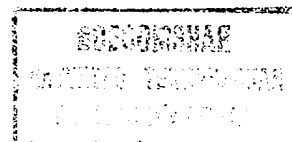




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4677267/07
(22) 23.01.89
(46) 15.07.91. Бюл. № 26
(71) Челябинский политехнический институт
им. Ленинского комсомола и Специальное
конструкторское бюро "Ротор"
(72) А.Д.Чесноков, Г.Б.Барменков и С.Н.Си-
лов
(53) 621.355.1 (088.8)
(56) Патент СССР
№ 539545, кл. Н 01 М 10/48, 1976.
Патент СССР № 648147,
кл. Н 01 М 10/48, 1976.
Авторское свидетельство СССР
№ 1339695, кл. Н 01 М 10/48, 1986.
(54) СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КИСЛОТНОЙ
СВИНЦОВОЙ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТА-
РЕИ
(57) Изобретение относится к электроизме-
рительной технике и может быть использо-
вано для контроля остаточной емкости
кислотно-свинцовой аккумуляторной бата-
реи в системе электроснабжения автоном-
ных подвижных объектов, имеющих в своем
составе бортовую ЭВМ. Целью изобретения

2

является повышение эффективности конт-
роля. Система контроля кислотной свинцо-
вой аккумуляторной батареи содержит
исследуемую батарею, термодатчик, датчик
тока, управляемый потребитель стабильно-
го тока, первый, второй и третий усилители,
формирователь импульса задержки, сумми-
рующий усилитель, имитатор тока самораз-
ряда, первый и второй управляемые ключи,
компаратор, выпрямитель, аналого-циф-
ровой преобразователь, генератор импульсов,
блок управления и первый регистр памяти.
Система также содержит преобразователь
напряжение-частота, переключатель, пер-
вый, второй, третий и четвертый счетчики,
первый и второй дешифраторы, второй ре-
гистр памяти, устройство сопряжения и
ЭВМ. По запросу оператора ЭВМ выполня-
ет обработку результатов измерений тока
через батарею, температуры ее электролита
по соответствующей программе и выводит
результаты расчета остаточной емкости, а
также среднего тока через АБ и других элек-
троэнергетических показателей на экран.
1 ил.

Изобретение относится к электроизме-
рительной технике и может быть использо-
вано для контроля остаточной емкости
кислотной свинцовой аккумуляторной бата-
реи (АБ) в системе электроснабжения авто-
номных подвижных объектов, имеющих в
своем составе бортовую ЭВМ.

Целью изобретения является повыше-
ние эффективности контроля.

На чертеже представлена функциональ-
ная схема предлагаемой системы.

Система содержит исследуемую АБ 1,
термодатчик 2, датчик 3 тока, управляемый
потребитель 4 стабильного тока, первый 5,
второй 6 и третий 7 усилители, формирова-

тель 8 импульса задержки, суммирующий
усилитель 9, имитатор 10 тока саморазряда,
первый 11 и второй 12 управляемые ключи,
компаратор 13, выпрямитель 14, аналого-
цифровой преобразователь 15, преобразо-
ватель 16 напряжение-частота,
переключатель 17 (распределитель импуль-
сов), первый 18, второй 19, третий 20 и чет-
вертый 21 счетчики, первый 22 и второй 23
дешифраторы, генератор 24 импульсов,
блок 25 управления, первый 26 и второй 27
регистры памяти, устройство 28 сопряже-
ния, ЭВМ 29, причем управляемый потре-
битель 4 стабильного тока подключен
параллельно входным выводам аккумуля-

торной батареи 1, датчик 3 тока соединен последовательно с входными выводами и подключен через первый усилитель 5 к первому входу суммирующего усилителя 9, выход которого соединен с входами компаратора 13 и выпрямителя 14, термодатчик 2 для установки в батарею соединен через второй усилитель 6 с входом имитатора 10 тока саморазряда, выход которого подключен к второму входу суммирующего усилителя 9, и информационным входом первого ключа 11, соединенного управляющим входом с первым выходом блока 25 управления, а выходом — с первым входом аналого-цифрового преобразователя 15 и выходом второго ключа 12, соединенного управляющим входом с вторым выходом блока 25 управления, а информационным входом — с выходом третьего усилителя 7, подключенного входом к положительному выходу аккумуляторной батареи 1 и входу формирователя 8 импульса задержки. Выход последнего соединен с первым входом блока 25 управления, соединенного третьим выходом с первым регистром 26 памяти, выход компаратора 13 соединен с вторыми входами первого 18, второго 19, третьего 20 и четвертого 21 счетчиков, выход выпрямителя 14 через преобразователь 16 напряжение-частота соединен с первыми входами первого 18 и второго 19 счетчиков, информационные выходы которых соединены с входами соответственно первого 22 и второго 23 дешифраторов, соединенных первыми выходами соответственно с первым 18 и вторым 19 счетчиками, а вторыми выходами — с вторым и третьим входами блока 25 управления. Выход генератора 24 импульсов соединен с четвертым входом блока 25 управления и первыми входами третьего 20 и четвертого 21 счетчиков, третьи входы которых подключены к четвертому и пятому выходам блока 25 управления, а информационные выходы — к входам соответственно первого 26 и второго 27 регистров памяти, соединенных выходами соответственно с вторым и третьим информационными входами устройства 28 сопряжения, первый и второй управляющие входы которого соединены с первым и вторым выходами переключателя 17, подключенного первым и вторым входами к первому и второму выходам аналого-цифрового преобразователя 15, информационный выход которого соединен с первым информационным входом устройства 28 сопряжения, соединенного первым управляющим выходом с пятым входом блока 25 управления, а вторым управляющим выходом — с входом уп-

равляемого потребителя 4 стабильного тока. Шестой, седьмой и восьмой выходы блока 25 управления подключены к третьему управляющему входу устройства 28 сопряжения, входу второго регистра 27 памяти и второму входу аналого-цифрового преобразователя 15 соответственно, устройство 28 сопряжения четвертым информационным выводом подключено к ЭВМ 29.

Принцип действия системы заключается в непосредственном суммировании количества электричества, прошедшего через батарею с учетом саморазряда батареи, зависимости алгебраического приращения емкости от температуры электролита и тока разряда (заряда) при определении начального значения емкости по напряжению аккумуляторной батареи при пропускании через нее тестового тока. Прохождение заряда через АБ отслеживается с квантованием по уровню, т.е. последовательно измеряются промежутки времени, за которые через батарею проходит фиксированный заряд. По известной величине заряда и измеренным значениям интервалов времени вычисляются величины средних токов, соответствующих этим интервалам. Определение фактических алгебраических приращений емкости АБ происходит программно в ЭВМ путем приведения известной величины прошедшего через батарею заряда к величинам вычисленного значения тока и измеренного значения температуры электролита АБ. Измерение температуры электролита АБ однократно иницирует ЭВМ при юстировке прибора, а в последующем осуществляется по запросу прерывания, иницирующему изменением младшего разряда АЦП. Тем самым достигается минимальная загрузка ЭВМ при контроле АБ.

Система работает следующим образом.

После включения устройства ЭВМ 29 через устройство сопряжения 28 формирует разовую команду на работу управляемого потребителя 4 стабильного тока, который обеспечивает протекание через АБ 1 тестового тока. До окончания переходного процесса, возникающего в системе при включении эталонной нагрузки, формирователь 8 импульса задержки формирует для блока 25 управления команду, запрещающую измерения. При достижении напряжением аккумуляторной батареи 1 установившегося значения блок 25 управления вырабатывает сигналы включения второго управляемого ключа 12 и аналого-цифрового преобразователя 15. Напряжение аккумуляторной батареи 1 через третий усилитель 7 и замкнутый второй

управляемый ключ 12 поступает на аналого-цифровой преобразователь 15 последовательного приближения, где формируется соответствующий ему двоичный код. По окончании цикла преобразования аналого-цифровой преобразователь 15 через переключатель 17 и устройство 28 сопряжения сигнализирует об этом в ЭВМ 29, которая формирует для устройства 28 сопряжения команду на считывание кода с АЦП 15 и отключение управляемого потребителя 4 стабильного тока. Устройство 28 сопряжения осуществляет передачу двоичного кода с выхода АЦП 15 в память ЭВМ 29 и отключает управляемый потребитель 4. Одновременно устройством 28 сопряжения формируется команда для блока 25 управления, по которой последний выдает сигнал отключения второго управляемого ключа 12 и включения первого управляемого ключа 11. Напряжение с термодатчика 2, пропорциональное температуре электролита, поступает через второй усилитель 6 на вход АЦП 15. Аналого-цифровой преобразователь 15 работает циклически, и на его выходе постоянно появляется двоичный код, соответствующий температуре электролита. После окончания первого цикла преобразования при измерении температуры АЦП 15 через переключатель 17 и устройство 28 сопряжения сигнализирует об этом в ЭВМ 29. Переключатель 17 при этом переходит в состояние, разрешающее прохождение сигналов окончания цикла преобразования АЦП 15 в устройство 28 сопряжения только при наличии изменения младшего разряда двоичного кода на выходе АЦП 15. ЭВМ 29 формирует команду для устройства 28 сопряжения на считывание кода с АЦП 15. Устройство 28 сопряжения считывает этот код и передает в ЭВМ 29. По зависимости емкости аккумуляторной батареи 1 от температуры электролита и напряжений АБ под тестовой нагрузкой ЭВМ определяет начальную емкость батареи и заносит соответствующий код в ячейку памяти. Таким образом происходит юстировка системы после очередного включения. При подключении аккумуляторной батареи 1 к внешней цепи потребителей и источников тока через нее начинает протекать зарядный (разрядный) ток. Напряжение с датчика 3 тока, пропорциональное току через аккумуляторную батарею 1, через первый усилитель 5 поступает в суммирующий усилитель 9, где алгебраически складывается с напряжением, соответствующим току саморазряда АБ при данной температуре. Последняя величина формируется имитатором 10 тока саморазряда, на который поступает напряжение, пропорциональное темпера-

туре электролита АБ, с выхода второго усилителя 6. Напряжение с выхода суммирующего усилителя 9 поступает на выпрямитель 11, где происходит выделение его абсолютного значения. Знак напряжения фиксируется компаратором 13. Напряжение с выхода выпрямителя 14 преобразуется в последовательность импульсов преобразователем 16 напряжение-частота. В зависимости от того, какой (зарядный или разрядный) ток протекает через АБ 1, сигналом с компаратора 13 включается в работу либо пара счетчиков 19 и 21, либо пара счетчиков 18 и 20. При разряде (заряде) батареи импульсы с выхода преобразователя 16 напряжение-частота поступают на вход первого счетчика 18 (второго счетчика 19), содержимое которого в текущий момент времени эквивалентно заряду, протекающему через батарею с момента включения счетчика в работу. Одновременно третий счетчик 20 (четвертый счетчик 21) осуществляет отсчет времени заполнения первого счетчика 18 (второго счетчика 19). Как только первый счетчик 18 (второй счетчик 19) достигает состояния, соответствующего прохождению через АБ 1 фиксированного заряда, первый дешифратор 22 (второй дешифратор 23) обнуляет его и формирует сигнал в блок 25 управления, по которому содержимое третьего счетчика 20 (четвертого счетчика 21) переписывается в первый регистр 26 памяти (второй регистр 27 памяти), осуществляется сброс счетчика и через устройство 28 сопряжения инициируется запрос прерывания в ЭВМ 29. Таким образом, в первом регистре 26 памяти (втором регистре 27 памяти) сохраняется код, соответствующий интервалу времени, за который через АБ 1 проходит фиксированный заряд, а ЭВМ 29 через устройство 28 сопряжения заносит его в ячейку памяти. Если направление тока через аккумуляторную батарею изменяется в процессе заполнения одной из пар счетчиков 18 и 20 или 19 и 21, то сигнал с компаратора 13 приостановит работу соответствующей пары, запуская другую. При этом содержимое счетчиков сохраняется.

Измерение температуры электролита АБ 1 осуществляется по запросу прерывания. Запрос выставляет АЦП 15, когда значение двоичного кода на его выходе изменяется на величину младшей дискреты. При наличии сигнала окончания цикла преобразования АЦП 15 информация об изменении младшего разряда его выходного кода через переключатель 17 и устройство 28 сопряжения поступает в ЭВМ 29, которая обрабатывает прерывание и заносит двоич-

ный код, соответствующий температуре электролита, в ячейку памяти.

По запросу оператора ЭВМ 29 выполняет обработку результатов измерений тока через батарею 1 и температуры электролита по соответствующей программе и выводит результаты расчетов остаточной емкости, а при необходимости и среднего тока через АБ, температуры электролита и некоторых других электроэнергетических показателей на экран видеотерминала.

Предлагаемое устройство за счет введения ряда элементов и стыковки с ЭВМ обеспечивает повышение эффективности контроля кислотной свинцовой аккумуляторной батареи.

Формула изобретения

Система контроля кислотной свинцовой аккумуляторной батареи, содержащая входные клеммы для подключения контролируемой батареи, управляемый потребитель стабильного тока, подключенный параллельно входным клеммам, датчик тока, соединенный последовательно с входными клеммами и подключенный через первый усилитель к первому входу суммирующего усилителя, выход которого соединен с входами компаратора и выпрямителя, термодатчик для установки в батарею, соединенный через второй усилитель с входом имитатора тока саморазряда, выход которого подключен к второму входу суммирующего усилителя, и информационным входом первого ключа, соединенного управляющим входом с первым выходом блока управления, а выходом — с первым входом аналого-цифрового преобразователя и выходом второго ключа, соединенного управляющим входом с вторым выходом блока управления, а информационным входом — с выходом третьего усилителя, подключенного входом к положительному выводу аккумуляторной батареи и входу формирователя импульса задержки, выход которого соединен с первым входом блока управления, соединенного третьим выходом с первым регистром па-

мяти, и генератор импульсов, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности контроля, в нее введены преобразователь напряжения — частота, переключатель, первый, второй, третий и четвертый счетчики, первый и второй дешифраторы, второй регистр памяти, устройство сопряжения, ЭВМ, причем выход компаратора соединен с вторыми входами первого, второго, третьего и четвертого счетчиков, выход выпрямителя через преобразователь напряжение — частота соединен с первыми входами первого и второго счетчиков, информационные выходы которых соединены с входами соответственно первого и второго дешифраторов, соединенных первыми выходами соответственно с первым и вторым счетчиками, а вторыми выходами — с вторым и третьим входами блока управления, выход генератора соединен с четвертым входом блока управления и первыми входами третьего и четвертого счетчиков, третьи входы которых подключены к четвертому и пятому выходам блока управления, а информационные выходы — к входам соответственно первого и второго регистров памяти, соединенных выходами с вторым и третьим информационными входами устройства сопряжения, первый и второй управляющие входы которого соединены с первым и вторым выходами переключателя, подключенного первым и вторым входами к первому и второму выходам аналого-цифрового преобразователя, информационный выход которого соединен с первым информационным входом устройства сопряжения, соединенного первым управляющим выходом с пятым входом блока управления, а вторым управляющим выходом — с входом управляемого потребителя стабильного тока, шестой, седьмой и восьмой выходы блока управления подключены к третьему управляющему входу устройства сопряжения, входу второго регистра памяти и второму входу аналого-цифрового преобразователя соответственно, устройство сопряжения четвертым информационным выходом подключено к ЭВМ.

