

лист № 3104



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Ш4315-03

ПАСПОРТ

Внимание! Не приступайте к работе, не изучив содержание паспорта.

В связи с постоянным совершенствованием прибора в конструкции могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Преобразователь Ш4315-03 (далее по тексту — прибор) предназначен для измерения бесконтактным способом амплитуды импульсов напряжения и тока, преобразования по амплитудным значениям напряжения переменного тока синусоидальной формы кривой в напряжение постоянного тока на печатных проводниках и выводах интегральных схем при контроле и диагностике печатных плат в лабораторных и производственных условиях.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям прибор относится ко 2-ой группе по ГОСТ 22261-76.

Нормальные и рабочие условия применения и предельные условия транспортирования по климатическим воздействиям и электропитанию приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Влияющая величина	Изменяемые влияющей величиной					
	нормальные условия применения	рабочие условия применения		предельные условия транспортирования		
		нижнее значение	верхнее значение	нижнее значение	верхнее значение	
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5	10	35	50	50	
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15		80 при температуре 25 °С	—	95 при температуре 25 °С	

Продолжение таблицы 1.1.

Влияющая величина	Значение влияющей величины				
	нормальные условия применения	рабочие условия применения		предельные условия транспортирования	
		нижнее значение	верхнее значение	нижнее значение	верхнее значение
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	100 $\pm$ 4 (750 $\pm$ 30)	86 (650)	106 (800)	86 (650)	106 (800)
Напряжение питающей сети, В	220 $\pm$ 22 33	187	242		
Частота питающей сети, Гц	50 Предельные отклонения частоты и содержание гармоник по ГОСТ 13109-67				

На исследуемых проводниках должны отсутствовать защитные покрытия.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. При измерениях амплитуды импульсов напряжения и тока:

диапазоны измерений: 1—9 мА; 10—90 мА; 0,5—4,5 В;

1—9 В;

обозначение диапазонов измерений, соответственно $\Delta x1$;

$\Delta x10$; $\Delta x0,5$; $\Delta x1$;

предел допускаемой основной погрешности, приведенной к конечному значению диапазона измерений, — $\pm 25\%$;

диапазон частот импульсных сигналов — 0,001—500 кГц;

длительность фронта и среза измеряемых импульсов — не более 100 нс.

2.2. При преобразованиях по амплитудным значениям напряжения переменного тока синусоидальной формы кривой в напряжение постоянного тока:

диапазон преобразований — 0,1—5 В;

коэффициент преобразования — 0,1;

предел допускаемой основной погрешности, приведенной к конечному значению диапазона преобразований, — $\pm 20\%$;

диапазон частот переменных напряжений — 1—500 кГц.

Напряжение постоянного тока необходимо измерять внешним цифровым вольтметром, входное сопротивление которого — не менее 100 кОм.

2.3. В приборе предусмотрены выходы на осциллограф

для наблюдения исследуемых сигналов и измерения амплитудных значений сигналов с параметрами:

уровень импульсных напряжений — в диапазоне 0,1—10 В; переменных напряжений — 0,1—5 В; импульсных токов — 1—100 мА; диапазон частот: импульсных сигналов — 10—500 кГц; переменных напряжений — 0,5—1500 кГц; длительность фронта и среза импульсных сигналов — не более 100 нс.

Коэффициент передачи по напряжению — 0,1, по току — 0,01 В/мА.

Предел допускаемой основной погрешности, приведенной к конечному значению диапазона, $\pm 40\%$.

2.4. Прибор позволяет выполнять без нормирования погрешности:

1) измерение амплитуды импульсов напряжения и тока, длительность фронта и среза которых превышает 100 нс. Ориентировочно допустимая погрешность не превышает $\pm 10\%$ на каждые 100 нс;

2) измерение амплитуды импульсов напряжения и тока, преобразованце напряжении среднего тока в напряжение постоянного тока в расширенном диапазоне частот 0,5—1,0 МГц. Ориентировочно допустимая погрешность не превышает предела допускаемой основной погрешности;

3) измерение амплитуды импульсов напряжения и тока, преобразование напряжения среднего тока в напряжение постоянного тока, на защищенных изоляционными покрытиями проводниках печатных плат. Ориентировочно допустимая погрешность не превышает $\pm 25\%$ на каждые 100 мкм изменения толщины;

4) измерение амплитуды одиночных перепадов уровней напряжения и тока.

2.5. В приборе предусмотрен выход на осциллограф для наблюдения периода исследуемых импульсных сигналов в диапазоне частот 1 Гц — 500 кГц. Выходное напряжение представлено в стандартных уровнях TTL схем.

2.6. Подлая мощность, потребляемая прибором от сети, не более 15 Вт в нормальных условиях применения.

2.7. Пределы допускаемых дополнительных погрешностей прибора, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения (табл. 1.1) до любого в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, равны половине пределов допускаемых основных погрешностей.

2.8. Время установления рабочего режима прибора — не

более 5 мин., продолжительность непрерывной работы в выbranном режиме без калибровки и выключения — 8 ч в сутки.

2.9. Коэффициент подавления сигналов, наведенных соседними проводниками, — не менее 12 дБ при ширине проводников — не более 0,5 мм и расстоянии между ними — не менее 0,75 мм.

2.10. Значение постоянной составляющей напряжения на контролируемых проводниках не должно превышать 30 В.

Значение напряжения переменного тока между зажимом,

защитного заземления «» и общим гнездом «» не должно

превышать 220 В.

2.11. Габаритные размеры блока управления без ручки — 270х70х230 мм, с ручкой — 300х70х300 мм. Габаритные размеры первичного преобразователя — 170х25х40 мм.

2.12. Масса прибора — не более 2,5 кг.

2.13. Сведения о содержании драгоценных материалов в приборе указаны в приложении 2.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. В комплект поставки входят:

прибор	1 шт.
первичный преобразователь	1 шт.
кабель сетевого питания	1 шт.
провод соединительный	2 шт.
корпус фиксирующий	1 шт.
коллачок чувствительного элемента	8 шт.
коллачок защитный	1 шт.
предохранитель 0,25 А	2 шт.
паспорт	1 экз.
коробка упаковочная	1 шт.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Устройство прибора

Конструктивно прибор состоит из блока управления и первичного преобразователя (III), выполненных в пластмассовых корпусах.

Пит выполнен в виде выносного шупа, в наконечнике которого размещен чувствительный элемент (ЧЭ), а в верхней части корпуса — цифровое отсчетное устройство (ЦОУ).

На передней панели блока управления расположены:

кнопка СЕТЬ переключателя сетевого питания;

индикатор включения сетевого питания;

кнопка «mAхI», «mAхI0», «Vх0,5», «VхI» и

"V $\frac{1}{2}$ "

переключателя рода и диапазонов измерений;

кнопка МЕДЛ. переключателя частоты сброса показаний ЦОУ;

кнопка « $\blacktriangledown$ » переключателя калибровки;

ручки «U» и «I» переменных резисторов калибровки по напряжению и току;

гнезда «V $\frac{1}{2}$ » и « $\times$ » для подключения вольтметра постоянного тока;

гнезда «Iх» и « $\times$ » для подключения осциллографа при наблюдении сигнала исследуемых импульсов;

гнезда ГЕНЛ. и « $\times$ » для подключения внешнего генератора при проверке;

выходы «U» и «I» для подключения осциллографа при наблюдении исследуемых сигналов;

калибровочные числа «7» и «200mV», расположенные над кнопками, используемыми в режимах калибровки.

На задней панели блока управления расположены:

разъем «» для подключения ПП;

разъем «220 В, 50 Гц» для подключения кабеля сетевого питания;

держатель сетевого предохранителя «0,25 А»;

зажим «» для подключения прибора к защитному заземлению.

Под крышкой КАЛИБРОВКА в верхней части корпуса блока управления расположены гнезда, предназначенные для установки шупа

« $\blacktriangledown$ » при калибровке прибора по встроенному проводнику от внутреннего генератора;

ПРОВЕРКА — при определении основной погрешности прибора;

ПОМЕХА — при определении коэффициента подавления наведенного сигнала.

4.2. Принцип работы

Первичный преобразователь, состоящий из ЧЭ и двухканального предварительного усилителя, воспринимает электрическую и магнитную составляющие электромагнитного поля контролируемого сигнала, преобразует их в электрическое напряжение и усиливает до уровня, достаточного для передачи по соединительному кабелю.

Регулировка коэффициентов передачи каналов измерения амплитуды импульсов напряжения и тока осуществляется соответственно переменными резисторами R9 («U») и R11 («I»), установленными на передней панели блока управления.

Для исключения зависимости от длительности фронта и среза импульсов в пределах от 0 до 100 нс сигналы обоих каналов предварительно дифференцируются (в канале напряжения — с помощью дифференцирующего конденсатора C9, в канале тока — непосредственно ЧЭ), а затем поступают на интегрирующую цепь R29, C13.

С резисторов R9 и R11 сигналы также поступают через повторители, выполненные на T5 и T10, на выходы «I» и «U», которые обеспечивают возможность наблюдения этих сигналов с помощью осциллографа.

Делители на резисторах R17, R18 и R24, R25 служат для выбора требуемого участка измерения.

Предварительно усиленные с помощью усилителя У4 сигналы поступают на формирователь однополярных положительных импульсов (транзисторы T9, T11, T12), время появления которых соответствует фронтам и срезам контролируемых импульсов.

Эти импульсы поступают на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) амплитудного преобразования, выполненный на девяти портовых устройствах (транзисторы T14, микросхемы У8—У15). Для преобразования выходного кода АЦП в семисегментный код индикатора ЦОУ служит дешифратор, выполненный на У15-У20.

Обнуление АЦП осуществляется генератором сброса, выполненным на T13, У17.

Преобразование переменного напряжения в постоянное осуществляется однополярным детектором амплитудных значений, выполненным на У3.

Для проверки работоспособности и калибровки прибора

служат генератор калибровки, выполненный на У5, У6, печатный проводник шириной 0,5 мм, расположенный под гнездом «», и резисторы R58, R59, задающие уровни напряжения и тока в проводнике.

Для определения основной погрешности прибора служат печатный проводник шириной 0,5 мм, расположенный под гнездом ПОВЕРКА, и токозадающие резисторы R60, R61.

Для определения коэффициента подавления наведенного сигнала служат печатный проводник шириной 0,5 мм, расположенный под гнездом ПОМЕХА, и нагрузочный резистор R62.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При работе с прибором и его ремонте необходимо соблюдать действующие правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

5.2. Запрещается заменять предохранители в приборе, включенном в сеть.

5.3. Кнопку СЕТЬ при переноске и хранении прибора необходимо устанавливать в выключенное (отжатое) положение.

6. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

6.1. Заземлите прибор, для чего соединните зажим «» »

с защитным заземлением.

6.2. Проверьте наличие на ЦЭ колпачка и подключите ПП к блоку управления.

6.3. Подключите прибор к сети и нажмите кнопку СЕТЬ, при этом должен затормозить индикатор включения сетевого питания.

6.4. Прогрейте прибор и течение 5 мин.

6.5. При необходимости проведите операцию калибровки прибора.

7. КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

7.1. Калибровку по встроенному проводнику следует проводить при измерении с нормированной погрешностью на печатных проводниках шириной 0,5—0,18 мм.

При этом установите ЧЗ в гнездо «», нажмите кнопку «» и выполните следующие операции:

1) Для калибровки при измерении импульсных напряжений нажмите кнопку «Vx 0,5» и с помощью ручки резистора «U» установите на ЦОУ цифру «7» при подходе к ней снизу т. е. при плавном вращении ручки резистора по часовой стрелке (увеличении показаний) до момента устойчивого закигания цифры «7»;

2) Для калибровки при измерении импульсных токов нажмите кнопку «mA x 1» и с помощью ручки резистора «I» установите на ЦОУ цифру «7» при подходе к ней снизу;

3) Для калибровки при измерении или преобразовании напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, подключите к гнездам прибора «» и «» вольтметр по-

стоянного тока, нажмите кнопку « x 10 » и с помощью

ручки резистора «U» установите на вольтметре показание, равное 200 мВ.

7.2. Калибровку по внешнему проводнику следует проводить при измерении с погрешностью близкой к нормированной на печатных проводниках другой ширины, находящихся под слоем изоляционного покрытия.

При этом установите ЧЗ на проводник, используемый в качестве калибровочного, подайте на него известный сигнал и при помощи переменных резисторов «U» и «I» добейтесь соответствующего показания прибора. Рекомендуемый уровень сигнала калибровки — соответствующий 6,5 единицам дискретности выбранного диапазона измерений при устойчивом закигании цифры «7» при подходе к ней снизу.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

8.1. Во всех режимах работы прибора ЧЗ шупа устанавливайте на контролируемый проводник без нажима таким образом, чтобы ось шупа располагалась перпендикулярно к плоскости проводника, а пинковые грани (особенно в режимах исследования импульсов тока) перпендикулярно направлению проводника.

8.2. При измерении амплитуды импульсных сигналов и

одиночных перелазов напряжения и тока нажмите кнопку требуемого диапазона измерений и умножьте отсчет ЦОУ на множитель выбранного диапазона измерений.

Примечание. При измерении сигналов частотой до 10 Гц увеличьте время индикации ЦОУ путем нажатия кнопки МЕДЛ. При этом периодичность сброса показаний увеличится до 3—4 с.

8.3. При измерении амплитуды переменного напряжения подключите вольтметр постоянного тока к гнездам «V_r/-»

и «V_x», нажмите кнопку «V_r/x 10» и произведите от-

счет по вольтметру, умножив его показания на 10.

8.4. При наблюдении исследуемых сигналов и измерении их амплитуды подключите осциллограф к выходу «U» или «I». При этом форма наблюдаемых сигналов по выходу «U» соответствует и рабочему диапазону частот форме исследуемых импульсных или спускоподъемных напряжений, а по выходу «I» — продифференцированным импульсам тока. Положение кнопок переключателя рода работ и диапазона измерений — произвольное.

8.5. При измерении периода импульсных сигналов нажмите кнопку требуемого диапазона и подключите осциллограф к гнездам «Ix» и «Vx». На гнездах напряжение представлено в стандартных уровнях ТГД схем.

8.6. В ряде случаев, например, при исследовании изменения сигнала в проводнике, допусковом контроле, при значениях контролируемых сигналов, превышающих значения установленных в пп. 2.1—2.3 диапазонов, и т. д. целесообразно изменить чувствительность прибора, для чего установите ЧЗ на контролируемый проводник или контрольный проводник калибровочного (образцового) устройства и с помощью ручек резисторов «U», «I» добиться удобства для Вис отсчета ЦОУ, например, цифры «7».

8.7. При повреждении колпачка чувствительного элемента, могущих привести к замыканию корпуса ЧЗ на исследуемый проводник, произведите замену колпачка. Для этого аккуратно снимите (срежьте) его, наденьте запасной, зафиксировав клеем БФ-4 ГОСТ 12172-74.

9. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

9.1. Периодичность поверки прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

Поверка должна проводиться в ведомственных организациях и в метрологических органах Госстандарта согласно методике Госстандарта СССР МИ 118-77 «Методика поверки цифровых вольтметров, аналого-цифровых преобразователей напряжения и комбинированных (универсальных) цифровых приборов постоянного и переменного тока» и согласно пп. 9.2—9.4.

9.2. При проведении поверки должны определяться следующие метрологические параметры:

- 1) пределы допускаемых основных погрешностей;
- 2) коэффициент подавления сигнала, наведенного соседним проводником.

9.3. При определении метрологических параметров должны применяться следующие средства поверки:

- 1) генератор импульсов калиброванной амплитуды типа Г5-53;
- 2) электронный осциллограф типа С1-70;
- 3) ампервольтметр типа Р386;
- 4) генератор синусоидальных сигналов типа Г4-65 А;
- 5) универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21.

Допускается использовать средства поверки других типов с аналогичными характеристиками, погрешность которых не должна превышать $1/3$ предела допускаемой основной погрешности прибора.

9.4. Определение метрологических параметров

9.4.1. Определение основной погрешности должно проводиться за при установке ЧЭ в гнездо ПОВЕРКА.

9.4.1.1. При определении основной погрешности измерений

амплитуды импульсов напряжения (δ_u) и тока (δ_I) к гнездам прибора ГЕИ. и «Х» подключает генератор импульсов калиброванной амплитуды (ПИКА), подавая импульсный сигнал со скважностью, равной двум, и, регулируя его амплитуду, устанавливают дважды требуемое показание прибора — при ходе снизу и сверху, т. е. при главном увеличении (уменьшении) амплитуды до момента устойчивого появления соответствующего отсчета ЦОУ.

Показания прибора, соответствующий им отсчет и частоты, на которых проводится поверка, указаны в табл. 9.1.

Таблица 9.1.

Диапазон измерений	Частота сигнала	Показание прибора	Отсчет на ЦОУ
$V_x 1$	100 кГц	1; 2—9 В	1—9
$V_x 0,5$		1; 2,5; 4 В	2, 5, 8
$V_x 1$	1 Гц, 500 кГц	2; 5; 8 В	
$mAx 10$	100 кГц	10; 20—90 мА	1—9
$mAx 1$		2; 5; 8 мА	
$mAx 10$	1 Гц, 500 кГц	20; 50; 80 мА	2, 5, 8

Значение основной погрешности определяют по формулам (9.1 и 9.2):

$$\delta_u = \frac{U_x - U_0}{U_K} \cdot 100 \%, \quad (9.1)$$

$$\delta_i = \frac{I_K - I_0/R}{I_K} \cdot 100 \% \quad (9.2)$$

где U_x, I_x — показания прибора при измерении амплитуды импульсов напряжения и тока;

U_0 — значение амплитуды выходного напряжения генератора ГИКА;

R — значение сопротивления цепи проверки;

I_K, I_0 — конечные значения диапазонов измерений амплитуды импульсов напряжения и тока.

Значение сопротивления цепи проверки, равное $(50 \pm 0,25) \text{ Ом}$, определяют омметром между гнездами прибора ГЕН. и «*».

Определение основной погрешности при максимально допускаемой длительности фронта и среза импульса проводят аналогичным образом на диапазонах измерений « $V_x 1$ » и « $mAx 10$ » на частотах 500 кГц для показаний прибора 2; 5; 8 В и 20; 50; 80 мА. При этом параллельно выходу ГИКА подключают конденсатор и, подбирая его емкость от 1000 до 2000 пФ, устанавливают, контролируя параллельно включенным осциллографом, длительность фронта и среза импульса, равную $100 \pm 10 \text{ нс}$.

9.4.1.2. При определении основной погрешности преобразования по амплитудным значениям напряжения переменного то-

ка в напряжение постоянного тока, (δ_{np}) к гнездам прибора ГЕН и «*» подключают генератор синусоидальных сигналов

(ГС) и осциллограф, а к гнездам «*U_г%*» и «*X*» — вольтметр постоянного тока и устанавливают по осциллографу значение амплитуды генератора ГС, равное 1; 3; 5 В на частотах 1; 100; 500 кГц.

Значение основной погрешности определяют по формуле (9.3):

$$\gamma_{np} = \frac{U_x/K_{np} - U_0}{U_x} \cdot 100\%, \quad (9.3)$$

где U_x — показание вольтметра;
 K_{np} — номинальное значение коэффициента преобразования, равное 0,1;

U_0 — значение амплитуды выходного напряжения генератора ГС;

U_x — конечное значение диапазона преобразований.

9.4.1.3. При определении основной погрешности измерений с помощью осциллографа амплитуды импульсных и синусоидальных напряжений (δ_{ou}), а также амплитуды импульсных токов

(δ_{oi}) к гнездам прибора ГЕН. и «*X*» подключают генератор

ГЛКА или ГС, а к выходам «*U*» или «*I*» — осциллограф.

Проверку проводят для значений амплитуды импульсов напряжений 0; 1; 5; 10 В, амплитуды напряжения переменного тока 0; 1; 3; 5 В, амплитуды импульсов тока 1; 50; 100 мА на частотах 10; 100; 500 кГц.

Значение основной погрешности определяют по формулам (9.4) и (9.5):

$$\delta_{ou} = \frac{U_x/K_u}{U_x} \cdot 100\%, \quad (9.4)$$

$$\delta_{oi} = \frac{U_x/K_i}{I_x} \cdot 100\%, \quad (9.5)$$

где U_x — значение амплитуды сигнала, измеренной при помощи осциллографа;

K_u, K_i — номинальные значения коэффициентов пересчета по выходам «*U*» и «*I*», равные соответственно 0,1 и 0,01 В/мА;

U_0 — значения амплитуды напряжения, подаваемого с генератора;

U_k, I_k — конечные значения диапазонов наблюдений и измерений напряжения и тока с помощью осциллографа;

R — значение сопротивления цепи проверки.

9.4.2. Определение коэффициента подавления сигнала, введенного соседним проводником (K_p) должно проводиться при установке ЧЭ в гнездо ПОМЕХА на диапазоне измерений «Ух0,5».

При этом с помощью измерительного микроскопа измеряют ширину проводников в гнезде ПОМЕХА, которая должна быть равна $0,5-0,18$ мм, а также расстояние между проводниками, которое должно быть не более $0,75+0,18$ мм. К гнездам прибора ПИИЛ и «С» подключают генератор ГИКА и устанавливают значение амплитуды выходного сигнала генератора, равное 5 В. Коэффициент подавления определяют по формуле (9.6):

$$K_p = \frac{U_0}{20 I_k U}, \quad (9.6)$$

где U_0 — значение амплитуды сигнала ГИКА;

U — показание прибора.

10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1. Прибор должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 1 до 40°C и относительной влажности до 80 %.

Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности до 80 % при температуре 25°C . В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10.2. Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида при температуре и относительной влажности, указанных в табл. 1.1. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в герметизированном отсеке.

10.3. Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузовы автомобилей, используемые для перевозки прибора, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т. п.

11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

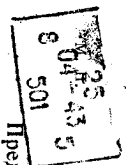
11.1. Изготовитель гарантирует соответствие прибора всем требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента изготовления.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМЕ

12.1. Преобразователь Ш4315-03 заводской номер 5844 соответствует ТУ 25-04.3909-80 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска 28.12. 19 85 г.



Представитель ОТК

Ю.В.В.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИИ

ПП — первичный преобразователь,
ЧЭ — чувствительный элемент
ЦОУ — цифровое отсчетное устройство
АЦП — аналого-цифровой преобразователь
ГИКА — генератор импульсов калиброванной амплитуды
ГС — генератор синусоидальных сигналов
ТТЛ — транзисторно-транзисторная логика

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К СХЕМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ

Приложение 1.

Поз. обозначение	Наименование	Код.	Примечание
Резисторы			
R1	KIM-0,125-300 МОм±10%	1	
R2, R5	MJT-0,125-1 КОм±10 %	2	
R3, R4, R6	MJT-0,125-2 КОм±10 %	3	
R7, R8	MJT-0,125-75 Ом±10 %	2	
R9	СП2-2-0,5-1 КОм 25 мм	1	
R10	MJT-0,25-200 Ом±10 %	1	
R11	СП2-2-0,5-1 КОм 25 мм	1	
R12	MJT-0,25-200 Ом±10 %	1	
R13	MJT-0,25-180 Ом±10 %	1	
R14	MJT-0,25-100 КОм±10 %	1	
R15	MJT-0,25-1 КОм±10 %	1	
R16	MJT-0,25-1,2 КОм±10 %	1	
R17	MJT-0,25-1 КОм±10 %	1	
R18	СП3-276-0,125-470 Ом±1,20 %	1	
R19	MJT-0,25-75 Ом±10 %	1	
R20	СП3-276-0,125-2,2 КОм±20 %	1	
R21	MJT-0,25-1,3 КОм±5 %	1	
R22	MJT-0,25-2,2 КОм±5 %	1	
R23	MJT-0,25-180 Ом±5 %	1	
R24	MJT-0,25-510 Ом±10 %	1	
R25	СП3-276-0,125-680 Ом±20 %	1	
R26	СП3-276-0,125-2,2 КОм±20 %	1	
R27, R28	MJT-0,25-510 Ом±10 %	2	
R29	MJT-0,25-620 Ом±10 %	1	
R30	MJT-0,25-100 КОм±10 %	1	
R31	СП3-276-0,125-470 Ом±20 %	1	
R32	MJT-0,25-100 КОм±10 %	1	
R33	MJT-0,25-1 КОм±10 %	1	
R34	MJT-0,25-2 КОм±10 %	1	
R35	MJT-0,25-1 КОм±10 %	1	
R36	MJT-0,25-5,1 КОм±10 %	1	
R37	СП3-276-0,125-47 КОм±20 %	1	
R38	MJT-0,25-3,9 КОм±10 %	1	
R39	MJT-0,25-20 КОм±10 %	1	
R40	MJT-0,25-10 КОм±10 %	1	
R41	MJT-0,25-1 КОм±10 %	1	
R42	MJT-0,25-10 КОм±10 %	1	

Пор. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Резисторы

R43	MJT-0,25-620 Ом±10 %	1	
R44	MJT-0,25-560 Ом±10 %	1	
R45	MJT-0,25-100 кОм±10 %	1	
R46	MJT-0,25-10 кОм±10 %	1	
R47	MJT-0,25-160 кОм±10 %	1	
R48	MJT-0,25-1,2 кОм±10 %	1	
R49	СНЗ-276-0,125-3,3 кОм±20 %	1	
R50	MJT-0,25-75 Ом±10 %	1	
R51	MJT-0,25-1,5 кОм±10 %	1	
R52	MJT-0,25-200 Ом±10 %	1	
R53	MJT-0,25-2 кОм±10 %	1	
R54	MJT-0,25-200 Ом±10 %	1	
R55	MJT-0,25-10 кОм±10 %	1	
R56	MJT-0,25-160 кОм±10 %	1	
R57	MJT-0,25-2 кОм±10 %	1	
R58	СНЗ-276-0,125-470 Ом±20 %	1	
R59	С2-29 В-0,25-499 Ом±1 %-1,0-5	1	
R60	С2-29 В-2-49,9 Ом±0,5 %-1,0-5	1	
R61	MJT-0,25-1 кОм±10 %	1	
R62	MJT-0,25-9,1 кОм±10 %	1	
R63	MJT-0,25-180 кОм±10 %	1	
R64	СНЗ-276-0,125-6,8 кОм±20 %	1	
R65	MJT-0,25-2 кОм±10 %	1	
R66	MJT-0,25-75 Ом±10 %	1	
R67, R68	MJT-0,25-1,3 кОм±10 %	2	
R69	MJT-0,25-1,8 кОм±10 %	1	
R70	MJT-0,25-2,4 кОм±10 %	1	
R71	MJT-0,25-2 кОм±10 %	1	
R72	MJT-0,25-2,2 кОм±10 %	1	
R73	MJT-0,25-2,7 кОм±10 %	1	
R74	MJT-0,25-16 кОм±10 %	1	
R75	MJT-0,25-2 кОм±10 %	1	
R76	СНЗ-276-0,125-470 Ом±20 %	1	
R77	СНЗ-276 0,125-1 кОм±20 %	1	
R78	СНЗ-276-0,125-680 Ом±20 %	1	
R79, R80	СНЗ-276-0,125-1,5 кОм±20 %	2	
R81	СНЗ-276 0,125-1 кОм±20 %	1	
R82, R83	СНЗ-276-0,125-1,5 кОм±20 %	2	
R84...R86	MJT-0,25-2 кОм±10 %	3	

Пом. Ом/МТ—
0,125 ± 0,5 %

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Резисторы

R87...R89	МЛТ-0,25-1 Ом $\pm$ 10 %	3	
R90...R92	МЛТ-0,25-680 Ом $\pm$ 10 %	3	
R93...R99	МЛТ-0,25-1,5 Ом $\pm$ 10 %	7	

Конденсаторы

C1	K53-14-6,3 В-10 мкФ $\pm$ 20 %	1	
C2	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C3, C4	K53-14-16 В-2,2 мкФ $\pm$ 20 %	2	
C5	K10V-5-10 В-0,1 мкФ—H50	1	
C6	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C7	K50-6-1-16 В-100 мкФ-БИ	1	
C8	K10 7 В М1500-330 пФ $\pm$ 10 %	1	
C9	K10-7 В-М750-47 пФ $\pm$ 10 %	1	
C10, C11	K 50 6-11 25 В-200 мкФ-БИ	2	
C12	K50-6-11-16 В-1000 мкФ-БИ	1	
C13*	K10-7 В-1500-330 пФ $\pm$ 10 %	0,3	
	K10-7 В-М1500-390 пФ $\pm$ 10 %	0,4	
	K10-7 В-М1500-470 пФ $\pm$ 10 %	0,3	
C14...C16	K10V-5-10 В-0,1 мкФ H150	3	
C17	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C18	K10-7 В-Н30-4700 пФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C19	K10-7 В-М750-47 пФ $\pm$ 10 %	1	
C20	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C21	K50-6-1-16 В-10 мкФ-БИ	1	
C22...C24	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	3	
C25	K-10-7 В-Н30-1500 пФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C26	K10-7 В-М1500-330 пФ $\pm$ 10 %	1	
C27, C28	K50-6-1-16 В-10 мкФ-БИ	2	
C29	K53-14-16 В-2,2 мкФ $\pm$ 20 %	1	
C30	K53-14-6,3 В-10 мкФ $\pm$ 20 %	1	
C31	K10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix}$ %	1	
C32	K10V-5-10 В-0,1 мкФ-H50	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

Конденсаторы

СЗЗ...С40	К10-7 В-Н90-0,01 мкФ $\pm 80\%$ -20	8	
Д1	Светодиод АЛ310А	1	
Д2, Д3	Стабилитрон КС213В	2	
Д4	» КС162А	1	
Д5...Д8	Диод КДБ14А	4	
Вп1, Вп2	Диодная матрица КД906А	2	

Транзисторы

Т1, Т2	КТ1303Г	2	
Т3...Т5	КТ315Г	3	
Т6	КТ815Б	1	
Т7	КТ814Б	1	
Т8	КТ815Б	1	
Т9, Т10	КТ315Г	2	
Т11	КТ118А	1	
Т12...Т14	КТ315Г	3	

Микросхемы

У1, У2	КМ18УН1Д	2	
У3	КР140УД1Б	1	
У4	К118УН1Д	1	
У5	К155ЛА3	1	
У6	К158ТВ1	1	
У7...У12	К158ЛА3	6	
У13	К158ТВ1	1	
У14, У15	К158ЛА3	2	
У16	К158ТР1	1	
У17, У18	К158ТР3	2	
У19, У20	К158ЛА3	2	
И	Индикатор АЛ304Г	1	
В1, В2	Переключатель П2К	2	
В3	Переключатель П2К	1	
Гп1	Соединитель радиочастотный СР50-73Ф	1	
Гп2, Гп3	Песадю	2	
Гп4	Соединитель радиочастотный СР50-73Ф	1	
Гп5...Гп8	Песадю	4	
Ч9	Элемент чувствительный	1	
20			

Поз. обо- значение	Наименование	Кол.	Примечание
Микросхемы			
Пр	Вставка плавкая ВП2Т-1-0,25 А	1	
Тр1	I обмотка I виток НВЭ-0,12 П 500	1	
	II обмотка 100 витков ПЭВ-2-0,1		
Тр2	Трансформатор	1	
	I обмотка 3500 витков ПЭВТЛ-2-0,08		
	II, III обмотки по 380 витков ПЭВ-1-0,16		
	IV обмотка 180 витков ПЭВ-1-0,20		
III1	Розетка штепсельная	1	
III2	Вилка штепсельная	1	
III3, III3.1	Розетка РТIII-1-5	1	
III3.2	Вилка РП2II-1-29	1	

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРИБОРЕ

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол-во	кол-во в изделии				
Затвор								
Триггер	КП303Г	6.672.944	2	1	0,0098925	0,019785		
»	КТ315Г	6.672.944	2	1	0,0012432	0,0024864		
»	КТ315Г	6.692.266	6	1	0,0012432	0,0074592		
»	КТ815Б	6.692.266	2	1	0,008136	0,016272		
»	КТ814Б	6.692.266	1	1	0,008136	0,008136		
Матрица	К155ЛА3	6.692.266	1	1	0,05433	0,05433		
»	К158ЛА3	6.692.266	10	1	0,005433	0,05433		
»	К158ТВ1	6.692.266	2	1	0,005335	0,01067		
»	КР140УД1Б	6.692.266	1	1	0,003	0,003		
»	К158ЛР1	6.692.266	1	1	0,005317	0,005317		
»	К118УН1Д	6.692.266	3	1	0,005606	0,016818		
»	К158ЛР3	6.692.266	2	1	0,005317	0,010634		
Диодная матрица	КД906А	6.692.266	2	1	0,0000126	0,0000252		
Индикатор	АЛ304Г	6.672.967	1	1	0,0019963	0,0019963		
Стабилитрон	КС213Б	6.692.266	2	1	0,0012408	0,0024816		
»	КС162А	6.692.266	1	1	0,0012408	0,0012408		
Диод	КД514А	6.692.266	4	1	0,000091	0,000364		
						0,215		

Серебро

Резистор	МЛТ-0,25	6.692.266	72	1	0,0103262	0,7434864
»	КИМ-0,125	6.672.944	1	1	0,127527	0,127527
»	МЛТ-0,125	6.672.944	7	1	0,0061274	0,0428918
Конденсатор	К10-7 ВН90-0,01 мкФ	6.692.266	16	1	0,006	0,096
»	К10-7 В-М750-47 пФ	6.692.266	2	1	0,003	0,006
»	К10-7 В-М1500 330 пФ	6.692.266	3	1	0,011	0,033
	К10-7 В-Н30-4700 пФ	6.692.266	2	1	0,017	0,034
Индикатор	АЛ304Г	6.672.967	1	1	0,0000142	0,0000142
Диодная матрица	КД906А	6.692.266	2	1	0,010322	0,020644
Стабилитрон	КС213Б	6.692.266	2	1	0,000052	0,000104
Переключатель	П2К	6.692.266	3	16	0,0113	0,1808
Стабилитрон	КС162А	6.692.266	1	1	0,000052	0,000052
Разъем	РГ1Н-1-5	6.692.266	1	1	0,1056	0,1056
	РШ2Н-1-29	6.692.266	1	1	0,0523	0,0523
						1,442

СОДЕРЖАНИЕ

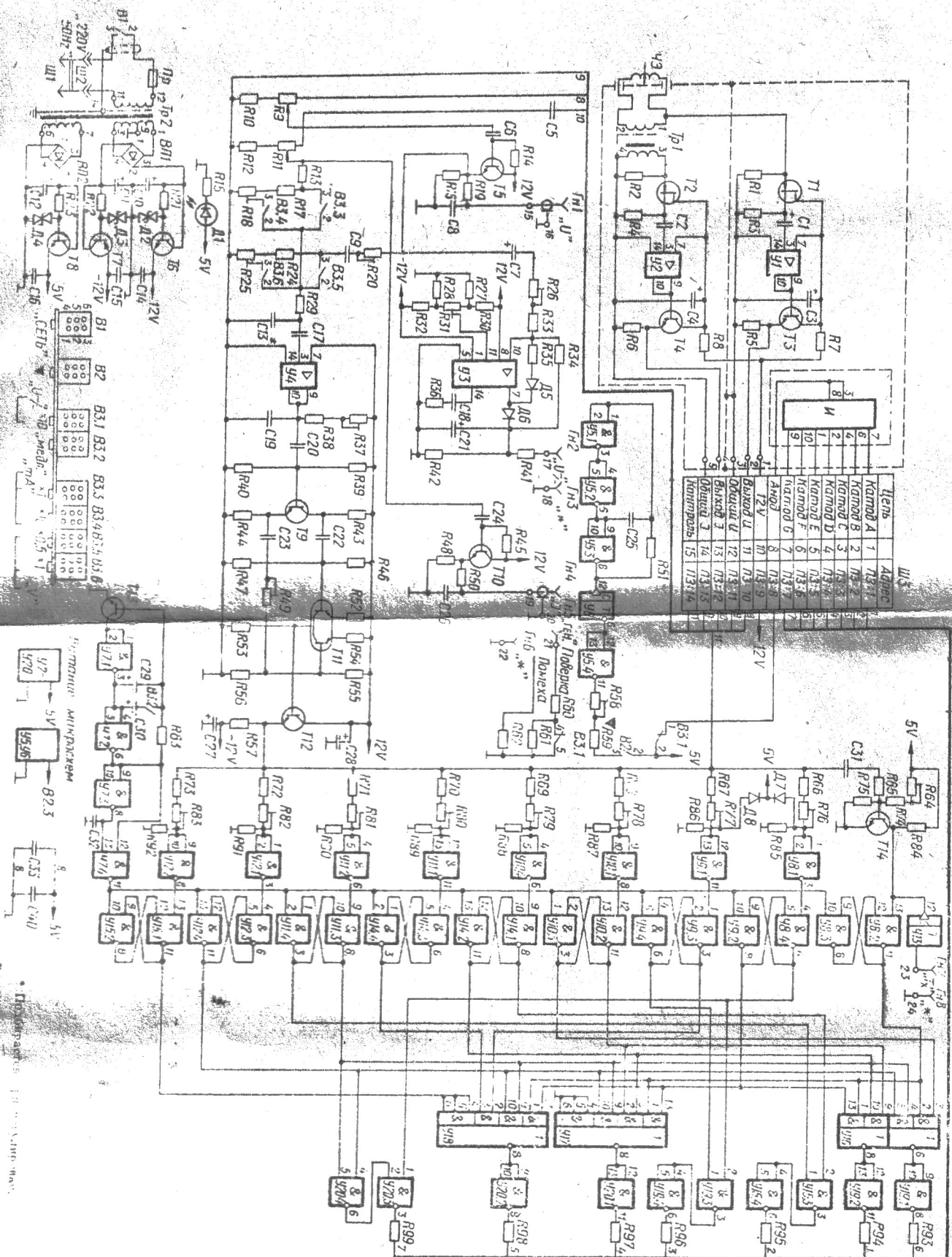
	Стр.
1. Назначение	1
2. Технические характеристики	2
3. Комплект поставки	4
4. Устройство и принцип работы	4
5. Указание мер безопасности	7
6. Подготовка прибора к работе	7
7. Калибровка прибора	7
8. Порядок работы с прибором	8
9. Указания по поверке	9
10. Правила хранения и транспортировании	13
11. Гарантийные обязательства	13
12. Свидетельство о приемке	14
13. Перечень принятых сокращений	14
П р и л о ж е н и я:	
1. Перечень элементов к схеме электрической принципиальной	15
2. Сведения о содержании драгоценных материалов	20
3. Схема электрическая принципиальная преобразователя Ш4315-03	

Прибор преобразователь Ш4315-01, паспорт.
Житомир обкоминтраздат 1961

Подп. в печ. 28.03.61. Формат 60х41/16. Бум. глянцев. Вып. печ. Усл. печ. л. 1,396.
Уч. изд. л. 0,75. Прям. 1000 экз. Изд. № 147. Зав. № 2620. Бечеватино. Заказное.
Облгосинтраздат. 262001. Житомир. В. Марьян. 14. Облгосинтраздат. 262001.
Житомир. Комсомольский, 19.

Схема электрическая принципиальная преобразователя Ш4315-03

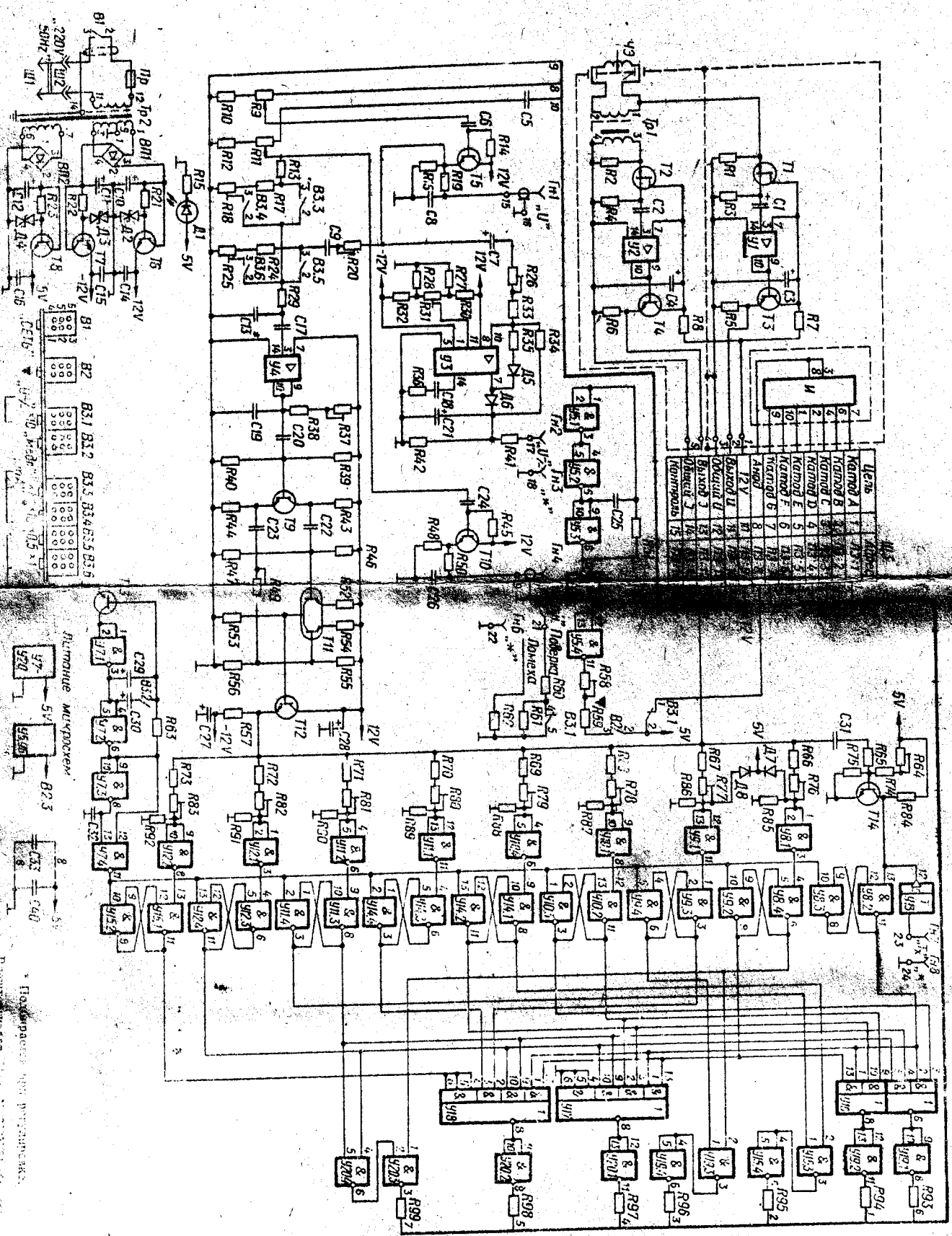
ПРИЛОЖЕНИЕ



Измечание. В зимнее время баты приехали арендовать дров для отопления на паросиловую станцию. В зимнее время баты приехали арендовать дров для отопления на паросиловую станцию.

Обозначение на схеме	Наименование	Коэф-фициент	Обозначение на схеме	Наименование	Коэф-фициент	Обозначение на схеме	Наименование	Коэф-фициент
R1	Резисторы		R60	Конденсаторы		C33-C40	Транзисторы	
R2, R5	KHM-0.125-300 MΩ ±10 %	1	R61	C2-29B-2-49.9 Ω ±0.25 % 1.0-B	1			
R3, R4, R6	MJT-0.125-11 kΩ ±10 %	2	R62	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1	Z1	K10-7B-1190-0.01 μF ±80 %	8
R7, R8	MJT-0.125-2 kΩ ±10 %	3	R63	MJT-0.25-91 kΩ ±10 %	1	Z2, Z3	Система АЛ310А	1
R9	MJT-0.125-75 Ω ±10 %	3	R64	MJT-0.25-180 kΩ ±10 %	1	Z4	Графикатор КС213Б	2
R10	CTH2-2-0.5-1 kΩ 25	1	R65	CTH3-276-0.125-45 kΩ ±20 %	1	Z5-Z8	Истор КЛ514А	1
R11	MJT-0.25-200 Ω ±10 %	1	R66	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	1	Bul, Bul2	Исторная машина КЛ906А	4
R12	MJT-0.25-200 Ω ±10 %	1	R67, R68	MJT-0.25-1.3 kΩ ±10 %	2			
R13	MJT-0.25-130 Ω ±10 %	1	R69	MJT-0.25-1.8 kΩ ±10 %	1			
R14	MJT-0.25-100 kΩ ±10 %	1	R70	MJT-0.25-2.4 kΩ ±10 %	1			
R15	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1	R71	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	1	T1, T2		2
R16	MJT-0.25-1.2 kΩ ±10 %	1	R72	MJT-0.25-2.2 kΩ ±10 %	1	T3-T5	КТ303Т	3
R17	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1	R73	MJT-0.25-2.7 kΩ ±10 %	1	T6	КТ315Т	1
R18	CTH3-276-0.125-470 Ω ±20 %	1	R74	MJT-0.25-16 kΩ ±10 %	1	T7	КТ1815Б	1
R19	MJT-0.25-75 Ω ±10 %	1	R75	MJT-0.25-16 kΩ ±10 %	1	T8	КТ1815Б	1
R20	CTH3-276-0.125-2.2 kΩ ±20 %	1	R76	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	1	T9, T10	КТ315Т	2
R21	MJT-0.25-1.3 kΩ ±5 %	1	R77	CTH3-276-0.125-470 Ω ±20 %	1	T11	КТ118А	1
R22	MJT-0.25-2.2 kΩ ±5 %	1	R78	CTH3-276-0.125-680 Ω ±20 %	1		КТ315Т	3
R23	MJT-0.25-180 Ω ±5 %	1	R79, R80	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %	2			
R24	MJT-0.25-510 Ω ±10 %	1	R81, R83	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %	2			
R25	CTH3-276-0.125-680 Ω ±20 %	1	R82, R86	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %	2			
R26	CTH3-276-0.125-2.2 kΩ ±20 %	1	R87-R89	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	3			
R27, R28	MJT-0.25-510 Ω ±10 %	2	R90-R92	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	3			
R29	MJT-0.25-620 Ω ±10 %	1	R93-R99	MJT-0.25-1.5 kΩ ±10 %	7			
R30	MJT-0.25-100 kΩ ±10 %	1						
R31	CTH3-276-0.125-470 Ω ±20 %	1						
R32	MJT-0.25-100 kΩ ±10 %	1						
R33	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1						
R34	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	1						
R35	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1						
R36	MJT-0.25-5.1 kΩ ±10 %	1						
R37	CTH3-276-0.125-17 kΩ ±20 %	1						
R38	MJT-0.25-3.9 kΩ ±10 %	1						
R39	MJT-0.25-20 kΩ ±10 %	1						
R40	MJT-0.25-10 kΩ ±10 %	1						
R41	MJT-0.25-1 kΩ ±10 %	1						
R42	MJT-0.25-10 kΩ ±10 %	1						
R43	MJT-0.25-620 Ω ±10 %	1						
R44	MJT-0.25-560 Ω ±10 %	1						
R45	MJT-0.25-100 kΩ ±10 %	1						
R46	MJT-0.25-0 kΩ ±10 %	1						
R47	MJT-0.25-160 kΩ ±10 %	1						
R48	MJT-0.25-1.2 kΩ ±10 %	1						
R49	CTH3-276-0.125-3.3 kΩ ±20 %	1						
R50	MJT-0.25-75 Ω ±10 %	1						
R51	MJT-0.25-1.5 kΩ ±10 %	1						
R52	MJT-0.25-200 Ω ±10 %	1						
R53	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %	1						
R54	MJT-0.25-200 Ω ±10 %	1						
R55	MJT-0.25-100 kΩ ±10 %	1						
R56	MJT-0.25-1							
R57	MJT-0.25-2 kΩ ±10 %							
R58	CTH3-276-0.125-470 Ω ±20 %							
R59	C2-29B-2-49.9 Ω ±0.25 % 1.0-B							
	CTH3-276-0.125-2.2 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8 kΩ ±20 %							
	CTH3-276-0.125-1.8							

Схема электрическая принципиальная преобразователя Ш4315-03



Примечание: все резисторы - стандартные.

Перечень элементов к схеме административной "принципиальной"

[illegible]