

Приложение

Схема электрическая принципиальная и перечень элементов к ней

# ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ Ц4352



## ПАСПОРТ

### Назначение

Прибор электронизмерительный комбинированный Ц4352 (далее прибор) с автоматической защитой от электрических перегрузок предназначен для измерения силы и напряжения постоянного тока, среднеквадратического значения силы и напряжения переменного тока синусоидальной формы, сопротивления постоянному току.

Прибор может применяться при регулировании, ремонте и эксплуатации электро- и радиоаппаратуры в помещениях с искусственно-регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие прямого воздействия солнечной радиации и отсутствие воздействия атмосферных осадков, ветра, а также воздействия песка и пыли наружного воздуха).

Рабочие климатические условия применения прибора — температура окружающего воздуха от 10 до 35 °С, относительная влажность воздуха до 80% при температуре 25 °С.

### Технические характеристики

Конечные значения диапазонов измерений, значения пределов допускаемых основных погрешностей (в нормальных условиях применения, табл. 2), значения потребляемого тока и падения напряжения на зажимах прибора соответствуют табл. 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Предел допускаемой основной погрешности, %	Конечное значение диапазонов измерений	Ток потребления, мА, не более	Падение напряжения, В, не более
Напряжение постоянного тока, В	±1,0	0,075; 0,3; 1,5;	0,306	—
		6; 30; 60; 150; 300; 600; 900	1,53	—
Напряжение переменного тока, В	±1,5	0,3	5,10	—
		1,5	1,02	—
		6; 30; 60; 150; 300; 600; 900	1,53	—
Сопротивление постоянному току, кОм	±1,0	0,2	22	—
		3	20	—
		30	2	—
		300; 3000	0,8	—
Сила постоянного тока, мА	±1,0	0,3	—	0,08
		1,5	—	0,3
		6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000	—	0,65
Сила переменного тока, мА	±1,5	1,5; 6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000	—	0,65

ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ Ц4352

### ПАСПОРТ.

Составитель Б. Ш. Куропалник.  
Житомир облполиграфиздат 1987.  
Редактор С. П. Клименко.

Сдано в набор 12. 05. 87. Подписано к печати 2. 05. 87. Формат 60x84/16. Бум. типограф. № 3. Лит. гарн. Вмс. печ. Усл. печ. л. 0,46. Усл. кр.-отт. 0,46. Тираж 30.000 экз. Изд. № 121. Заказ 1690. Бесплатно. Заказное. Облполиграфиздат. 262001, Житомир, К. Маркса, 14. Районная типография, 260000, Овруч, Ленкина, 3. Выпущено по заказу центральной ремонтной лаборатории: 262003 Житомир, Котовского, 3.

Примечание. Пределы допускаемых основных погрешностей прибора ( $\nu$ ) выражаются в процентах от нормирующего значения ( $X_n$ ) в виде приведенных погрешностей по формуле:

$$\nu = \pm \frac{100\Delta}{X_n}$$

где  $\Delta$  — абсолютная погрешность;

$X_n$  — нормирующее значение (конечное значение диапазона измерений или диапазон измерений в ед. длины шкалы).

Значение длин шкал омметра в мм, не менее: « $\Omega$ » — 58; «к $\Omega$ , М $\Omega$ » — 67.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение	Горизонтальное $\pm 2^\circ$
Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	$20 \pm 5$
Относительная влажность воздуха, %	30—80
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст)	84—106 (680—795)
Частота при измерении силы и напряжения переменного тока	Нормальная область частот (табл. 3)
Форма кривой тока или напряжения	Синусоидальная с коэффициентом гармоник не более 2%
Напряжение источника питания: автоматической защиты и схемы омметра для измерения сопротивлений до 30 кОм	3,7—4,7 В (встроенный электрохимический источник постоянного тока)
для измерений сопротивлений от 30 до 300 кОм	11—14 В (внешний источник постоянного тока)
для измерений сопротивлений от 300 кОм до 3 МОм	120—160 В (внешний источник постоянного тока)
Магнитное поле	Земное
Коэффициент переменной составляющей постоянного тока или напряжения, %, не более	3

Критерием отказа прибора является отклонение заданных показателей качества за пределы установленных норм.

Показателем предельного состояния прибора является нецелесообразность его ремонта.

Частотный диапазон прибора при измерениях силы и напряжения переменного тока соответствует табл. 3.

Таблица 3

Конечное значение диапазонов измерений	Нормальная область частот, Гц	Рабочая область частот, Гц
0,3; 1,5; 6; 30 В	45—60	60—10000
60; 150; 300 В	»	60—2000
600; 900 В	»	60—1000
1,5; 6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000 мА	»	60—10000

Время установления рабочего режима и показаний прибора не превышает 4 с после включения. Прибор допускает продолжительность непрерывной работы в течение 16 ч в диапазонах измерений, не требующих источников питания.

Непрерывная работа омметра прибора определяется нормируемой емкостью применяемых электрохимических источников тока и током потребления прибора (табл. 1), но не менее 16 ч.

Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом, а также наружными органами управления коммутирующих и регулировочных эле-

Сведения о содержании драгоценных металлов в приборе Ц4352

Наименование	Поз. обознач.	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г	Масса в изделии, г	№ акта	Примечание
		обозначение	кол.	кол. в изд.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Серебро</b>								
Кольцо	7.722000	4.880.001	1	2	0,05487	0,10974		Покрытие
Лепесток	7.750.034	4.880.001	24	2	0,008791	0,42196		Покрытие
Мостик	7.740.001	4.880.001	1	2	0,01645	0,0329		Покрытие
Контакт биметаллический	6.624.007	4.568.003	1	1	0,0468	0,0468		
Контакт биметаллический	6.624.008	4.568.003	1	1	0,1255	0,1255		
<b>Покупные изделия</b>								
<b>Серебро</b>								
Усилитель	КМП201 УП1А	6.672.700	1	1	0,04602	0,04602		
Переключатель	П2К	6.672.697	3	1	0,04452	0,13356		
Резистор	МЛТ-0,5	6.672.697	3	1	0,00613	0,01839		
Резистор	МЛТ-0,5	6.672.700	3	1	0,00613	0,04904		
Резистор	СПЗ-9а	6.672.700	1	1	0,00369	0,00369		
1,2								
<b>Серебро азотнокислое</b>								
Резистор	СПЗ-9а	6.672.700	1	1	0,01239	0,01239		Порошок в спец. массе
<b>Платина</b>								
Рамка	6.642.038	3.253.039	2	1	0,00048	0,00096		Растяжка сплав

Следовательно, предел допускаемого значения погрешности при измерении в данном случае не превысит:

на постоянном токе  $P_{доп.р} = (\pm 1,0) + (\pm 1,0) = \pm 2 \%$ ,

на переменном токе  $P_{доп.р} = (\pm 1,5) + (\pm 1,5) = \pm 3 \%$ .

Габаритные размеры прибора 215×115×90 мм.

Масса прибора не более 1,2 кг.

#### Комплектность

Вместе с прибором поставляются:

паспорт (совмещенный с техническим описанием

и инструкцией по эксплуатации) . . . . . 1 экз.

сменный электрохимический источник тока с ресурсом сохранности не менее 2/3 его гарантийного срока со дня отгрузки прибора

предприятием-изготовителем . . . . . 3 шт.

провод соединительный . . . . . 2 шт.

зажим контактный . . . . . 2 шт.

футляр для укладки прибора и принадлежностей . . . . . 1 шт.

**Примечание.** Допускается электрохимические источники тока поставлять не встроенными в прибор, а также по согласованию с потребителем исключать их из комплектности.

#### Устройство и принцип работы

Элементы электрической схемы прибора заключены в изоляционный корпус.

Органы управления, отчетное устройство и присоединительные зажимы размещены на лицевой стороне корпуса.

Электрохимические источники тока для питания схемы омметра и автоматической защиты расфлажованы в камере с тыльной стороны корпуса.

Конструкция прибора предусматривает смену электрохимических источников тока без нарушения клейма предприятия-изготовителя.

В приборе применен механизм измерительный (МИ) магнитоэлектрической системы на растяжках с внутрирамочным магнитом. Ток полного отклонения механизма измерительного 300 мкА, падение напряжения на обмотке рамки не превышает 15 мВ. Расширение пределов измерений осуществляется с помощью коммутации универсального шунта и добавочных сопротивлений вольтметра. Выпрямление переменного тока происходит по двухполупериодной схеме, выполненной на полупроводниковых диодах.

#### Указания мер безопасности

При работе с прибором необходимо соблюдать действующие типовые правила техники безопасности.

При измерениях в цепях с напряжением свыше 36 В следует включать и отключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

Недопустимо переключение приборов с одного вида измерения на другой, а также переключение диапазонов измерения без отключения от исследуемой схемы.

Измерения в цепях с напряжением свыше 200 В должны производиться в присутствии других лиц.

Подключение прибора к исследуемой схеме должно производиться посредством соединительных проводов, поставляемых с прибором.

Подключение прибора к исследуемой цепи с помощью щупов необходимо производить одной рукой, держа за изоляционную втулку шунта. Вторая рука должна быть свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

При исследовании электрической схемы прибор должен располагаться так, чтобы при снятии показаний была исключена опасность прикосновения к частям исследуемой схемы, находящимся под напряжением.

#### Подготовка прибора к работе и порядок работы

Для получения правильных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений прибора следует придерживаться следующих правил:

— выдержите прибор не менее 2 ч в рабочих климатических условиях применения, если прибор длительное время находился в климатических условиях, отличающихся от рабочих;


— установите электрохимический источник тока в камеру прибора в случае его вставки не встроенным в прибор;

— установите прибор в горизонтальное положение, а стрелку корректором на отметку механического нуля;

— нажатием на кнопку «», включите автоматическую защиту

или же убедитесь, что она включена;

— проконтролируйте при необходимости исправность электрохимического источника тока и работоспособность устройства защиты — при нажатии на кнопку

«», должно сработать устройство автоматической защиты, после чего

необходимо включить автоматическую защиту.

Схемы включения прибора при различных измерениях указаны на тыльной стороне корпуса прибора на крышке камеры электрохимических источников тока.

Включите одну из кнопок переключателя рода работы «—», «~» или «Ω, кΩ, МΩ» в зависимости от вида измеряемой величины.

Установите переключатель диапазонов измерений в одно из фиксированных положений, соответствующих предполагаемому значению измеряемой величины.

Перед измерениями сопротивлений в диапазоне измерений «Ω» ручкой с обозначением «Ω, кΩ, МΩ» установите стрелку на отметку «α» шкалы «Ω». В диапазоне измерения «кΩ», «МΩ» этой же ручкой установите стрелку на отметку «0» шкалы «кΩ, МΩ», предварительно закоротив зажимы для подсоединения измеряемого сопротивления.

Подключите прибор к исследуемому объекту и произведите отсчет результата измерения по соответствующей шкале отчетного устройства.

#### Указания по поверке

Поверка прибора должна производиться по методике, изложенной в ГОСТ 8.497—83 — при поверке амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров и по ГОСТ 8.409—81 при поверке омметров.

#### Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в герметизированных отсеках.

Значения климатических и механических воздействий при транспортировании прибора не должны превышать предельных.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;

относительная влажность воздуха до 98% при температуре 35 °С;

максимальное ускорение механических ударов не должно превышать 30 м/с<sup>2</sup> при частоте 80—120 ударов в минуту.

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

Прибор в течение гарантийного срока хранения должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

Хранение прибора без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

#### Свидетельство о приемке

Прибор электроизмерительный комбинированный Ц4352, заводской номер

..... соответствует ТУ 25-04-3303-77 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «.....».....198 г.

Представитель ОТК \_\_\_\_\_

м. п.

#### Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации — 24 месяца со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения — 6 месяцев с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации прибора при его реализации через торговую сеть — 24 месяца со дня продажи.

Розничная цена прибора 77 руб.

Примечание. Гарантийный срок на встраиваемые в прибор электрохимические источники тока — по стандартам и техническим условиям на эти изделия.

ментов прибора в нормальных климатических условиях применения (табл. 2) выдерживает в течение 1 мин. действие испытательного напряжения значением 3 кВ (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц.

Прибор выдерживает кратковременные перегрузки, не превышающие 25-кратных значений от конечного значения диапазона измерения, но не более 50 А в последовательных и 2 кВ в параллельных электрических цепях. Время перегрузки 0,2–20 с интервалом 20 с.

При отсутствии источника питания автоматической защиты кратковременные перегрузки (испытательный ток или напряжение) не должны превышать в диапазоне измерений:

до 1 А — 5 I<sub>ном</sub>;

св. 1 А — 2,5 (I<sub>А</sub>+I<sub>ном</sub>);

до 100 В — 5 U<sub>ном</sub>;

св. 100 В — 2 U<sub>ном</sub> (но не более 2 кВ).

Время воздействия перегрузки не более 0,5 с с интервалом 15 с.

Изменение показаний, вызванное изменением положения прибора от нормального (табл. 2) в любом направлении на 10°, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

Изменение показаний, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от нормального значения (табл. 2) до любого значения в пределах температурного диапазона рабочих условий применения не превышает предела допускаемой основной погрешности (для омметра ±0,5 %) на каждые 10 °С изменения температуры.

Изменение показаний, вызванное изменением частоты от границы нормальной области частот до любого значения частоты в смежной части рабочей области (табл. 3), не превышает ±1,5 %.

Изменение показаний, вызванное влиянием внешнего однородного магнитного поля с индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении магнитного поля, не превышает ±1,5 %.

Изменение показаний, вызванное влиянием внешнего однородного магнитного поля синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по измерительным цепям испытываемого прибора, при самых неблагоприятных направлениях и фазе магнитного поля, не превышает ±1,5 %.

Индукция магнитного поля при частотах до 1 кГц не должна превышать 0,2 мТл.

Изменение показаний, вызванное влиянием ферромагнитного основания толщиной (2±0,5) мм или влиянием помещенного вплотную к прибору такого же прибора, до этого находившегося на расстоянии не менее 1 м, не превышает половины предела допускаемой основной погрешности.

Изменение показаний, вызванное отклонением формы кривой силы или напряжения переменного тока от нормального значения (табл. 2) под влиянием 2-й, 3-й или 5-й гармонической составляющей, равной 5 % от среднеквадратического значения измеряемой силы тока или напряжения, не превышает ±3 %.

Предел допускаемого значения погрешности прибора в рабочих условиях применения П<sub>доп.р</sub> определяется как сумма пределов допускаемого значения основной погрешности прибора P<sub>о</sub> и дополнительных погрешностей от влияний: частоты измеряемых силы тока и напряжения P<sub>ч</sub>, формы кривой P<sub>к</sub>, температуры P<sub>т</sub>, внешнего магнитного поля P<sub>м</sub>, положения прибора P<sub>л</sub>, т. е.

$$P_{доп.р} = P_o + P_{ч} + P_k + P_t + P_m + P_l$$

Пример. Прибором Ц4352 производились измерения при t=35 °С, остальные условия эксплуатации прибора соответствовали нормальным

$$\text{Тогда } P_{доп.р} = P_o + P_t$$

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормальной (20±5) °С в пределах рабочих температур, не превышает ±1,0 % на постоянном токе и ±1,5 % на переменном токе на каждые 10 °С изменения температуры.