

А.Р. СИМОНЯН, А.А. САНОЯН, А.Г. ГУЛЯН, Р.А. СИМОНЯН

УНИВЕРСАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАРЯДА ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Описано устройство для точного измерения емкости химического источника тока (ХИТ) как при получении, так и при отдаче зарядов во время разряда на резистивную нагрузку. Устройство работает как зарядник ХИТ, разрядник ХИТ, зарядник ХИТ с асимметричным режимом заряда и как измеритель количества заряда при заряде и разряде. Благодаря высокой точности измерения, универсальности и простоте обслуживания прибор может найти применение для разработчиков ХИТ, а также для эксплуатационщиков и специалистов по ремонту ХИТ.

Ключевые слова: заряд, разряд, асимметричный режим, напряжение, ток.

В [1] описано устройство для измерения емкости ХИТ, измеряющее как полученное от источника питания, так и отданное нагрузке количество зарядов. Однако данное устройство требует от обслуживающего персонала высокой квалификации, кроме того, из-за наличия внутреннего сопротивления система измерения напряжения на зажимах ХИТ приводит к дополнительной погрешности при срабатывании системы отключения (или включения) режимов заряда (разряда).

В настоящей работе описано устройство для точного измерения емкости как при получении, так и при отдаче зарядов во время разряда на резистивную нагрузку, при этом ток стабилизируется как при зарядке, так и при разрядке ХИТ.

В прибор введен дополнительный режим асимметричного заряда, когда в одном полупериоде ХИТ заряжается, а во время второго полупериода -разряжается. Этим режимом, согласно [2,3], ХИТ (серебряно-цинковые, свинцовые и т.д.) частично восстанавливаются. Полученное значение ампер-часов сохраняется для регистрации.

Отметим, что известный прибор “Кулон-12ns” фирмы “А и Т системы” хотя и индицирует емкость свинцовых аккумуляторов, но не измеряет. Упрощенная функциональная схема блока управления разработанного измерителя имеет следующий вид (рис. 1).

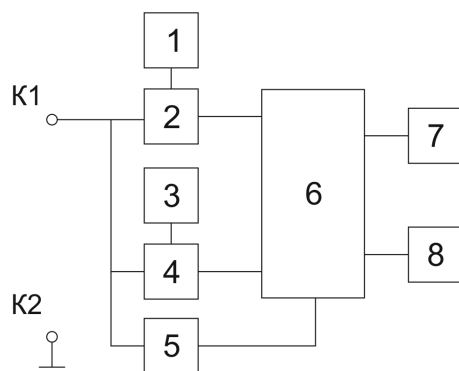


Рис. 1. Упрощенная функциональная схема блока управления: K1, K2 - клеммы ХИТ, 1,3,7,8 - источники напряжения, 2 - источник стабилизированного тока заряда, 4 - нагрузка тока разряда, 5 - блок измерения напряжения, 6 - блок управления

Блок управления процессом заряда и разряда ХИТ состоит из следующих узлов и элементов: K1 и K2 - клеммы для подключения аккумуляторов, при этом к K1 подключается положительный вывод, а к K2 - отрицательный вывод, одновременно K2 соединяется с общим проводом устройства; 2 и 4 - блоки заряда и разряда соответственно. Для установления величины тока во время заряда к блоку 2 подключен управляемый источник стабилизированного напряжения (УИСН) 1, а для установления величины тока разряда к блоку 4 подключен УИСН 3; 5 - блок измерения напряжения заряжаемого (разряжаемого) аккумулятора. Для снятия влияния внутреннего сопротивления ХИТ измерение напряжения производится во время отсутствия тока заряда (разряда).

Выходной сигнал блока 5 поступает на вход блока управления 6, который в зависимости от уровня напряжения на клеммах ХИТ от полученной команды включает или блок 2 (заряд), или блок 4 (разряд). Уровень напряжения, при котором отключается блок 2, определяет блок УИСН 7, а уровень напряжения, при котором отключается процесс разряда, - блок УИСН 8. Блок управления работает следующим образом. После подключения клемм устройства к зажимам ХИТ и включения питания при помощи блоков УИСН 1,3,7,8 задаются величины токов заряда и разряда напряжения, при которых отключается процесс, после чего с помощью кнопок команд включается один из следующих режимов:

- режим заряда аккумулятора;
- режим разряда аккумулятора;
- режим заряда аккумулятора в асинхронном режиме;
- режим измерения емкости аккумулятора.

Измерение количества заряда, полученного или отданного аккумулятором, производится по функциональной схеме согласно рис. 2.

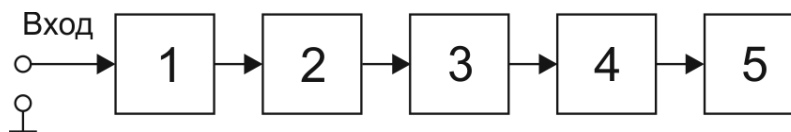


Рис. 2. Функциональная схема измерения количества заряда: 1 - усилитель напряжения, 2 - преобразователь напряжение-частота, 3 - счетчик импульсов, 4 - цифро-аналоговый преобразователь, 5 - вольтметр

Схема измерения заряда работает следующим образом. Напряжение, образованное на токоизмерительном резисторе, подается на вход усилителя 1 и после усиления поступает на вход линейного преобразователя напряжение-частота 2. Полученная на выходе преобразователя 2 последовательность импульсов в течение заряда (или разряда) накапливается в счетчике импульсов 3. Количество импульсов счетчика 3 преобразуется в напряжение постоянного тока цифро-аналоговым преобразователем 4, выходное напряжение которого измеряется вольтметром постоянного тока 5.

Система измерения количества зарядов, отданных аккумулятором нагрузке во время разряда, не отличается от вышеописанной. Отметим, что перед началом любой команды счетчики обнуляются.

В режимах заряда, разряда и асимметричного заряда вольтметр 6 подключен к выходу измерителя напряжения 5 (рис. 1), а в режиме измерения заряда вольтметр показывает количество ампер-часов, измеренное в режиме разряда. Измерение ампер-часов производится следующим образом. После подключения ХИТ к клеммам К1 и К2 по команде измерения ампер-часов происходит полный заряд. После отключения режима заряда, когда напряжение на аккумуляторе превышает установленный уровень, происходит автоматический переход из режима заряда в режим разряда. Как только напряжение на клеммах уменьшается ниже установленного блоком 8 (рис. 1) уровня, процесс разряда останавливается, и вольтметр показывает количество ампер-часов, отданное нагрузке. Для устранения влияния внутреннего сопротивления на точность показания измерителя напряжения 5 (рис. 1) измерение производится во время специально созданной паузы, когда система управления останавливает процесс заряда или разряда. После каждой выполненной операции устройство переходит в дежурный режим с малым (менее 0,5 Вт) потреблением мощности. В этом режиме устройство может находиться неограниченно долгое время.

Разработанный измеритель имеет следующие основные параметры:

1. Режим заряда ХИТ:
 - а) диапазон величины тока заряда - 0,1...10 А;
 - б) дискретность установки тока заряда - 0,1 А;
 - в) диапазон установки напряжения, отключающего процесс заряда, - 11...15 В.
2. Режим разряда ХИТ:

- а) диапазон величины тока разряда - $0,1 \dots 10 \text{ A}$;
 - б) дискретность установки тока разряда - $0,1 \text{ A}$;
 - в) диапазон установки напряжения, отключающего процесс разряда, - $9,5 \dots 12 \text{ В}$.
3. Режим асимметричного заряда ХИТ:
- а) диапазон установки величины тока в полупериоде заряда - $0,1 \dots 10 \text{ A}$;
 - б) диапазон установки тока в полупериоде разряда - $0,1 \dots 10 \text{ A}$;
 - в) дискретность установки тока - $0,1 \text{ A}$;
 - г) диапазон установки напряжения, отключающего процесс заряда асимметричным током, - $11 \dots 15 \text{ В}$;
4. Режим измерения ампер-часов ХИТ:
- а) диапазон измерения емкости во время разряда - $0,1 \dots 200 \text{ A} \cdot \text{ч}$;
 - б) допустимая погрешность - $\leq 1,5 \%$.

Разработанный прибор может найти применение как среди разработчиков, так и среди пользователей ХИТ, так как:

- обеспечивает точное измерение емкости ХИТ;
- позволяет исследовать влияние заряда при асимметричном токе на параметры аккумулятора;
- позволяет контролировать ток и напряжение как во время заряда, так и во время разряда ХИТ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Симонян Р.А., Мартиросян О.А.** Устройство для измерения емкости в ампер-часах аккумуляторных батареек // НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. -2004. -Т. LVII, N3. - С. 533-536.
2. **Тимофеев Ю.П., Ильин Н.М.** Электрооборудование автомобиля, неисправности и техническое обслуживание. -М.: Транспорт, 1981. -140 с.
3. **Романов В.В., Хасиев Ю.М.** Химические источники тока. -М.: Сов. радио, 1968. -378 с.

Ин-т радиофизики НАН РА. Материал поступил в редакцию 11.07.2010.

Հ.Ռ. ՄԻՄՈՆՅԱՆ, Ա.Ա. ՍԱՆՈՅԱՆ, Ա.Գ. ԴՈՒԼՅԱՆ, Ռ.Հ. ՄԻՄՈՆՅԱՆ

ՀԱՍԱՆՔԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՂՔՑՈՒՐՆԵՐԻ ԼԻՑՔԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՈՒՆԻՎԵՐՍԱԼ ՍԱՐՔ

Նկարագրված է հոսանքի քիմիական աղբյուրի (ՀՔԱ)՝ լիցքավորման և լիցքաթափման ժամանակ ստացած և տված լիցքի ճշգրիտ չափիչ: Մարքն աշխատում է որպես ՀՔԱ-ի լիցքավորիչ, լիցքաթափիչ, լիցքավորիչ լիցքավորման ասիմետրիկ ռեժիմով և որպես լիցքի չափիչ լիցքավորման և լիցքաթափման ժամանակ: Բարձր ճշտության, ունիվերսալության և շահագործման պարզության շնորհիվ սարքը կարող է կիրառում գտնել ինչպես ՀՔԱ նախագծման և շահագործման, այնպես էլ ՀՔԱ վերանորոգման ոլորտներում:

Առանցքային բառեր. լիցքավորում, լիցքաթափում, ասիմետրիկ ռեժիմ, լարում, հոսանք:

H.R. SIMONYAN, A.A. SANOYAN, A.G. GHULYAN, R.H. SIMONYAN

UNIVERSAL DEVICE FOR DETERMINING THE CHARGE OF THE CHEMICAL POWER SOURCES

An accurate device of the charge obtained by a chemical current source (CCS) during the charge and discharge modes is described. Device operates as a charger, as a discharger, as a charger with an asymmetrical charging mode and as a meter of charge during charge and discharge. With its high accuracy, universality and ease of maintenance it can find application in different areas.

Keywords: charge, discharge, asymmetrical mode, voltage, current.