

(19) **KG** (11) **1008** (13) **C1** (46) **31.12.2007**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ(51) *G01R 19/00* (2006.01)
G01R 21/00 (2006.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ****к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)**

(21) 20060053.1

(22) 08.06.2006

(46) 31.12.2007, Бюл. №12

(71)(73) Институт автоматики НАН Кыргызской Республики (KG)

(72) Оморов Т.Т., Мухутдинов К.Ш., Сарбанов С.Т. (KG)

(56) Патент RU №2143701, кл. G01R 21/133, 1999

(54) Способ определения потребленной электрической энергии

(57) Изобретение относится к области измерения электрических величин и может быть использовано для создания устройств измерения потребленной электрической энергии. Задачей изобретения является усовершенствование способа определения потребленной электрической энергии для каждого абонента за один и тот же период времени. Задача решается тем, что в способе определения потребленной электрической энергии в цепях переменного тока, включающем выборку мгновенных значений тока через заданные интервалы времени, выборка действующего значения тока производится непосредственно в точке отбора потребляемой электрической энергии, а напряжение учитывается общим электросчетчиком для всей группы абонентов, находящихся в данной фазе, и вычисляется гарантированный коэффициент пропорциональности для каждого абонента, определяющий конкретное энергопотребление каждым абонентом от общего энергопотребления по данной фазе группой абонентов.

Изобретение относится к области измерения электрических величин и может быть использовано для создания устройств измерения потребленной электрической энергии.

Известные способы определения количества потребленной электрической энергии базируются на измерении двух величин (параметров): действующих значений напряжения $U(t)$ и тока $I(t)$ нагрузки (Евтихий Н.Н., Купершмидт Я.А., Папуловский В.Ф., Скугоров В.Н. Измерение электрических и неэлектрических величин: Уч. пособие для вузов / Под общ. ред. Н. Евтихьева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – С. 91-99).

Недостатком данного способа являются: дороговизна приборов, необходимость обязательного наличия двух проводов, недостаточная защищенность от несанкционированного отбора электрической энергии.

Наиболее близким к изобретению является способ определения потребления энергии в цепях переменного тока, включающий выборку через заданные интервалы времени мгновенных значений тока и напряжения, преобразование в цифровые сигналы, запоминание и вычисление мгновенных значений мощности с последующим усреднением в течение заданного интервала времени по расчетным формулам (Патент RU №2143701, кл. G01R 21/133, 1999).

Недостатком способа является то, что измерение тока и напряжения в каждой точке отбора электрической энергии значительно усложняет и удорожает используемые устройства.

Задачей изобретения является усовершенствование способа определения потребленной электрической энергии для каждого абонента за один и тот же период времени.

(19) **KG** (11) **1008** (13) **C1** (46) **31.12.2007**

Задача решается тем, что в способе определения потребленной электрической энергии в цепях переменного тока, включающем выборку мгновенных значений тока через заданные интервалы времени, выборка действующего значения тока производится непосредственно в точке отбора потребляемой электрической энергии, а напряжение учитывается общим электросчетчиком для всей группы абонентов, находящихся в данной фазе, и вычисляется гарантированный коэффициент пропорциональности для каждого абонента, определяющий конкретное энергопотребление каждым абонентом от общего энергопотребления по данной фазе группой абонентов.

Способ реализуют следующим образом.

Определяют значение суммарного тока потребления $J_{\text{общ},i}$ каждого абонента данной фазы идентификатором тока за период времени $[t_n \div t_{n+1}]$, где t_n , t_{n+1} начало и конец n -го периода выборки:

$$J_{\text{ид},i} = \int_{t_n}^{t_{n+1}} I_i(t) dt, \quad (1)$$

где $I_i(t)$ – действующее значение тока i -го абонента в момент времени t .

Затем определяют общее значение тока потребления $J_{\text{общ},\phi}$ всей группы абонентов одной фазы за период времени $[t_n \div t_{n+1}]$:

$$J_{\text{ид},\phi} = \sum_{i=1}^N J_{\text{ид},i}, \quad (2)$$

где N – число абонентов, подключенных к одной фазе. Определяют гарантированный коэффициент пропорциональности для каждого абонента за время $[t_n \div t_{n+1}]$:

$$K_i = \frac{J_{\text{ид},i}}{J_{\text{ид},\phi}} \quad (3)$$

где K_i – гарантированный коэффициент пропорциональности для первого абонента, а для любого i -го абонента K_i будет:

$$K_i = \frac{J_{\text{ид},i}}{J_{\text{ид},\phi}} = \frac{\int_{t_n}^{t_{n+1}} I_i(t) dt}{\sum_{i=1}^N \int_{t_n}^{t_{n+1}} I_i(t) dt} \quad (4)$$

Суммарное энергопотребление $W_{\text{общ},\phi}$ учитывают общим для всей группы абонентов счетчиком, установленным на подстанции. После чего определяют количество энергии, потребленное каждым абонентом с использованием гарантированного коэффициента пропорциональности K_i :

$$W_i = K_i W_{\text{общ},\phi}. \quad (5)$$

Пример способа определения потребленной электрической энергии.

Пусть число абонентов N равно 5, т.е. $N = 5$. Показания идентификаторов за интервал времени от t_n до t_{n+1} определяется по формуле:

$$J_i = \int_{t_n}^{t_{n+1}} I_i(t) dt, \quad i = \overline{1 \div 5},$$

Предположим, что за интервал времени $[t_0, t_{n+1}]$, равный 5 часам, показания идентификаторов будут равны:

$$J_1 = 5 \text{ А}\cdot\text{ч}; J_2 = 8 \text{ А}\cdot\text{ч}; J_3 = 0 \text{ А}\cdot\text{ч}; J_4 = 7 \text{ А}\cdot\text{ч}; J_5 = 10 \text{ А}\cdot\text{ч}.$$

Тогда общий суммарный ток

$$J_{\text{общ},\phi} = \sum J_i = J_1 + J_2 + J_3 + J_4 + J_5 = 30 \text{ А}\cdot\text{ч}.$$

Гарантированный коэффициент пропорциональности для i -го абонента определяется по формуле:

$$K_i = \frac{J_{\text{ид},i}}{J_{\text{ид},\phi}}$$

В результате имеется:

$$K_1 = 5/30 = 0.166; K_2 = 8/30 = 0.26; K_3 = 0/30 = 0; K_4 = 7/30 = 0.23; K_5 = 10/30 = 0.33.$$

Пусть общее количество потребленной энергии за тот же интервал времени от t_n до t_{n+1} , равный 5 часам, определяемое по показанию общего электросчетчика, установленного на подстанции будет:

$$W_{\text{общ.ф}} = 6.6 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Потребленное каждым абонентом количество энергии определяем через гарантированный коэффициент пропорциональности для каждого абонента:

$$W_1 = 6600 \text{ Вт}\cdot\text{ч} \times 0.166 = 1.1 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

$$W_2 = 6600 \text{ Вт}\cdot\text{ч} \times 0.26 = 1.7 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

$$W_3 = 6600 \text{ Вт}\cdot\text{ч} \times 0 = 0 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

$$W_4 = 6600 \text{ Вт}\cdot\text{ч} \times 0.23 = 1.6 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

$$W_5 = 6600 \text{ Вт}\cdot\text{ч} \times 0.33 = 2.2 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Проверяем правильность расчета:

$$W_{\text{общ.ф}} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 1.1 + 1.7 + 0 + 1.6 + 2.2 = 6.6 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Формула изобретения

Способ определения потребленной электрической энергии в цепях переменного тока, включающий выборку мгновенных значений тока через заданные интервалы времени, отличающийся тем, что выборку действующего значения тока производят непосредственно в точке отбора потребляемой электрической энергии, а напряжение учитывают общим электросчетчиком для всей группы абонентов, находящихся в данной фазе, и вычисляют гарантированный коэффициент пропорциональности для каждого абонента, определяющий конкретное энергопотребление каждым абонентом от общего энергопотребления по данной фазе группой абонентов.

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Кутгубаева А.А.
Чекиров А.Ч.