 268 - 01556 - 6	(1)
Zu Nr.		En. Nr.	
100 Abgabemerkmal			

Y E B McGovern
Evolution

Vervielfältigung, Weitergabe an Dritte, Bekanntmachung oder andere Nutzung
dieser Konstruktionsskizze und aller Angaben ist ohne Zustimmung der Hersteller
beide Teile sind räumlich getrennt und sind nicht zusammenzufügen



schweißgelötet nach MWZ-N 1.3536
Einbauform für Bauelemente siehe St
max Bauhöhe: 75
*) weichegelötet
+ Bohrung (offen)



F1 4634.268-01580-6

Holzweg Werkstoff

Benennung

Fiber F1

Zeichnungs-Nr.

4634.268-01580-6 (2)

Ers. für Orig. gL Nr. 11 1 85

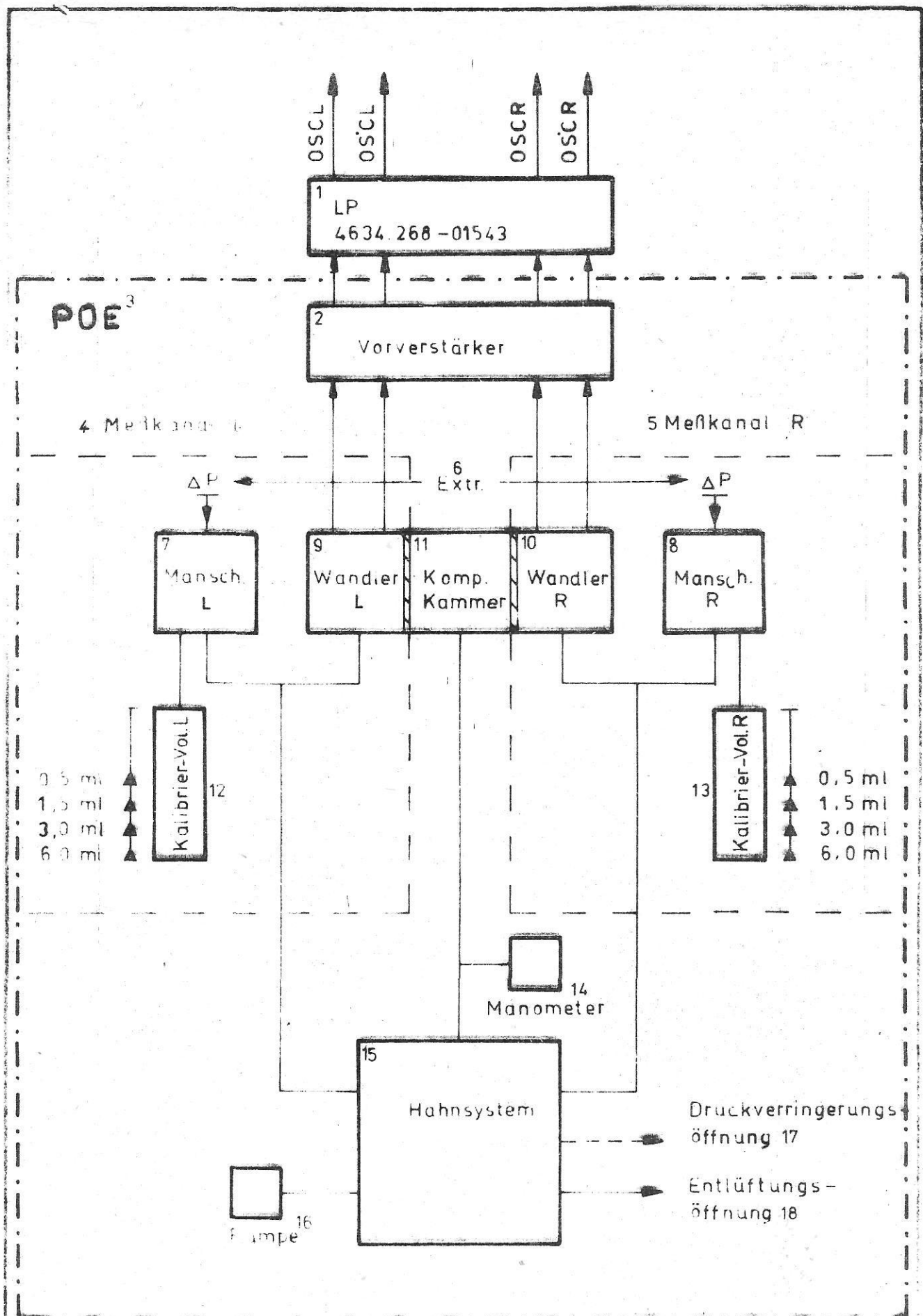
Ers. durch

zul. Abw. für Maße
ohne Toleranzang.

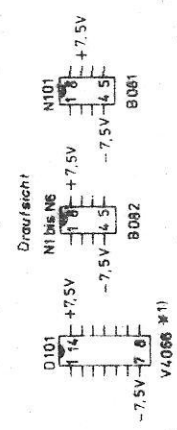
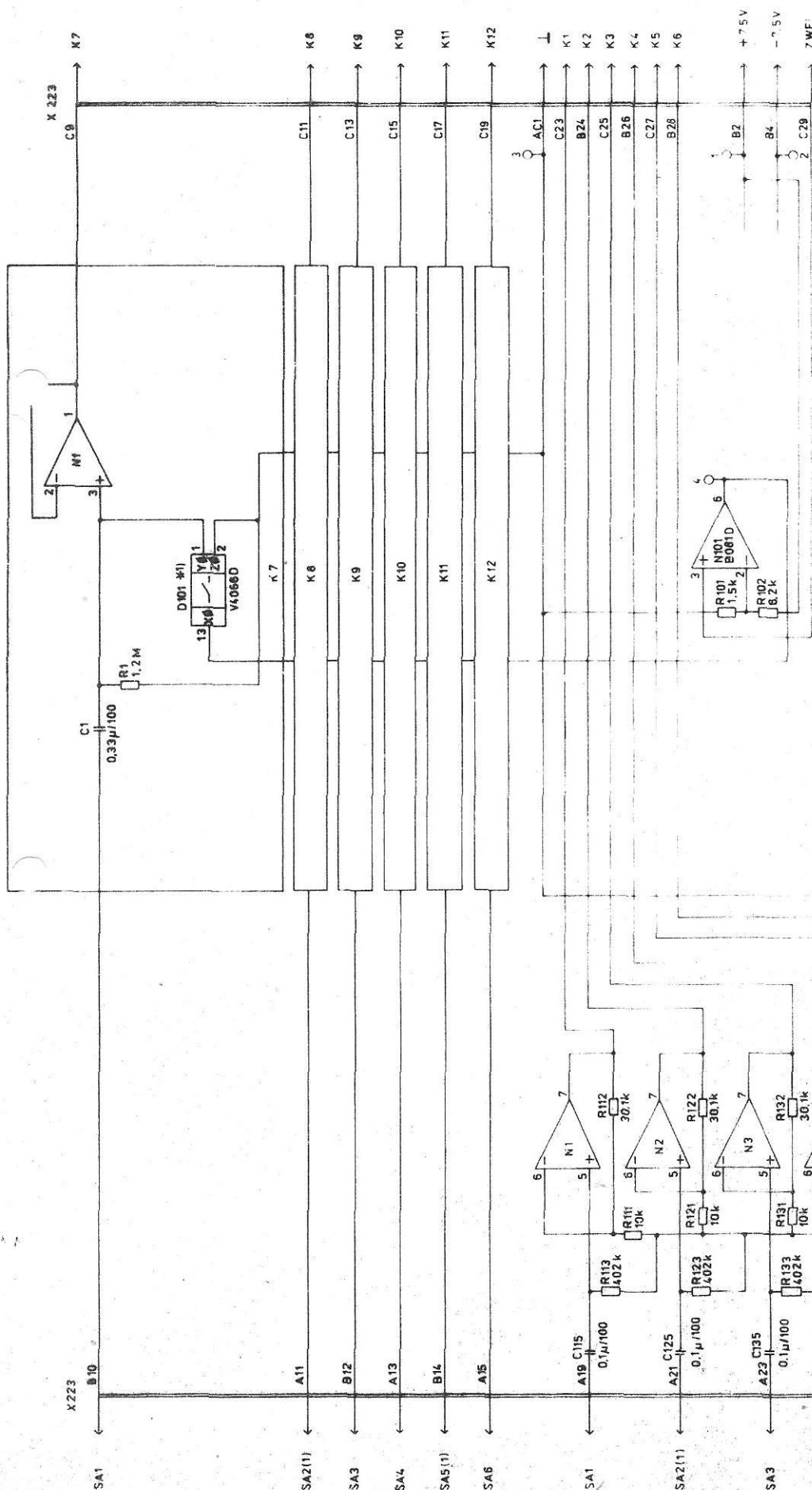
Maßstab
2:1

Maße

VEB Maßstabwerk
Zürich



Anlage 8 zur technischen Beschreibung u. Betriebsanleitung des BIOSET 6000 u.
MS 6000



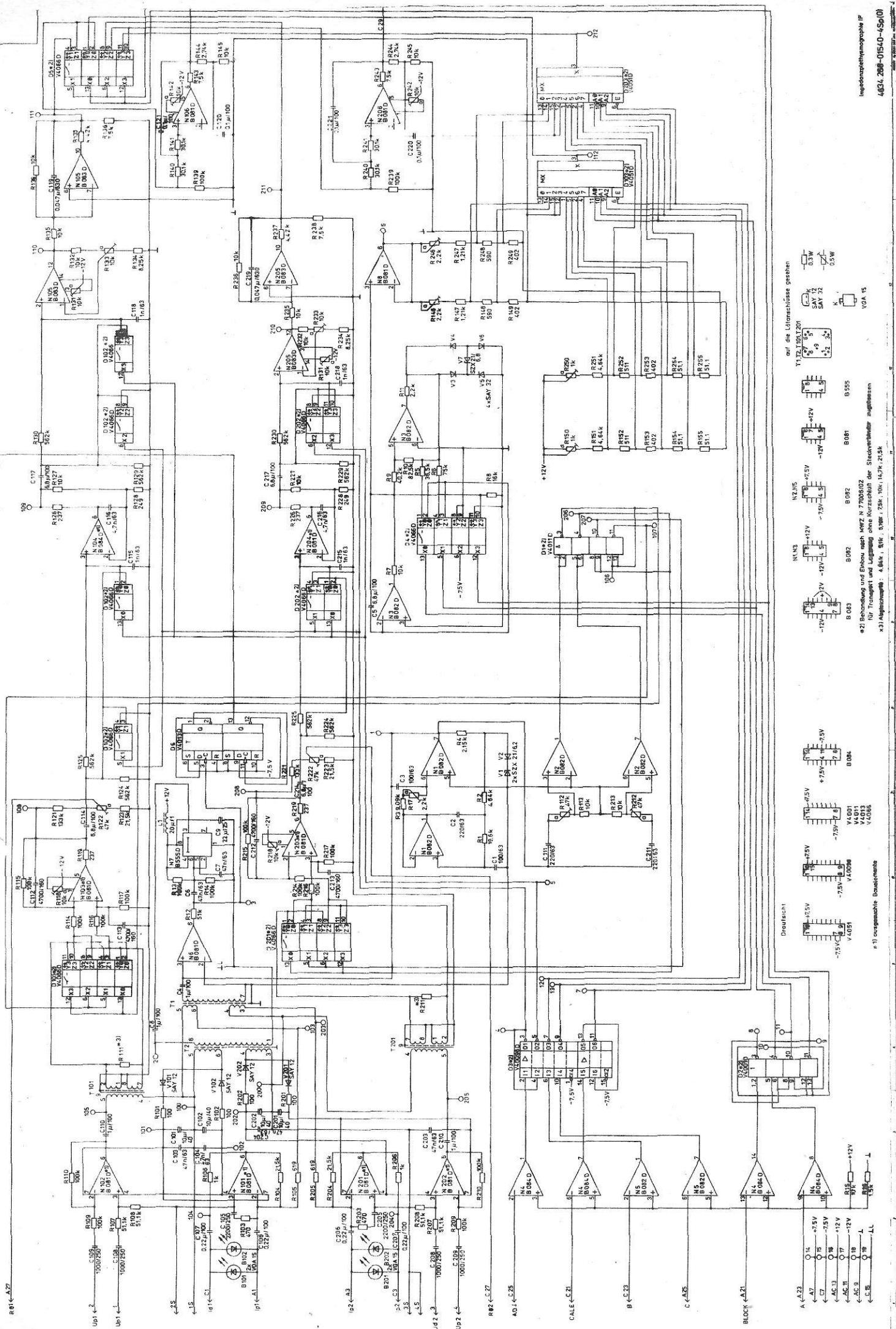
*1) Behandlung und Einbau nach MW7-N 7006-02
für Transport und Lagerung ohne Kurzschluss
der Steckverbinder zugelassen

	C	D	X	Y	Z	N	R
K7	C1	D101	13	1	2	N1	R1
K8	C2		5	4	3	N2	R2
K9	C3		12	11	10	N3	R3
K10	C4		6	6	6	N4	R4
K11	C5	D102	13	1	2	N5	R5
K12	C6		5	4	3	N6	R6

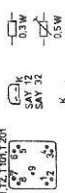
Filter F1

4634 260-01500-6 Sp (1)

X 309 X 307
R01 ← A27



auf die Lötlösche gesehen



Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y12, Y13, Y14, Y15, Y16, Y17, Y18, Y19, Y20, Y21, Y22, Y23, Y24, Y25, Y26, Y27, Y28, Y29, Y30, Y31, Y32, Y33, Y34, Y35, Y36, Y37, Y38, Y39, Y40, Y41, Y42, Y43, Y44, Y45, Y46, Y47, Y48, Y49, Y50, Y51, Y52, Y53, Y54, Y55, Y56, Y57, Y58, Y59, Y60, Y61, Y62, Y63, Y64, Y65, Y66, Y67, Y68, Y69, Y70, Y71, Y72, Y73, Y74, Y75, Y76, Y77, Y78, Y79, Y80, Y81, Y82, Y83, Y84, Y85, Y86, Y87, Y88, Y89, Y90, Y91, Y92, Y93, Y94, Y95, Y96, Y97, Y98, Y99, Y100

a2) Behandlung und Erwärmen nach 1997 N 77005/02
10) Trichter 1 und 2 sind ohne Kurzschluss der Steckentaster auslagern
a3) Abmessungen: 4,84 x 1,84 x 0,84 mm, 7,54 x 10,14 x 7,54

a1) ausgebaute Bauelemente



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



Druckluft



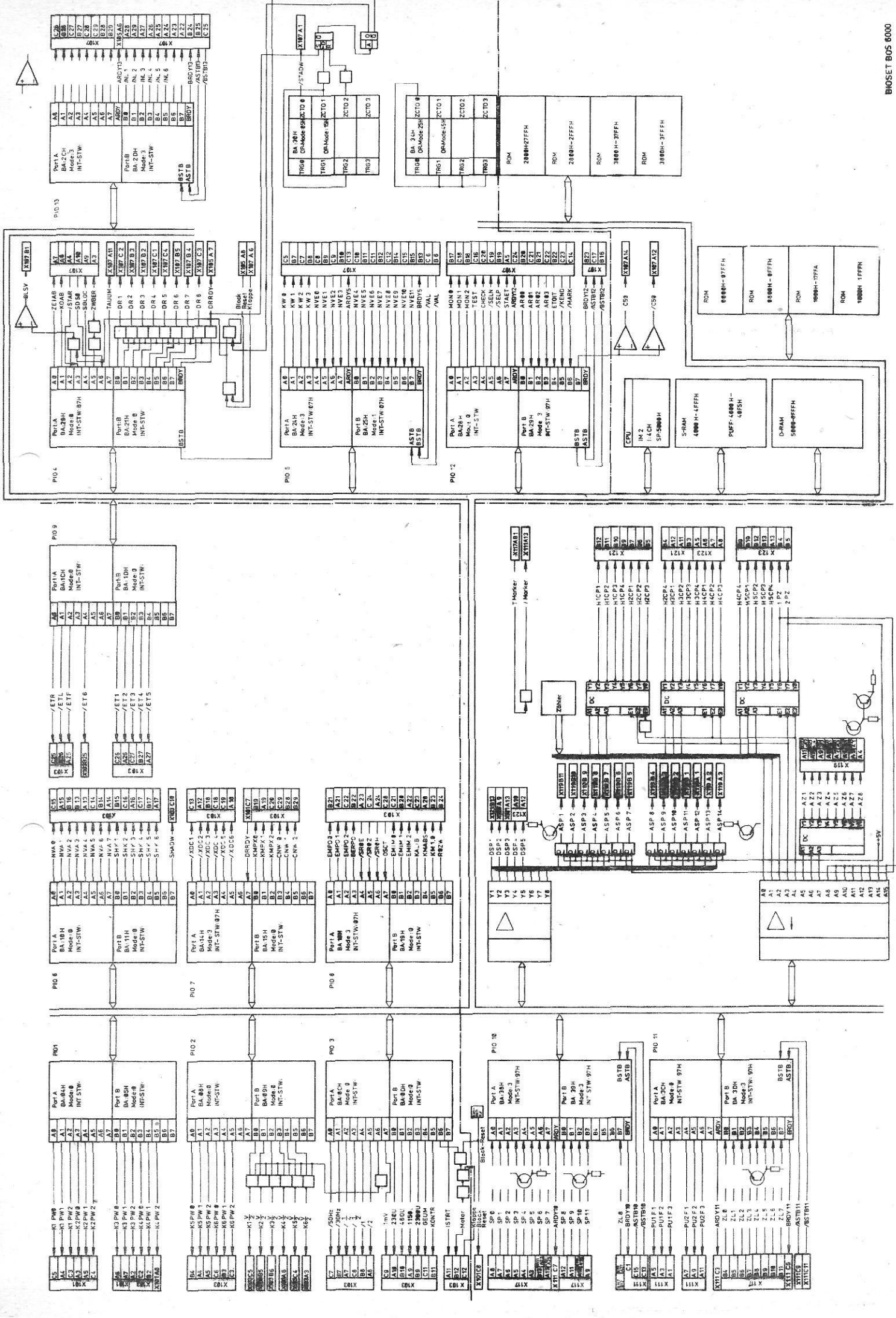
Druckluft

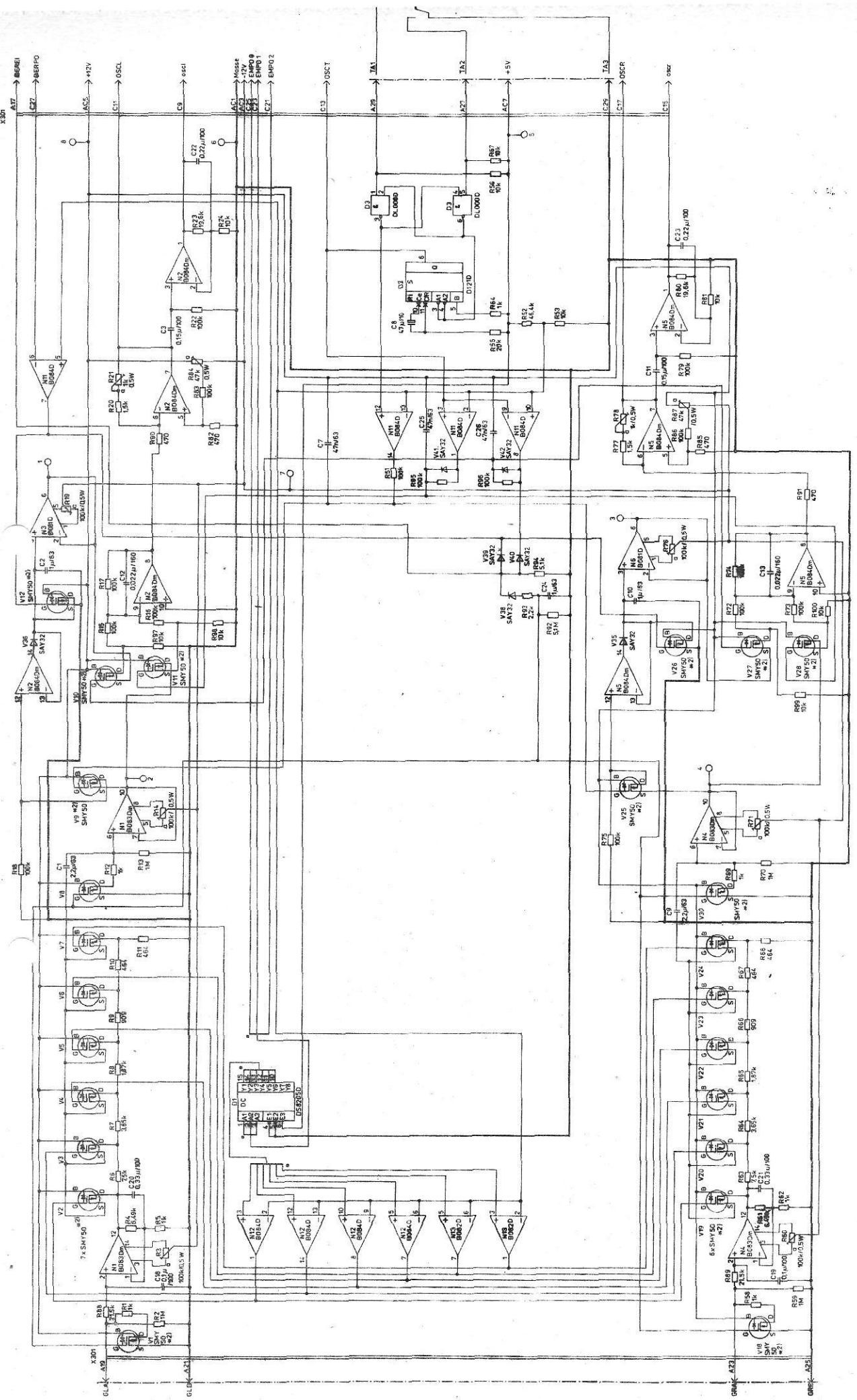


Druckluft



Druckluft

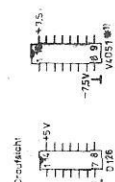
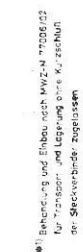


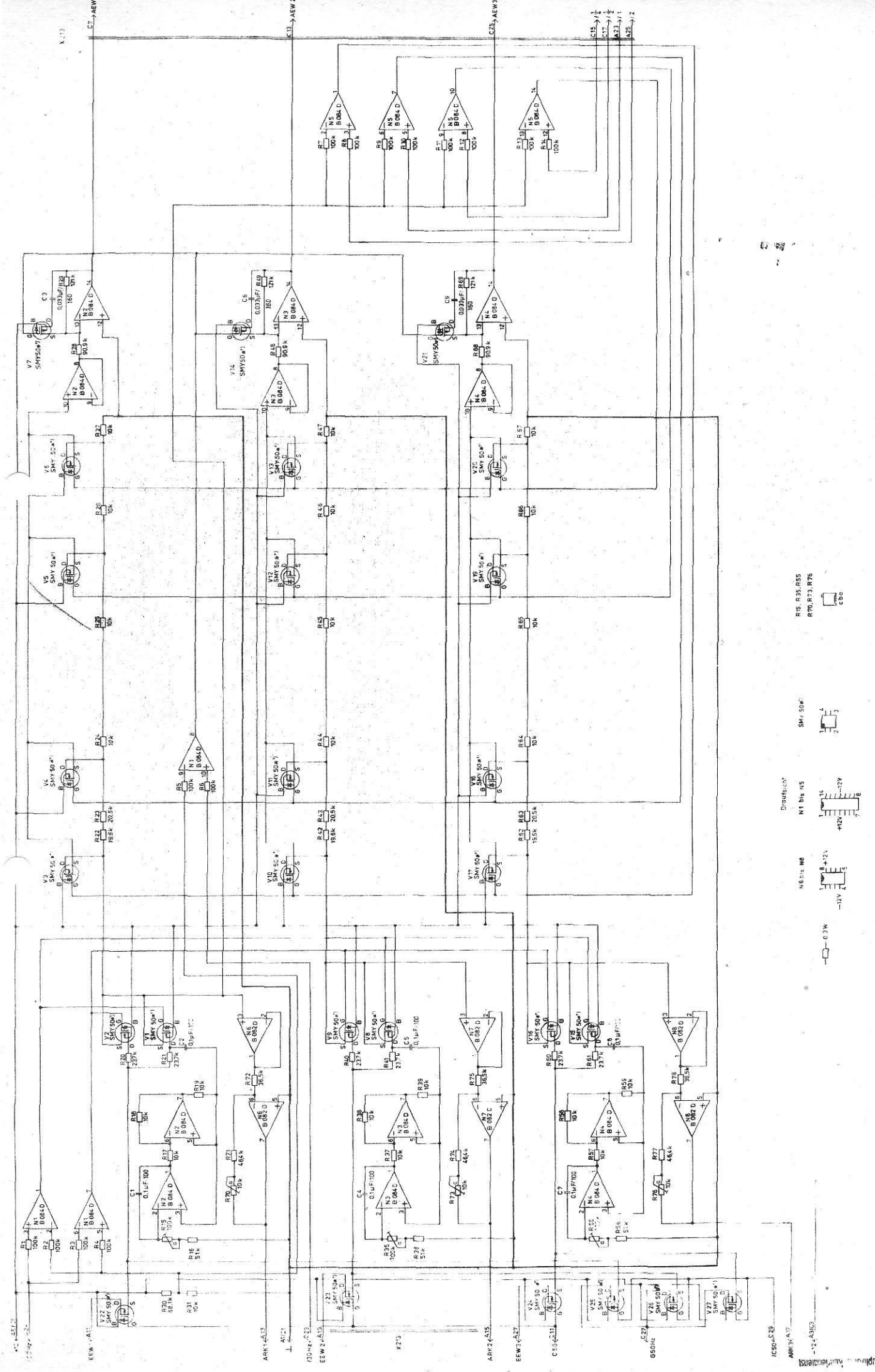


W1 entstehen auf PO-Einheit 453.200-0720 Sp
edl Behandlung und Einbau nach W1Z-4770602
für Transp. und Lagerung ohne Garantie
der Ständeränder Anpassung

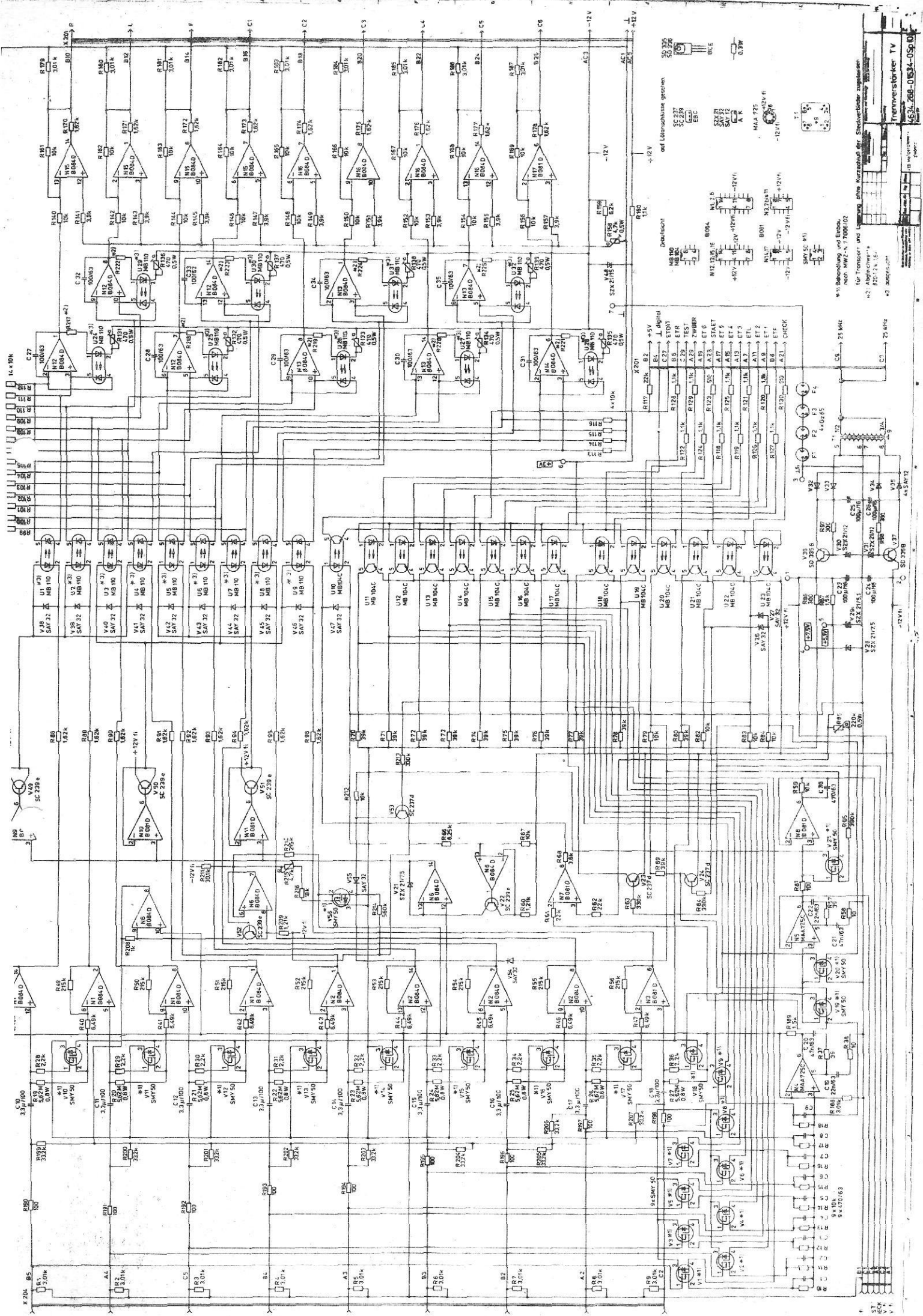
auf Lötanschlüsse
gehen
SAY 32 0.3W

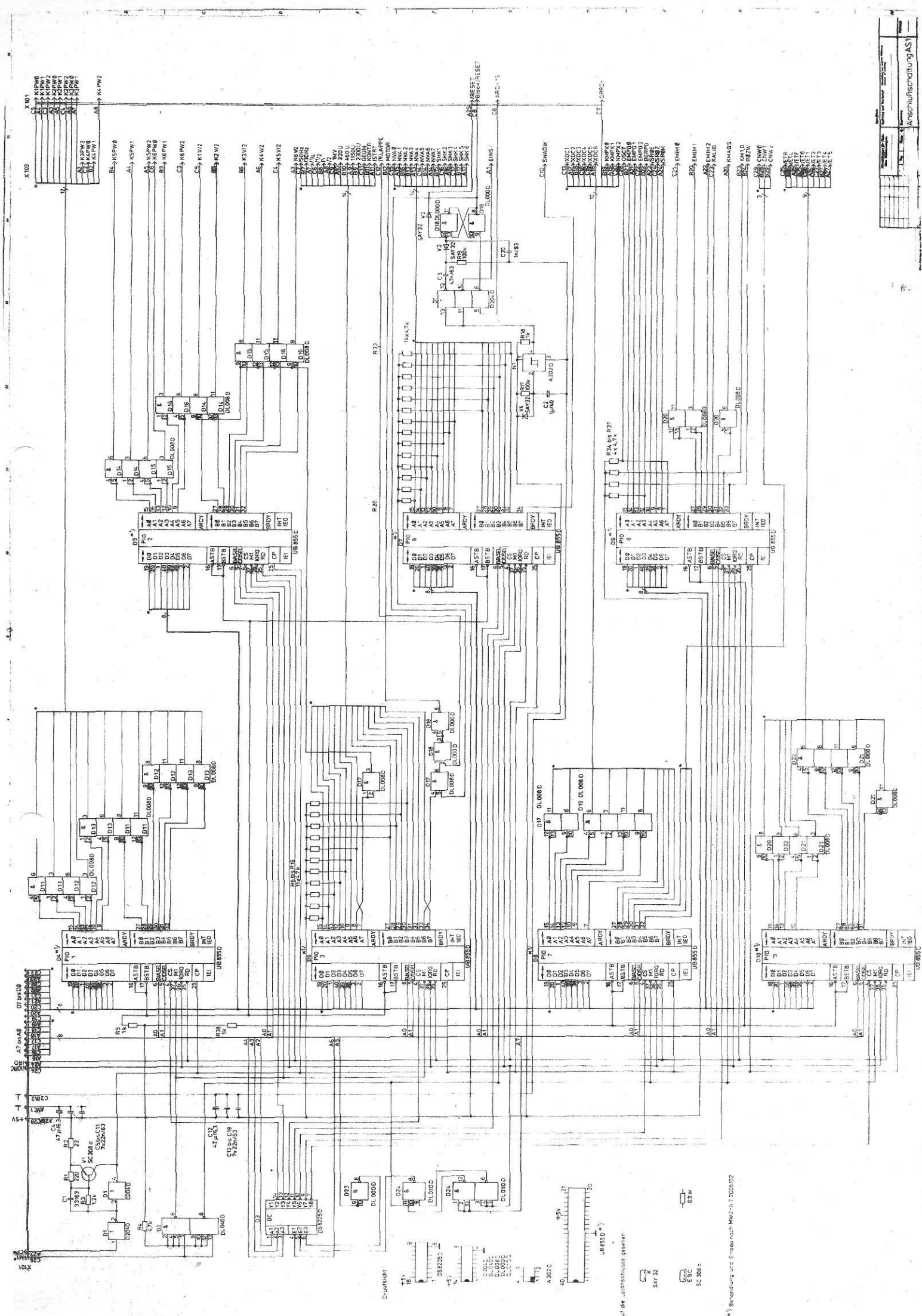


[illegible]



*) Begegnung mit einem nach K12-N 7705602
 für Transport und Lagerung ohne Kurzschluss
 der Steuerelemente zugelassen





Anschlußschaltung AS1	
1	AS1
2	AS2
3	AS3
4	AS4
5	AS5
6	AS6
7	AS7
8	AS8
9	AS9
10	AS10
11	AS11
12	AS12
13	AS13
14	AS14
15	AS15
16	AS16
17	AS17
18	AS18
19	AS19
20	AS20

*) Anschlußschaltung AS1

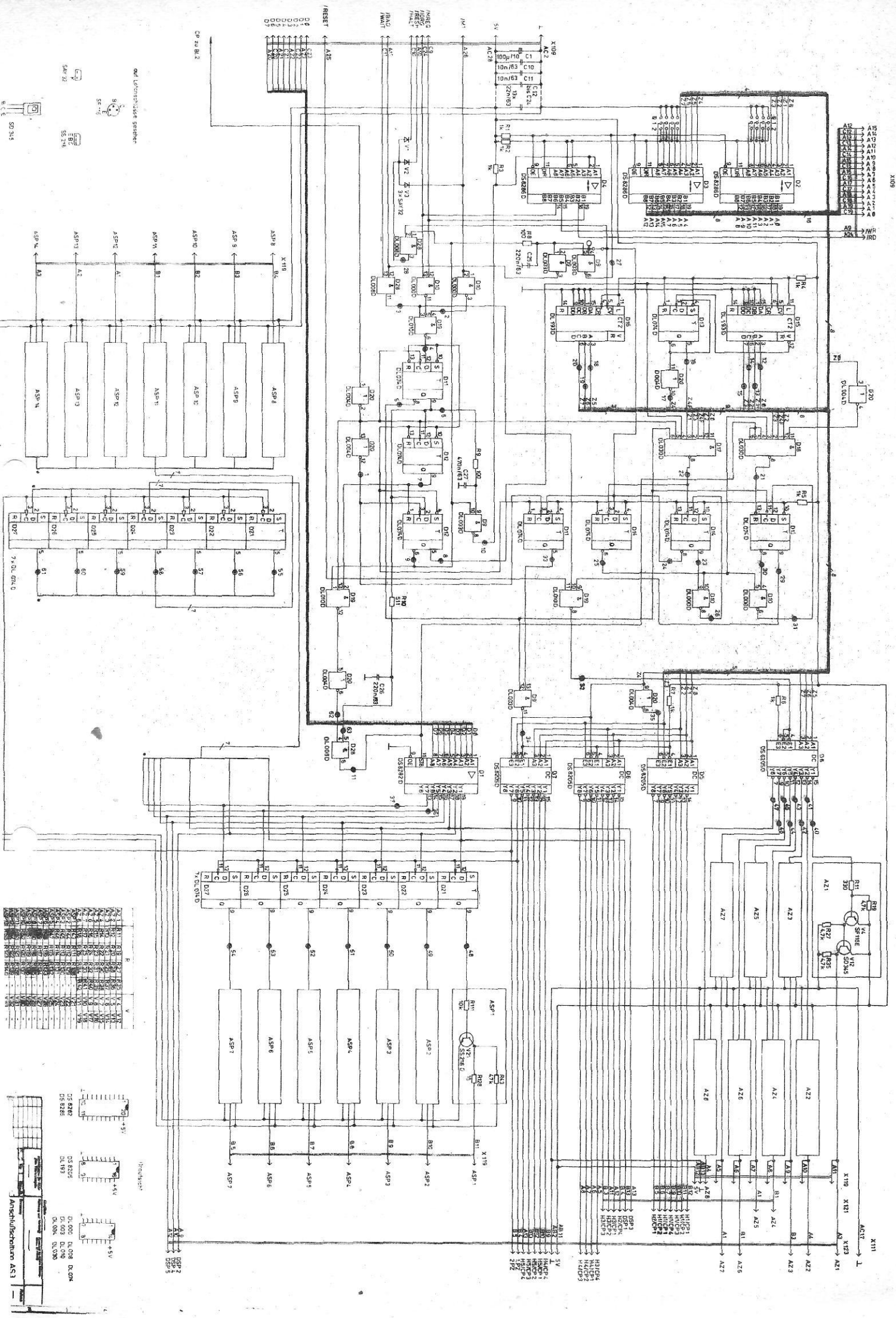
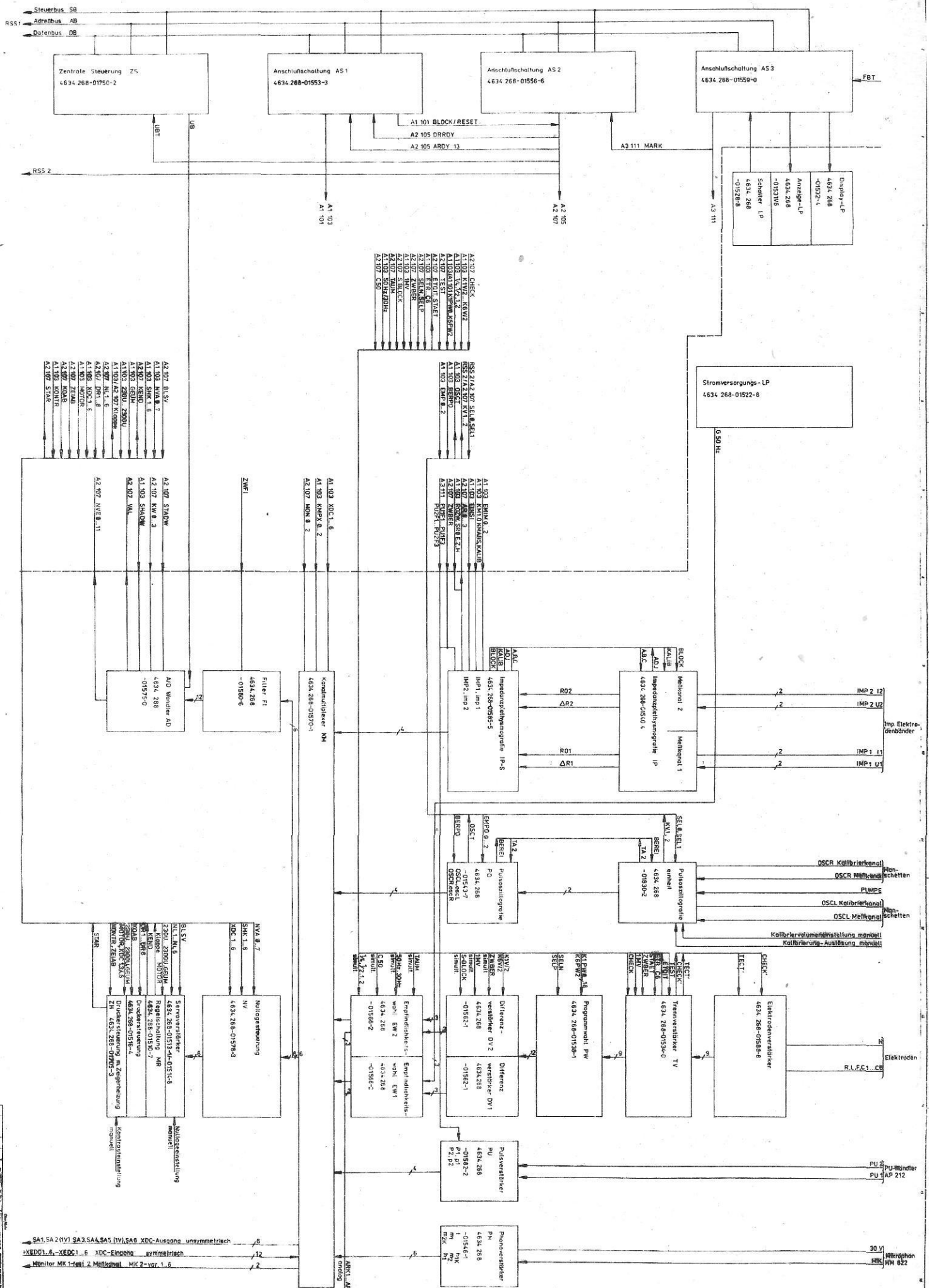


Table with 2 columns: Component, Value

ASP1	27K
ASP2	27K
ASP3	27K
ASP4	27K
ASP5	27K
ASP6	27K
ASP7	27K
ASP8	27K
ASP9	27K
ASP10	27K
ASP11	27K
ASP12	27K
ASP13	27K
ASP14	27K
ASP15	27K
ASP16	27K
ASP17	27K
ASP18	27K

Table with 2 columns: Component, Value

ASP1	27K
ASP2	27K
ASP3	27K
ASP4	27K
ASP5	27K
ASP6	27K
ASP7	27K
ASP8	27K
ASP9	27K
ASP10	27K
ASP11	27K
ASP12	27K
ASP13	27K
ASP14	27K
ASP15	27K
ASP16	27K
ASP17	27K
ASP18	27K



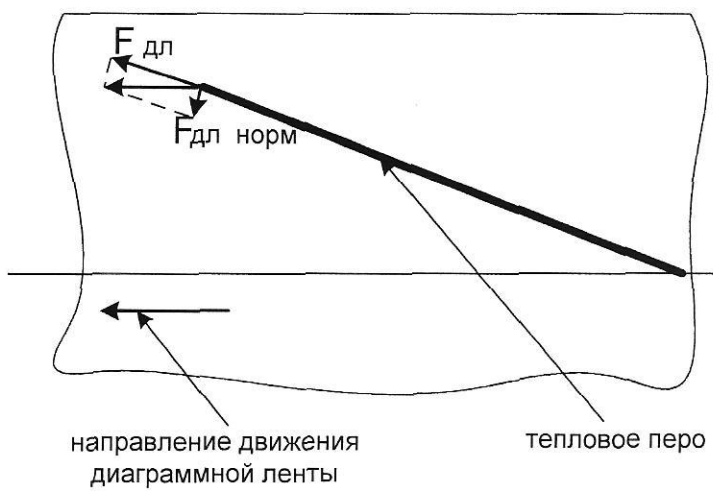


Рис. Погрешность из-за движения диаграммной ленты

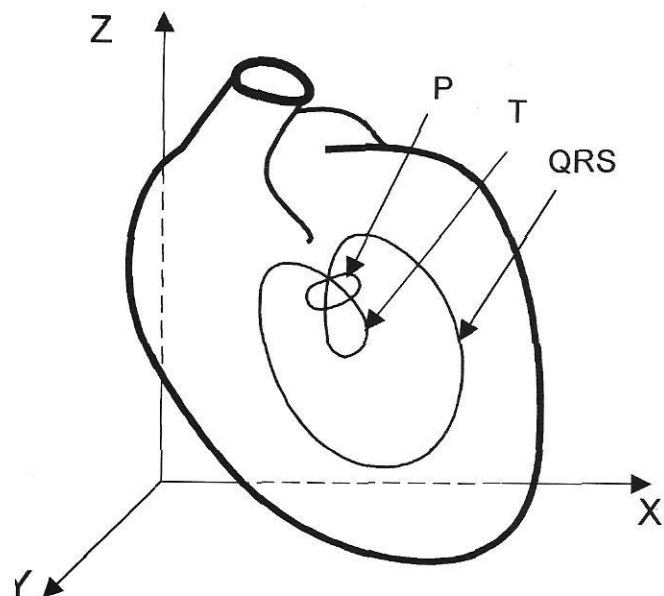


Рис.1 Пространственная фигура, описываемая электрическим вектором сердца

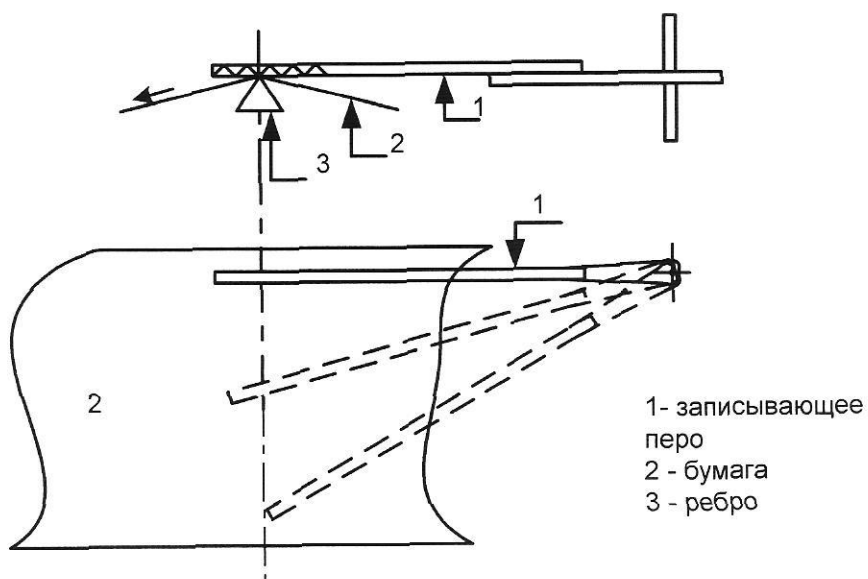
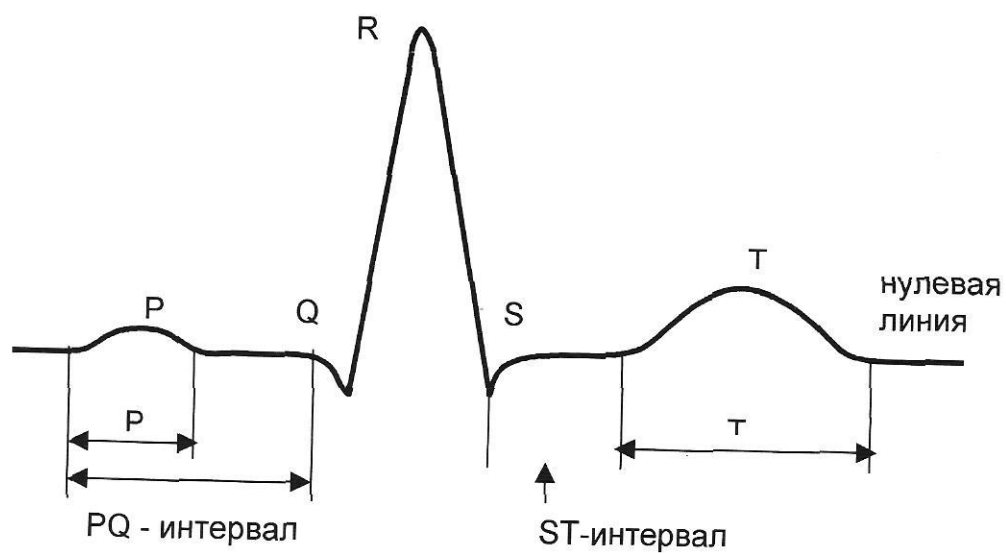


Рис. Схема тепловой записи

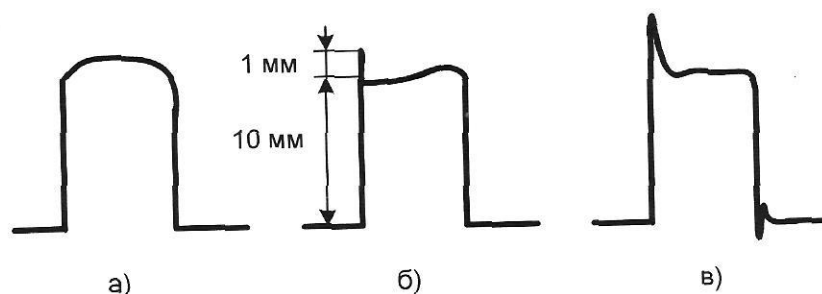


Рис.8 Вид записи калибровочного импульса при разных затуханиях механической системы регистратора



Рис. 9 Структурная схема электрокардиографа

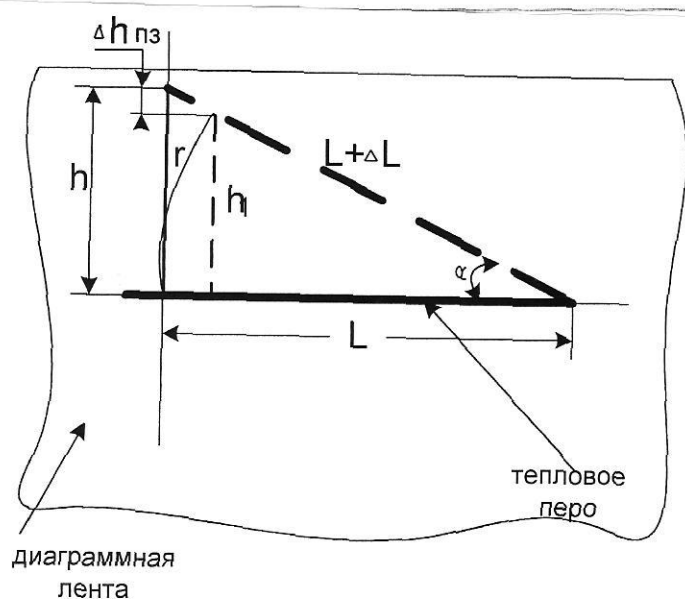


Рис. 11 Погрешность из-за прямоугольности записи

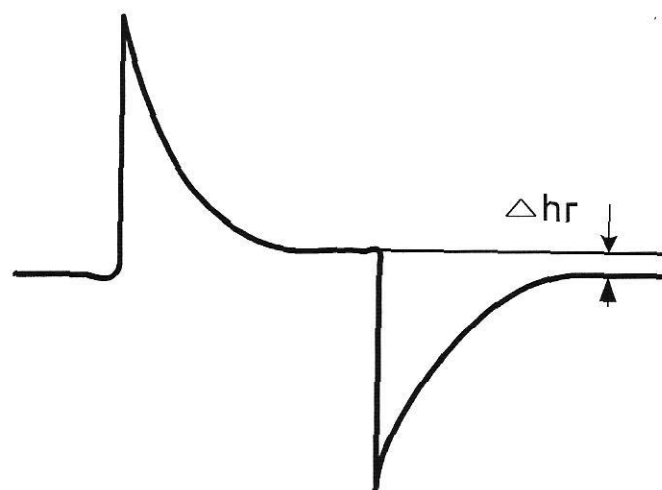


Рис. 10 Погрешность из-за гистерезиса записи

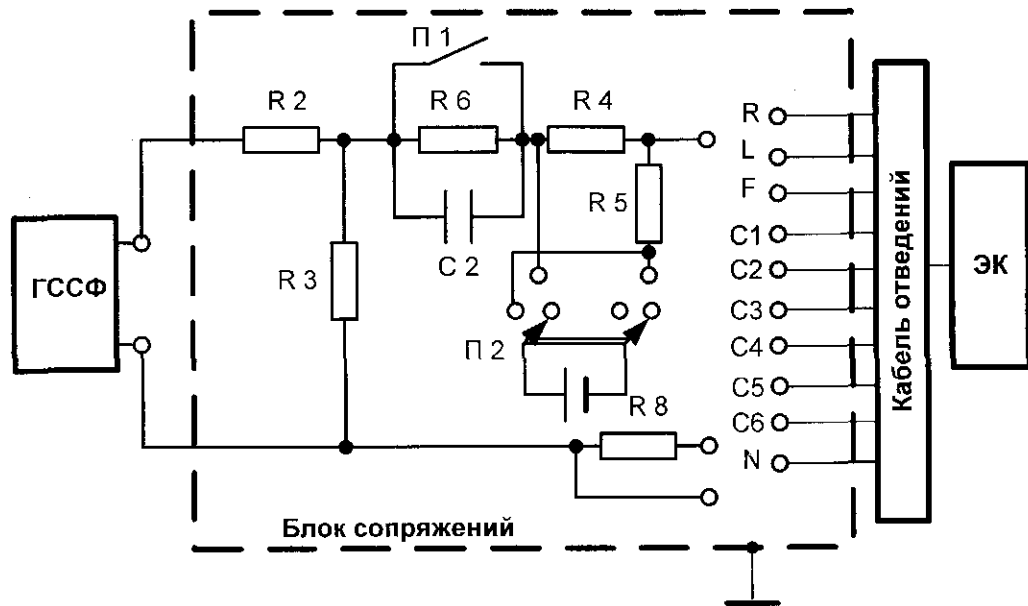


Рис. 13. Схема проверки изоляции электродов

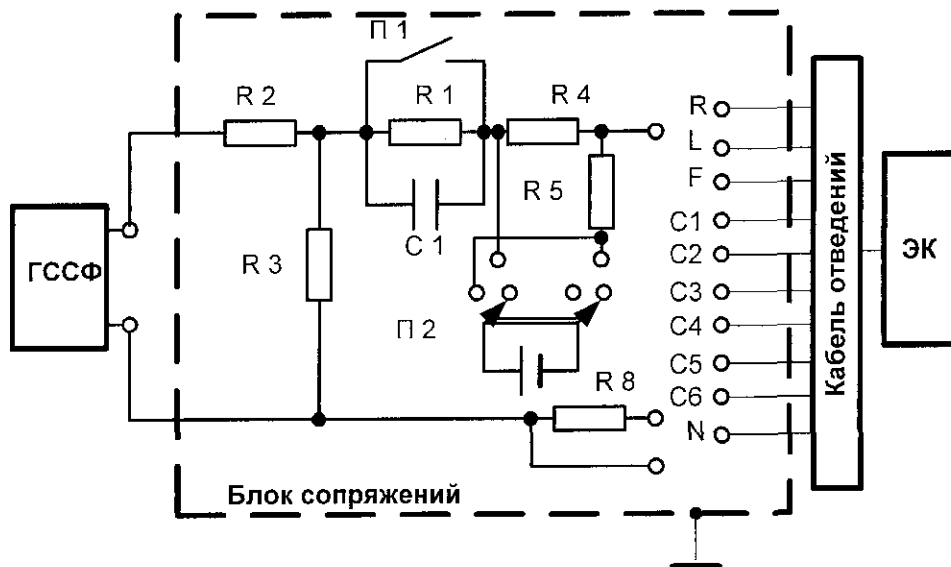


Рис. 13. Схема проверки кардиографа по пунктам 1, 2, 4, 5, 6, 7

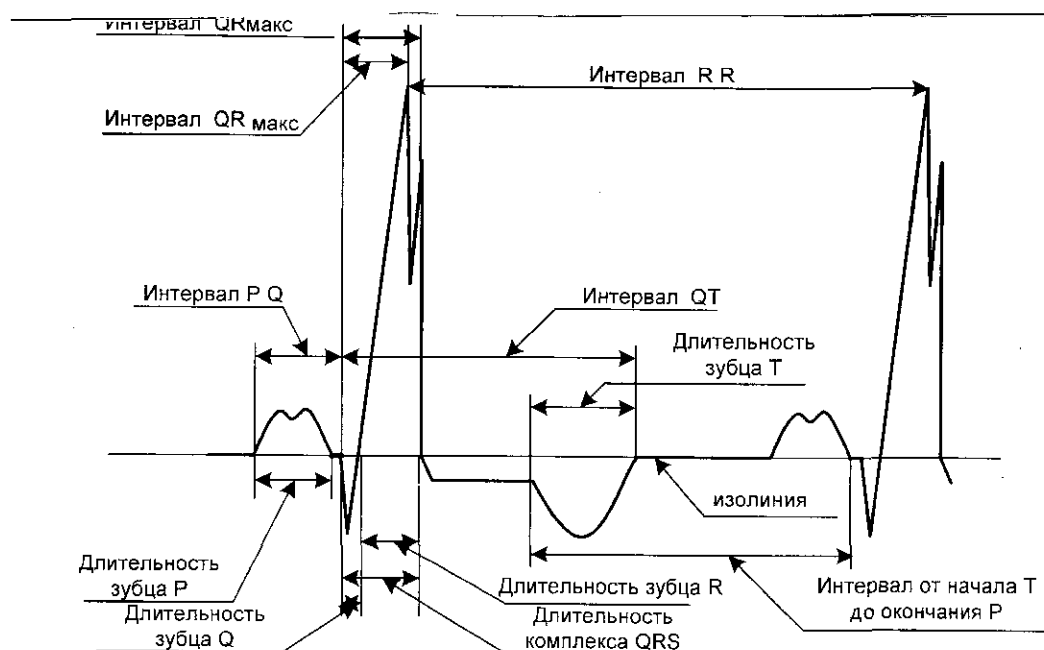


Рис. 21 Наименование временных параметров элементов испытательного ЭКГ-сигнала

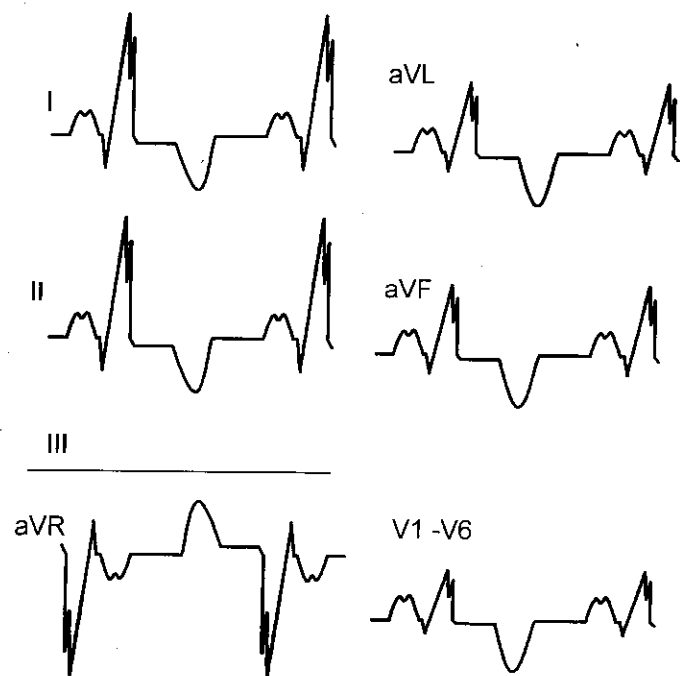


Рис. 19 Форма и полярность регистрируемого ЭКГ-сигнала на выходе кардиографа в стандартных отведениях

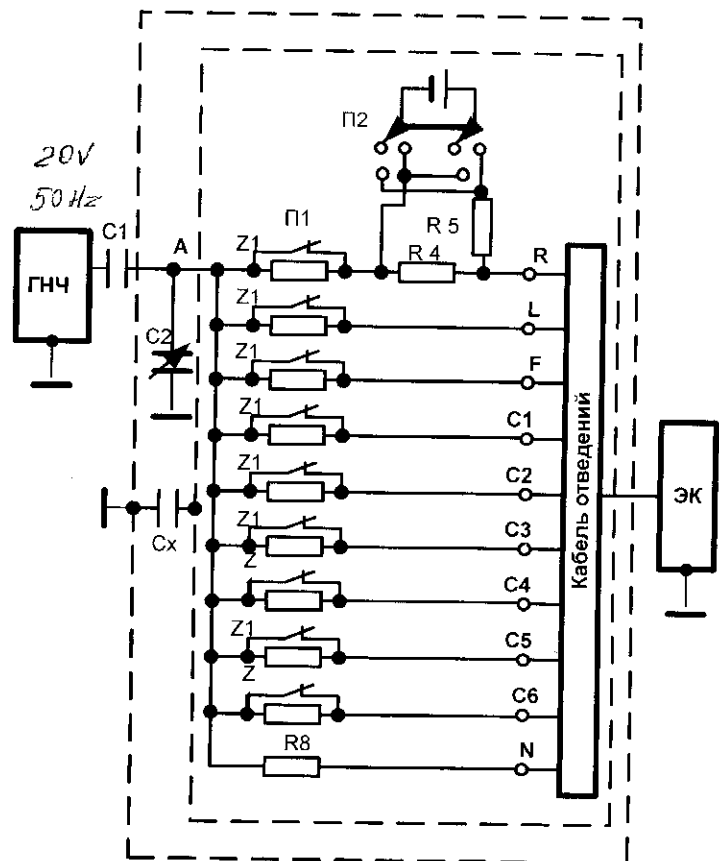


Рис. 14 Схема проверки по пункту 9
Схема появления сигнала по линии
и уровню шума.

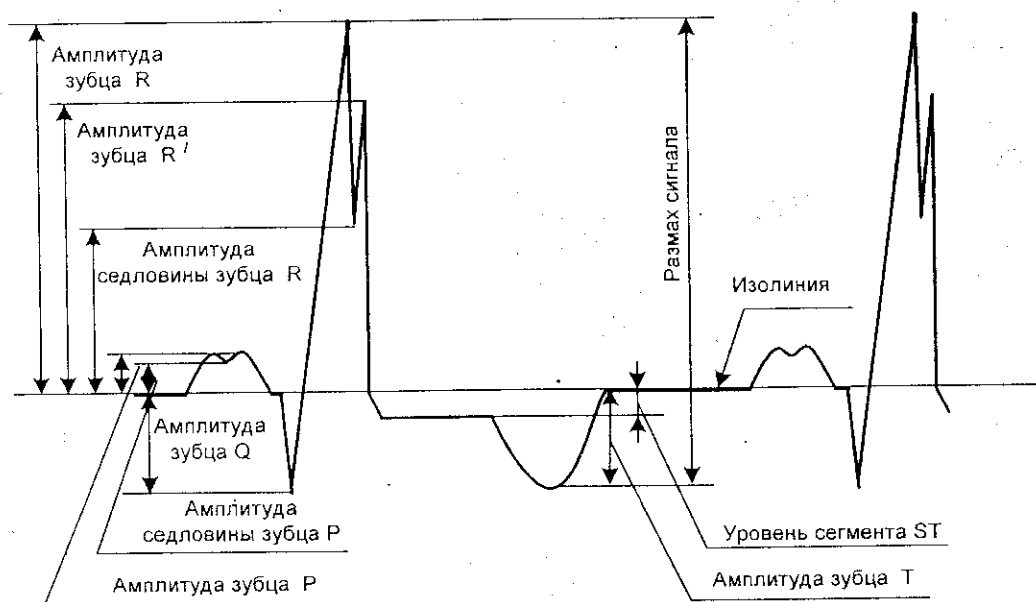
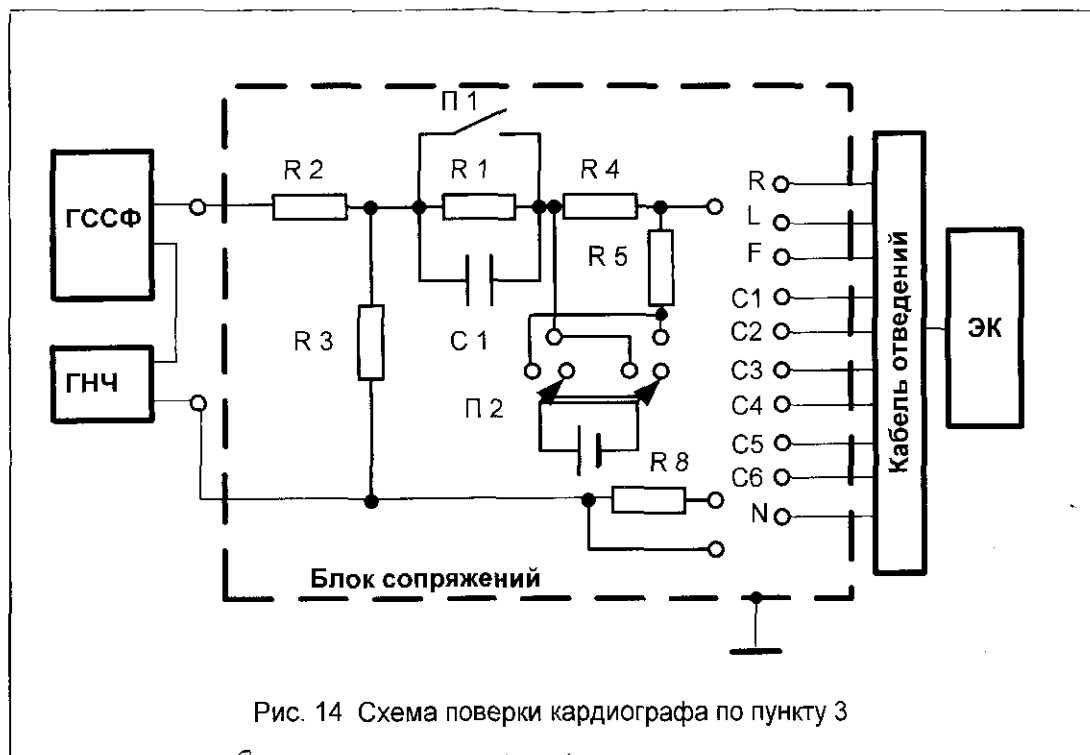
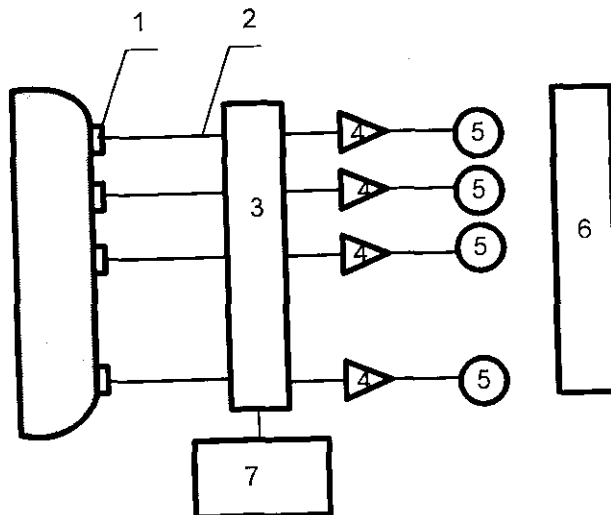


Рис. 20 Наименование амплитудных параметров элементов испытательного ЭКГ-сигнала



Опр. эдгитивная ширина линии зависит



1 - электроды; 2 - кабель отведений; 3 - входное устройство; 4 - усилители; 5 - регистратор; 6 - блок питания; 7 - калибратор

Рис. 6 Структурная схема ПРБ

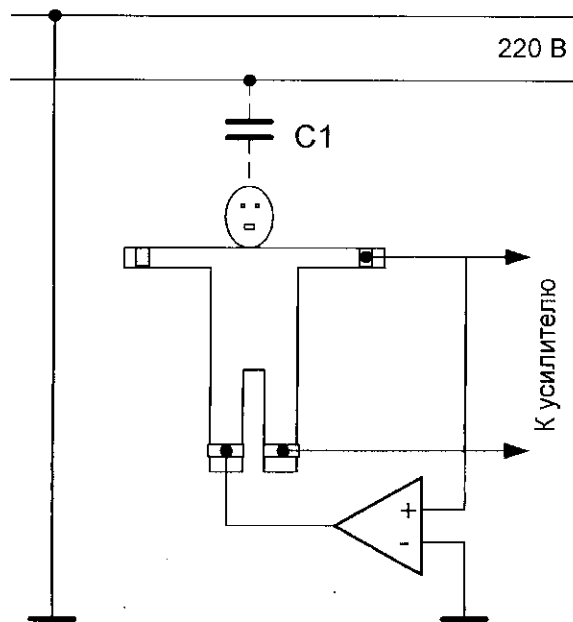


Рис. 6 Схема подавителя синфазных помех

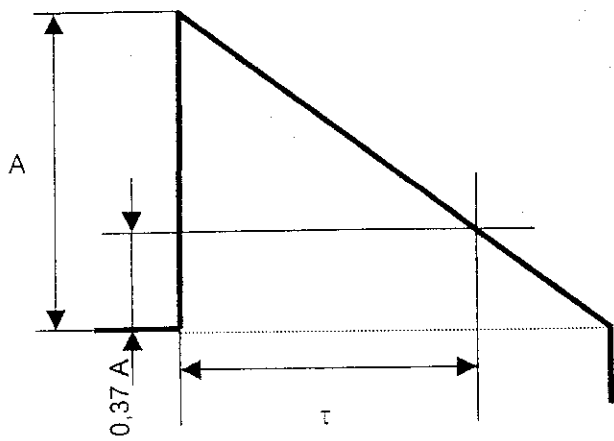


Рис. 15 Определение постоянной времени

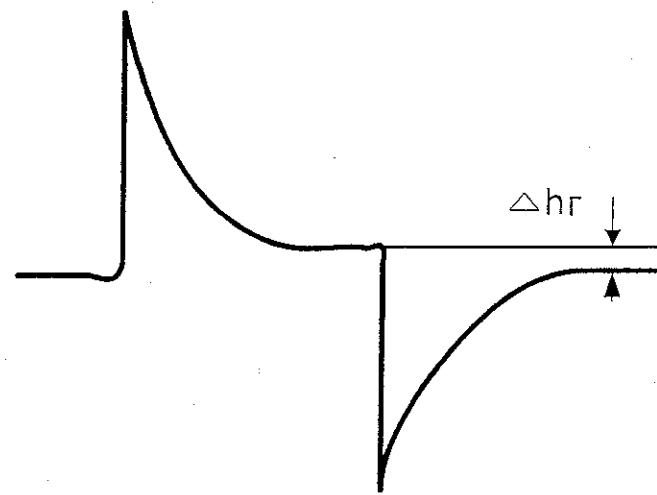


Рис. 10 Погрешность из-за гистерезиса записи