

МАГАЗИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ
P4830/1, P4830/2, P4830/3

П а с п о р т

2.704.021 ПС

Настоящий документ является совмещенным и содержит разделы технического описания, инструкции по эксплуатации и паспорта.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	3
3. Комплектность	6
4. Устройство и принцип работы	6
5. Указания мер безопасности	7
6. Подготовка к работе	7
7. Порядок работы	7
8. Указания по поверке	7
9. Техническое обслуживание	14
10. Свидетельство о приемке	14
11. Сведения об упаковке	15
12. Транспортирование и хранение	15
13. Гарантия изготовителя	15

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Сведения о содержании драгоценных материалов.

ПРИЛОЖЕНИЯ 2, 3, 4. Схемы электрические принципиальные магистров Р4830/1; Р4830/2; Р4830/3.

Перечни элементов магистров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Методика расчета погрешности поверки магистров.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Форма протокола поверки магистров.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Магазины сопротивления Р4830/1, Р4830/2, Р4830/ (ГОСТ 23737-79) предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 50 кГц в качестве меры электрического сопротивления.

Нормальные условия применения магазина:
температура окружающего воздуха $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха от 25 до 80%;
атмосферное давление $(84 - 106,7)$ кПа
[(630 — 800) мм Hg].

Рабочие условия применения магазина:
температура окружающего воздуха $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$;
относительная влажность воздуха от 25 до 80% в рабочем диапазоне температур;
атмосферное давление $(84 - 106,7)$ кПа
[(630 — 800) мм Hg].

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Класс точности магазина сопротивления в зависимости от модификации:

Р4830/1 — $0,05/2,5 \cdot 10^{-5}$;

Р4830/2 — $0,05/2,5 \cdot 10^{-6}$;

Р4830/3 — $0,05/2,5 \cdot 10^{-7}$.

2.2. Диапазон значений воспроизводимого сопротивления:

Р4830/1 от 0,01 до 12222,21 Ω ступенями через 0,01 Ω ;

Р4830/2 от 0,1 до 122222,1 Ω ступенями через 0,1 Ω ;

Р4830/3 от 1,0 до 1222221 Ω ступенями через 1,0 Ω .

2.3. Среднее значение начального сопротивления магазина (т.е. сопротивление при установке всех декадных переключателей на нулевые показания) R_0 , его вариация ΔR_0 и код ОКП соответствуют значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1

Модификация магазина	Среднее значение начального сопро- тивления, Ω		Вариация началь- ного сопротивле- ния, Ω		Код ОКП
	через обычные зажимы «1»—«3»	через низкоом- ные зажимы «2»—«3»	через обычные зажимы «1»—«3»	через низкоом- ные зажимы «2»—«3»	
P4830/1	0.03	0.02	0.003	0.002	42 2513 0172 05
P4830/2	0.03	0.015	0.003	0.0015	42 2513 0173 04
P4830/3	0.03	0.02	0.003	0.002	42 2513 0174 03

2.4. Номинальная мощность рассеивания каждой ступени декады «X10000 Ω » не превышает 0.025 W, «X100000 Ω » не превышает 0.0025 W.

Номинальная мощность рассеивания каждой ступени декад «X1 Ω », «X10 Ω », «X100 Ω », «X1000 Ω » не превышает 0.25 W, «X0.1 Ω » — 0.025 W, «X0.01 Ω » — 0.0025 W; максимальная мощность рассеивания каждой ступени декады «X100000 Ω » не превышает 0.005 W, «X10000 Ω » — 0.05 W, «X1000 Ω », «X100 Ω », «X10 Ω », «X1 Ω » — 0.5 W, «X0.1 Ω » — 0.05 W, «X0.01 Ω » — 0.005 W.

2.5. Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления (δ) в процентах от номинального в нормальных условиях применения определяется по формулам (1 — 3) в зависимости от модификации:

$$\delta_1 = \pm [0.05 + 2.5 \cdot 10^{-5} \left(\frac{R_k}{R} - 1 \right)] \quad (1)$$

(для модификации P4830/1);

$$\delta_2 = \pm [0,05 + 2,5 \cdot 10^{-6} \left(\frac{R_k}{R} - 1 \right)] \quad (2)$$

(для модификации Р4830/2);

$$\delta_3 = \pm [0,05 + 2,5 \cdot 10^{-7} \left(\frac{R_k}{R} - 1 \right)] \quad (3)$$

(для модификации Р4830/3),

где R_k — наибольшее значение сопротивления магазина, Ω ;

R — номинальное значение включенного сопротивления, Ω .

Отклонение действительного значения сопротивления от номинального при первичной поверке (при выпуске с предприятия-изготовителя), а также допускаемое изменение сопротивления в процентах за год (нестабильность) не превышают значения, вычисленного по формулам (1), (2), (3) в нормальных условиях применения, установившемся состоянии теплового равновесия и мощности рассеивания не выше номинальной, номинальном токе магазина при включении декад «X0,1 Ω » и «X0,01 Ω » не более 0,3 А.

2.6. Предел допускаемой дополнительной погрешности магазина, вызванной изменением температуры окружающего воздуха между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормальных условий применения и некоторой точкой в смежной области температур рабочих условий применения, соответствующей наибольшему изменению сопротивления R_{max} , численно равен значению, определяемому по формулам (1), (2), (3) в зависимости от модификации.

2.7. Начальная индуктивность и индуктивность магазина при включении сопротивления не более 1 Ω (включая начальную индуктивность) через низкоомные зажимы не превышает 1 μH .

2.8. Предельные значения постоянной времени τ магазина, при исключении начальной индуктивности, и соединении экрана с низкоомным выводом, не превышают значений, указанных в табл. 2 (для сопротивления от 10^5 до $10^6 \Omega$ τ нормируется при мощности рассеивания 0,025 W).

Таблица 2

Номинальное значение включенного сопротив- ления, Ω	Постоянная времени, τ , с	
	при номинальной мощности одной ступени, W	
	0,025	0,25
Св. 1 до 10	—	$2 \cdot 10^{-7}$
Св. 10 до 10^2	—	$1 \cdot 10^{-7}$
Св. 10^2 до 10^4	—	$5 \cdot 10^{-7}$
Св. 10^4 до 10^6	$1 \cdot 10^{-4}$	—
Св. 10^6 до 10^8	$1 \cdot 10^{-1}$	—

2.9. Верхний предел частотного диапазона для каждой декады магазина соответствует значениям, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Декада, Ω	Верхний предел частотного диапазона, kHz
0,01	—
0,1	—
1	10,0
10	50,0
10^2	50,0
10^3	10,0
10^4	5,0
10^5	0,5

При включении более одной декады верхний предел частотного диапазона не должен превышать 20,00 kHz.

2.10. Предел допускаемой дополнительной погрешности магазина, вызванный изменением частоты от нуля до верхнего предела частотного диапазона по табл. 3 (частотная погрешность), при мощности рассеивания не выше номинальной, в нормальных условиях применения и при установившемся тепловом равновесии, не превышает значений, определенных по п. 2.5.

2.11. Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и изолированными по постоянному току электрическими цепями магазина в рабочих условиях применения не менее:

$$P4830/1 = 2 \cdot 10^5 \, \Omega;$$

$$P4830/2 = 2 \cdot 10^3 \, \Omega;$$

$$P4830/3 = 2 \cdot 10^{10} \, \Omega.$$

2.12. Изоляция между корпусом и изолированными от корпуса по постоянному току электрическими цепями магазина в рабочих условиях применения выдерживает в течение 1 min действие испытательного напряжения 2 kV переменного тока частотой 50 Hz.

2.13. Габаритные размеры магазина, не более 490×135×365 мм.

2.14. Масса магазина, не более 3,5 kg.

2.15. Сведения о содержании драгоценных материалов приведены в приложении 1.

2.16. Суммарное содержание цветных материалов в магазинах приведено в табл. 4.

Таблица 4

Наименование цветного металла	Содержание в магазинах, kg		
	P4830/1	P4830/2	P4830/3
1. алюминий Д16А сплав АЛ 2	0,2 4,0	0,2 4,0	0,2 4,0
2. медь и сплавы на медной основе:			
провода медная ММ	0,535	0,576	0,545
бронза Бр. ОФ 6,5—0,15	0,140	0,136	0,130
латунь Л63	1,070	1,026	1,070
латунь ЛС59-1	0,4	0,5	0,4

Примечание. Сведения о местах расположения составных частей изделия, которые содержат цветные металлы, предприятие-изготовитель высылает по требованию потребителя.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки входят:

магазин сопротивления	— 1 шт.;
поверочная щетка	— 1 шт.;
шайба (диаметр 7×0.5 mm)	— 4 шт.;
паспорт	— 1 экз.

Примечание. Поставка комплекта ЗИП для ремонта производится по отдельному заказу (1 комплект ЗИП на 10 изделий).

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Магазины сопротивления, схемы электрические принципиальные которых приведены в приложениях 2—4, представляют собой набор резисторов, сгруппированных в три модификации по 6 декад.

4.2. Обозначение декад, зажимов и схема электрическая принципиальная нанесены на передней панели. Каждая декада, имеющая 11 одинаковых по величине сопротивлений, смонтирована на общей передней панели. Нумерация выводных зажимов на панели и схеме электрической принципиальной совпадает.

4.3. Декады « $\times 0.1 \Omega$ » и « $\times 0.01 \Omega$ » состоят из бескаркасных ленточных резисторов.

Декады « $\times 10000 \Omega$ » и « $\times 100000 \Omega$ » — из микропроволочных резисторов, соединены попарно для достижения требуемых характеристик. Резисторы остальных декад намотаны бифилярно из манганинового провода на металлических или фарфоровых каркасах.

4.4. Все 6 декад присоединены к двум зажимам «1»—«3» (Кл1 и Кл3). Кроме того, низкоомные декады, обеспечивающие набор сопротивления до 100Ω , имеют отдельный зажим «2».

Переключатели низкоомных декад имеют бифилярные токовыводы и монтаж от них также сделан бифилярным с помощью тонкой медной шины.

Такое конструктивное выполнение обеспечивает малую начальную индуктивность магазина и, следовательно, малую постоянную времени.

Монтаж к обычным зажимам, конструкция переключателей и резисторов с номинальным значением более 100 Ω обеспечивает незначительную емкостную составляющую этих сопротивлений.

4.5. Все декады магазина смонтированы на передней панели. Корпус выполнен в конструктивах АСЭТ, вместе с панелью служит экраном магазина и имеет отдельный зажим с обозначением « $\perp$ » (Кл4).

4.6. Все зажимы смонтированы на передней панели. При помощи перемычки зажим « $\perp$ » соединяется с любым зажимом схемы, таким образом экран находится под потенциалом схемы.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Запрещается включать магазин в электрические схемы с напряжением больше 300 V.

5.2. При работе с магазином его необходимо заземлять проводом с сопротивлением не более 1 Ω .

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. До включения магазина в электрическую схему переключатели всех декад несколько раз повернуть в крайние рабочие положения.

6.2. Включение магазина в электрическую схему производить путем присоединения проводов к зажимам «1»—«3» или «2»—«3», при этом зажим « $\perp$ » магазина заземлить.

6.3. При измерении сопротивлений до 100 Ω магазин следует подключать в схему при помощи зажимов «2»—«3», которые обеспечивают незначительную индуктивность включения.

При измерении сопротивлений более 100 Ω магазин необходимо подключать при помощи зажимов «1»—«3».

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Набор требуемого сопротивления производить путем установки соответствующих цифр на переключающем устройстве так, чтобы слева направо читалось значение заданного сопротивления. К этому значению необходимо прибавить величину начального сопротивления (для точных измерений).

Если при работе с магазином в схемах уравнивания декад переключатель устанавливается в положение «II», то на данном переключателе отсчитать первый знак «I», увеличив показание предыдущей декады на единицу.

7.2. Номинальная и максимальная мощности магазина не должны превышать значений, указанных в п. 2.4.

7.3. Абсолютную величину дополнительной частотной погрешности сопротивления, набранного на магазине, по модулю (δm) в процентах определить по формуле:

$$\delta m = 50\omega^2 \tau^2 = 2000f^2 \tau^2, \quad (4)$$

где $\omega = 2\pi f$ — угловая частота переменного тока;

f — частота переменного тока, Hz;

τ — постоянная времени магазина сопротивления S с учетом индуктивности при включении сопротивлений.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

8.1. Поверка магазинов — по ГОСТ 13564-68 с дополнениями, изложенными в настоящем разделе.

Внешний осмотр и опробование, проверка электрической прочности изоляции, определение сопротивления изоляции, относительной погрешности, среднего значения начального сопротивления и его вариации проводятся при выпуске из производства, после ремонта, при эксплуатации и хранении магазина.

8.2. Требования безопасности

8.2.1 При проведении поверки соблюдать требования техники безопасности, указанные в разделе 5.

8.3. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

поверяемый магазин выдержать при температуре 10—30°C не менее 8 h и дополнительно в нормальных условиях применения не менее 4 h;

снять рукоятку с циферблатом и щетку с поверяемой декады;

устанавливают на осьзаканки с контактами поверяемой декады поверочную щетку и закрепляют ее. При недостаточном контакте необходимо добавить шайбы диаметром $7 \times 0,5$ мм.

8.4. Проведение поверки.

8.4.1. Сопротивление изоляции измерить с помощью тераомметра, между всеми соединенными между собой токоведущими зажимами и верхней панелью, при напряжении (500 ± 100) В.

8.4.2. Определение метрологических параметров

8.4.2.1. Отклонение действительного значения сопротивления от номинального должно определяться поэлементной поверкой резисторов декад способом замещения либо сравнения или непосредственным измерением нарастающих значений сопротивлений.

При поэлементной поверке поверяемую ступень (резистор в декаде), включить согласно табл. 5, где указаны контакты декад и контакты поверочной щетки, к которым должны быть подсоединены провода при четырехзажимной схеме измерения (для резисторов декад «X10Ω», «X1Ω», «X0,1Ω» и «X0,01Ω»). При двухзажимной схеме провода подключить только к контактам, указанным в графах «от X1», «от X2» (для резисторов декад «X100Ω», «X1000Ω», «X10000Ω» и «X100000Ω»).

Таблица 5

Порядковый номер резистора в декаде	Условное обозначение контактов декад, к которым подсоединяются провода			
	от батареек	от X1	от X2	от образцовой катушки
1	подключить к зажиму «2»	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	5
4	3	4	5	6
5	4	5	6	7
6	5	6	7	8
7	6	7	8	9
8	7	8	9	10
9	8	9	10	11
10	9	10	11	12
11	10	11	12	13

Допускаемые относительные погрешности декад магазинов должны быть в пределах, указанных в табл. 6.

Таблица 6

Обозначение декад	Допускаемая относительная погрешность, %, резисторов		
	P4830/1	P4830/2	P4830/3
x 100000	—	—	±0,05
x 10000	—	±0,05	±0,05
x 1000	±0,05	±0,05	±0,05
x 100	±0,05	±0,05	±0,05
x 10	±0,05	±0,05	±0,05
x 1	±0,08	±0,08	±0,08
x 0,1	±0,3	±0,3	—
x 0,01	±2,8	—	—

При применении способа измерения нарастающих значений сопротивления определить величину сопротивления каждой декады при всех отчетах по ней сравнением с равновеликими образцовыми сопротивлениями.

Одновременно все остальные декады должны быть установлены в нулевое или наименьшее положение.

Поверяемый магазин подключить к средству поверки при помощи зажимов «2» — «3» при измерении сопротивлений до 100 Ω и при помощи зажимов «1» — «3» при измерении сопротивлений выше 100 Ω .

8.4.2.2. Начальное сопротивление магазина и его вариация должны определяться для низкоомных и высокоомных зажимов непосредственным измерением при чувствительности средства поверки достаточной для определения изменений сопротивления, равных или меньших $\frac{1}{4}$ вариации магазина.

Перед каждым измерением необходимо по три-пять раз повернуть ручки декадных переключателей, а затем установить их в положение «0».

8.4.2.3. Определение индуктивности и начальной индуктивности магазина должно производиться непосредственным

измерением при частоте тока 1000 Hz с погрешностью, не превышающей $\frac{1}{3}$ допускаемого значения, коэффициент нелинейных искажений тока не должен превышать 5%.

Для определения начальной индуктивности:

подключить магазин к средству поверки при помощи зажимов «2»—«3»;

соединить зажим «1» магазина с корпусом средства поверки;

произвести измерение индуктивности при установке всех ручек декадных переключателей в нулевые положения согласно указаниям описания на средство поверки;

закоротить зажимы «2»—«3» магазина медным проводником и вновь измерить индуктивность;

определить начальную индуктивность как разность между двумя вышеуказанными измерениями.

Для определения индуктивности магазина при включении сопротивления не более 1 Ω выполнить измерения, как указано выше, но для двух случаев:

установить переключатель декады «X0,01 Ω » в положение «10», переключатель декады «X0,1 Ω » — в положение «9», все остальные переключатели — в нулевые положения, снять перемычку с зажимов «2»—«3» и измерить индуктивность;

соединить вновь зажимы «2»—«3» медной перемычкой и измерить индуктивность подводящих проводников;

вычислить разность между двумя измерениями.

Установить переключатель декады «X0,1 Ω » в положение «10», остальные переключатели — в нулевые положения, снять перемычку с зажимов «2»—«3» и измерить индуктивность;

соединить вновь зажимы «2»—«3» медной перемычкой и измерить индуктивность подводящих проводников;

вычислить разность между двумя измерениями.

8.4.2.4 Определение постоянной времени магазина должно производиться непосредственным измерением при частоте тока 1000 Hz с погрешностью, не превышающей $\frac{1}{3}$ допускаемого значения, коэффициент нелинейных искажений тока не должен превышать 5%.

Для определения постоянной времени магазина в диапазоне свыше 1 до $10^2 \Omega$:

подключить магазин к средству поверки при помощи зажимов «2»—«3»;

соединить зажим « $\rightarrow$ » с корпусом средства поверки;

измерить постоянную времени не менее трех ступеней (включая вторую и девятую) сопротивлений декад «X1 Ω » и «X10 Ω », при нулевых показаниях остальных декад, согласно указаниям описания на средства поверки.

После каждого измерения постоянной времени с выставленным значением сопротивления все переключатели вновь установить в нулевые положения и произвести измерение.

Таким образом, например, в декаде «10 Ω » могут подлежать определению значения постоянной времени сопротивления 20, 50 и 90 Ω .

Для определения постоянной времени в диапазоне выше 10^3 до 10^6 Ω :

подключить магазин к средству поверки при помощи зажимов «1»—«3»;

соединить зажим « $\downarrow$ » с корпусом средства поверки;

измерить постоянную времени не менее трех ступеней (включая вторую и десятую) сопротивлений поочередно каждой из декад «X100 Ω », «1000 Ω », «X1000 Ω », «X100000 Ω » при нулевых показаниях остальных декад.

Примечание. В старших декадах магазина определить постоянную времени для каждой числовой отметки.

Кроме того, необходимо определять постоянную времени при положениях переключателей декад «999999».

8.4.2.5. Дополнительную частотную погрешность магазина δf определить расчетным методом при помощи вычислительной машины согласно выражению:

$$\delta f = \pm 2000 f^2 t^2, \quad (6)$$

8.5. С разрешения Госстандарта допускаются другие методы определения метрологических параметров магазина, обеспечивающих требуемую точность измерений.

8.6. Методика расчета погрешности и рекомендуемая форма протокола поверки магазина приведены в приложениях 5 и 6.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Необходимо периодически осматривать контакты декадных переключателей магазина, при необходимости очищать их от пыли и слегка смазывать химически нейтральной смазкой. Контакты скрыты под ручками декадных переключателей.

чателей, которые фиксируются на своих осях пружинным
звухом. Для снятия или установки ручек приложите необхо-
димое усилие по направлению оси переключателя.

ВНИМАНИЕ! На декадных переключателях установлены
металлические шайбы диаметром $7 \times 0,5$ мм, служащие для
обеспечения фиксации и регулировки начального сопротив-
ления магазина. При установке щеток декадных переключате-
лей шайбы необходимо установить на прежнее место.

9.2. Конструкция магазина рассчитана на длительную ра-
боту без ремонта, но в случае каких-либо неисправностей
в механической или электрической части, требующих раз-
борки, магазин необходимо направить в специализированную
ремонтную мастерскую.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

10.1. Магазин сопротивления Р4830 заводской номер

соответствует техническим условиям и призна-
ваемым для эксплуатации.

10.2. Среднее значение нач. льного сопротивления через
зажимы магазина «2»—«3»

Среднее значение начального сопротивления через зажи-
мы магазина «1»—«3» _____ Ω .

Дата аттестации _____

ОТК

Государственный поверитель

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

11.1. Магазины, запасные части и эксплуатационная доку-
ментация уложены в коробку.

11.2. Ящик внутри выстлан битумированной бумагой и
коробка с изделием уложена в ящик на слой древесной
стружки. Пространство между стенками ящика и коробкой
заполнено древесной стружкой.

11.3. Товаросопроводительная документация уложена в
мешок из полиэтиленовой пленки, помещена под крышку
ящика. Ящик опломбирован.

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1. Магазин можно транспортировать крытым транспортом любого вида. При транспортировании самолетом магазин следует размещать в герметизированном отапливаемом отсеке.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки магазинов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химических и т. п.

12.2. Значения климатических и механических воздействий при транспортировании магазина:

температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°C; относительная влажность воздуха 95% при 25°C;

максимальное ускорение 30 m/s² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

12.3. Магазин должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40°C и относительной влажности 80% при 25°C.

12.4. Магазин без упаковки следует хранить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35°C и относительной влажности 80% при температуре 25°C.

12.5. В воздухе помещений для хранения не должны содержаться пыль, пары кислот и щелочей, агрессивные газы и другие вредные примеси, вызывающие коррозию.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие магазина требованиям его технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования, а также при условии сохранности клейма предприятия-изготовителя.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации магазина — 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

13.3. Гарантийный срок хранения магазина — 6 месяцев с момента изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Сведения о содержании драгоценных материалов

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы комплекты, комплексы			Масса в 1 шт. г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол-во	кол-во в изделии				
Р4830/1								
Серебро								
Вывод	7.755.155	6.640.281	1	1	0,13073	0,13073		
Вывод	7.755.154	6.640.281	1	1	0,21294	0,21294		
Вывод	7.755.157	6.640.281	1	1	0,50047	0,50047		
Вывод	7.755.159	6.640.281	1	1	0,57173	0,57173		
Вывод	7.755.160	6.640.281	1	1	0,20551	0,20551		
Кольцо с токо- выводом	6.613.005	6.670.206	6	6	0,096003	0,576018		
Лепесток	7.750.007	6.672.270	24	1	0,0107			
Лепесток	7.750.066	6.670.208	36	2	0,11403			
Лепесток	7.750.067	6.670.206	24	2	0,14049			
Резистор	5.634.424	6.672.274	1	1	0,003096	0,003096		
	5.634.467	6.672.274	1	1	0,003024	0,003024		
	5.634.469	6.672.274	5	1	0,002592	0,012960		
	5.634.471	6.672.274	1	1	0,003024	0,003024		
	5.634.473	6.672.274	5	1	0,002592	0,012960		
	5.634.475	6.672.274	5	1	0,005184	0,025920		
		6.672.274	5	1	0,004320	0,021600		
	5.634.481	5.634.484	11	11	0,017937	0,197307		
	5.634.483	5.634.482	11	11	0,055107	0,606177		
						10,81677		

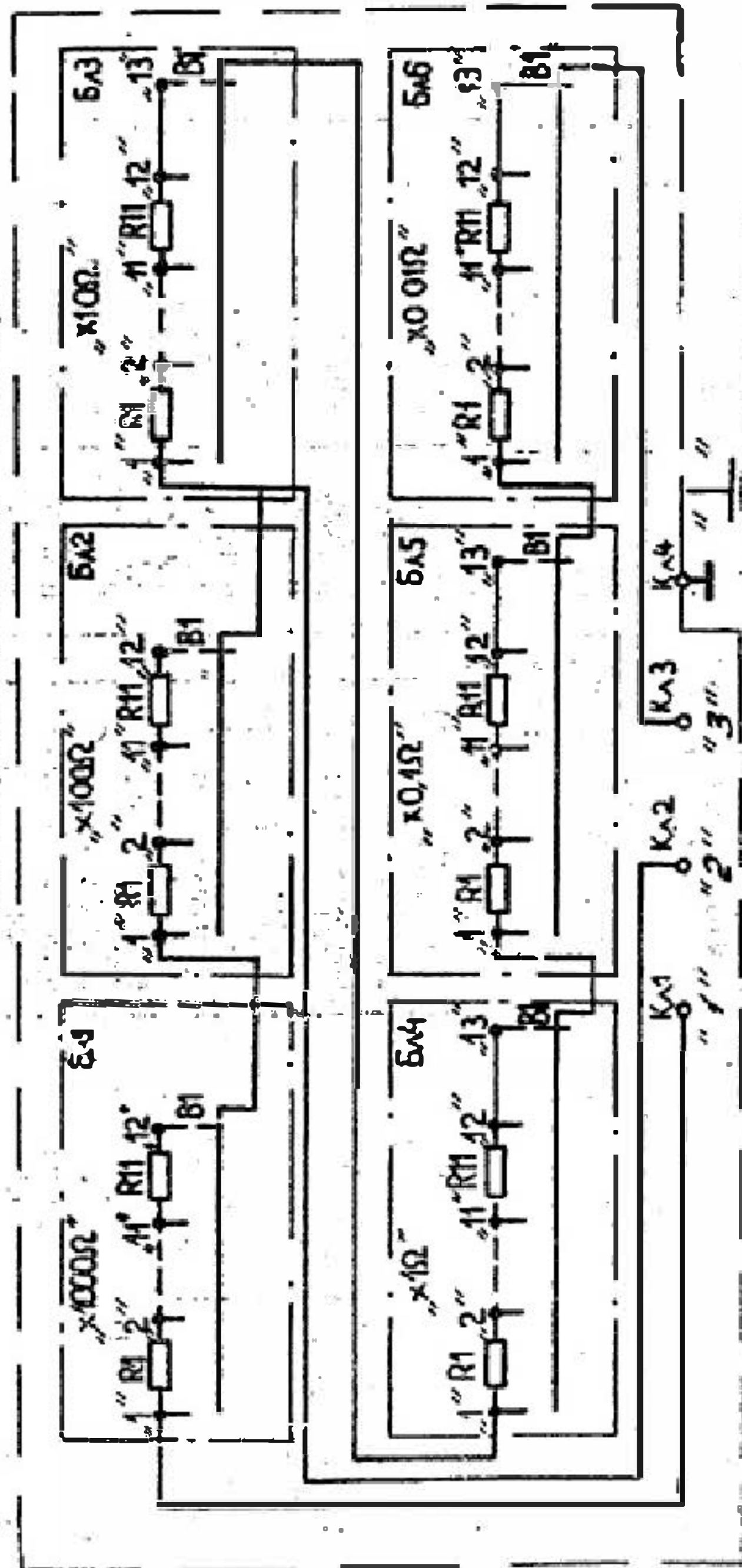
Наименование	Обозначение	Сборочные единицы комплекта, комплексы			Масса в 1 шт, г	Масса изделия, г	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол-во	кол-во в изделии				
Р4830/2								
Серебро								
Выход	7.755.154	6.640.283	1	1	0,21294	0,21294		
Выход	7.755.157	6.640.283	1	1	0,10401	0,10401		
Выход	7.755.160	6.640.283	1	1	0,20551	0,20551		
Выход	7.755.161	6.640.283	1	1	0,17955	0,17955		
Кольцо с токовым током	6.613.405	6.670.208	2	2	0,085336	0,170672		
		6.670.207	3	3	0,095336	0,286008		
		6.670.208	1	1	0,085336	0,085336		
						0,512016		
Лепесток	7.750.007	6.672.270	24	1	0,0107	0,25680		
Лепесток	7.750.066	6.670.208	36	1	0,11403	4,10608		
Лепесток	7.750.067	6.670.206	24	2	0,14049	3,37176		
Резисторы	5.634.424	6.672.274	1	1	0,003096	0,003096		
	5.634.467	6.672.274	1	1	0,003024	0,003024		
	5.634.469	6.672.274	5	1	0,002592	0,012960		
	5.634.471	6.672.274	1	1	0,003024	0,003024		
	5.634.470	6.672.274	5	1	0,002592	0,012960		
		6.672.274	5	1	0,005184	0,025920		
	5.634.479	6.672.274	5	1	0,004320	0,021600		
	5.634.481	5.634.484	11	11	0,017937	0,197307		
Резистор	C5-27-10 kΩ A 0.05 W	6.672.272	6	1	0,0400	0,2400		
		6.672.273	5	1	0,0400	0,2000		
						0,4400		
						9,667557		

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖ. 1

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы комплекты, комплексы			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол-во	кол-во в изделии				
Р4В30/3 Серебро								
Вывод	7.755.162	6.670.318	1	1	0,17955	0,17955		
Вывод	7.755.163	6.670.318	1	1	0,14307	0,14307		
Вывод	7.755.164	6.670.318	1	1	0,22882	0,22882		
Кольцо с токо- выводом	6.613.005	6.670.206	2	2	0,096003	0,192006		
		6.670.207	4	4	0,096003	0,38401		
Лепесток	7.750.007	6.672.270	24	1	0,0107	0,512016		
Лепесток	7.750.067	6.670.206	24	2	0,14049	0,25680		
Резисторы	5.634.424	6.672.274	1	1	0,003096	3,37176		
	5.634.467	6.672.274	1	1	0,003024	0,003096		
	5.634.468	6.672.274	5	1	0,002592	0,003024		
	5.634.471	6.672.274	1	1	0,003024	0,012960		
	5.634.473	6.672.274	5	1	0,002592	0,003024		
	5.634.475	6.672.274	5	1	0,005184	0,012960		
	5.634.479	6.672.274	5	1	0,004320	0,025920		
Резисторы	C5-27 10 кΩ A 0,05 W	6.672.272	6	2	0,0400	0,021600		
		6.672.273	5	2	0,0400	0,2400		
	C5-27 100 кΩ A 0,05 W	6.672.272	6	2		0,2000		
		6.672.273	5	2		0,4400		
						0,2400		
						0,2000		
						0,4400		
						5,88788		

Приложение 2

Схема электрическая принципиальная Р4830/1



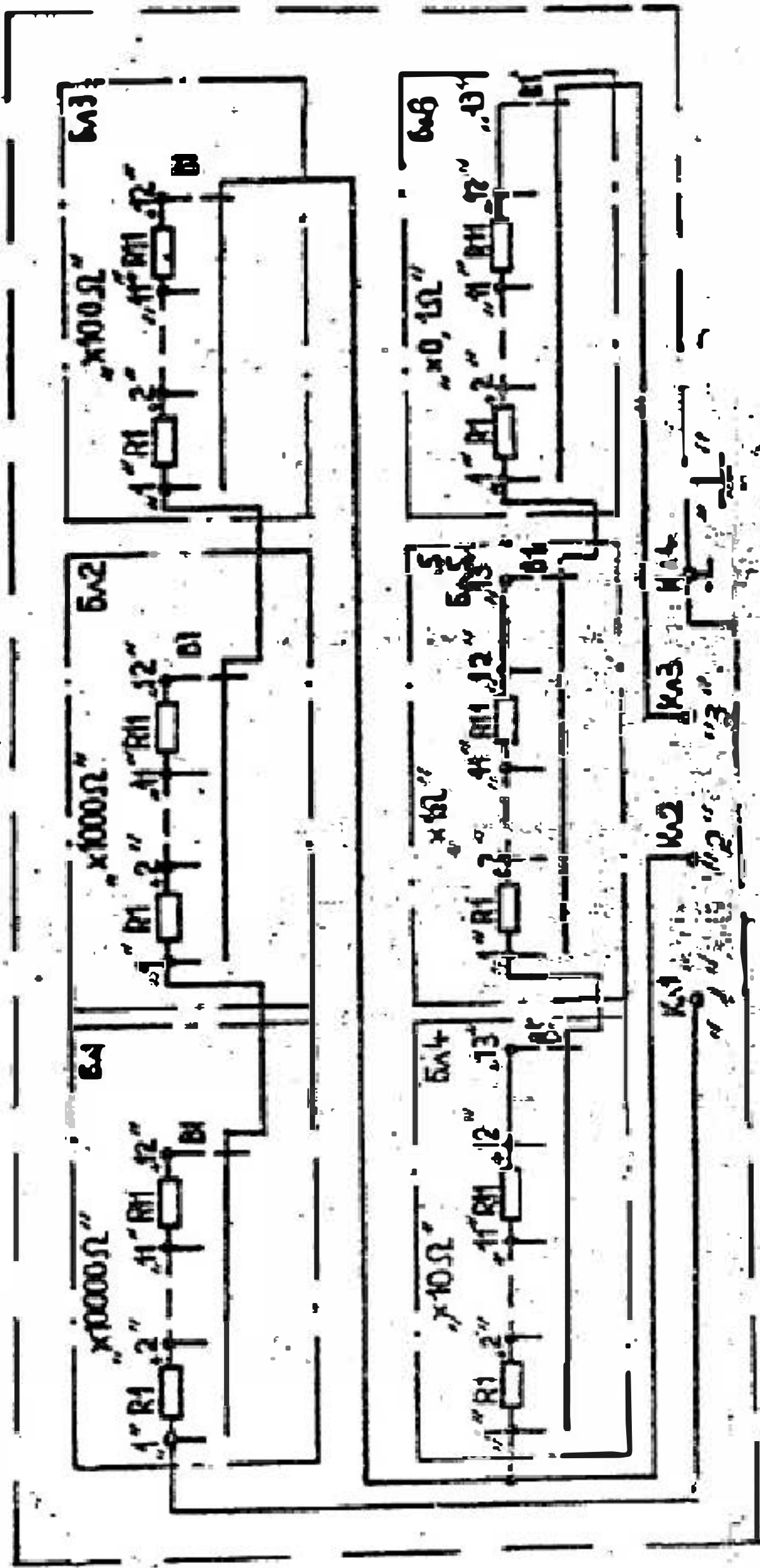
Перечень элементов набора Р4830/1

Полное име обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Кл1 ... Кл4	Зажим	4	
	Переключатель «X1000Ω»	1	Бл1
R1	Резистор	1	1000 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1000 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X100Ω»	1	Бл2
R1	Резистор	1	100 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X100 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X10Ω»	1	Бл3
R1	Резистор	1	10 Ω
R1 ... R11	Резистор	5	2X10 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X1Ω»	1	Бл4
R1	Резистор	1	1 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X0.1Ω»	1	Бл5
R1 ... R11	Резистор	11	0.1 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X0.01Ω»	1	Бл6
R1 ... R11	Резистор	11	0.01 Ω
B1	Основание	1	

Примечание

Схема электрическая принципиальная

Р4830/2



Перечень элементов магазина Р4830/2

Позицион- ное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Кл1 ... Кл4	Зажим	4	
	Переключатель «X10000Ω»	1	Бл1
R1 ... R11	Резистор С5-27 10 кΩ А 0,05 W	11	
В1	Основание	1	
	Переключатель «X1000Ω»	1	Бл2
R1	Резистор	1	1000 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1000 Ω
В1	Основание	1	
	Переключатель «X100Ω»	1	Бл3
R1	Резистор	1	100 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X100 Ω
В1	Основание	1	
	Переключатель «X10Ω»	1	Бл4
R1	Резистор	1	10 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X10 Ω
В1	Основание	1	
	Переключатель «X1Ω»	1	Бл5
R1	Резистор	1	1 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1 Ω
В1	Основание	1	
	Переключатель «X0,1Ω»	1	Бл6
R1 ... R11	Резистор	11	0,1Ω
В1	Основание	1	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖ. 4

Перечень элементов магазина Р4830/3

Позицион- ное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Кл1 ... Кл4	Зажим	4	
	Переключатель «X100000Ω»	1	Бл1
R1 ... R11	Резистор С5-27 100 кΩ А 0,05 W	11	
B1	Основание	1	
	Переключатель «X10000Ω»	1	Бл2
R1 ... R11	Резистор С5-27 10 кΩ А 0,05 W	11	
B1	Основание	1	
	Переключатель «X1000Ω»	1	Бл3
R1	Резистор	1	1000 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1000 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X100Ω»	1	Бл4
R1	Резистор	1	100 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X100 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X10Ω»	1	Бл5
R1	Резистор	1	10 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X10 Ω
B1	Основание	1	
	Переключатель «X1Ω»	1	Бл6
R1	Резистор	1	1 Ω
R2 ... R11	Резистор	5	2X1 Ω
B1	Основание	1	

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОГРЕШНОСТИ МАГАЗИНОВ

1. Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления (δ) в процентах от номинального определяют по формулам (1) — (3) в зависимости от модификации поверяемого магазина.

2. При поэлементной поверке магазина, определяют относительную погрешность (δn_i) в процентах любой ступени декады по формуле:

$$\delta n_i = \frac{R_{н.} - R_{д.}}{R_{н.}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $R_{н.}$ — значение номинального сопротивления i -той ступени n -декады, Ω ;

$R_{д.}$ — значение действительного сопротивления i -той ступени n -декады.

Если отдельные поверяемые резисторы декад имеют погрешности, превышающие указанные в табл. 6, то для определения соответствия декады допустимой погрешности необходимо считать относительную погрешность суммы сопротивлений декады от нуля до резистора, имеющего погрешность, превышающую указанную в табл. 6, по формуле:

$$\delta \Sigma R = \frac{\Sigma \delta n_i}{i} \quad (6)$$

где $\Sigma \delta n_i$ — алгебраическая сумма относительных погрешностей сопротивлений резисторов декады от нуля до данного резистора включительно, %;

i — количество резисторов от нуля до данного резистора включительно.

Результат подсчета не должен превышать значений, указанных в табл. 6.

3. Определение среднего начального сопротивления R_0 и его вариации ΔR_0 проводят через зажимы «1»—«3» и «2»—«3».

Среднее значение начального сопротивления (R_0) в омах определяют по формуле:

$$R_0 = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 R_{0i}, \quad (7)$$

где R_{0i} — измеренное значение начального сопротивления через зажимы «1»—«3» или «2»—«3» ($i = 1-4$), Ω .

Значение вариации (ΔR_0) в омах определяют по формуле:

$$\Delta R_0 = R_{0\max} - R_{0\min}, \quad (8)$$

где $R_{0\max}$ и $R_{0\min}$ — соответственно максимальное и минимальное значение измеренного начального сопротивления (определяемых при измерениях через зажимы «1»—«3» или «2»—«3»).

4. При поверке магазина методом нарастающих значений определяют действительное значение сопротивления (R_d) в омах по формуле:

$$R_d = R_{\text{изм.}} - R_0, \quad (9)$$

где $R_{\text{изм.}}$ — измеренное значение сопротивления, Ω ;

R_0 — среднее значение начального сопротивления (определенное через зажимы «1»—«3» или «2»—«3»), Ω .

Относительную погрешность (δ) в процентах определяют по формуле:

$$\delta = \frac{R_d - R_n}{R_n} \cdot 100, \quad (10)$$

где R_d — действительное значение измеренного сопротивления, Ω ;

R_n — номинальное значение измеряемого сопротивления, Ω .

Относительная погрешность не должна превышать значения, определенного по формуле (17.3).

5. Определение индуктивности, начальной индуктивности и постоянной времени проводят по методике пп. 8.4.2.3 и 8.4.2.4 соответственно. Отсчет значений измеряемых величин производят непосредственно с табло средства поверки.

6. Расчет дополнительной частотной погрешности (δf) в процентах от номинального значения показания магазина (R_n) в омах на частоте f производят по формуле:

$$\delta f = \pm 2000f^2\tau^2, \quad (11)$$

где f — частота, соответствующая верхнему пределу частотного диапазона поверяемой декады (п. 2.9), Hz;

τ — постоянная времени выставленного значения сопротивления R , определенная по п. 8.4.2.4.

Определенная дополнительная погрешность не должна превышать значений предела допускаемого отклонения действительного значения сопротивления, определенного по формулам (1 — 3).

Форма протокола поверки магазина

Магазин сопротивления типа , Р4830/_____, заводской №_____ кл. точности_____, представленный на поверку _____ наименование организации

Образцовые средства измерений _____ тип, номер, кл. точности

Температура воздуха _____ °С.

Изоляция магазина (испытание на прочность) _____ (выдержала, не выдержала)

Сопротивление изоляции _____ Ω.

1. Метод поэлементной поверки

Декада, Ω	Номер ступени	R _д , Ω	δ _п , %	δ, %	Декада, Ω	Номер ступени	R _д , Ω	δ _п , %	δ, %
X 10000 Ω	1	00000			X 10000 Ω	1	0000		
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	7					7			
	8					8			
	9					9			
	10					10			
	11					11			

Деклар. №	Номер ступени	R _д , Ω	δpi, %	δ, %	Деклар. №	Номер ступени	R _д , Ω	δpi, %	δ, %
X1000 Ω	1	000,0		±0,05	X100 Ω	1	00,00		±0,05
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	7					7			
	8					8			
	9					9			
	10					10			
	11					11			
X10 Ω	1	0.000		±0,05	X1 Ω	1	0,0000		±0,05
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	7					7			
	8					8			
	9					9			
	10					10			
	11					11			

Денная	№ ступени	R_{Σ} Ω	δn_1 , %	δ , %	Целевая	№ ступени	R_{Σ} Ω	δn_1 , %	δ , %
ХХІ а	1	0.0030		±0.3	ХХХ в	1	0.0030		±0.3
	2					2			
	3					3			
	4					4			
	5					5			
	6					6			
	7					7			
	8					8			
	9					9			
	10					10			
	11					11			

2. Начальное сопротивление и его вариация

Через зажимы «1—3»				Через зажимы «2—3»			
$R_{01} = \Omega$	$R_0 = \Omega$	$\Delta R_0 = \Omega$		$R_{01} = \Omega$	$R_0 = \Omega$	$\Delta R_0 = \Omega$	
$R_{02} = \Omega$				$R_{02} = \Omega$			
$R_{03} = \Omega$				$R_{03} = \Omega$			
$R_{04} = \Omega$				$R_{04} = \Omega$			
Допускаемое значение, не более, Ω , для магазин-нов:				Допускаемое значение, не более, Ω , для магазин-нов:			
P4830/1	0.03	0.003		P4830/1	0.02	0.002	
P4830/2				P4830/2	0.015	0.0015	
P4830/3				P4830/3	0.02	0.002	

3. Начальная индуктивность и индуктивность магазина

Значение включенного сопротивления, Ω	Значение индуктивности, μH	Допускаемое значение не более, μH
$R=0$		1
$R=(0,01 \times 10) + (0,1 \times 9)$		1
$R=0,1 \times 10$		1

4. Дополнительная частотная погрешность

Декада	Показания магазина, $R_{\text{м}}, \Omega$	$f, \text{с}$	$f, \text{кГц}$	$\delta f, \%$	$\delta f_{\text{доп}}, \%$	Декада	Показания магазина, $R_{\text{м}}, \Omega$	$f, \text{с}$	$f, \text{кГц}$	$\delta f, \%$	$\delta f_{\text{доп}}, \%$
$\times 100000 \Omega$	00000				$\pm 0,05$	$\times 10 \Omega$	000.0				$\pm 0,05$

Декада	Показания магазина, Ωм, Ω	τ, з	f, kHz	δf, %	δfдоп, %	Декада	Показания магазина, Ωм, Ω	τ, з	f, kHz	δf, %	δfдоп, %
X 10000 Ω	0000				±0,05	X 100 Ω	00,00				±0,05
X 1000 Ω	0,000				±0,05	X 1 Ω	0,0000				±0,05

Остальные технические характеристики магазина соответствуют требованиям раздела 2.

Заключение _____

Повторитель _____

Фамилия, инициалы