

priborstandart.ru

priborstandart.ru



**ИЗМЕРИТЕЛЬ
СОПРОТИВЛЕНИЯ
ЗАЗЕМЛЕНИЯ**

М416|1

ПАСПОРТ

Ба2.729.006 ПС

standart.ru

standart.ru

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Измеритель сопротивления заземления И416/1 (в дальнейшем измеритель) предназначен для измерения сопротивления заземляющих устройств во всех отраслях промышленности в том числе, в условиях шахт, опасных по газу и пыли, при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 60°C и относительной влажности до 98% при температуре плюс 35°C.

Измеритель удовлетворяет требованиям, предъявляемым к электрооборудованию в исполнении РСМв по ГОСТ 12.2.020-76 и подтверждается свидетельством №1264.

Измеритель может быть использован для определения удельного сопротивления грунта и измерения активных сопротивлений до 1000 Ом.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измерения, Ом:

0,1-10 ("X1"); 0,5-50 ("X5"); 2-200 ("X20") и 10-1000 ("X100").

2.2. Предел допускаемой основной погрешности $\pm \left[5 + \left(\frac{R_k}{R_x} - 1 \right) \right] \% (I)$ от измеряемой величины.

где R_k - конечное значение диапазона измерения, Ом,

R_x - измеряемое сопротивление, Ом.

2.2а. Класс точности -5/1.

2.3. Допустимое сопротивление вспомогательного заземлителя и зонда, при котором нормируется погрешность измерения, указано в табл. I.

Таблица I

Диапазон измерений, Ом	Сопротивление вспомогательного заземлителя и зонда, Ом, не более
0,1 - 10	250
0,5 - 50	500
2 - 200	1000
10 - 1000	2500

2.4. Питание измерителя - три элемента 373 с общим номинальным напряжением 4,5 В. Один комплект сухих элементов обеспечивает не менее 1000 измерений.

2.5. Ток потребления, мА, не более - 70.

2.6. Масса измерителя, кг, не более - 3,5.

2.7. Габаритные размеры, мм, не более - 245 x 140 x 170.

2.8. Содержание драгоценных материалов:

золото, г - 0,003; серебро, г - 0,84; платиновый сплав, г - 0,002;

палладий, г - 0,042.

Примечание. Драгоценные материалы содержатся в покупных комплектующих изделиях.

ввода измерителя в эксплуатацию.

II. СВЕДЕНИЯ С РЕКЛАМАЦИЯМИ

Все замечания и предложения по работе измерителя направляйте на завод-изготовитель.

Предъявление рекламационных претензий, при выявлении неисправности измерителя в период гарантийного срока, и составление актов производится согласно положения о поставках.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МОТОВЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ДРОССЕЛЕЙ

Обозначение по схеме	№ выводов	Число витков	Марка и диаметр провода
Tr1	1 - 2	1900 ± 5	ПЭТВ-2-0,1
	3 - 4	1900 ± 5	ПЭТВ-2-0,1
Tr2	1 - 2	250 ± 5	ПЭТВ-2-0,1
	2 - 3	250 ± 5	ПЭТВ-2-0,1
	6 - 7	200 ± 5	ПЭТВ-2-0,1
	8 - 9	800 ± 10	ПЭТВ-2-0,1
Dr	-	700 ± 5	ПЭТВ-2-0,1

Схема измерения активных сопротивлений.



Рис. 5

6.4.2. Диапазон измерения активных сопротивлений от 0,1 до 1000 Ом.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Исправный измеритель постоянно готов к работе и на протяжении срока службы не требует специального технического обслуживания.

7.2. Не реже одного раза в год должно проводиться техническое обслуживание измерителя.

Проверка измерителя проводится средствами и методами, изложенными в ГОСТ 8.409-81.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1. Транспортирование и хранение прибора должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ22261-82.

Предельные климатические условия транспортирования соответствуют условиям хранения 3 по ГОСТ15150-69.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Измеритель сопротивления заземления М416/1 заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ25-04.3663-78 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____

Лица, ответственные за приемку _____

М.П. _____

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Измеритель должен быть принят техническим контролем предприятия-изготовителя.

Изготовитель гарантирует соответствие измерителей техническим условиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных техническими условиями.

Гарантийный срок хранения устанавливается 6 месяцев со дня отгрузки измерителя потребителю, гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки входит:

измеритель сопротивления заземления М416/1	1 шт.;
элемент 373 ТУ16-563.033-86	3 шт.;
паспорт	1 экз.;
Комплект принадлежностей для проведения измерений, состоящий из электродов и соединительных проводов (по отдельному заказу)	I.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Устройство.

Измеритель выполнен в пластмассовом корпусе с откидной крышкой и снабжен ремнем для переноски. Все узлы измерителя закреплены на несущей панели. На лицевой стороне измерителя размещены 4 зажима для подключения к измеряемому объекту, ручка "Реохорд", отсчетное устройство с нулевым прибором, ручка переключателя диапазонов измерения и кнопка включения питания.

В нижней части корпуса размещен отсек для размещения элементов 373.

4.2. Принцип работы.

Принцип работы основан на компенсационном методе измерения (Рис.1) с применением вспомогательного заземлителя и зонда для создания цепи тока в земле.

Схема измерения сопротивления заземления.

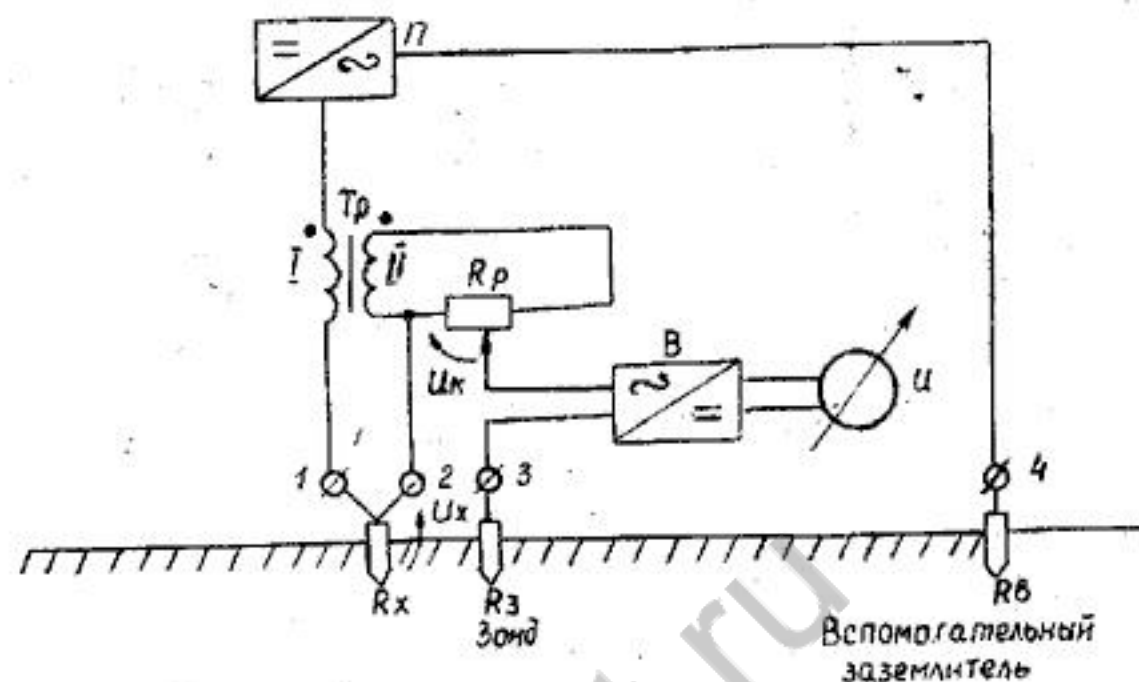


Рис. 1.

Преобразователь (П) преобразовывает постоянное напряжение элементов 373 в переменное, частотой порядка 1000 Гц.

Ток через первичную обмотку трансформатора (Tr) подводится к измеряемому сопротивлению (Rx) и благодаря вспомогательному заземлителю (Rв) по земле замыкается на преобразователь, создавая падение напряжения (Ix) на измеряемом сопротивлении.

Трансформатор вместе с реохордом (Rp) служит для создания дополнительной цепи тока равного по величине току, проходящему по измеряемому сопротивлению.

Передвижением реохорда, можно изменять напряжение (Ik) до получения равенства $|I_k| = |I_x|$

При $|I_k| = |I_x|$ стрелка измерительного прибора (И) устанавливается на нулевую отметку, после чего производят отсчет измеряемого сопротивления по оцифрованной шкале реохорда.

Предел измерения определяется сопротивлением реохорда.

Принципиальная электрическая схема измерителя приведена в приложении I, а точные данные катушек трансформаторов - в приложении 2.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К работе по обслуживанию и эксплуатации измерителя должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию.

5.2. В шахтах, опасных по газу и пыли, пользоваться только элементами 373. Питание измерителя другими источниками тока запрещается.

5.3. Замена элементов, утративших емкость, свежим комплектом не должна проводиться непосредственно в шахте или местах опасных по газу и пыли. Для предотвращения вскрытия отсека питания в непредусмотренных для этого местах, отсек питания измерителя пломбируется.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подготовка измерителя к работе.

Измеритель готов к работе, если его показание в положении переключателя диапазонов измерения "КОНТРОЛЬ 5 Ω" находится в пределах $5 \pm 0,3 \text{ Ом}$.

6.2. Измерение сопротивления заземляющих устройств.

6.2.1. Подобрать по табл.2 схему расположения зонда (3) и вспомогательного заземлителя (в) относительно измеряемого заземлителя (х).

6.2.2. Забить в грунт в качестве зонда и вспомогательного заземлителя на расстояниях ℓ_{x3} , $\ell_{xв}$ и $\ell_{3в}$ (см. табл.2) электроды комплекта принадлежностей для проведения измерения или металлические стержни диаметром 10-20 мм на глубину не менее 0,5 м.

В качестве электродов могут быть использованы отдельные трубы или угольники.

Уменьшение расстояний забивки электродов от предусмотренных в табл.2 ведет к увеличению погрешности метода измерения.

В грунтах с большим удельным сопротивлением место забивки электродов

6.3. Измерение удельного сопротивления грунта.

6.3.1. Метод контрольного электрода.

Забейте в грунт контрольный электрод известных размеров. Вспомогательный заземлитель и зонд расположите как в случае измерения сопротивления сосредоточенного заземлителя (табл.2).

Подключите измеритель к электродам по схеме Рис.2 или Рис.3 и проведите измерение по методике п.6.2.4.

Удельное сопротивление грунта на глубине забивки контрольного электрода подсчитывают по формуле:

$$\rho = 2,73 \frac{R \ell}{\ell_g \frac{\pi d^2}{4}} \quad (2)$$

где R - сопротивление, измеренное измерителем (Ом),

ℓ - глубина забивки контрольного электрода (м),

d - диаметр контрольного электрода (м).

6.3.2. Метод вертикального зондирования.

В случае применения метода вертикального зондирования измеритель подключается к электродам по схеме рис.4 и проводится измерение по методике п.6.2.4.

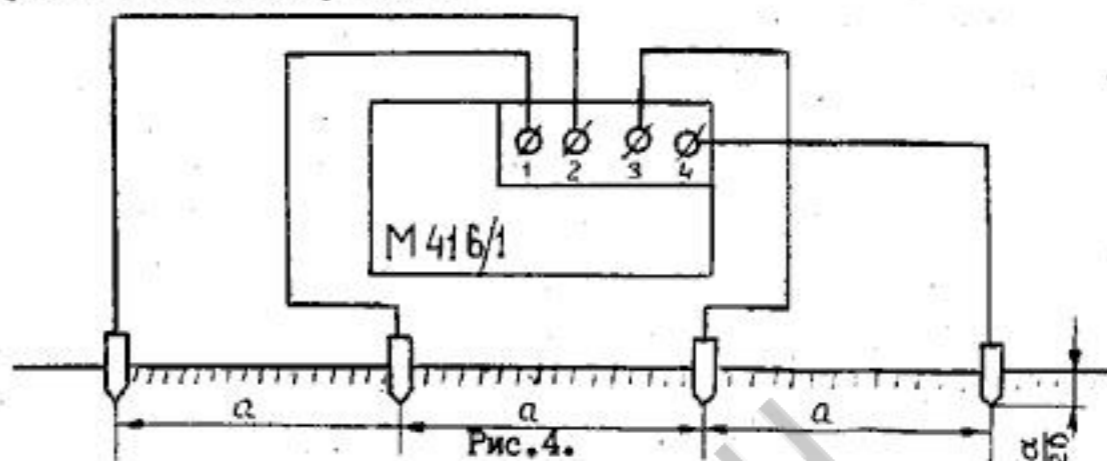
Удельное сопротивление грунта на глубине "а" подсчитывается по формуле:

$$\rho = 2\pi a R \quad (3)$$

где R - сопротивление, измеренное измерителем (Ом),

a - расстояние между стержнями (м),

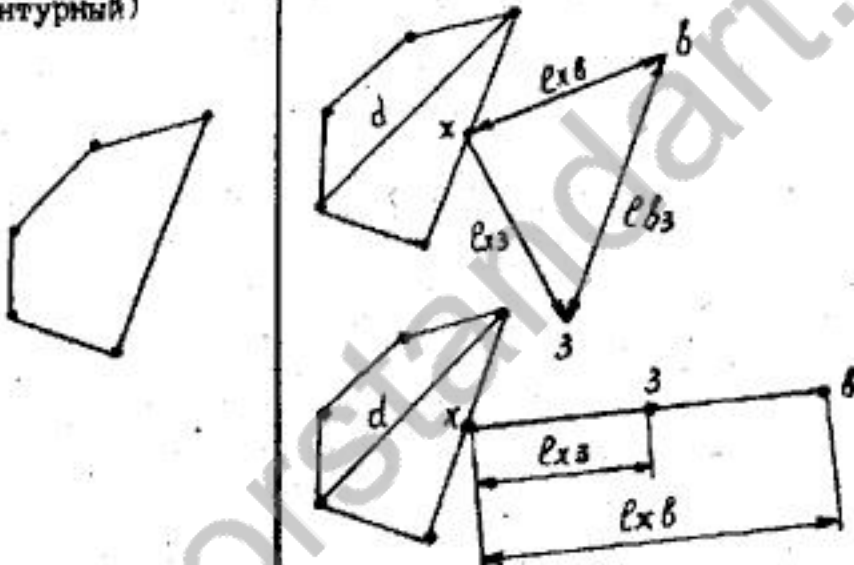

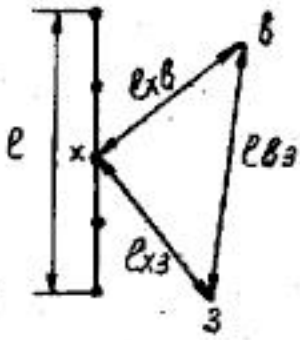
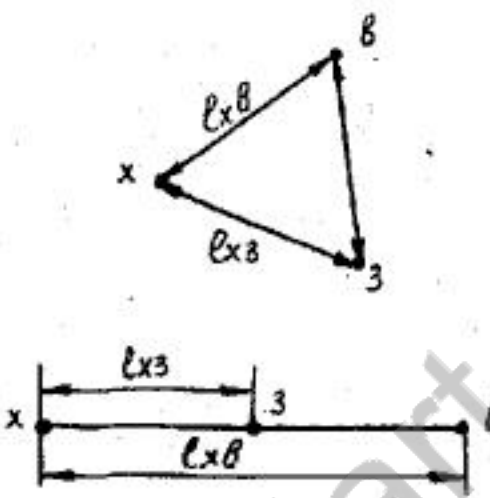
Схема соединений при измерении удельного сопротивления грунта методом вертикального зондирования.



6.4. Измерение активных сопротивлений.

6.4.1. Подключите измеряемое сопротивление по схеме рис.5 и проведите измерение по методике п.6.2.4.

Таблица 2

Вид заземлителя	Расположение зонда и вспомогательного заземлителя	Минимальное расстояние, м.
<p>Сложный (контурный)</p>  <p><i>d</i> - наибольшая диагональ сложного заземлителя</p>	$80 \leq (l_{xb} - l_{xz} - 2l_{b3}) \geq 2d$ $180 \leq (2l_{xz} - l_{xb}) \geq 3d$	
<p>Лучевой</p> 		$30 \leq (l_{xb} - l_{xz} - 2l_{b3}) \geq \frac{l}{2}$
<p>Сосредоточенный</p>		$l_{xb} = l_{xz} = l_{b3} \geq 20$ $l_{xz} = \frac{1}{2} l_{xb} \geq 20$

увлажняют водой или раствором соли.

6.2.3. Подключить измеритель по схеме рис.2 или рис.3. Четырехзжимная схема (рис.2) позволяет исключить из результата измерения сопротивление соединительного проводника, поэтому ее применяют при измерении малых сопротивлений, когда сопротивление соединительного проводника соизмеримо с измеряемым.

Во всех остальных случаях можно применять трехзжимную схему подключения (рис.3).

6.2.4. Установить переключатель в положение "X100" и, нажав кнопку включения питания, ручкой "РЕОХОРД" установить стрелку нулевого прибора на нулевую отметку и произвести отсчет.

Если показания измерителя меньше 100 Ом, перейти на нижний диапазон измерения.

Измеряемое сопротивление равно произведению показаний подвижной шкалы реохорда на множитель положения переключателя диапазонов измерения.

Подключение измерителя по четырехзжимной схеме.

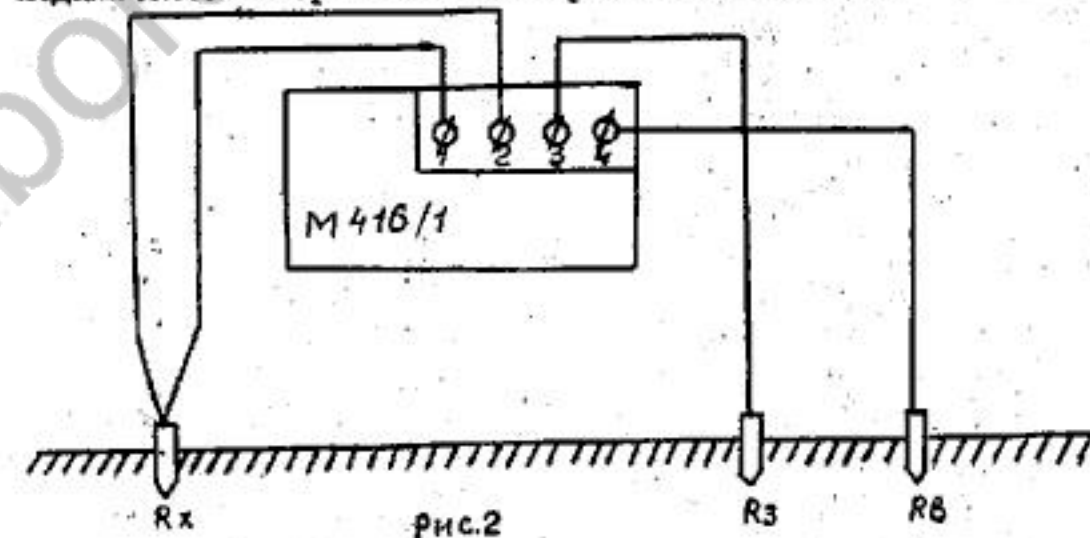


рис.2

Подключение измерителя по трехзжимной схеме

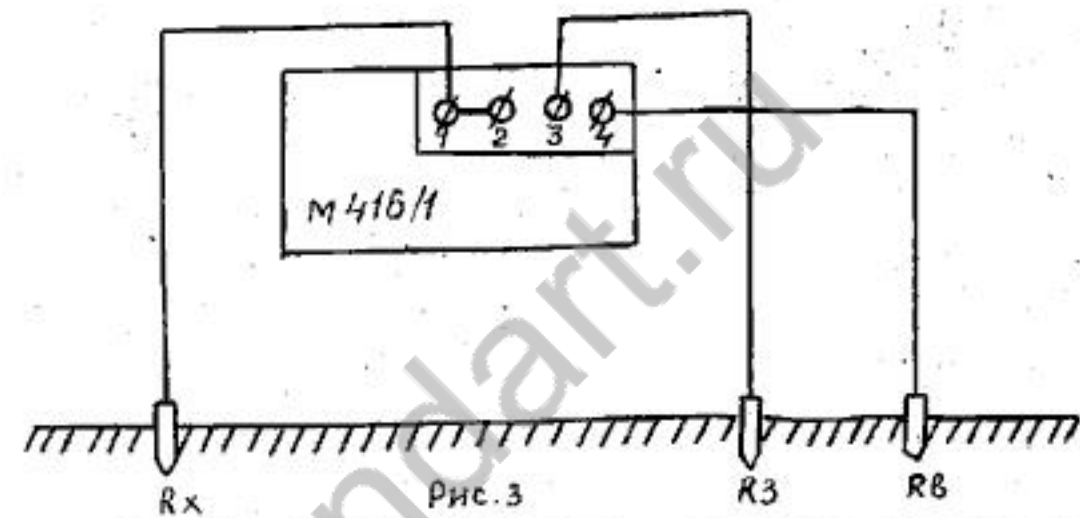
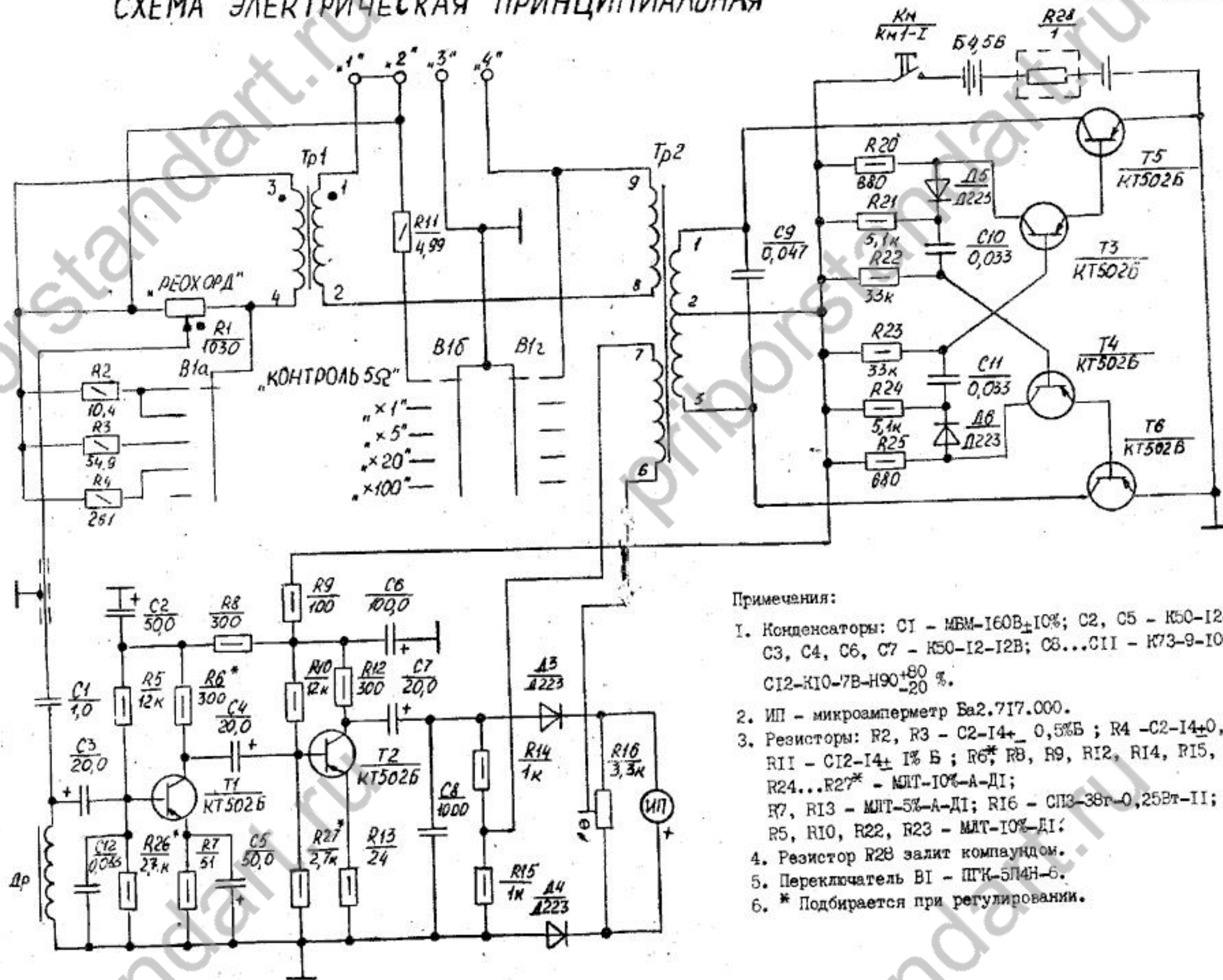


рис.3

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ I



Примечания:

1. Конденсаторы: C1 - МВМ-160В±10%; C2, C5 - К50-12-6, 3В; C3, C4, C6, C7 - К50-12-12В; C8...C11 - К73-9-100В±10%, C12-К10-7В-Н90⁺⁸⁰/₋₂₀ %.
2. ИП - микроамперметр Ба2.717.000.
3. Резисторы: R2, R3 - С2-14₊ 0,5%Б; R4 - С2-14₊ 0,25%Б; R11 - С12-14₊ 1%Б; R6*, R8, R9, R12, R14, R15, R20, R21, R24...R27* - МЛТ-10%-А-Д1; R7, R13 - МЛТ-5%-А-Д1; R16 - СПЗ-38г-0,25Вт-И1; R5, R10, R22, R23 - МЛТ-10%-Д1;
4. Резистор R28 залит компаундом.
5. Переключатель В1 - ПГК-5Л4Н-6.
6. * Подбирается при регулировании.