
**ПРИБОР ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ
Ц4352-М1**

**ПАСПОРТ
2.728.066 ПС**

ВНИМАНИЕ!

Не приступайте к работе с прибором не изучив содержание паспорта.

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора в конструкцию могут быть внесены некоторые изменения, не влияющие на его технические характеристики и не отраженные в настоящем паспорте.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор электроизмерительный многофункциональный **Ц4352-М1** (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 в электрических цепях объектов измерений, работоспособное состояние которых не нарушается их взаимодействием с прибором или выходом нормируемых характеристик прибора за пределы, установленные техническими условиями и указанные в настоящем паспорте.

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

1.3 По рабочим климатическим условиям применения прибор относится к группе **2 ГОСТ 22261**, при этом значение температуры окружающего воздуха рабочих условий применения от **5 до 40 °C**, верхнее значение относительной влажности воздуха рабочих условий применения **80 %** при температуре **25 °C**, атмосферное давление **84-106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.)**.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Измеряемые прибором величины, диапазоны измерений, классы точности, пределы допускаемой основной погрешности в нормальных условиях применения (**таблица 2**), сила тока, потребляемого прибором и падения напряжения на гнездах прибора соответствуют указанным в **таблице 1**.

2.2 Основная погрешность, изменения показаний (дополнительная погрешность) прибора и вариация показаний прибора (γ) выражаются в процентах в виде *приведенной погрешности* по формуле

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot 100}{X_N}, \quad (1)$$

где Δ - значение абсолютной погрешности, изменения показаний (дополнительной погрешности) прибора и вариации показаний, выраженное в единицах измеряемой величины или единицах длины шкалы;

X_N - нормирующее значение, выраженное в тех же единицах, что и абсолютная погрешность.

Нормирующее значение X_N принимать равным: конечному значению диапазона измерения силы и напряжения постоянного и переменного тока или всей длине шкалы при измерениях сопротивления постоянному току.

Минимальные значения длин шкал: " **Ω** " - **58 мм**; " **$k\Omega$** , **$M\Omega$** " - **67 мм**.

2.3 Вариация показаний прибора не превышает **0,5 %**.

2.4 Время успокоения прибора не превышает **4 с**. Время установления рабочего режима прибора - непосредственно после включения.

Режим работы прибора (кроме диапазонов измерений **0-6 А** и **0-15 А**) непрерывный.
Продолжительность непрерывной работы - в течение **16 ч** с перерывом до повторного включения **1 ч**.

Для диапазонов измерений **0-6 А** и **0-15 А** режим работы прерывистый.

Продолжительность работы для диапазона **0-6 А** не более **10 мин** и для диапазона **0-15 А** не более **5 мин**, с перерывом до повторного включения не менее **15 мин**.

В процессе работы, при необходимости, следует заменять встроенные электрохимические источники тока.

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности, %	Падение напряжения, В , не более	Ток потребления, мА , не более	
					от измеряемого сигнала	от источника питания
Сила постоянного тока, мА	0-0,3	1,0	$\pm 1,0$	0,08	-	-
	0-1,5			0,30		
	0-6; 0-15; 0-60; 0-150; 0-600; 0-1500; 0-6000; 0-15000			0,65		
Сила переменного тока, мА	0,15-1,5; 0,6-6; 1,5-15; 6-60; 15-150; 60-600; 150-1500; 600-6000; 1500-15000	1,5	$\pm 1,5$	0,65	-	-
Напряжение постоянного тока, В	0-0,075; 0-0,3; 0-1,5	1,0	$\pm 1,0$	-	0,306	-
	0-6; 0-30; 0-60; 0-150; 0-300; 0-600; 0-1200				1,530	
Напряжение переменного тока, В	0,03-0,3	1,5	$\pm 1,5$	-	5,10	-
	0,15-1,5				1,02	
	0,6-6; 3-30; 6-60; 15-150; 30-300; 60-600; 120-1200				1,53	
Сопротивление постоянному току, кОм	0 - 0,2 0 - 5 0 - 50 0 - 500; 0-5000	1,0	$\pm 1,0$	-	-	22,0 20,0 2,0 0,8

2.5 Изоляция между всеми изолированными электрическими цепями и корпусом прибора в нормальных климатических условиях применения (**таблица 2**) выдерживает в течение **1 мин** действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой (**50 ± 1 Гц**, среднеквадратическое значение которого составляет **5 кВ**).

2.6 Прибор выдерживает длительные перегрузки током или напряжением, равные **120 %** от конечного значения диапазонов измерений, в течение **2 ч**.

Таблица 2

Влияющая величина	Нормальное значение
Положение прибора, <i>град</i>	Горизонтальное ± 2
Температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	$30 - 80$
Атмосферное давление, <i>кПа (мм рт.ст.)</i>	$84 - 106,7 (630 - 800)$
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Нормальная область частот (таблица 3)
Форма кривой измеряемых силы и напряжения переменного тока	Синусоидальная, с коэффициентом несинусоидальности не более 2 %
Напряжение источника питания, B : автоматической защиты и схемы омметра в диапазонах измерений до 50 кОм , - в диапазоне измерений 0-500 кОм , - в диапазоне измерений 0-5000 кОм ,	3,7-4,7 (встроенный электрохимический источник постоянного тока), 11-44 (внешний источник постоянного тока), 120-160 (внешний источник постоянного тока)
Внешнее магнитное поле	Магнитное поле Земли
Ориентация прибора относительно магнитного поля Земли	Любая
Ферромагнитная опорная плоскость	Отсутствие
Коэффициент переменной составляющей постоянного тока или напряжения, %, не более	3

2.7 Частотный диапазон прибора при измерениях силы и напряжения переменного тока соответствует значениям **таблицы 3**.

Таблица 3

Конечные значения диапазонов измерений	Нормальная область частот, <i>Гц</i>	Средняя частота нормальной области частот, <i>Гц</i>	Рабочая область частот, <i>Гц</i>
600; 1200 B ; 15000 мА	45 - 60	52,5	60 - 1000
60; 150; 300 B	45 - 60	52,5	60 - 2000
0,3; 1,5; 6; 30 B	45 - 60	52,5	60 - 10000
1,5; 6; 15; 60; 150; 600; 1500; 6000 мА	45 - 60	52,5	60 - 10000

2.8 Прибор с защитой от электрических перегрузок при измерении силы и напряжения постоянного и переменного тока выдерживает воздействие кратковременных электрических перегрузок - десяти ударов током или напряжением, величины которых не превышают **25-** кратных значений от конечного значения диапазонов измерений, но не более **50 А** в последовательных и **2 кВ** параллельных электрических цепях.

Время включения под перегрузку **0,5 с** с интервалом **20 с**.

При отсутствии источника питания автоматической защиты кратковременные перегрузки не должны превышать в диапазонах измерений:

до **1А - 5I_к**; свыше **1А - 2I_к**;

до **100 В - 5U_к**; свыше **100 В - 2U_к** (но не более **2 кВ**),
где **I_к** и **U_к** - конечные значения диапазонов измерений силы тока и напряжения.

*Примечание- В диапазоне измерений **0 - 15 А** с отдельным гнездом **"15 А"** прибор автоматической защиты не имеет. Перегрузка для этого диапазона не более двухкратной.*

2.9 Пределы допускаемых изменений показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности) прибора в интервалах влияющих величин рабочих условий применения приведены в **таблице 4**.

Таблица 4

Влияющая величина	Интервал влияющей величины	Предел допускаемого изменения показаний (допускаемой дополнительной приведенной погрешности), %
Температура окружающего воздуха	От 5 до 40 °C	±1,0 и ±1,5 при измерении на постоянном и переменном токе соответственно на каждые 10 °C изменения температуры от нормальной
Положение прибора	Отклонение от горизонтального на 10 градусов в любом направлении	±1,0
Частота измеряемых силы и напряжения переменного тока	Рабочая область частот (таблица 3)	±1,5 (при изменении частоты от границы нормальной области до любого значения частоты смежной части рабочей области частот)
Внешнее однородное магнитное поле	Постоянное с индукцией 0,5 мТл Переменное с индукцией 0,2 мТл при частоте до 1 кГц	±1,0 ±1,5
Форма кривой измеряемых силы или напряжения переменного тока	Отклонение среднеквадратического значения от синусоидальной формы под влиянием 2, 3 и 5-й гармонической составляющей, равное 5 %	±3,0
Ферромагнитная опорная плоскость	Толщина (2±0,5 мм)	±0,5
Такой же прибор	Размещённый вплотную, до этого находившийся на расстоянии не менее 1 м	±0,5

2.10 Габаритные размеры прибора **215 мм х 115 мм х 87 мм**.

2.11 Масса прибора, не более, **1,0 кг**.

2.12 Средний полный срок службы прибора, не менее, **12 лет**.

2.13 Суммарная масса драгоценных материалов в приборе:
серебра – **2,0 г** (плата переключателя - покрытие, реле защиты - контакты биметаллические,

усилитель защиты, переключатель П2К, резистор СПЗ-9а); платины - **0,006 г** или бронзы-бериллия (*растяжка*) (необходимое подчеркнуть).

2.14 Суммарная масса цветных металлов в приборе:
алюминия и алюминиевых сплавов - **44 г** (шильдики, обойма, циферблат); кобальта - **18 г** (магниты измерительного механизма и реле автозащиты); меди и сплавов на медной основе - **44 г** (обмотка, гнезда, провода); никеля и никелевых сплавов - **34 г** (трансформатор).

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Вместе с прибором поставляются:

паспорт.....	1 экз.
свидетельство о приемке.....	1 экз.
провод соединительный.....	2 шт.
зажим контактный.....	2 шт.
футляр для укладки прибора и принадлежностей.....	1 шт.

Примечания

1 Допускается поставлять свидетельство о приемке не отдельным документом, а в составе паспорта одним из его разделов.

2 Прибор поставляется без электрохимических источников тока.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Элементы электрической схемы прибора расположены на печатной плате и заключены в корпус из изоляционного материала. Органы управления, отсчетное устройство размещены на лицевой стороне прибора.

4.2 Камера электрохимических источников тока типа А316 (КВАНТ, ПРИМА, УРАН или аналогичные) для питания омметра и автоматической защиты расположена с тыльной стороны корпуса. Конструкция прибора предусматривает смену электрохимических источников тока без нарушения клейма предприятия - изготовителя.

4.3 В приборе применен механизм измерительный магнитоэлектрической системы с подвижной катушкой на растяжках с внутри катушечным магнитом, с механическим указателем (стрелкой). Ток полного отклонения механизма измерительного равен **0,3 мА**, падение напряжения на обмотке рамки не более **30 мВ**.

4.4 Расширение диапазонов измерения осуществляется с помощью коммутации шунтов амперметра и добавочных сопротивлений вольтметра.

4.5 Для измерения силы и напряжения переменного тока в приборе применен выпрямитель, выполненный на полупроводниковых диодах и трансформаторе.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При работе с прибором необходимо соблюдать правила техники безопасности.

5.2 При измерениях в цепях с напряжением выше **42 В** следует включать и выключать прибор при выключенном напряжении в исследуемой цепи.

Недопустимо переключение прибора с одного вида измерения на другой, а также переключение диапазонов измерений без отключения от исследуемой цепи.

5.3 Измерения в цепях с напряжением выше **200 В** должны производиться в присутствии других лиц.

5.4 Прибор к исследуемой схеме необходимо подключать посредством соединительных проводов, поставляемых в комплекте с прибором.

5.5 Подключать прибор к исследуемой цепи следует одной рукой с помощью соединительных проводов, держась за изолирующую втулку щупа. Другая рука должна быть свободной во избежание прохождения электрического тока через организм человека.

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

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТА ПРИБОРА СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ КАМЕРЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

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

выдержать прибор в течение **4 ч** в рабочих климатических условиях применения, если он более **1 ч** находился при температуре предельных условий транспортирования, и **48 ч**, если он более **1 ч** находился при влажности окружающего воздуха, соответствующей предельным условиям транспортирования;

установить в прибор электрохимические источники тока, соблюдая полярность подключения;

установить прибор в горизонтальное положение;

установить корректором указатель измерительного механизма прибора на отметку механического нуля (*нулевая отметка шкалы "V, A"*);

включить автоматическую защиту, нажав до упора кнопку "  ";

проконтролировать работоспособность реле и встроенных в прибор электрохимических источников тока, для чего нажать до упора кнопку "  ", при этом должно сработать (*легкий щелчок*) реле автоматической защиты, что свидетельствует о его работоспособности и пригодности источников тока;

включить вновь реле автоматической защиты.

6.2 Включить (*в нижнее фиксированное положение*) одну из кнопок " — "; " $\sim$ " или " Ω , $k\Omega$, $M\Omega$ " переключателя видов измерений в зависимости от вида измеряемой величины, а ручку переключателя диапазонов измерений установить в одно из фиксированных положений, соответствующее предполагаемому значению измеряемой величины.

Если измеряемая величина не известна, начинать измерения с наибольшего значения.

Перед измерением сопротивлений в диапазоне " Ω " установить вращением ручки

" Ω , $k\Omega$, $M\Omega$ " указатель прибора на отметку " ∞ " шкалы " Ω ".

В диапазонах измерений " $k\Omega \times 1$ ", " $k\Omega \times 10$ " этой же ручкой установить указатель на отметку " 0 " шкалы " $k\Omega$, $M\Omega$ ", предварительно закоротив соединительными проводами гнездо " $V, A, \Omega, -k\Omega, -M\Omega$ " с гнездом " $+k\Omega, +M\Omega$ ".

Если установить указатель (стрелку) на отметку " ∞ " или " 0 " при измерении сопротивления не удастся, необходимо сменить электрохимические источники тока.

При измерении в диапазонах " $k\Omega \times 100$ ", " $M\Omega$ " необходимо подключение внешнего источника питания (*таблица 2*) отрицательным полюсом к гнезду " $+k\Omega, +M\Omega$ ". Для установки указателя измерительного механизма на отметку " 0 " шкалы " $k\Omega$, $M\Omega$ ", предварительно закоротив соединительными проводами положительный полюс внешнего источника постоянного тока с гнездом " $V, A, \Omega, -k\Omega, -M\Omega$ ". Для измерения следует отсоединить положительный полюс

внешнего источника от гнезда прибора, между этим полюсом и гнездом подключить измеряемое сопротивление.

Подключить прибор к исследуемой схеме и произвести отсчет по соответствующей шкале.

Схемы подключения прибора к объекту измерений указаны на крышке камеры электрохимических источников тока с тыльной стороны корпуса прибора.

6.3 По окончании измерений сопротивлений постоянному току в диапазоне " Ω " во избежание разряда электрохимических источников тока кнопку " Ω , $k\Omega$, $M\Omega$ " переключателя видов измерений установить в верхнее фиксированное положение нажатием любой соседней кнопки.

6.4 По окончании работы с прибором отключить автоматическую защиту нажав до упора на кнопку "".

6.5 Погрешность результатов измерений прибором в рабочих условиях применения (γ_p), определяется как сумма пределов допускаемой основной погрешности прибора (γ_o) и допускаемых изменений показаний прибора от влияния:

частоты измеряемых силы и напряжения переменного тока, γ_f ; формы кривой, γ_k ; температуры, γ_t ; внешнего магнитного поля, γ_m ; положения прибора, γ_n - по формуле

$$\gamma_p = \gamma_o + \gamma_f + \gamma_k + \gamma_t + \gamma_m + \gamma_n \quad (2)$$

Пример : прибором производились измерения при температуре **35 °C**, остальные влияющие величины соответствовали нормальным (*таблица 2*).

$$\text{Тогда} \quad \gamma_p = \gamma_o + \gamma_t \quad (3)$$

Предел допускаемого изменения показаний прибора, вызванного изменением температуры от нормальной (**20 ± 5 °C** в пределах рабочих температур, равен **± 1,0 %** на постоянном токе и **± 1,5 %** на переменном токе (*таблица 4*).

Следовательно, погрешность результата измерения в данном случае не превысит:
на постоянном токе

$$\gamma_p = \pm 2,0 \%$$

на переменном токе

$$\gamma_p = \pm 3,0 \%$$

7 УКАЗАНИЕ ПО ПОВЕРКЕ (КАЛИБРОВКЕ)

7.1 Периодичность поверки (*калибровки*) прибора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже одного раза в два года.

7.2 Методы поверки (*калибровки*) прибора - по **ГОСТ 8.497** в части амперметра и вольтметра, **ГОСТ 8.409** в части омметра и паспорта в части остальных функций.

7.3 Положительные результаты первичной поверки (*калибровки*) оформляются путем записи в паспорте прибора и удостоверением записи оттиском поверочного (*калибровочного*) клейма.

Положительные результаты периодической поверки (*калибровки*) прибора оформляются в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку (*калибровку*).

При отрицательных результатах периодической поверки (*калибровки*) решение о возможности дальнейшего применения прибора принимает руководитель предприятия, которое его использует.

Прибор, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.4 Прибор можно транспортировать в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании воздушным транспортом прибор должен быть размещен в герметизированном отсеке.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха минус **50**, плюс **50 °C**;

относительная влажность воздуха **98 %** при температуре **35 °C**;

атмосферное давление **84 - 106,7 кПа (630 - 800 мм рт. ст.)**;

максимальное ускорение механических ударов **30 м/с²** при частоте **80 -120** ударов в минуту.

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

7.5 Прибор до введения в эксплуатацию должен храниться в упаковке предприятия - изготовителя при температуре окружающего воздуха от **5** до **40 °C** и относительной влажности до **80 %** при температуре **25 °C**.

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

При хранении прибора или при длительном перерыве в работе с ним рекомендуется электрохимические источники тока изъять из прибора и хранить их отдельно.

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

При хранении прибора в потребительской таре (футляре) количество рядов складирования по высоте не должно превышать десяти.

7.6 Прибор по истечении срока службы, не подлежащий ремонту, изымается из обращения и эксплуатации, и подвергается утилизации в установленном порядке.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации - **24 месяцев** со дня ввода прибора в эксплуатацию.

8.3 Гарантийный срок хранения - **6 месяцев** со дня изготовления прибора.

8.4 Претензии к качеству прибора принимаются к рассмотрению, и гарантийный ремонт производится при наличии свидетельства о приемке и сохранности на приборе оттиска клейма предприятия - изготовителя или организации, производящей гарантийный ремонт.