

12

ЭЛЕКТРОМЕТРА

ПО «Краснодарский ЗИП»

- 16 -

ОКП 422934

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
0.140.329 ТО



№ 2264-67

Р35

ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол. Примечание
R1		Резистор МРХ-0,25-10 кΩ ± 0,05Б	1
R2*	5.521.053	Катушка	0...2
R3, R4, R5		Резистор МРХ-0,25-30 кΩ ± 0,05Б	3
R6*	5.521.053	Катушка	0,6
R7		Потенциометр ППЗ-43-0,1 кΩ ± 10%	1
R8, R9, R10		Резистор МРХ-0,25-300 кΩ ± 0,05Б	3
R11*	5.521.053	Катушка	0...6
R12		Потенциометр ППЗ-43-1 кΩ ± 10%	1
R13-R21		Резистор МРХ-0,5-1 МΩ ± 0,05Б	9
R22*	5.521.053	Катушка	0...6
R23		Потенциометр ППЗ-43-10 кΩ ± 10%	1
2-2	5.143.103	Колодка	1
A, B, C, D	5.574.001	Головка зажима	1
I, I, 3, 3, 2		Разъемы	6
		Разъемы	6

0.354.407 33

Тип ЗИПа. X-86 г. 4753-300

Формат: 100x150 мм

Технический отдел

№ 2264-67

№ строки	Обозначение	Наименование	Код. № документа	Примечание
1	0.140.329	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	16	
2	0.354.407.33	Схема электрическая принципиальная	1	

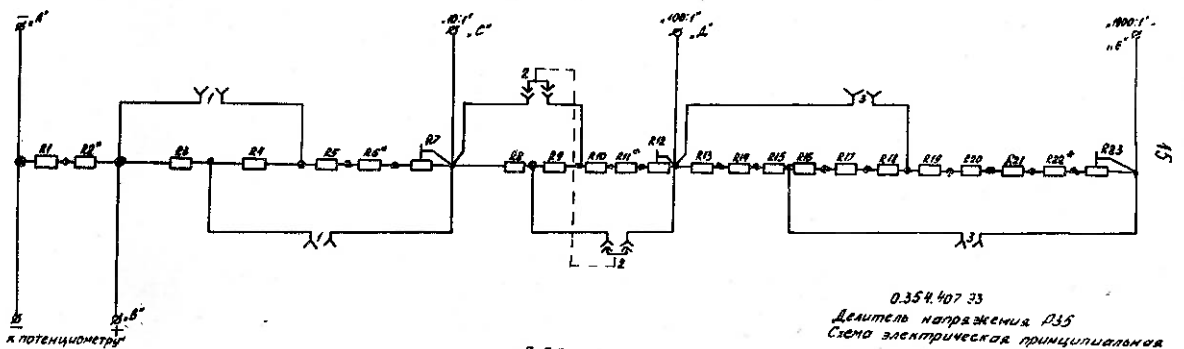
3.458.051 ОП
 Делитель напряжения Р35
 Опись альбома

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, позволяющей его технику - эксплуатационные параметры, в конструкторские могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Назначение	3
2. Технические данные	3
3. Устройство и работа прибора	4
4. Указание мер безопасности	6
5. Подготовка к работе	6
6. Указания по поверке и подстройке делителя напряжения	7
7. Характерные неисправности и методы их устранения	13
8. Правила хранения	14
3. Транспортирование	14
Приложение. Схема электрическая принципиальная	15

Приложение



* Подбирают при регулировании

- 3) произведите замену неисправного сопротивления как указано выше;
- 4) закрепите снятую панель;
- 5) электрически соедините секции схемы, расположенные на внутренней и наружной панелях, монтажными проволочками;
- 6) произведите сборку делителя;
- 7) произведите поверку делителя и, если необходимо подстройку.

7.2. По вопросу среднего ремонта рекомендуется (при необходимости) обратиться на предприятие-изготовитель.

7.3. По требованию заказчика поставляется руководство по среднему ремонту.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Делитель напряжения в упаковке должен храниться в закрытом помещении при температуре от 5 до 40 °C и относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °C, без упаковки при температуре от 10 до 35 °C и относительной влажности 80 % при температуре 25 °C.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Транспортирование приборов должно производиться в упаковке любым видом закрытого транспорта при температуре от минус 50 до плюс 60°C и относительной влажности 95 % при температуре 30 °C.

При упаковке прибор должен быть обернут бумагой, помещен в полиэтиленовый чехол с мешком влагопоглотителя и упакован в картонную коробку. Коробка должна быть помещена в транспортный ящик, пространство между коробкой и стенками ящика должно быть заполнено древесной стружкой или другим амортизирующим материалом. Внутри ящик должен быть выстлан водонепроницаемым материалом.

9.2. Дата упаковки и консервации совпадают. Срок переконсервации - 1 год.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Делитель напряжения постоянного тока Р35 предназначен для расширения пределов измерения потенциометров до 1000 V.

1.2. Делитель напряжения предназначен для работы при температуре окружающего воздуха от 15 до 30 °C и относительной влажности воздуха от 25 до 80%.

1.3. Делитель напряжения, поставленный на экспорт в страны с тропическим климатом, предназначен для работы в помещениях с кондиционированным воздухом.

При этом заводское обозначение делителя напряжения должно быть Р35 Т4.1.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Делитель напряжения Р35 изготавливается в соответствии с требованиями технических условий.

2.2. Делитель напряжения имеет коэффициенты деления 10:1, 100:1, 1000:1.

2.3. Основная погрешность делителя напряжения после его подстройки не превышает 0,005% при температуре эксплуатации (t град):

$$t \text{ град} = (t \text{ подстр} \pm A) \text{ } ^\circ\text{C},$$

где t град - температура работы делителя напряжения в диапазоне от 15 до 30°C;

t подстр - температура, при которой произведена подстройка прибора;

A - постоянная величина, равная 2,5°C и соответствующая допустимому отклонению от температуры подстройки делителя.

2.4. Периодичность поверки и подстройки, обеспечивающая сохранение класса точности делителя в рабочих условиях применения, должна быть не более 1 года и не менее 50 суток.

2.5. Номинальные значения коэффициентов деления и соответствующие им значения входного сопротивления и входного напряжения должны соответствовать диапазонам в табл.1.

Таблица 1

Коэффициент деления	Входное сопротивление кΩ	Номинальное значение входного напряжения V, не более
10	100 ± 1	20
100	1000 ± 10	200
1000	10000 ± 100	1000

Номинальное значение входного сопротивления делителя для всех коэффициентов деления должно быть $(10 \pm 0,1) \text{ к}\Omega$.

2.6. Делитель допускает продолжительность непрерывной работы не менее 8 ч.

2.7. Сопротивление изоляции между всеми электрически соединенными зажимами токоволнупей измерительной цепи делителя напряжения и его корпусом не менее $2 \cdot 10^{12} \Omega$.

2.8. Изоляция между электрической цепью и корпусом делителя напряжения выдерживает испытательное напряжение 3 кВ, статическая синусоидального переменного тока частоты 50 Гц.

2.9. Габаритные размеры делителя напряжения не более 150x300x150 мм. Масса не более 3 кг.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

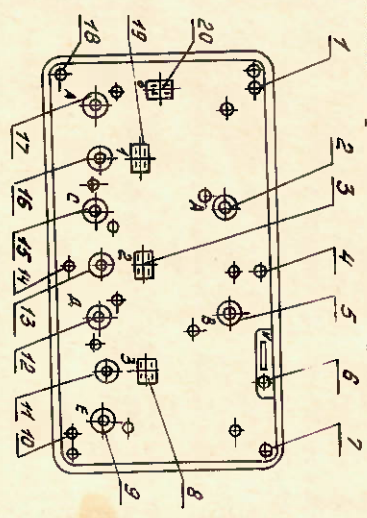
3.1. Делитель напряжения РЗ5 выполнен в металлическом корпусе. Сверху делитель закрывается съемной металлической крышкой. Крышка крепится к корпусу двумя винтами.

На крышке закреплены зажим заземления и радиочастотная напильная на которой нанесена необходимая для работы маркировка.

3.2. Каждая секция схемы (Рав, Выс, Рси, Дие) выполнена в виде отдельного блока на изоляционных панелях, все блоки, входные и выходные зажимы закреплены на общей изоляционной плате.

Последняя крепится к корпусу винтами, причем головки двух винтов утоплены и закрыты крышками от предприятия-изготовителя и поверхкиней организации.

3.3. Вид делителя со снятой крышкой показан на рис.1. Вид делителя напряжения со снятой крышкой.



так, чтобы относительные разности $\delta R_1, \delta R_2, \delta R_3$ не превышали 0,001%, для чего:

1) определить разность между значениями измеряемого и опорного сопротивлений δX (см. "поверка делителя на потенциометре");

2) вращением оси подстроечного сопротивления изменить значение подстраиваемого сопротивления так, чтобы переместить стрелку выходного прибора к нулевой отметке шкалы на $\approx \frac{\delta X}{2}$;

3) повернуть делитель в потенциометрической схеме и определить погрешности коэффициентов деления;

4) погрешности коэффициентов деления не должны превышать 0,002%.

После окончания подстройки затянуть контргайки подстроечных сопротивлений, установить выключ в нерабочее положение и закрыть делитель крышкой.

7. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. В процессе эксплуатации делитель может подвергаться мелкому (текущему) ремонту.

7.1.1. При обрыве микропроводочного сопротивления:

1. Снимите крышку делителя.
2. Отвинтите винты, крепящие плату к корпусу (рис.1) и выньте прибор.

3. Омметром (или другим прибором) найдите вышедшее из строя сопротивление, выпаяйте его и относительно к нему подточные сопротивления.

4. На место неисправного сопротивления установить аналогичное микропроводочное сопротивление и подточное и соедините их со схемой, завинтите крепежные винты.

7.1.2. Если неисправное сопротивление расположено на внутренней панели:

1) отпаяйте монтажные проводники, соединяющие секции схемы, расположенные на внутренней и наружной панелях.

2) отвинтите винты, крепящие наружную панель, и снимите наружную панель;

3.7. Делитель снабжен переключателями и подстроечными устройствами, обеспечивающими:

1) возможность проверки делителя (с вычислением поправки) без применения измерительных катушек электрического сопротивления;

2) возможность устранения погрешности коэффициентов деления, вызываемых изменением температуры окружающего воздуха и изменением сопротивления со временем.

3.8. Переключатели устройства состоят из переключек, соединяющих сопротивления с контактами "1", "2", "3" разъемов и вилки "В", которая замыкает либо контакты "1", либо контакты "2", либо "3".

3.9. Подстроечные устройства представляют собой переключатели сопротивления, включенные в одно из сопротивлений R2-R4, R5-R7 и R8-R10.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед работой на делителе напряжения необходимо его заземлить, для чего зажим "⊥", расположенный на лицевой панели прибора, надежно электрически соедините с заземленным контуром.

Качество заземляющего контура проверьте периодически в соответствии с требованиями правил технической эксплуатации и безопасного обслуживания электростановок промышленных предприятий.

4.2. Измеряемые напряжения подключайте обязательно экранованными проводниками с заземленным экраном, имеющим неповрежденную изоляцию и наконечники.

Соблюдайте особую осторожность при измерении напряжений выше 40 В.

4.3. К работе на приборе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

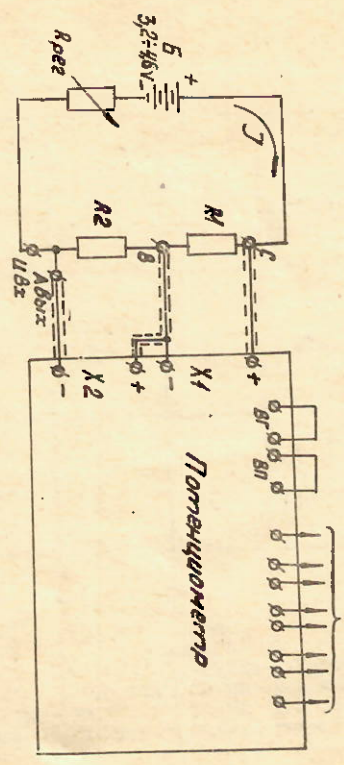
5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. Установите делитель напряжения на рабочем месте, заземлите и включите в измерительную схему согласно маркировке.

П - отсчет по шкале переключателя чувствительности потенциометра при определении δx .

Принципиальная схема проверки делителя напряжения на потенциометре

К переключателям полярности



R1 - измеряемое (подстраиваемое) сопротивление делителя; R2 - опорное сопротивление делителя

Рис.3.

6.4.4. Погрешности коэффициентов деления $\delta K_{10:1}$, $\delta K_{100:1}$, $\delta K_{1000:1}$ вычисляются по формулам: (1); (2); (3).

6.4.5. Если вычисленная погрешность коэффициентов деления превышает $0,002\%$, делитель необходимо подстроить.

6.5. Подстройка делителя на потенциометре

6.5.1. Подстройка делителя производится в схеме рис.3 в последовательности, указанной в табл.3.

До подстройки ослабить контакты подстроечных сопротивлений.

6.5.2. Подстроечными сопротивлениями (см.табл.3) изменить величину измеряемых (подстраиваемых) сопротивлений

6.4. Проверка делителя на потенциометре
 6.4.1. Сравнимые сопротивления делителя подключаются к потенциометру согласно рис.3 и данных табл.3.
 6.4.2. Измерение напряжений на сравнимых сопротивлениях производится согласно техническому описанию потенциометра.
 6.4.3. Для определения относительной разности между сравнимыми сопротивлениями:

1) установите переключатель рода работ потенциометра в положение "X₂" и добейтесь равенства опорного и выставленного на потенциометре напряжения, регулируя ток I_в цепи сравнимых сопротивлений;
 2) определите чувствительность схемы в делениях шкалы выходного прибора при разбалансе на 0,001%, для чего необходимо:

изменить показания потенциометра на:

$$\Delta U_k = 10 \text{ мВ при } R_{AB}; R_{BC}; R_{AC}; R_{CD} \text{ и на } \Delta U_k = 20 \text{ мВ}$$

при измерениях R_{АД} и R_{ДЕ} и произведите отсчет показаний α₀ в делениях шкалы по выходному прибору и отсчет по лимбу переключателя чувствительности (m) потенциометра.

Чувствительность схемы определяется по формуле:

$$S = \alpha_0 \cdot 10^{-m} \frac{\text{вольт}}{0,001\%}$$

3) переключатель рода работ потенциометра переведите в положение "X₁" и произведите отсчет α по шкале выходного прибора с учетом знака (+ или -) и по лимбу переключателя чувствительности (n).

Относительная разность (δ R) между измеряемым и опорным сопротивлениями определяется по формуле: (4)

$$\delta R = \frac{\alpha X}{\alpha_0} \cdot 10^{(m-n-3)}\% \quad (4)$$

где m - отсчет по лимбу переключателя чувствительности потенциометра при определении чувствительности S;

5.2. Проверьте делитель при температуре от 15 до 30°C не менее 8 ч и дополнительно при температуре t ± 2,5 (см.п.2.3) не менее 4 ч.

5.3. Произведите поверку и, если это будет необходимо, подстройку делителя напряжения.

5.4. Для уменьшения наводок от внешних электрических полей проводники, с помощью которых делитель выключается в измерительную схему, должны быть экранированы. Экраны должны заземляться. Для уменьшения наводок от внешних полей проводники, соединяющие делитель напряжения с потенциометром, должны быть свиты так, чтобы площадь контура, образуемого ими, была минимальной. При эксплуатации делителя напряжения поверка и подстройка его должны производиться при изменении окружающей температуры не более чем на ±2,5°C от температуры, при которой была произведена подстройка, но не реже одного раза в 50 суток (даже в том случае, если делитель работает при неизменной температуре).

6. УКАЗАНИИ ПО ПОВЕРКЕ И ПОДСТРОЙКЕ ДЕЛИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ ГОСТ 8.278-78.

6.1. Проверку делителя напряжения производства изготовителя напряжения производится в измерительной мостовой или потенциометрической схеме.

Чувствительность измерительной схемы должна быть достаточной для определения разности δ R между сравниваемыми сопротивлениями делителя, начиная с 0,0005% от номинальной величины сравниваемых сопротивлений.

При поверке и подстройке делителя опорными сопротивлениями служат сопротивления делителя (см.табл. 2 рис. 2)

Поверка и подстройка делителя производится при любой температуре окружающего воздуха в диапазоне от 15 до 30°C.

Скорость изменения температуры окружающего воздуха при поверке и подстройке делителя не должна превышать ±0,5°C.

Сопротивления делителя подобраны так, что изменение температуры окружающего воздуха на 1°C вызывает изменение погрешности коэффициентов деления не более 0,0005%.

Для сохранения класса 0,005 при изменении температуры окружающего воздуха на $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ (см.л.2.3) необходимо делитель подстроить так, чтобы погрешности коэффициентов деления не превышали 0,002%.

Проверка и подстройка производится после снятия верхней крышки делителя.

В качестве измерительной аппаратуры рекомендуется использовать мосты, класса точности 0,02, а также потенциометры двухконтактные класса точности 0,001.

При работе на мостах в качестве нуля-индикатора следует применять наповольтаметр Р341.

Измерительная схема, мосты, не имеющие экрана, источника питания и регулировочные сопротивления должны быть помещены в заземленные металлические шкафы и должны быть надежно изолированы друг от друга и от заземленных металлических шкафов (например, поставлены на изоляционные втулки).

Провода в схеме следует применять экранированные с заземленным экраном, имеющим сопротивление изоляции между жилой и экраном не менее 2.10¹²Ω.

6.2. Поверка делителя в схеме моста

6.2.1. Определение погрешности коэффициента деления производится путем определения разности δN между сравнимыми сопротивлениями делителя.

Измерение сравнимых сопротивлений делителя производится в порядке, указанном в табл.2.

Таблица 2

Сравнимые сопротивления делителя	Номинальное значение сопротивления, кΩ	Вычислите разность между сравнимыми сопротивлениями по формуле, %	Примечание
Р _{AB}	10	$\delta R_1 = \frac{R_{AB} - R_{BC}}{R_{AB}} \cdot 100$	Вставьте вилку в колодку "1"; подстраивайте реохордом "1"
Р _{BC}			

Продолжение табл. 2

Сравнимые сопротивления делителя	измеряемое (подстрое)	Номинальное значение сопротивления, кΩ	Вычислите разность между сравнимыми сопротивлениями по формуле, %	Примечание
Р _{AC}	Р _{CD}	100	$\delta R_2 = \frac{R_{AC} - R_{CD}}{R_{AC}} \cdot 100$	Вставьте вилку в колодку "2"; подстраивайте реохордом "2"
Р _{AD}	Р _{DE}	1000	$\delta R_3 = \frac{R_{AD} - R_{DE}}{R_{AD}} \cdot 100$	Вставьте вилку в колодку "3"; подстраивайте реохордом "3"

6.2.2. Погрешности коэффициентов деления определяются по формулам: (1); (2); (3):

$$\begin{aligned} \delta K_{10} : I &= 0,9 \delta R_1\% & (1) \\ \delta K_{100} : I &= 0,9 (\delta R_1 + \delta R_2)\% & (2) \\ \delta K_{1000} : I &= 0,9 (\delta R_1 + \delta R_2 + \delta R_3)\% & (3) \end{aligned}$$

Если погрешность коэффициентов деления превышает 0,002%, делитель напряжения необходимо подстроить.

6.3. Подстройка делителя в мостовой схеме

6.3.1. Подстройка делителя производится в порядке, указанном в табл. 2.

До подстройки ослабить контргайку подстроечного сопротивления (реохорда).

6.3.2. Подстроечным сопротивлением изменить величину напряжения (подстраиваемого) сопротивления так, чтобы разности $\delta R_1, \delta R_2, \delta R_3$ не превышали 0,001%.

Погрешности коэффициентов деления, вычисленные по формулам: (1), (2), (3), не должны превышать 0,002%.

6.3.3. По окончании подстройки затаните контргайку подстроечных сопротивлений, установите вилку в рабочее положение и закройте делитель крышкой.