



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4863678/07  
(22) 04.09.90  
(46) 07.10.92. Бюл. № 37  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) В.А.Сычик, А.П.Слонимский, Л.Н.Сычик  
и О.К.Филипченко  
(56) 1. Заявка Японии № 56-1025,  
кл. H 02 J 7/00.  
2. Патент США № 4626765,  
кл. H 02 J 7/00, 1986.  
3. Патент США № 4321541,  
кл. H 02 J 7/00, 1982.

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЕМКОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ИСТОЧНИКА ТОКА

2

(57) Использование: для контроля параметров химических источников тока, в частности электроемкости. Сущность изобретения: электроемкость химических источников тока контролируют путем измерения под нагрузкой во времени напряжения ( $U_k$ ) источника и сравнения его с градуировочным значением по кривой  $U_k = f(C)$ . Химический источник тока нагружают на активное сопротивление 10 Ом и через 5–20 с измеряют значение его напряжения ( $U_k$ ), по величине которого судят о значении электроемкости химических источников тока. Построение градуировочной кривой и тестирование ХИТ осуществляют при одной и той же температуре. 2 ил.

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для контроля электрофизических параметров химических источников тока, в частности энергоемкости.

Известен способ контроля емкости батареи по контролю тока разряда посредством элемента РL-индикации, который описан в [1]. Способ обладает низкой точностью контроля электроемкости и сложной конструкцией устройства, реализующего способ.

Известен также способ контроля электроемкости химических источников тока (ХИТ) путем светодиодной индикации падения напряжения на конденсаторе в режиме разомкнутой цепи нагрузки [2]. Данный способ обладает низкой стабильностью измерений, невысокой точностью контроля, сложной конструкцией устройства, реализующего способ.

Прототипом предлагаемого изобретения является способ контроля электроемкости химических источников тока [3].

В способе-прототипе электроемкость химических источников тока (ХИТ) определяют следующим образом. Считывают напряжение батареи при разомкнутой цепи нагрузки, которое запоминается. Затем считывают напряжение на ХИТ, когда через него протекает электрический ток в первом направлении. Сравнивают величину считанного напряжения с величиной запомненного первоначального напряжения для получения разностной величины, характеризующей величину тока, который протекает в первом направлении. Затем регулируют величину запоминающего напряжения в зависимости от разностной величины для получения отрегулированной величины напряжения, имеющей связь с током первого направления. По полученной отрегулиро-

ванной величине напряжения оценивают емкость ХИТ.

Недостатки прототипа:

1. Низкая точность измерения емкости ХИТ, обусловленная формированием отрегулированной величины напряжения на стадии протекания переходных процессов.

2. Значительная сложность аппаратных средств, реализующих способ, включая сложное цифровое измерительное оборудование.

Цель изобретения – упрощение и повышение точности измерения емкости химических источников тока.

Поставленная цель достигается тем, что в способе определения емкости химического источника тока путем измерения под нагрузкой во времени напряжения на клеммах источника и сравнения его с градуировочным значением на эталонной кривой  $U_k = f(C)$ , полученной при определенной температуре ХИТ, нагружают ХИТ на активное сопротивление величиной в 10 Ом и через 5–20 с измеряют конечное его напряжение ( $U_k$ ), по величине которого судят о значении емкости источника, причем тестирование ХИТ осуществляют при температуре, соответствующей температурному режиму градуировочной кривой.

Вследствие того, что в предложенном способе емкость химических источников тока контролируют путем подключения к их внешним клеммам активной нагрузки 10 Ом, измерения конечного напряжения через 5–20 с и сравнения его с градуировочным значением  $U_k = f(C)$ , достигается поставленная цель – существенно упрощается методика и повышается точность измерения емкости. Погрешность измерения емкости снижается более чем в 4 раза – с 95 (у прототипа) до 20%.

Емкость химических источников тока (ХИТ) определяют предложенным способом с помощью устройства, схема которого изображена на фиг. 1.

С помощью контактной группы 1 подключают к химическому источнику 2 тока активное нагрузочное сопротивление 3 номиналом 10 Ом, к которому параллельно подсоединен высокоточный высокоомный измерительный вольтметр 4, через заданное время 5–20 с отсчитывают с помощью вольтметра 4 конечное значение напряжения  $U_k$  ХИТ 2.

Интервал 5–20 с, в течение которого в процессе определения емкости химический источник 2 тока нагружается на активное сопротивление 10 Ом, выбрали экспериментально с учетом получения опти-

мальной чувствительности для химических источников тока различной емкости и минимальных потерь их емкости при измерительном разряде. При этом с ростом емкости ХИТ временной интервал возрастает.

Выбирают химические источники тока заданного типа с гостированным значением емкости в ряду значений (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100)%.

Определяют для каждого конкретного значения гостированной емкости ХИТ конечное значение напряжения ХИТ, нагруженного на 10 Ом в заданном временном интервале.

Строят эталонную градуировочную кривую (фиг. 2) зависимости

$$U_k = f(C).$$

Сравнивают конечное значение напряжения контролируемого химического источника тока со значением на эталонной градуировочной кривой, в результате чего определяют точное значение емкости контролируемого ХИТ.

Последовательность операций следующая.

1. Химический источник 2 тока, например гальванические элементы типа СЦ21, СЦ57 – для питания электронных часов, подключают посредством контактной группы 1 электронного коммутатора (на фиг. 1 не показан) к активному нагрузочному сопротивлению 3 номиналом 10 Ом. Через 10 с высокоточным вольтметром 4 (стрелочным или электронным) измеряют величину конечного напряжения  $U_k$ .

2. Сравнивают значение напряжения  $U_k$  с градуировочным значением на эталонной кривой, изображенной на фиг. 2.

3. По результатам сравнения определяют точное значение емкости химических источников тока.

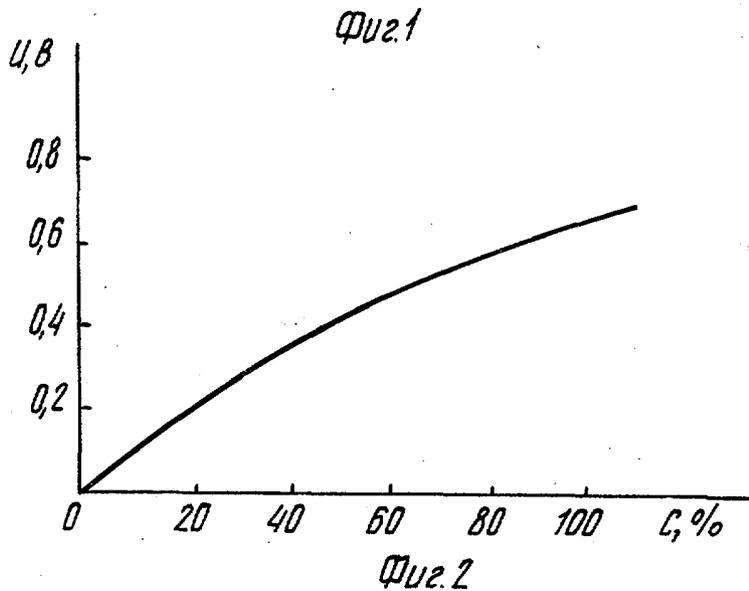
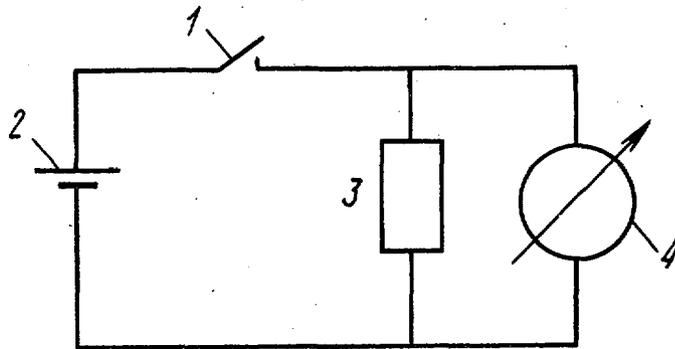
Точность измерения емкости устройством, которое реализует предложенный способ, 18–20%.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ определения емкости химического источника тока путем измерения под нагрузкой во времени напряжения на клеммах источника и сравнения его с градуировочным значением на эталонной кривой  $U_k = f(C)$ , полученной при определенной температуре ХИТ, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью упрощения и повышения точности, нагружают ХИТ на активное сопротивление величиной в 10 Ом и через 5–20 с измеряют конечное его напряжение  $U_k$ , по величине которого судят о значении емк-

троемкости источника, причем тестирование ХИТ осуществляют при температуре,

соответствующей температурному режиму градуировочной кривой.



Редактор Т.Федотов

Составитель В.Сычик  
Техред М.Моргентал

Корректор Н.Ревская

Заказ 3553

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101