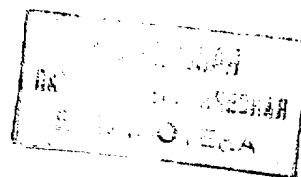




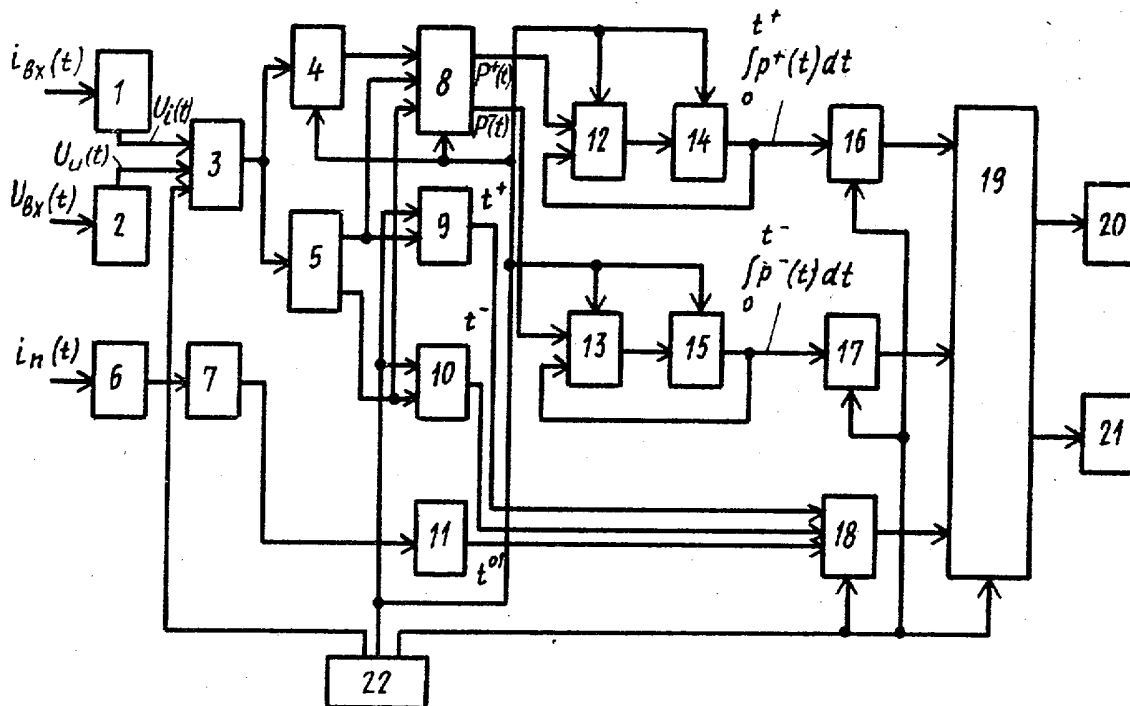
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (61) 1408382
- (21) 4107163/24-21
- (22) 20.08.86
- (46) 07.01.89. Бюл. № 1
- (71) Институт электродинамики АН УССР
- (72) В.Е.Тонкаль, В.Я.Жуйков
и С.П.Денисюк
- (53) 621.317.38 (088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР
№ 1121626, кл. G 01 R 21/06, 1984.
- Авторское свидетельство СССР
№ 1408382, кл. G 01 R 21/06, 1986.
- (54) СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- (57) Изобретение относится к области
электроэнергетики. Цель изобретения -
повышение точности измерений генери-

рования и потребления активной и реактивной мощности. Счетчик содержит датчики 1 и 2 тока и напряжения, умножитель 3, аналого-цифровой преобразователь 4, двухпороговый компаратор 5, мультиплексор 8, счетчики 9 и 10, сумматоры 12 и 13, регистры 14 и 15, блоки 16...18 сопряжения с вычислителем 19, пульт 20 ввода-вывода, блок 21 индикации и блок 22 синхронизации и управления. Введение датчика 6 тока, двухпорогового компаратора 7, счетчика 11 и образование новых функциональных связей позволяет учитывать интервалы времени, когда потребление энергии отсутствует. 1 ил.



Изобретение относится к электроэнергетике, может быть использовано при оценке снабжения электроэнергией в энергетических и электротехнических цепях и является усовершенствованием счетчика по основному авт. св. № 1408382.

Цель изобретения - повышение точности измерений генерирования и потребления активной и реактивной мощности в системе генератор - преобразователь - потребитель за счет учета интервалов времени, когда потребление энергии отсутствует.

На чертеже представлена структурная схема счетчика электроэнергии.

Счетчик содержит первый датчик 1 тока, датчик 2 напряжения, умножитель 3, аналого-цифровой преобразователь 4, первый двухпороговый компаратор 5, второй датчик 6 тока, второй двухпороговый компаратор 7, мультиплексор 8, первый 9, второй 10 и третий 11 двоичные счетчики, первый и второй сумматоры 12 и 13, первый и второй регистры 14 и 15, блоки 16-18 сопряжения с вычислителем, вычислитель 19, пульт 20 ввода-вывода, блок 21 индикации, блок 22 синхронизации и управления, причем выходы датчика 1 тока и датчика 2 напряжения подключены к умножителю 3, выход которого подсоединен к входам аналого-цифрового преобразователя 4 и двухпорогового компаратора 5, выход датчика 6 тока подключен к входу двухпорогового компаратора 7, выходы аналого-цифрового преобразователя 4 и двухпорогового компаратора 5 соединены с входом мультиплексора 8, причем выход двухпорогового компаратора 5 также подключен к входам двоичных счетчиков 9 и 10, выход двухпорогового компаратора 7 подключен к входу двоичного счетчика 11, выходы мультиплексора 8 соединены с входами сумматоров 12 и 13, выходы которых соединены с входами регистров 14 и 15, выходы регистров 14 и 15 подсоединены к входам сумматоров 12 и 13 и к блокам 16 и 17 сопряжения с вычислителем, выходы двоичных счетчиков 9-11 подключены к входу блока 18 сопряжения с вычислителем, выходы блоков 16-18 сопряжения с вычислителем подключены непосредственно к входам самого вычислителя 19, выходы которого подключены к пульту 20 ввода-вывода и блоку 21

индикации, выходы блока 22 синхронизации и управления подсоединены к входам умножителя 3, аналого-цифрового преобразователя 4, мультиплексора 8, счетчиков 9-11, сумматоров 12 и 13, регистров 14 и 15, блоков 16-18 сопряжения с вычислителем и самого вычислителя 19.

Счетчик работает следующим образом.

При работе счетчика электроэнергии вначале необходимо установить периодичность, с которой будет производиться расчет активной и реактивной мощности (энергии), а также вывод полученных результатов на блок 21 индикации результатов вычислений. С этой целью в блоке 22 синхронизации и управления устанавливается двоичный код интервала времени (периода T), за который будут производиться указанные выше действия.

Выходной сигнал с первого выхода блока 22 синхронизации и управления является управляющим для умножителя 3, что позволяет умножитель 3 перейти в рабочее состояние. На два других входа умножителя 3 поступают сигналы с датчика 1 тока $U_i(t) = \alpha_i i_{вх}(t)$ и датчика 2 напряжения $U_u(t) = \alpha_u U_{вх}(t)$, где коэффициенты α_i и α_u определяются конструкцией датчиков. После перемножения на выходе умножителя 3 формируется напряжение $U_y(t)$, пропорциональное мгновенной мощности $P_{вх}(t) = i_{вх}(t) \cdot U_{вх}(t)$, $U_y(t) = \alpha_y \alpha_u P_{вх}(t)$, где α_y - коэффициент, задаваемый умножителем 3.

Выходной сигнал с умножителя 3 $U_y(t)$ поступает на аналого-цифровой преобразователь 4, двухпороговый компаратор 5.

На выходе аналого-цифрового преобразователя 4 формируется цифровой код, соответствующий значению мгновенной входной мощности $P_{вх}(t)$. Двухпороговый компаратор 5 позволяет определить моменты времени, когда мгновенная мощность $P_{вх}(t)$ положительная, отрицательная и равная нулю. Пороги срабатывания компаратора 5 устанавливаются в зависимости от шага квантования сигнала мгновенной мощности. Цифровой код мгновенной мощности $P_{вх}(t)$ и сигналы с двухпорогового компаратора 5 поступают на мультип-

лексор 8, осуществляющий разделение выходного сигнала с аналого-цифрового преобразователя 4 в соответствии со знаком ("+" - мгновенная мощность $P^+(t) > 0$; "-" - мгновенная мощность $P^-(t) < 0$).

Цифровые коды мгновенной мощности $P^+(t)$ и $P^-(t)$ поступают соответственно на сумматоры 12 и 13, в которых, в соответствии с тактовыми импульсами блока 22 синхронизации и управления, вычисляются определенные интегралы положительной и отрицательной мощностей (на сумматорах осуществляется фактическое численное интегрирование функций мгновенных мощностей $P^+(t)$ и $P^-(t)$ при шаге интегрирования, равном периоду работы генератора тактовых импульсов).

Занесение информации с сумматоров 12 и 13 в регистры 14 и 15 происходит при наличии сигнала на втором выходе блока 22 синхронизации и управления. Сигнал об окончании перезаписи информации из сумматоров 12 и 13 в регистры 14 и 15 поступает на входы сумматоров 12 и 13. После этого содержимое регистров 14 и 15 поступает через блоки 16 и 17 сопряжения с вычислителем в сам вычислитель 19.

С помощью двоичных счетчиков 9 и 10 определяются интервалы времени t^+ и t^- , когда мгновенная мощность положительная или отрицательная. Счетчики 9 и 10 позволяют осуществить представление интервалов времени t^+ и t^- в цифровом виде.

В соответствии с командой с второго выхода блока 22 синхронизации и управления сигналы с двоичных счетчиков 9 и 10 через блок 18 сопряжения с вычислителем поступают в вычислитель 19.

Датчик 6 тока предназначен для определения интервала времени t^{01} , когда преобразователь и потребитель отключены, энергию не потребляют, обмен электромагнитной энергией отсутствует (ток датчика $i_n(t) = 0$). Датчик 6 тока включается в цепь преобразования и/или потребителя в том числе, где осуществляется контроль потребления электроэнергии (последовательно с преобразователем и/или потребителем).

Сигнал с выхода датчика 6 тока поступает на двухпороговый компаратор 7, осуществляющий определение момен-

тов времени, когда сигнал с выхода датчика 6 равен нулю, т.е. когда $i_n(t) = 0$.

Если компаратор 7 зафиксировал нулевое значение тока через датчик 6, то в рассматриваемый момент времени содержимое двоичного счетчика 11 увеличивается на 1. Таким образом, с помощью двоичного счетчика 11 определяется интервал времени t^{01} , на котором преобразователь и/или потребитель энергию не потребляют, обмен электромагнитной энергией отсутствует. Счетчик 11 позволяет осуществить представление интервалов времени t^{01} в цифровом виде.

В соответствии с командой с второго выхода блока 22 синхронизации и управления сигнал с двоичного счетчика 11 через блок 18 сопряжения с вычислителем поступает в вычислитель 19. Установка двоичного счетчика 11 так же, как и двоичных счетчиков 9 и 10, производится с блока 22 синхронизации и управления, сигнал с которого после перезаписи информации со счетчиков 9-11 в вычислитель 19 содержимое этих счетчиков обнуляет.

Вычислитель 19 производит вычисление активной мощности по формуле

$$P_A = P^+ + P^-,$$

где P^+ и P^- определяются на интервале $T-t^{01}$ реактивной мощности по формулам

$$Q_1 = \frac{\hat{U}}{T-t^{01}} (P^+(t^+ + t^0) - P^-(t^+));$$

$$Q_2 = \frac{\hat{U}}{T-t^{01}} (P^+(t^- - P^-(t^0 + t^+)),$$

где $T = t^+ + t^- + t^0 + t^{01}$; P^+ и P^- - соответственно среднее значение положительной и отрицательной мгновенной мощности на интервале времени $T-t^{01}$, а также определяется обменная энергия

$$W_{об1} = P^+(t^- + t^0) - P^-(t^+);$$

$$W_{об2} = P^+(t^- - P^-(t^0 + t^+)).$$

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Счетчик электроэнергии по авт. св. № 1408382, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в него дополнительно введены второй датчик тока, второй двухпороговый компаратор и третий счетчик, причем выход второго датчика тока через вто-

рой двухроговой компаратор и третий
счетчик, подключен к третьему входу

третьего блока сопряжения с вычисли-
телем.

Редактор Е. Папп

Составитель С. Сафохин
Техред М. Дидык

Корректор С. Шекмар

Заказ 6963/45

Тираж 772

Подписное

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4