Министерство приборостроения, средств автоматизации
и систем управления СССР

МИЛЛИАМПЕРМЕТРЫ Э513,

АМПЕРМЕТРЫ Э514

И ВОЛЬТМЕТРЫ Э515

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Миллиамперметр Э513, амперметр Э514 и вольтметр Э515 электромагнитной системы, экранированные, переносные предназначены для измерения силы переменного и постоянного электрического тока и напряжения.

Приборы применяются в лабораториях энергосистем, лабораториях промышленных предприятий, научно-исследовательских учреждениях и учебных заведениях.

1.2. Приборы выпускаются двух исполнений:

Э513, Э514, Э515 – для эксплуатации в закрытых сухих отапливаемых помещениях в условиях умеренного климата при температуре окружающего воздуха и относительной влажности, приведенных в табл.1.

Э513Т4.1, Э514Т4.1, Э515Т4.1 – тропическое исполнение – для эксплуатации в условиях сухого и влажного тропического климата при температуре окружающего воздуха от 1 до 45 °С и относительной влажности до 80% (при 25 °С).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Миллиамперметр, амперметр и вольтметр соответствуют классу точности 0,5; 1,0 и 2,5 по ГОСТ 8711-60.

2.2. Приборы изготовляются следующих модификаций, указанных в табл.1.

2.3. Изменение показаний прибора, вызванное изменением частоты от верхней границы нормальной области до любого значения в расширенной области частот, не превышает значений допускаемой основной погрешности.

2.4. Время успокоения подвижной части прибора не более 4 С при температуре от 15 до 25°С; при температуре отличной от указанной, время успокоения может увеличиваться.

2.5. По степени защищенности от влияния внешних магнитных полей приборы относятся ко II-й категории по ГОСТ 1845-59.

2.6. По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации приборы относятся к обыкновенным по ГОСТ 1845-59.

2.7. Габаритные размеры и масса приборов не превышают значений, указанных в табл.2.

Продолжение

Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	ВОЛЬТМЕТР Э515/4 (рис.6)			
	6.273.633-03Т	Резистор 118 Ом	1	
R1*	6.273.633-05Т	-"- 200 Ом		
R2;R3	6.273.642-03Т	-"- 464 Ом	2	
R4-R6	6.273.642-05Т	-"- 583 Ом	3	
R7*	6.273.633-03Т	-"- 118 Ом	1	
	6.273.633-05Т	-"- 200 Ом		
R8-R10	6.273.642-05Т	-"- 583 Ом	3	
R11*	5.520.625Т	-"- 300 Ом	1	
R12-R13	6.273.642-03Т	-"- 464 Ом	2	
R14*	5.520.625Т	-"- 300 Ом	1	
R15	6.273.642-05Т	-"- 464 Ом	1	
C1*		Конденсаторы СГМ-4-250-Б--6800+5%	2	Параллельно C1*=13600пФ
C2*		СГМ-3-500-Б--750+5%	1	
C3*		СГМ-3-500-Б--680+5%	1	
		СГМ-3-500-Б--750+5%		
ИМ	6700.407-06	Механизм измерительный	1	

Конденсаторы МБГП по ГОСТ 7112-54.
Конденсаторы КСО, СГМ по ГОСТ 11155-65.
Конденсаторы К40-У по ОЖО.462.056 ТУ.
Конденсаторы МБМ по ОЖО.462.104 ТУ
Переключатель П2К по ТУ11 ЕЩ0.360.037ТУ

Для приборов Э513Т4.1, Э514Т4.1, Э515Т4.1 все элементы перечня к рис.1-6, за исключением переключателя В, тропического исполнения.

Взамен конденсаторов КСО-СГМ.

Продолжение

Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		ВОЛЬТМЕТР Э515/3 (рис.5)		
R1*	5.520.625	Резистор 300 Ом	1	
	5.520.627	–"– 500 Ом		
	5.520.628	–"– 600 Ом		
R2–R4	6.273.643	–"– 1100 Ом	3	
R5	6.273.643–02	–"– 5760 Ом	1	
R6*	6.273.633–04	–"– 200 Ом	1	
	5.520.626	–"– 400 Ом		
R7	6.273.643–04	–"– 9760 Ом	1	
R8*	5.520.626	–"– 400 Ом	1	
	5.520.629	–"– 800 Ом		
R9;R10	6.273.643–04	–"– 9760 Ом	2	
R11*	5.520.628	–"– 600 Ом	1	
	5.520.629	–"– 800 Ом		
	5.520.630	–"– 1000 Ом		
	5.520.631	–"– 1300 Ом		
R12–R15	6.273.643–04	–"– 9760 Ом	4	
C*		Конденсаторы КСО–5–500–Г– 3900± 5%	1	
		КСО–5–500–Г– –4300±5%		
B		Переключатель П2К	1	
ИМ 24	6.700.407–04	Механизм измерительный	1	

Таблица 1

Наименование прибора	Модификация	Класс точности	Конечное значение рабочей части шкалы	Нормальная область частот, Гц	Расширенная область частот, тот, Гц	Номин. активное сопрот., Ом	Номин. индуктивн., мГ	Условия эксплуатации
Миллиамперметр	Э513/1	0,5	10мА	40–60	–	320	730	Температура от 10 до 35°С; относительная влажность 80% (при 30°С)
			20мА		60–200	80	145	
			40мА		60–400	20	34	
	Э513/2		25мА	40–100	100–500	50	85	
			50мА		100–1000	12,5	21	
			100мА			3,1	5,2	
	Э513/3		50мА		100–2000	11	21	
			100мА			2,8	5,2	
			200мА		100–1000	0,7	1,3	
	Э513/4		0,25А		100–1500	0,45	0,84	
			0,5А		100–2000	0,12	0,21	
			1А			0,035	0,052	

Продолжение табл.1

Наименование прибора	Модификация	Класс точности	Конечное значение рабочей части шкалы	Нормальная область частот, Гц	Расширенная область частот, Гц	Номин. активное сопрот., Ом	Номин. индуктивн., мГ	Условия эксплуатации
Амперметр	Э514/1	0,5	1А	40–100	100–2000	0,035	0,052	Температура от 10 до 35°С; относительная влажность 80% (при 30°С)
			2А			0,012	0,015	
	Э514/2		2,5А	40–60	60–1500	0,012	0,01	
			5А			0,005	0,0025	
	Э514/3		5А	40–100	100–2000	0,008	0,0022	
			10А	40–60	60–1500	0,004	0,0006	

Продолжение

Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		ВОЛЬТМЕТР Э515/1 (рис.3)		
R6*	6.273.633	Резистор 4,7 Ом	1	
R7	6.273.634	–"– 11,8 Ом	1	
R8	5.520.775.1	–"– 7,5 Ом	1	
R9*	6.273.633	–"– 4,7 Ом	1	
R10–R12	6.273.634	–"– 11,8 Ом	3	
ИМ	6.700.407	Механизм измерительный	1	
		ВОЛЬТМЕТР Э515/2 (рис.4)		
R1*	6.273.633	Резистор 4,7 Ом	1	
R2–R5	6.273.642	–"– 46,4 Ом	4	
R6*	5.520.776.2	–"– 11,0 Ом	1	
R7*	5.520.460	–"– 48 Ом	1	
R8;R9	6.273.642–02	–"– 464 Ом	2	
R10;R11	6.273.642–04	–"– 583 Ом	2	
R12*	5.520.460	–"– 48 Ом	1	
C1*		Конденсаторы МБМ–160–0,5±10%	1	
C2*		К40–У–9–400–0,015 ±10%	1	
B		Переключатель П2К	1	
ИМ	6.700.407–02	Механизм измерительный	1	

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ
к схемам рис. 1-6

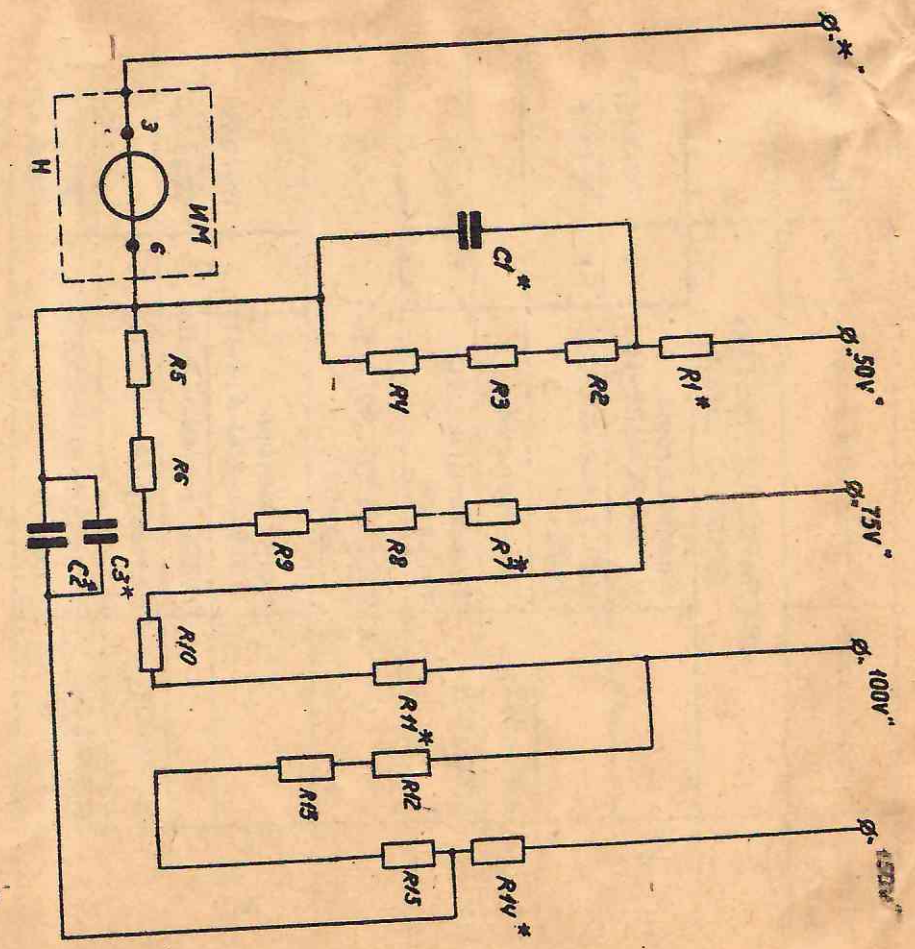
Поз. обозначение	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		МИЛЛИАМПЕРМЕТРЫ Э513/1-5 (рис.1)		
C1*-C4*		Конденсаторы МБМ-750-0,25±10%	4	Э513/4,5
C4*		К40-У-9-400-0,015 ±10%	1	Э513/3
В1	6.264.381	Переключатель	1	
ИМ	6.700.375	Механизм измерительный	1	
		АМПЕРМЕТР Э514/1-5 (рис.2)		
C1*;C2*		Конденсаторы МБГП-2-200-А-2-II	2	Э514/1
		МБГП-1-200-А-4-II		Э514/2-5
КМ	5.559.004	Контактный мостик	1	
ИМ	6.700.376 6.700.406	Механизм измерительный	2	Э514/1,2,4 Э513/3,5
		ВОЛЬТМЕТР Э515/1 (рис.3)		
R1	5.520.775.1	Резистор 7,5 Ом	1	
R2*	6.273.633-02	-"- 118 Ом	1	
R3;R4	5.520.775.1	-"- 7,5 Ом	2	
R5*	6.273.633-02	-"- 118 Ом	1	

Продолжение табл.1

Наименование прибора	Модификация	Класс точности	Конечное значение рабочей части шкалы	Нормальная область частот, Гц	Расширенная область частот, Гц	Номинальное активное сопротивление, Ом	Номинальная индуктивность, мГ	Условия эксплуатации
Вольтметр	Э515/1	0,5	1,5В	45-55	-	7,5	-	Температура от 10 до 35°С; относительная влажность 80% (при 30°С)
			3В	40-60	-	15	-	
			7,5В		60-200	37,5	-	
			15В			75	-	
	Э515/2		7,5В		60-150	100	-	
			15В		60-200	200	-	
			30В			1200	-	
			60В		60-400	2400	-	
	Э515/3		75В	40-100	100-400	10000	-	
			150В			20000	-	
			300В			40000	-	
			600В			80000	-	

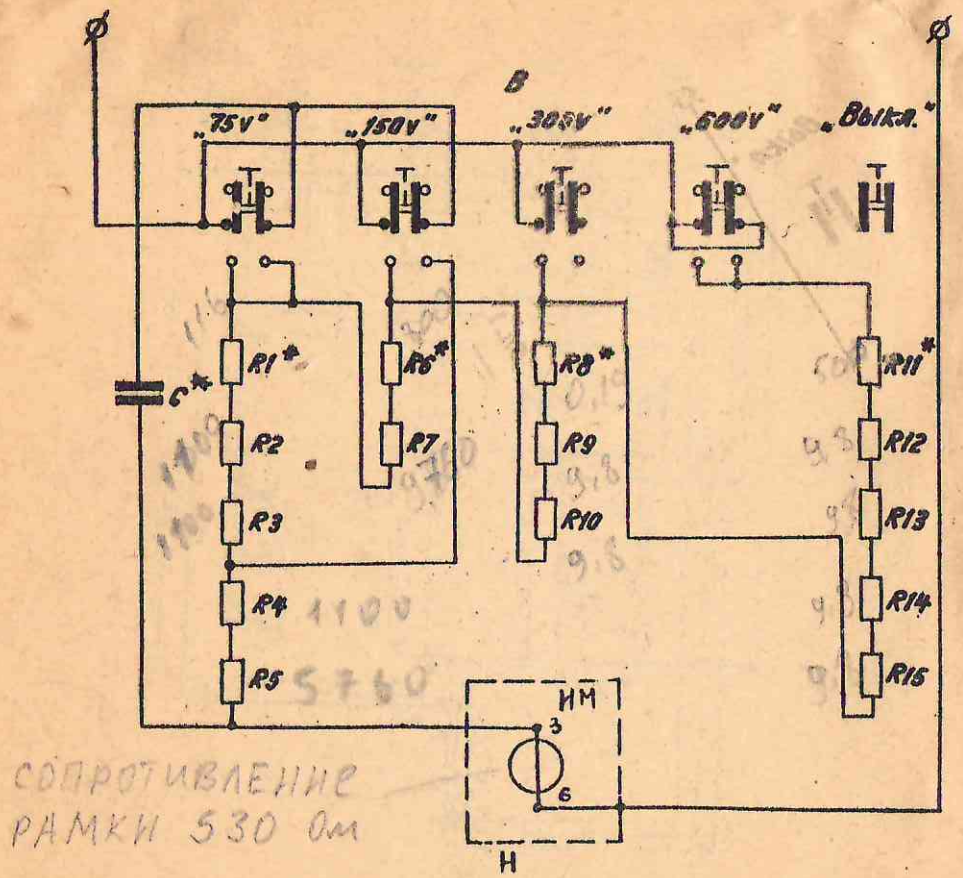
Продолжение табл.

Наименование прибора	Модификация	Класс точности	Конечное значение рабочей части шкалы	Нормальн. область частот, Гц	Расширенная область частот, Гц	Номин. активное сопротивление, Ом	Номин. индуктивность, мГ	Условия эксплуатации
Миллиамперметр	Э513/5	1,0	0,25А	40–1500	1500–3000	0,45	0,84	Температура от минус 15 до плюс 35°С. Относительная влажность 80% (при 30°С)
			0,5А			0,12	0,21	
			1А			0,035	0,052	
Амперметр	Э514/4	1,0	2,5А	40–1500	1500–3000	0,012	0,01	
			5А			0,005	0,0025	
	Э514/5		5А			0,008	0,0022	
			10А			0,004	0,0006	



*Подбирается при градуировке

Рис.8. Схема электрическая принципиальная вольтметра Э515/4



* Подбирается при регулировании.

Рис.5. Схема электрическая принципиальная вольтметра Э515/3

Продолжение табл.1

Наименование прибора	Модификация	Класс точности	Конечное значение рабочей части шкалы	Нормальная область частот, Гц	Расширенная область частот, тот, Гц	Номин. активное сопротивление, Ом	Номин. индуктивность, мГ	Условия эксплуатации
Вольтметр	Э515/4	1,0	50В	40–1500	1500–3000	1667	-	Температура от минус 50°С до плюс 60°С; относительная влажность 95% (при 35°С)
			75В	40–400	400–500	2500	-	
			100В			3333	-	
			150В	40–3000	3000–5000	5000	-	
		2,5		5000–10000	-			

ПРИМЕЧАНИЕ. Для вольтметра Э515/1 параметры указаны с учетом калиброванных проводов.

Таблица 2

Наименование прибора	Обозначение	Габаритные размеры,мм	Масса, кг
Миллиамперметр	Э513	140x195x96	1,5
Амперметр	Э514	140x195x105	1,6
Вольтметр	Э515	140x195x92	1,5

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. В комплект поставки входят:

прибор . . . . . 1 шт.

калиброванные провода КПIIа-60 ГОСТ 1609-67 сопротивлением 0,035 Ом (только для вольтметра модификации Э515/1) . . 1 пара

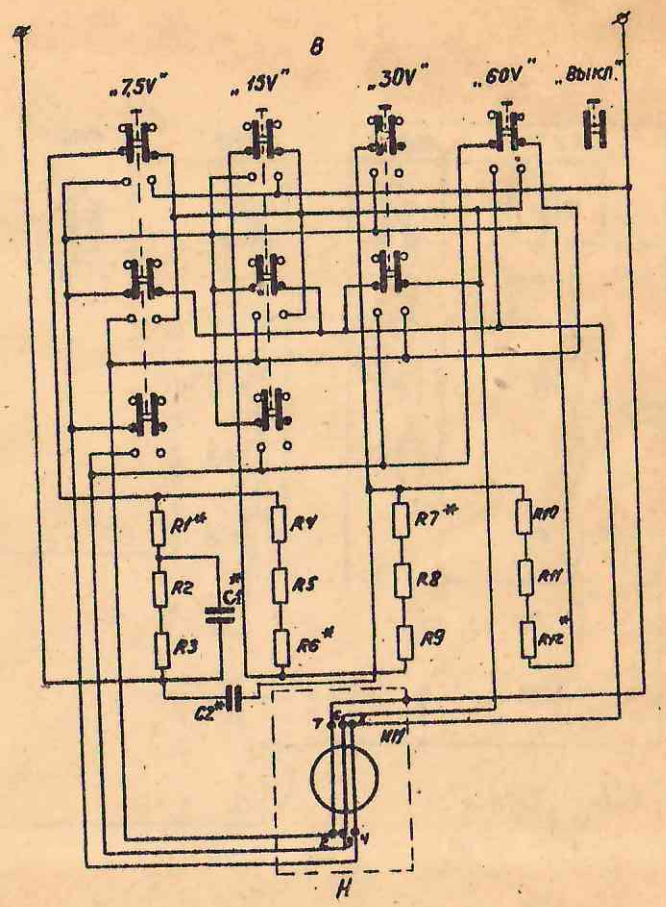
запасные растяжки . . . . . 3 шт.

техническое описание и инструкция по эксплуатации . . . . . 1 экз.

паспорт . . . . . 1 экз.

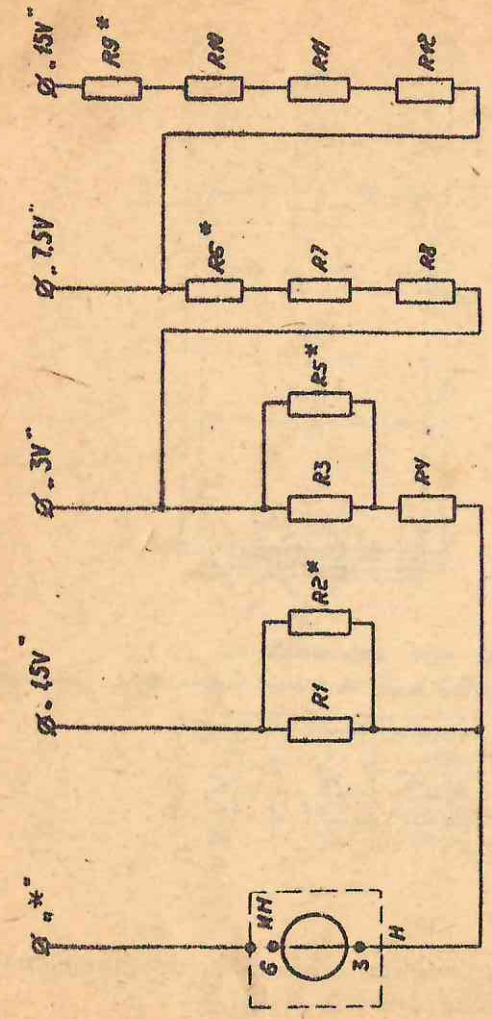
ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Запасные растяжки предназначены только для ремонта прибора и поставляются по письменному требованию потребителя.

2. Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации (по согласованию с потребителем) комплектуется не каждый прибор, а группа приборов, поставляемых одному потребителю.



*Подбирается при регулировании

Рис.4. Схема электрическая принципиальная вольтметра Э515/2



* Подбирается при регулировании

Рис.3. Схема электрическая принципиальная вольтметра Э515/1

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1. Противодействующий момент прибора создается растяжками ПлСр-20 М 0,71 ГОСТ 9444-60, за исключением амперметра Э514/3, в котором применены растяжки ПлСр-20М 0,9.

Натяжение растяжек - 0,75 Н.

4.2. Успокоение подвижной части прибора - жидкостное.

4.3. Номинальная длина шкалы прибора 113 мм.

Отсчет показаний производится по стрелочному указателю.

4.4. Схемы электрические принципиальные приведены на рис.1-6.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При выполнении измерений в схемах с приборами и ремонте приборов, обслуживающий персонал должен соблюдать общие требования по технической эксплуатации и технике безопасности при эксплуатации электроизмерительных приборов, установленные Правилами Госэнергонадзора.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Установите прибор в рабочее положение.

6.2. Установите указатель на нулевую отметку шкалы корректором.

6.3. Установите переключатель пределов измерений на больший предел измерения.

6.4. Включите прибор в схему для измерений. Вольтметр Э515/1 включите в схему калиброванными проводами.

6.5. При малых отклонениях указателя переключением

пределов измерений установите нужный предел.

Во избежание разрыва токовой цепи переключение номинальных токов у амперметра Э514 производите последовательной перестановкой штепселей из одной пары гнезд в другую.

7. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

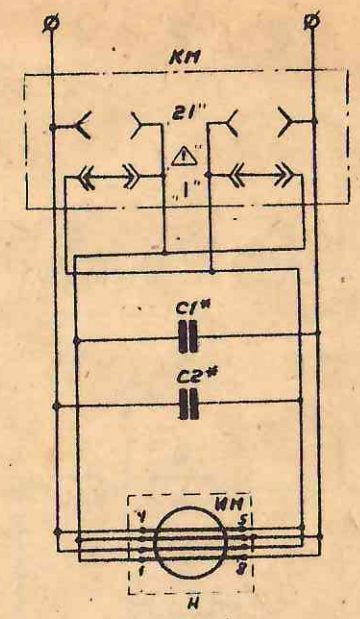
7.1. Приборы, находящиеся в эксплуатации, должны периодически поверяться. Поверка может производиться не реже одного раза в год в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71 по методике Инструкции 184-62 Госстандарта СССР. Более частые поверки проводятся по усмотрению потребителя в зависимости от интенсивности использования и степени важности выполняемых прибором измерений.

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. Возможные неисправности и методы их устранения приведены в табл.3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. На произвольной отметке шкалы прибор изменяет показания При уменьшении измеряемой величины до нуля указатель не возвращается к нулевой отметке	Загрязнение жидкости успокоителя	Замените жидкость в успокоителе по п. 8.2.

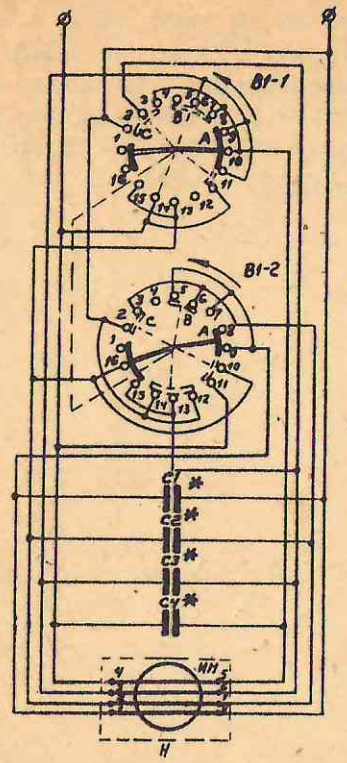


* — Подбирается при регулировании.

⚠ — Нельзя одновременно переставлять оба штепселя!

Модификация	Положение переключ.	
	1	21
Э514/1	„1А"	„2А"
Э514/2;4	„2,5А"	„5А"
Э514/3;5	„5А"	„10А"

Рис.2. Схема электрическая принципиальная амперметра Э514/1-5



Модификация	Положение переключателя		
	A	B	C
3513/1	„10mA"	„20mA"	„40mA"
3513/2	„25mA"	„50mA"	„100mA"
3513/3	„50mA"	„100mA"	„200mA"
3513/4;5	„0,25A"	„0,5A"	„1A"

* Подбирается при регулировании

Рис.1. Схема электрическая принципиальная миллиамперметра Э513/1-5

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
2.Указатель не отклоняется при включении прибора	Обрыв растяжки	Замените растяжку по п.8.3.
3.Большое время успокоения	Частично вытекла жидкость	Замените жидкость в успокоителе по п. 8.2.

8 2. Замена жидкости в успокоителе.

8.2.1. Успокоение подвижной части прибора осуществляется с помощью подвижного и неподвижного алюминиевых дисков с зеркальной поверхностью (алмазная обработка с чистотой по классу 10), между которыми находится полиметилсилоксановая жидкость ПМС 500 ГОСТ 13032-67.

8.2.2. Перед заменой жидкости рабочую поверхность и торцы дисков успокоителя промойте спиртом ТУ 59-47-72.

8.2.3. Лопаточку из фольги смочите жидкостью и подведите в несколько приемов к зазору между дисками - жидкость втянется в зазор. Не допускайте наличия воздушных пузырей в жидкости, попадания жидкости на торцы дисков, а также не оставляйте жидкость на конусной фаске диска.

8.3. Замена растяжек.

8.3.1. Отвинтите винты обоймы и промежуточного экрана и выньте обойму.

8.3.2. Сдвиньте вниз трубку нижнего ограничителя и выньте подвижную часть из обоймы.

8.3.3. Обе растяжки припаяйте к подвижной части и последнюю вставьте в обойму.

8.3.4. Между дисками успокоителя, не повреждая верхней растяжки, поместите пластинку из электроизоляционной триацетатной слабопластифицированной пленки или другого материала, исключающего повреждение зеркальной поверхности дисков, и трубкой ограничителя подайте подвижную часть вверх (трубка ограничителя удерживается в обойме силой трения).

8.3.5. Припаяйте наружный конец нижней растяжки; затем припаяйте к рессорке конец верхней растяжки, обеспечив натяжение 0,75 Н (прогиб рессорки около 1,2 мм).

8.3.6. После замены растяжек длину шкалы отрегулируйте поворотом обоймы т.е. изменением расстояния между сердечниками. При повороте обоймы по часовой стрелке длина шкалы увеличивается, против – уменьшается.

9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ и ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Приборы не должны находиться в транспортных ящиках завода-изготовителя более допустимого срока, указанного на ящиках, считая со дня отгрузки с завода-изготовителя.

9.2. Хранение приборов на складах должно производиться на стеллажах в упаковочных коробках, поставляемых заводом-изготовителем.

Хранение приборов в рабочих помещениях должно производиться в закрытых шкафах.

9.3. В помещениях для хранения приборов не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию. Температура воздуха в помещениях для хранения приборов должна быть от 10 до 35°С – для Э513, Э514, Э515 и от 1 до 40°С – для Э513Т4.1, Э514Т4.1, Э515Т4.1, относительная влажность не должна превышать 80%.

9.4. Упакованные приборы могут транспортироваться

любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60°С и относительной влажности до 95% (при 30°С) – для Э513/1-5; Э514/1-5; Э515/1-3; от минус 60 до плюс 65°С и относительной влажности до 95% (при 40°С) – для Э515/1; от минус 50 до плюс 60°С и относительной влажности до 100% (при 35°С) – – для Э513Т4.1, Э514Т4.1, Э515Т4.1, при условии соблюдения обычных мер предосторожности в соответствии с требованиями ГОСТ 9181-59.

Зак.1239-10000/1000 10.УШ.1973г. З-д "Точэлектроприбор"