

Министерство станкостроительной и инструментальной
промышленности
Московский инструментальный завод «Калибр»

**ПРОФИЛОМЕТР ЦЕХОВОЙ С ЦИФРОВЫМ
ОТСЧЕТОМ И ИНДУКТИВНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ
МОДЕЛЬ 296**

паспорт

296.0.00.0.00 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение профилометра	4
2. Технические характеристики	4
3. Условия эксплуатации	6
4. Состав профилометра и комплект поставки	6
5. Устройство и принцип работы	9
6. Указания мер безопасности	26
7. Подготовка профилометра к работе	26
8. Порядок работы	28
9. Методы и средства поверки	29
10. Транспортирование и хранение	29
11. Свидетельство о приемке	30
12. Свидетельство об упаковке	30
13. Гарантии изготовителя	30
14. Лист регистрации изменений	31

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОФИЛОМЕТРА

Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем, модель 296, предназначен для измерения в цеховых контрольных пунктах шероховатости поверхности изделий, сечение которых в плоскости измерения представляет прямую линию.

Обозначение профилометра при заказе:

«Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем модель 296 ТУ2-034-4-83».

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Тип профилометра	A II
2.2. Измеряемый параметр шероховатости поверхности по ГОСТ 2789-73	Ra
2.3. Диапазон измерений Ra, мкм	0,02 – 10
2.4. Верхние пределы диапазонов, мкм	0,1; 1; 10
2.5. Характеристики основной приведенной погрешности:	
1) погрешность профилометра не должна превышать требований ГОСТ 19300-73 для степени точности 2.	
2) предел допускаемой систематической составляющей для диапазона 0,1 мкм	10%
Для диапазона 1 и 10 мкм	$10 \cdot \frac{Ra}{Rabn} \%$
Где Ra – значение измеренного параметра шероховатости, мкм Rabn – верхний предел данного диапазона измерения профилометра, мкм	
3) предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей	2%
2.6. Минимальный шаг шероховатости измеряемой поверхности, мм	0,004
2.7. Уровень шума и внутренних вибраций по Ra не более, мкм	0,01
2.8. Отсечка шага, мм	0,25; 0,8; 2,5
2.9. Скорость трассирования датчика, мм/с	$1 \pm 0,04$
2.10. Длина трассы ошупывания при измерении, мм	1,5; 3; 6
2.11. Минимальный диаметр проверяемого отверстия, мм:	
на глубине до 20 мм	6
на глубине до 130 мм	16
2.12. Радиус кривизны вершины щупа, мкм	$10 \pm 2,5$
2.13. Радиус кривизны рабочей части опоры датчика в плоскости измерения, мм, не менее	125
2.14. Наименьшая дискретность отсчета, мкм	0,0001

2.15. Характеристика электрооборудования

- 1) род тока питающей сети переменный
- 2) напряжение питания, В 220 ± 20
- 3) частота питающего напряжения, Гц 50
- 4) потребляемая мощность В – А, не более 43

2.16. Габаритные размеры, мм, не более

- 1) привод 210 x 60 x 75
- 2) датчик 170 x 15,5 x 15,8
- 3) блок электронный 340 x 320 x 180

2.17. Масса, кг, не более

- 1) привод 1,5
- 2) датчик 0,092
- 3) блок электронный 7,0
- 4) стойка 16,2

2.18. Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы комплекты			Масса 1 шт., г	Масса в изделии, г
		Обознач.	Кол.	Кол. в изд.		
<u>Золото</u>						
Диод	КД209А	296.2.08.0.00	1	3	0,003398	0,010194
Диод	КД209А	296.2.09.1.00	1	8	0,003398	0,027184
Микросхема	К155ИЕ2	296.2.03.0.00	1	3	0,006809	0,020427
Микросхема	К155ИЕ2	296.2.04.0.00	1	3	0,006809	0,020427
Микросхема	К544УД2Б	296.2.07.0.00	1	2	0,0048395	0,039679
Микросхема	К544УД2Б	296.2.02.0.00	1	8	0,0048395	0,038716
Микросхема	К544УД2Б	296.2.03.0.00	1	4	0,0048395	0,019358
Микросхема	К544УД2Б	296.2.05.0.00	1	5	0,0048395	0,024197
Микросхема	К514ПР1	296.2.09.1.00	1	6	0,0278578	0,167146
Микросхема	К155ТМ2	296.2.03.0.00	1	1	0,0043402	0,0043402
Микросхема	К155ЛА3	296.2.03.0.00	1	1	0,0033012	0,0033012
Микросхема	К155ЛА3	296.2.04.0.00	1	3	0,0033012	0,0099036
Транзистор	КТ315Г	296.2.05.0.00	1	5	0,01256	0,06325
Транзистор	КТ315Г	296.2.03.0.00	1	2	0,01256	0,01256
Транзистор	КТ315Г	296.2.07.0.00	1	2	0,01256	0,02530
Транзистор	КП303И	296.2.02.0.00	1	3	0,0098925	0,029967
Транзистор	КП303И	296.2.03.0.00	1	3	0,0098925	0,029967
Транзистор	КП303И	296.2.05.0.00	1	3	0,0098925	0,029967
Транзистор	КП303И	296.2.07.0.00	1	2	0,0098925	0,019785
Транзистор	КП103Е	296.2.02.0.00	1	1	0,003926	0,003926
Транзистор	КТ503Г	296.2.08.0.00	1	1	0,0015403	<u>0,0015403</u>
						0,5702153г

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Прибор должен находиться в эксплуатации при температуре окружающего воздуха от + 10 °С до + 35 °С, изменяющейся не более, чем на 0,4 °С за 1 час, и относительной влажности до 80% (при +20 °С).

Внешняя вибрация не должна превышать значения, при котором показания профилометра, при отклоненном приводе, составляют 0,007 мкм по параметру Ra на диапазоне 0,1 мкм при отсечке шага 0,25 мм и длине участка измерения 6 мм.

Для проведения измерения с отключенным приводом надо с включенным приводом нажать кнопку «Пуск» (ПСК), после чего не более, чем через 2 секунды отключить привод путем отсоединения шланга.

4. СОСТАВ ПРОФИЛОМЕТРА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

4.1. Состав профилометра

Основными составными частями профилометра, рис. 1, являются:

поз.1. Привод	296.1.00.0.00
поз.2. Блок электронный	296.2.00.0.00
поз.3. Стойка	296.3.00.0.00
поз.4. Датчик	296.4.00.0.00
поз.5. Шланг соединительный	296.0.00.1.00
поз.6. Призма	252.1.03.0.00

4.2. Комплект поставки

Комплект поставки соответствует табл.2.

Таблица 2.

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
296.1.00.0.00	Привод	1	
296.2.00.0.00	Блок электронный	1	
296.3.00.0.00	Стойка	1	
296.4.00.0.00	Датчик	1	
296.0.00.1.00	Шланг соединительный	1	
252.1.03.0.00	Призма	1	

Входят в комплект и стоимость прибора

	Запасные детали	1	
	Вилка РШ2Н -1 – 5		
	ОЮ0.364.002 ТУ	3	
	Предохранитель ВПІ -1-2,0 А АГО.481.303 ТУ		

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Сменные детали		
296.1.00.3.00	Опора	1	В футляре
296.1.00.4.00	Опора	1	То же
296.1.00.0.18	Призма	2	То же
	Инструмент и принадлежности		
252.1.03.0.00	Образец установочный с регулярным профилем Ra 0,50...0,80 мкм	1	В футляре
	Комплект укладок и тары		
296.0.90.0.00	Ящик	1	
296.0.92.0.00	Ящик	1	
296.0.94.0.00	Футляр для датчика	1	
296.0.95.0.00	Футляр для сменных опор	1	
	Документы		
	Профилометр цеховой с цифровым отсчетом и индуктивным преобразователем.		
292.0.00.0.00 ПС	Паспорт	1	
Поставляется по требованию заказчика за отдельную плату			
296.4.00.0.00-01	Датчик поперечного трассирования	1	Для деталей типа коленчатых валов

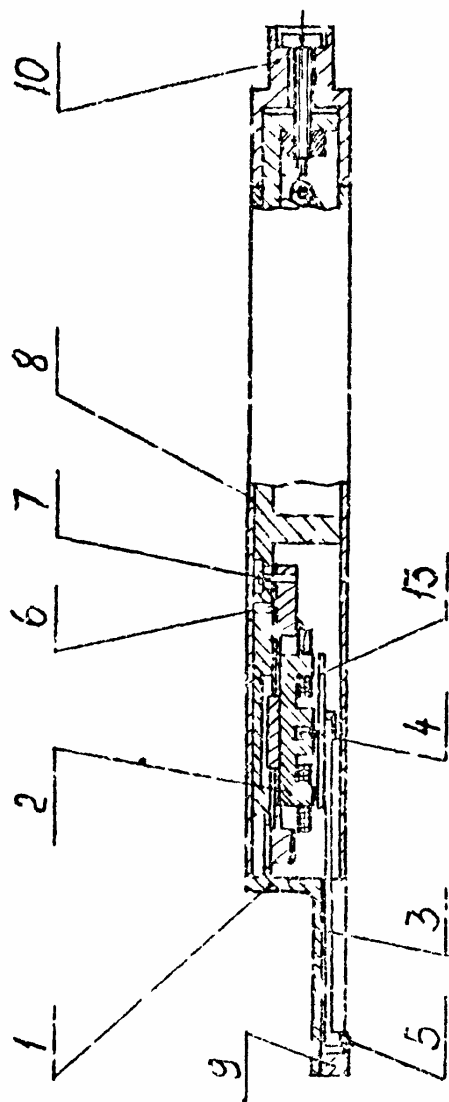


Рис.2

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Действие прибора (рис.1) основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности алмазной иглой щупа и преобразования возникающих при этом механических колебаний щупа в изменении электрического сигнала, пропорционального этим колебаниям.

5.1. Датчики.

Преобразование линейных колебаний иглы, соответствующих неровностям поверхности, в электрические сигналы производится датчиком.

В передней части латунного корпуса 1 датчика (рис.2) расположен измерительный механизм, представляющий собой дифференциальный индуктивный преобразователь, выполненный на Ш-образном ферритовом сердечнике 2. Якорь 13 с прикрепленным к нему щупом 3 посажен на ножевую опору 4. На конце щупа 3 расположена алмазная игла 5. на конце корпуса 1 установлена твердосплавная опора 9 с торроидальной рабочей поверхностью. Положение иглы 5 относительно опоры 9 регулируется винтами 6 и 7. Механизм датчика закрыт кожухом 8. Датчик крепится к приводу при помощи хвостовика 10.

5.2. Привод.

Перемещение датчика 4 (см.рис.1) по измеряемой поверхности осуществляется с помощью привода (рис.3), который в зависимости от габаритов измеряемой детали устанавливается на кронштейн стойки 3 (см.рис.1) или непосредственно на измеряемую поверхность.

Для обеспечения контакта опоры датчика 9 (см.рис.2) с измеряемой поверхностью датчик с приводом соединяются через шарнирную подвеску, выполненную на плоских пружинах (см.рис.3). Датчик вставляется в гнездо 2 подвески 1 и закрепляется винтом 24. Вертикальное перемещение подвески 1 осуществляется при помощи маховичка 4 по направляющей 5. На оси маховичка 4 имеется шестерня 6, находящаяся в зацеплении с рейкой, выполненной на направляющей 5. Закрепление подвески на направляющей 5 осуществляется винтом 13. При использовании датчика поперечного трассирования 23 соединяется с кареткой 25 другим пазлом, осуществляется поворот оси датчика на 90 °С относительно оси привода. При поставке прибора с одним датчиком корпус 23 второго паза не имеет.

Для перемещения датчика по трассе имеется каретка 7, жестко соединенная с направляющей 5, установленная на

шариковых направляющих 9 и 10. Каретка 7 приводится в движении от электродвигателя 2 постоянного тока. Вращение от двигателя 2 через зубчатые колеса 14 и 15 передается на ходовой винт 16. Вращение винта 16 посредством гайки 17 преобразуется в последовательное перемещение ползуна 18. Функцию направляющей шпонки выполняет проводок 19, входящий в паз ползуна 18. Ползун 18 соединен с направляющей 5 при помощи двух штанг 20, плоской пружины 21 и опоры 22. Для устранения влияния неточностей сборки и биения ходового винта 16, штанги 20 с плоской пружиной 21 и ползуном 18 соединены шарнирно. Плоская пружина 21 служит для изолирования подвески 1 от возможных вибраций, возникающей при работе зубчатых колес 14 и 15. Зазоры в передачах выбираются пружиной 3. Осевая нагрузка от пружины 3 на ходовой винт 16 воспринимаются подпятником 26.

Для остановки каретки 7 в исходном положении микропереключатель 27. Микропереключатель 28 предназначен для остановки привода в аварийном режиме в случае несрабатывания реверса в конце трассы.

Механизм привода смонтирован на плите 29 и закрыт кожухом 30. Подвижные части закрыты кожухом 31, прикрепленным к направляющей 5. Для установки привода на поверхность измеряемой детали служит комплект сменных опор 8.

5.3. Стойка.

Стойка (рис.4) предназначена для установки привода (см.рис.1) и базирования малогабаритных деталей.

Стойка состоит из плиты 1, колонны 2, каретки 3, кронштейна 4.

В плите имеется паз, служащий для установки призмы, на которую устанавливаются малогабаритные, цилиндрические детали.

Привод устанавливается на кронштейн и крепится винтами 5. Кронштейн соединяется с кареткой при помощи оси 13 и закрепляется винтом 8. Вылет оси 13 регулируется винтом 14.

Винт 11 служит для создания предварительного натяга. Гайка 6 служит для перемещения каретки 3 по колонну 2. Связь гайки с кареткой осуществляется посредством разрезного кольца 7. Винтом 10 каретка закрепляется на колонне.

Параллельность базирующей плоскости кронштейна и оси паза регулируется при помощи винтов 12.

5.4. Блок электронный.

Блок электронный (рис.5) выполнен в настольном варианте. Все узлы и платы закреплены в едином каркасе. Для

удобства, при отладке и ремонте, узлы выполнены легкосъёмными. Все функциональные узлы выполнены на платах и соединены в электрическую схему с помощью жгутов.

На лицевой панели блока расположены органы управления: (с соответствующими надписями по месту их расположения) цифровое табло 2 для отчета измеренного значения R_a ; индикатор рабочей зоны 3; кнопка включения сети 4. Индикацией включения напряжения сети служит цифровое табло 2. Для калибровки прибора выведен специальный винт 5 с надписью на панели «корр».

На задней панели 6 блока установлены: разъемы 7 – для подключения датчика, 8 – для подключения привода и разъем 9 – аналоговый выход, предохранитель 10 – 220 В, клемма защитного заземления 2.

Соединение прибора с питающей сетью 220 В производится 2-х жильным проводом с вилкой.

Через окно в нижней крышке блока имеется доступ к предохранителям в цепях; с гравировкой по месту их расположения: +27 В, -27 В, -12 В, +5 В.

Блок оснащен ручкой 12 для транспортировки, одновременно используемой в качестве подставки.

На рис. 6 приведена структурная схема электронного блока.

Структурная схема электронного блока

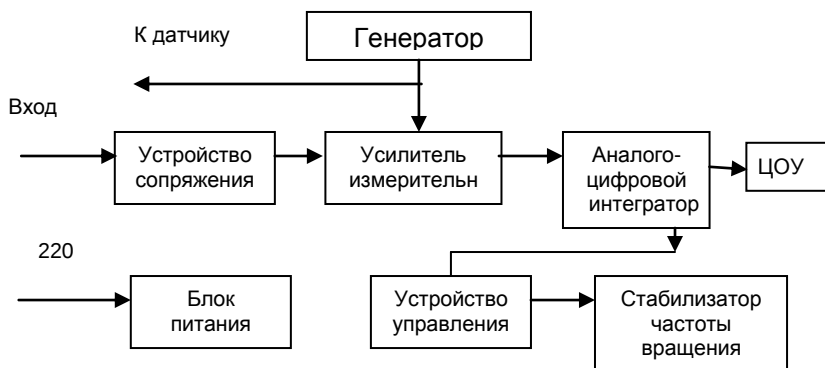


Рис. 6

ГЕНЕРАТОР

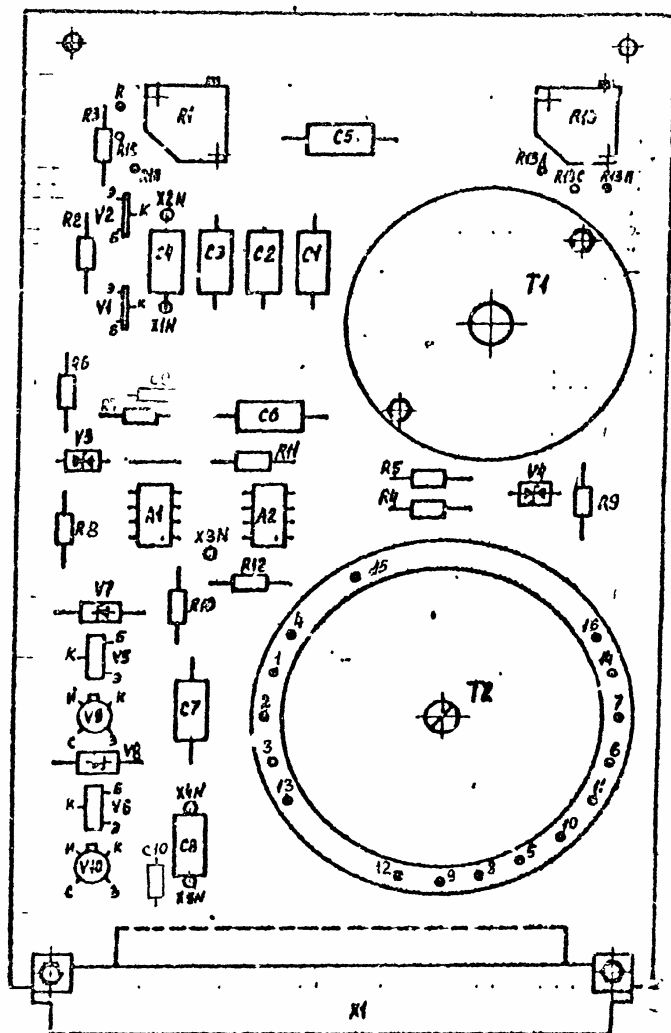


Рис. 8

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ

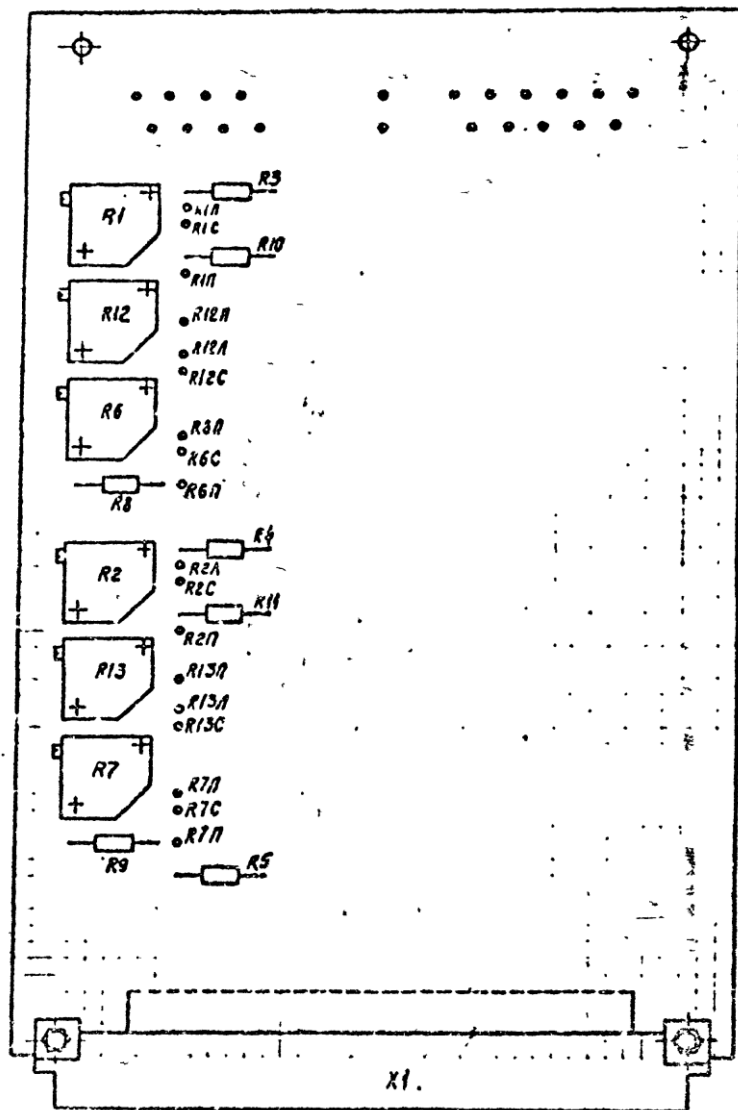


Рис. 9

УСИЛИТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

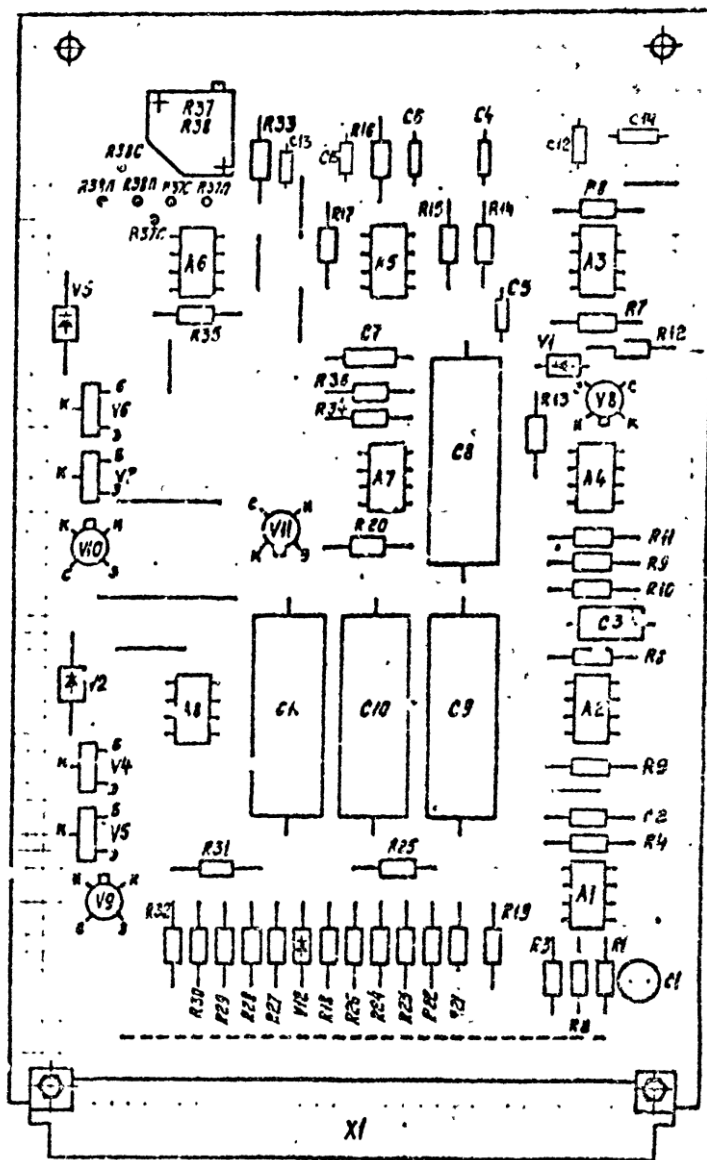


Рис.10

Сигнал от датчика поступает через устройство сопряжения на измерительный усилитель, далее Аналого-цифровой интегратор и по сигналу от устройства управления, вычисленное значение параметра представляется цифровым отсчетным устройством (ЦОУ).

Управление циклом работы осуществляется устройством управления.

На рис. 7 приведена схема электрическая принципиальная.

Генератор предназначен для питания датчика и фазового демодулятора. Состоит из задающего LC генератора на транзисторах V1, V2 и усилителя мощности на микросхемах A1, A2 с трансформаторным выходом.

Задающий генератор выполнен по балансовой схеме, обеспечивающей минимальный уровень второй гармоники. Частота задающего генератора 10 кГц. Усилитель мощности схвачен отрицательной обратной связью в цепь которой включен переменный резистор R13, которым устанавливается выходное значение напряжение генератора. Расположение элементов на плате показано на рис. 8.

Устройство сопряжения, рис. 9 предназначено для размещения элементов регулировки чувствительности, фазировки измерительного тракта, а также для подключения датчиков и привода.

Регулировка чувствительности осуществляется резистором R12, фазировка резистором R6 на заводе изготовителя.

При подключении к электронному блоку дополнительного датчика регулировка чувствительности и фазировка осуществляется резисторами R13, R7. Для балансировки датчика служат резисторы R1, R2. Размещение элементов на плате показано на рис. 9.

Измерительный усилитель (УИ) рис. 10 предназначен для усиления сигнала от датчика и построение измерительного тракта с требуемой передаточной характеристикой.

Измерительный усилитель состоит из первого каскада A1 к выходу которого подключается делитель напряжения R17, R16, R15, R14. Делитель через переключатель пределов измерения подключен ко второму каскаду A2. Формирователь A3 напряжения прямоугольной формы управляет ключом V3 фазового демодулятора A4. К выходу A4 подключен фильтр нижних частот на элементах R13, R15, R14, C4, C5, C6, A5.

Фильтр предназначен для подавляющей несущей частоты 10 кГц и выделения полезного низкочастотного сигнала в диапазоне 0-350 Гц. К выходу А5 подключен усилитель постоянного тока А6 с коэффициентом усиления 100. Динамический диапазон +/- 10 В. Выход усилителя А6 подключен к клемме «Аналоговый выход».

Двухзвенный фильтр отсеки шага измерительного профиля выполнен на микросхемах А7, А8. Постоянная времени фильтров задается конденсаторами С8, С10 и резисторами R22, R23, R24, R28, R 29, R30. Для уменьшения времени переходного процесса к первому звену фильтра подключен низкоомный резистор R20 через управляемый ключ V2. Во время измерения ключ закрыт.

Размещение элементов на плате показано на рис. 10.

В Аналого-цифровом интеграле (АЦИ) рис.11 можно выделить два функциональных звена: преобразователь модуль напряжения – частота и счетчик импульсов преобразователя, следующих через согласующий ключ (транзистор V13). Преобразователь модуль напряжения частота – состоит из: инвертора-повторителя А2, компаратора знака А1, интегратора А3, порогового устройства А4, логической схемы на Д1, Д2, обеспечивающей преобразование напряжения по модулю.

Счетчик импульсов состоит из 2-х счетных Д-триггеров, трех двоично-десятичных счетчиков Д4, Д5, Д6 и триггера переполнения старшего разряда Д7 («Перезагрузка»).

Логическая схема воспринимает состояние компаратора знака А1 и порогового устройства А4. Выходом логической схемы является транзистор V18, управляющий ключом V9. При открытом ключе V9 А2 выполняет функцию инвертора с коэффициентом передачи «-1», при закрытом ключе V9 А2 выполняет функцию повторителя с коэффициентом «+1».

Устройство А4 представляет собой двухполярный компаратор широкой петлей гистерезиса и опорным стабилитроном в цепи положительной обратной связи. Таблица истинности логической схемы представлена на табл. 3.

Логическому нулю А4_с и А1_с соответствует минус 10 В, логической единице соответствует +10В.

Таблица 3

А4 _с	А1 _с	Д2 _с	V9	КА ₂
0	0	1	Закрыт	+1
0	1	0	Открыт	-1
1	1	1	Закрыт	+1
1	0	0	Открыт	-1

Последовательность импульсов с ключа V13 поступает на два счетных Д-триггера, подключаемых на трассах 3 мм и 6 мм перед 3-х – разрядным счетчиком (в зависимости от состояния переключателя S3). На трассе 1,5 мм эмиттер транзистора V13 подключается к входу младшего разряда счетчика, минуя счетные триггеры. Вычисленное значение измеряемого параметра Ra по команде от устройства управления считывается из 3-х – разрядного счетчика Д4, Д5, Д6. При переполнении старшего разряда Д6 срабатывает триггер «Перезагрузка» - Д7. По команде «сброс» счетчики Д4, Д5, Д6 обнуляются, а триггер «Перезагрузка» устанавливается в исходное состояние.

Расположение элементов на плате показано на рис.11.

Устройство цифровой индикации (УЦИ) рис.12 предназначено для хранения и отображения в цифровой форме вычислительного значения параметра Ra.

Устройство цифровой индикации состоит из шести идентичных разрядов. Каждый из разрядов выполнен на 2-х элементах: дешифраторе Д1 и светодиодным семи-сегментным индикаторе Н1. По команде от устройства управления состояние счетчиков АЦИ переписывается в регистр памяти дешифратора и отображается цифровым индикатором. Для гашения индикаторов на вход «Г» микросхемы Д1, подается уровень соответствующий логическому нулю. Для индикации переключения старшего разряда Е3 используется разряд Е6, которым представляется знак «Р» перезагрузка.

Разряды Е4, Е5 используется для индикации постоянно горящих нулей и запятых в зависимости от предела измерения.

Размещение элементов на плате показано на рис.12.

Стабилизатор частоты вращения (СВЧ), рис.13, предназначен для включения двигателя привода по команде «Вперед», автоматического регулирования частоты вращения при прямом ходе и ускоренного реверсирования по команде «Назад».

АНАЛОГО - ЦИФРОВОЙ ГЕНЕРАТОР

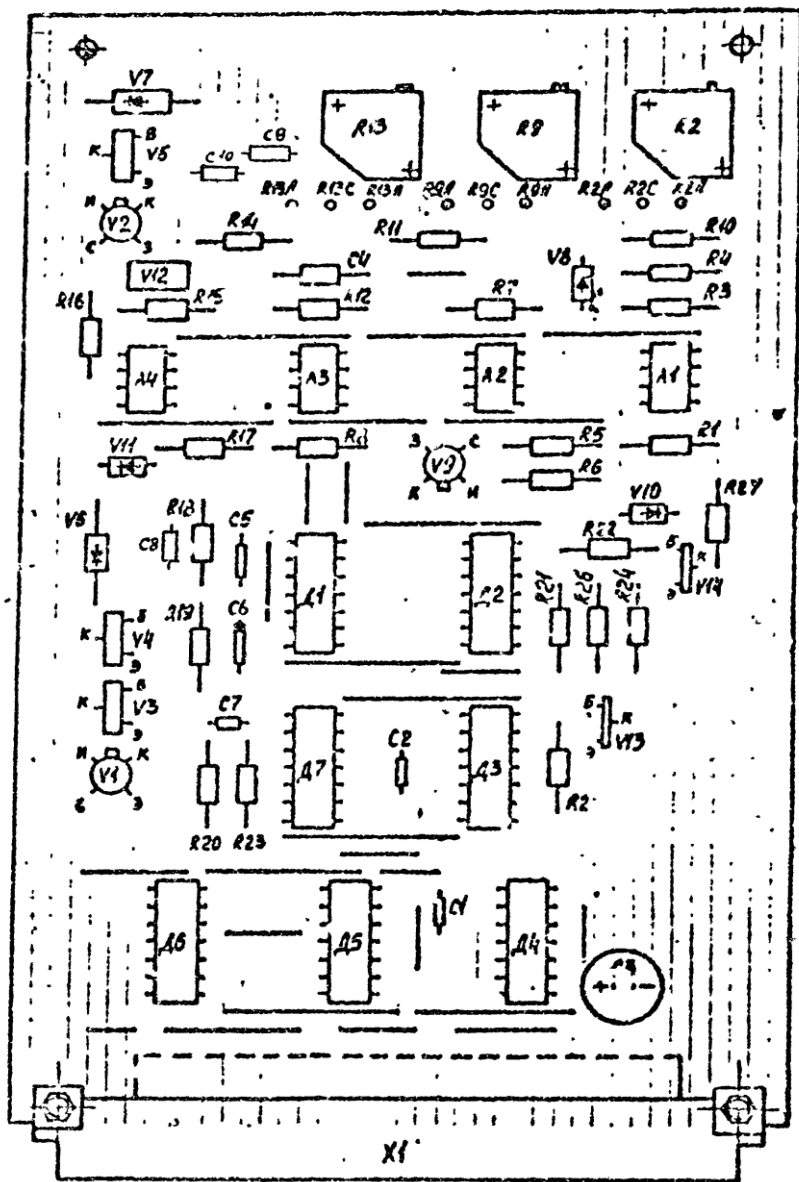
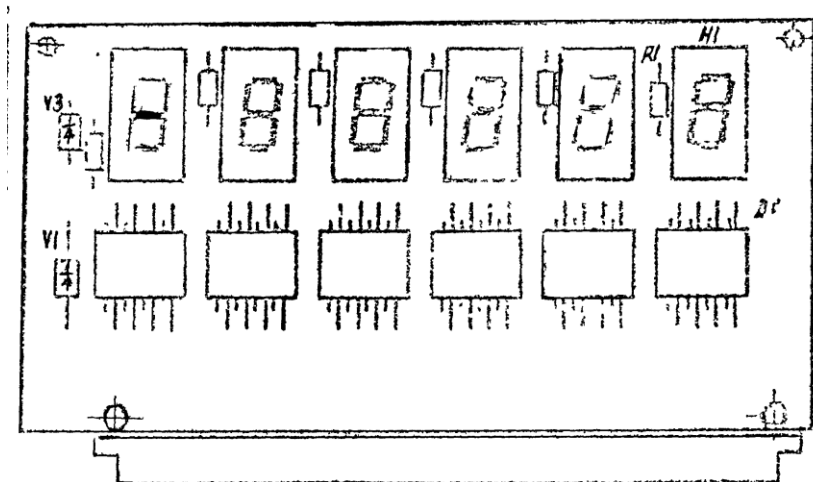


Рис. 11

УСТРОЙСТВО ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИИ



Вид А

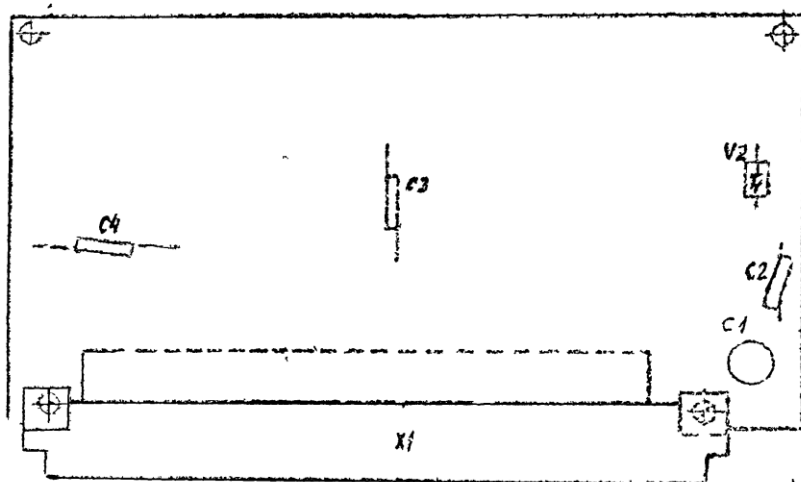


Рис.12

СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

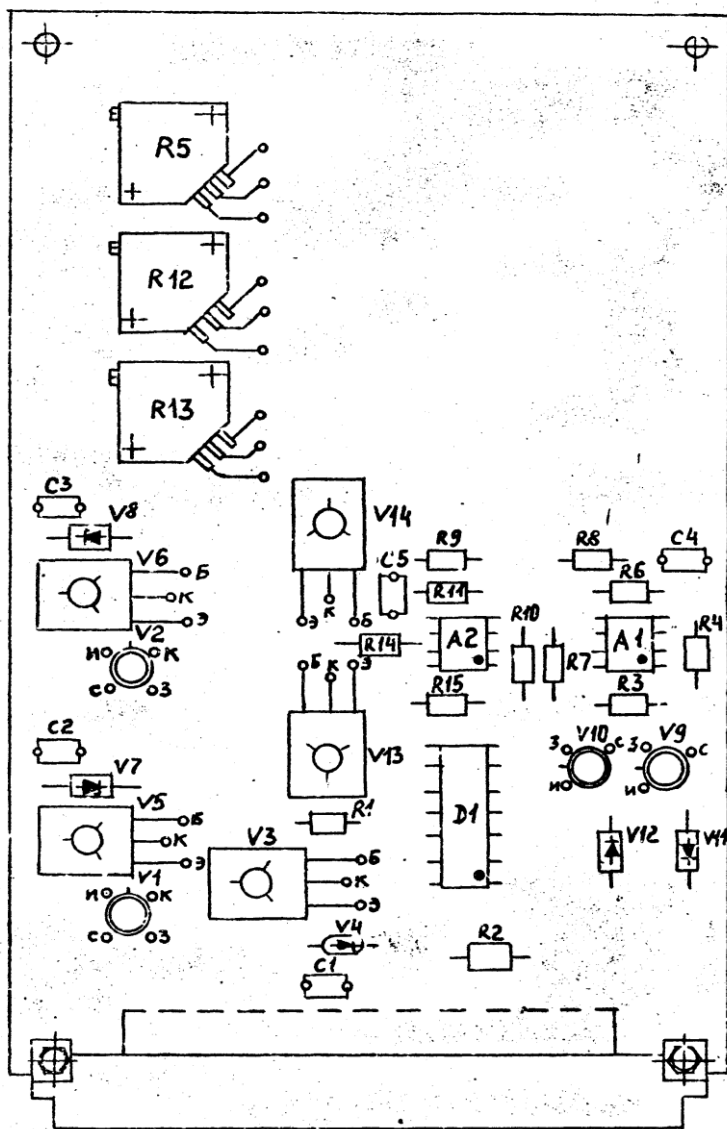


Рис. 13.

На рис.14 представлена структурная схема СВЧ.

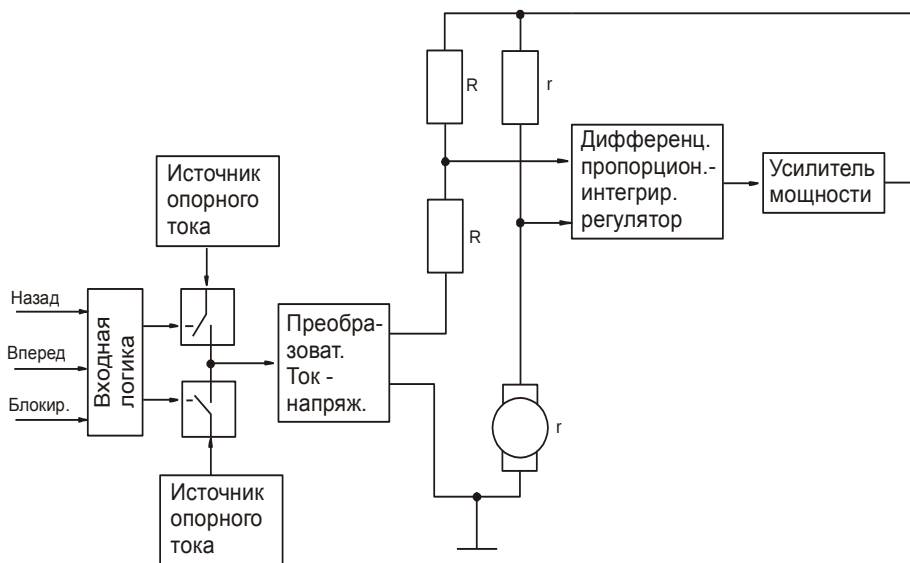


Рис. 14

Стабилизация частоты вращения электродвигателя осуществляется путем сравнения против а.д.с., вырабатываемой двигателем, с опорным напряжением. Сравнение против а.д.с. с опорным напряжением осуществляется путем контроля баланса тахометрического моста. Напряжение разбаланса с диагонали моста поступает на дифференциальный вход пропорционально-интегрирующего регулятора. ПИ – регулятор через усилитель мощности записывает другую диагональ моста.

Опорное напряжение в мост подается преобразователем ток – напряжение.

Ко входу преобразователя подключается либо один источник опорного тока, либо другой. Коммутация осуществляется с помощью токовых ключей по командам входной логики.

Входная логика открывает один из ключей при появлении команды «Вперед» или «Назад» и закрывает ключи при появлении сигнала «Блокировка».

Входная логика выполнена на микросхеме D1. Токовые ключи выполнены на полевых транзисторах V9, V10. Опорный ток для реверса задается резистором R3 от источника стабилизированного напряжения +15В. Опорный ток прямого хода задается резистором R4 и подстраивается потенциометром R5, который запитан от стабилизированного напряжения -15В.

Преобразователь ток-напряжение выполнен на ОУ А1. Опорное напряжение с выхода ОУ А1 подается в схему тахометрического моста. Мост составлен из резисторов R7, R15, потенциометра R13 и электродвигателя, расположенного в приводе. Потенциометром R13 выравняется соотношение сопротивлений моста. Сигнал в диагонали моста снимается ПИ-регулятором, который выполнен на СУ А2, резисторах R8... R11 и конденсаторах C4, C5. Балансировка моста подстраивается потенциометром R12.

Усилитель мощности представляет собой пушпульный повторитель на транзисторах V13, V14. Питание схемы осуществляется от нестабилизированных напряжений +/- 24 В через встроенные стабилизаторы +/- 15 В и +5 В, выполненные на транзисторах V1... V3, V5, V6, стабилитронах V4, V7, V8 и резисторе R1.

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ

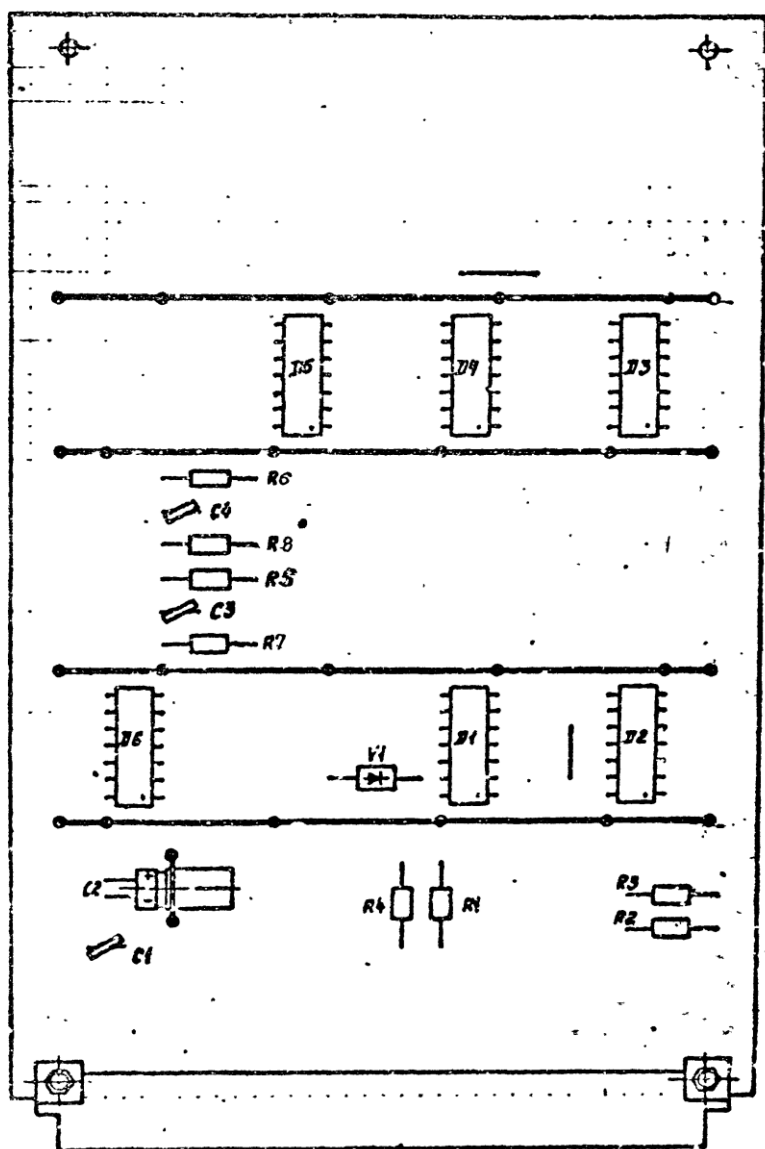


Рис. 16

Устройство управления рис. 10 предназначено для управления циклом работы прибора. В функции, выполняемые устройством управления входит:

1. Формирование команды «вперед» для пуска привода.
2. Отсечка трассы измерения.
3. Формирование команды – Запись информации УЦИ.
4. Формирование команды – Гашение индикаторов УЦИ.
5. Формирование команды «Назад» для возврата привода.
6. Формирование команды «Сброс» для обнуления счетчиков АЦИ.

На рис. 17 представлена структурная схема устройства управления.

Структурная схема устройства управления.

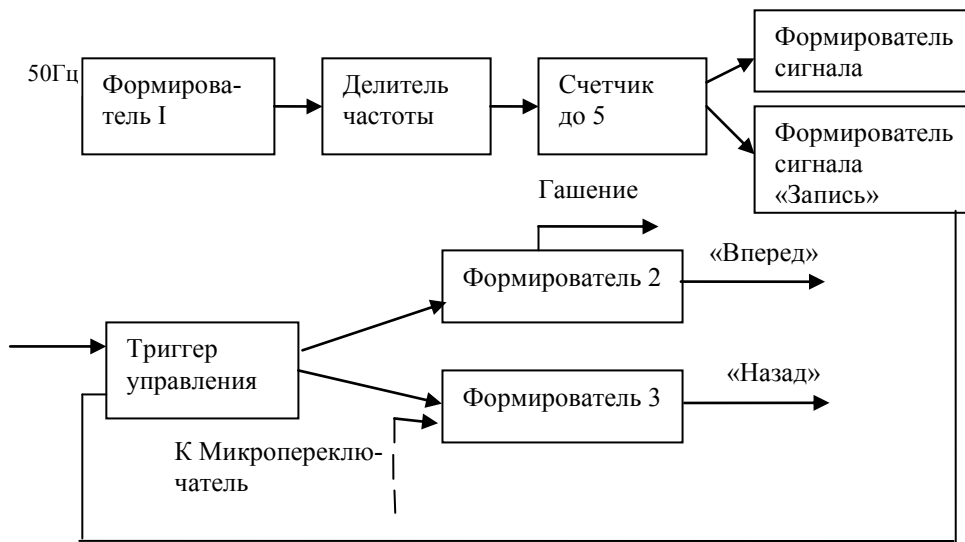


Рис. 17

формирователь 1 выполнен в виде триггера Шмидта на двух элементах микросхемы Д1. На вход формирователя подключено переменное напряжение частоты 50 Гц.

К выходу формирователя 1 подключен делитель частоты на микросхемах Д3, Д4. Коэффициент деления определяется, в зависимости от выбранной длины трассы, переключателями S3.1 и S3.3. На трассе 1,5 мм коэффициент деления равен 25, на трассе 3 мм коэффициент деления равен 50, на трассе 6мм коэффициент деления равен 100.

Счетчик Д5 воспринимает импульсы с одиннадцатого вывода микросхемы Д4 и состоянием выходов «4» и «8» определяет порядок следования сигналов «Сброс» и «Запись».

Сигнал «Сброс» формируется при переходе счетчика Д5 из первого состояния во второе. При этом на выходе «4» появляется сигнал 1.

Сигнал «Запись» формируется перепадом напряжения счетчика от 1 к 0 на выходе «8» в момент переполнения счетчика. Формирователь сигнала «Запись» выполнен на дифференцирующей цепи R5 С3, усилителя Д6 и инвертора Д6.

При нажатии на кнопку «Пуск» S4 триггер управления Д2 устанавливается в положение, при котором сигнал 1 поступает на ключ V18 СВЧ и по команде «вперед» включается реле К2. Одновременно с выхода Д 2.11 подается сигнал «Гашение» и цифровые индикаторы гаснут до прихода команды «Запись», по которой триггер управления устанавливается в исходное положение. При этом на выходе формирователя 3 /Д278, Д1.6/ устанавливается сигнал 1 и на ключ V 17 СЧВ следует команда «назад».

В исходном положении нажимается микропереключатель S и на вход Д 2.10 следует сигнал запрета, ключ V 17 запирается, двигатель привода останавливается в исходном положении.

Расположение элементов на плате показано на рис. 16.

Блок питания обеспечивает прибор требуемым напряжением постоянного и переменного тока. Питание блока осуществляется от сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц.

Блок питания состоит из силового трансформатора, одной печатной платы и транзистора V 11, закрепленного на радиаторе, изолированном от корпуса.

Соединение блока питания со схемой прибора производится через разъем XII.

Блок питания обеспечивает следующие напряжения: +27 В;

-27 В; -12 В; +5 В /стабилизированное/, ~ 2,5 В. Каждый источник постоянного напряжения защищен от короткого замыкания предохранителем.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Все внешние части профилометра, находящиеся под напряжением, превышающим 42 В по отношению к корпусу, должны иметь защиту от случайных прикосновений во время работы.

6.2. Оси органов управления и регулирования, к которым имеется доступ снаружи, не должны находиться под напряжением относительно корпуса.

6.3. Профилометр должен иметь защитное заземление по ГОСТ 12.1.030-81.

7. ПОДГОТОВКА ПРОФИЛОМЕТРА К РАБОТЕ

Перед измерением деталей проверьте исправность и настройку прибора по образцу шероховатости. Измерение шероховатости образца производится так же, как и обычной детали. Если измеренное значение R_a образца отличается более чем на 55 от указанного на образце, следует произвести калибровку при помощи оси потенциометра, выведенного на передней панели прибора.

Прибор позволяет производить измерение со стойкой 3 (см. рис.1) и без стойки. Со стойкой можно измерить детали высотой до 300 мм.

Подготовка прибора для измерения со стойкой.

Снимите с привода 1 (см. рис.1) опоры 8 (см. рис.3). Установите привод на кронштейн 7 (см. рис. 1) и закрепите его винтами 8. вставьте датчик 4 в гнездо 9 привода и закрепите винтом 10. При помощи шланга 5 соедините привод с электронным блоком 2. Шланг датчика подсоедините к электронному блоку, закрепив его на расстоянии 100 -150 мм от датчика скобкой на кожухе привода. При помощи гайки 11 поднимите датчик с приводом на высоту, превышающую высоту измеряемой детали. Установите на плиту стойки измеряемую деталь. Если деталь имеет цилиндрическую форму, то на плиту стойки установите призму 6, а измеряемую деталь на призму. Если измеряемая поверхность расположена под углом к плоскости плиты, деталь установите так, чтобы измеряемая поверхность была перпендикулярна плоскости измерения, а

кронштейн 7 наклоните в положение, параллельное линии пересечения плоскости измерения с измеряемой поверхностью. Допустимая непараллельность $0,5^{\circ}$. Для поворота кронштейна отпустите винт 8 (см. рис.4) и после поворота затяните его. При помощи гайки 11 (см. рис.1). Опустите датчик до касания его с измеряемой поверхностью.

7.2. Подготовка прибора для измерения без стойки 3 (см. рис.1). Прибор используется без стойки в случае измерения крупногабаритных деталей или при отсутствии стойки в комплекте прибора. При использовании прибора без стойки привод 1 устанавливается непосредственно на измеряемую деталь или на другую деталь, жестко связанную с измеряемой.

В зависимости от формы поверхности, на которую будет устанавливаться привод, к нему следует привинтить те или иные сменные опоры 8 (см. рис.3). Если привод устанавливается на плоскость, он оснащен опорами, если он устанавливается на цилиндрическую поверхность, то призмами (см. раздел 4.2.).

Отпустив винт 13, поднимите подвеску 1 привода по направляющей 5 в крайнее положение и затяните винт 13. Вставьте датчик в гнездо подвески 1 и закрепите винтом 24. Подсоедините шланги 5 (см. рис.1) также как при работе со стойкой. Установите привод с датчиком на измеряемую деталь. Отпустив винт 13 (см. рис.3), опустите подвеску 1 до касания датчика измеряемой поверхности. Затяните винт 13.

7.3. Подготовка прибора к работе с датчиком поперечного трассирования.

При помощи датчика поперечного трассирования можно измерить поверхности, закрытые в направлении трассирования. Длина измеряемой поверхности L должна быть

$$L > \frac{5}{3}\ell + 6 \text{ мм},$$

где ℓ – длина трассы.

Диаметр измеряемой поверхности должен быть не менее 10мм. Работать с датчиком поперечного трассирования удобнее без стойки, так как он выходит за габариты плиты.

Приверните к приводу опоры 8.

Отсоедините корпус 23 от каретки 25, разверните на 90° вокруг вертикальной оси, подсоедините к каретке другим пазом и закрепите винтом M4 x 25, который входит в комплект прибора при поставке датчика поперечного трассирования. Вставьте датчик поперечного трассирования в гнездо подвески и закрепите винтом 24. Подсоедините шланги 5 (см. рис.1) к

электронному блоку 2 и к приводу. Шланг датчика на расстоянии 150-200 мм от датчика закрепите скобкой на кожухе привода.

Установите привод на плите рядом с измеряемой деталью. Ось привода должна быть параллельна оси измеряемой поверхности. Ось измеряемой поверхности должна располагаться между опорой и иглой датчика. Отпустив винт 12 (см. рис.3), опустите подвеску с датчиком до касания датчиком измеряемой поверхности. Закрепите винт 12.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включите прибор в сеть.

Установите предел измерения. Предел измерения выбирается минимальным из превышающих ожидаемое значение R_a .

Установите требуемую отсечку шага. Если отсечка шага не задана на чертеже контролируемой детали, то она устанавливается исходя из рекомендации ГОСТ 2789-73 в зависимости от ожидаемого значения R_a .

Таблица 4

R_a , мкм	ℓ , мм
До 0,4	0,25
Св.0,4 до 3,2	0,8
Св.3,2	2,5

8.4. Установите требуемую длину трассы. Длина трассы выбирается в соответствии с ГОСТ 19300-73 в зависимости от отсечки шага.

Таблица 5

ℓ , мм	L, мм
0,25	1,5; 3
0,8	3; 6
2,5	6

Следует знать, что полная длина трассы равна 5/3 длины трассы, указанной на кнопках пульта, так как она состоит из предварительного хода и трассы интегрирования.

8.5. Включите прибор кнопкой «».

Опустите датчик 4 (см. рис.1) до положения при котором стрелка индикатора на пульте управления не займет среднее положение. При работе со стойкой 3 рекомендуется пользоваться гайкой 6 с фиксацией винтом 10 (см. рис. 4). При работе без стойки следует

опускать подвеску привода по направляющей 5 (см. рис. 3) с фиксацией винтом 13.

8.6. нажмите кнопку «Пуск». Датчик должен перемещаться по измеряемой поверхности по направлению к приводу. Чтобы убедиться, что привод и датчик правильно установлены относительно измеряемой поверхности, проследите за индикатором на всем пути движения датчика. Стрелка индикатора не должна зашкаливать. В противном случае требуется уточнить установку, как указано в разделе «Подготовка к работе», и повторить измерение. После рабочего хода автоматически включается быстрый возврат в исходное положение, а на табло загорается измеренное значение Ra. Если полученное значение может уложиться в меньший предел измерения, следует переключить предел измерения и повторить измерение для получения более точного результата. Если на табло загорелся сигнал перегрузки «Р», следует переключить предел измерения на больший и повторить измерение.

9. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Методы и средства поверки профилометра модель 296 по ГОСТ 8.241-77 «Профилометры контактные системы М. Методы и средства поверки».

10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1. Транспортирование и хранение профилометра должно соответствовать требованиям ГОСТ 13762-80.

10.2. Условия хранения профилометра должны соответствовать группе Л по ГОСТ 15150-69.

10.3. При хранении профилометра более 2 лет со времени его консервации необходимо произвести переконсервацию по ГОСТ 9.014-78.

10.4. В воздухе помещения не должно быть примесей, вызывающих коррозию металлических частей и разрушение электроизоляции.

10.5. Профилометр должен храниться под чехлом при температуре воздуха от +10 °С до +35 °С.

Сменные части и принадлежности должны храниться в футлярах.

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Профилометр модель 296 с датчиком основным, заводской номер _____, с датчиком поперечного трассирования, заводской номер _____, со стойкой, заводской номер _____, с приводом, заводской номер _____, с электронным блоком, заводской номер _____ соответствует техническим требованиям ТУ2-034-4-83 и признан годным для эксплуатации.

м.п.

Дата выпуска _____ г.

Подпись лица, ответственного за
приемку _____

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Профилометр модель 296 упакован предприятием-изготовителем согласно установленным требованиям ГОСТ 13762-80.

Дата упаковки _____ г.

Упаковку произвел _____
(подпись)

Изделие после упаковки принял

(подпись)

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие профилометра модель 296 требованиям технических условий ТУ 2-034-4-83 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода профилометра в эксплуатацию.

14. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Измерение	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подпись	Дата
	изме- нен- ных	за- ме- нен- ных	новых	ану- ли- ро- ван- ных					

