

Изобретение относится к электроэнергетике и предназначено для учета и контроля электроэнергии, потребляемой на промышленном предприятии.

Наиболее близким к заявляемому является устройство для управления электропотреблением предприятия, содержащее датчики расхода электроэнергии, датчики технологических процессов, блоки передачи информации, каналы связи, которые подключены к блоку сбора и обработки информации. В блок сбора и обработки информации входит программируемый таймер, приемный регистр, канал связи, решающий блок. Недостатком этого устройства является низкая точность учета из-за неучета перетоков электроэнергии.

Задача изобретения - повышение точности учета электроэнергии путем учета перетока мощности между потребителями и уменьшение аппаратных затрат.

Поставленная задача решается тем, что в устройство, содержащее генератор тактовых импульсов, делитель тактовых импульсов, блок отображения информации, выход генератора тактовых импульсов соединен со входом делителя тактовых импульсов, согласно изобретению, введены два блока задержки времени,  $n$ -основных счетных модулей,  $n^2 + n/2$  дополнительных счетных модулей,  $n$  сумматоров и  $n$  регистров, причем выход делителя тактовых импульсов соединен со входом первого и второго блоков задержки времени, а также с тактовыми входами первого, второго, третьего, четвертого, пятого и  $n$  - го основных счетных модулей, выход второго блока задержки времени соединен с первыми тактовыми входами первого, второго, третьего, четвертого ( $n - 1$ ) - го,  $n$  - го, ( $n + 1$ ) - го, ( $n + 2$ ) - го, ( $2n - 3$ ) - го, ( $2n - 2$ ) - го, ( $2n - 1$ ) - го, ( $3n - 6$ ) - го, ( $3n - 5$ ) - го, ( $4n - 10$ ) - го,  $(n^2 - n)/2$  - го дополнительных счетных модулей, вторые тактовые входы первого, второго, третьего, четвертого ( $n - 1$ ) - го,  $n$  - го, ( $n + 1$ ) - го, ( $n + 2$ ) - го, ( $2n - 3$ ) - го, ( $2n - 2$ ) - го, ( $2n - 1$ ) - го, ( $3n - 6$ ) - го, ( $4n - 10$ ) - го,  $(n^2 - n)/2$  - го дополнительных счетных модулей соединены с выходом делителя тактовых импульсов, выходы первого, второго, третьего, четвертого, пятого  $n$  - го основных счетных модулей, соединены соответственно с первыми входами первого, второго, третьего, четвертого, пятого,  $n$  - го сумматоров, неинвертирующие выходы первого, второго, третьего, четвертого ( $n - 1$ ) - го дополнительных счетных модулей соединены соответственно со вторым, третьим, четвертым, пятым, и  $n$  - м входами первого сумматора, инвертирующий выход первого дополнительного счетного модуля соединен со вторым входом второго сумматора, неинвертирующие выходы  $n$  - го, ( $n + 1$ ) - го, ( $n + 2$ ) - го, ( $2n - 3$ ) - го дополнительных счетных модулей соединены, соответственно, с третьим, четвертым, пятым,  $n$ -м входом второго сумматора, инвертирующий выход второго дополнительного счетного модуля соединен со вторым входом третьего сумматора, инвертирующий выход  $n$  - го дополнительного счетного модуля соединен с третьим входом третьего сумматора, неинвертирующие выходы ( $2n - 2$ ) - го, ( $2n - 1$ ) - го, ( $3n - 6$ ) - го дополнительных счетных модулей соединены, соответственно с четвертым, пятым,  $n$  - м входом третьего сумматора, инвертирующий

выход третьего дополнительного счетного модуля соединен со вторым входом четвертого сумматора, инвертирующий выход ( $n + 1$ ) - го дополнительного счетного модуля соединен с третьим входом четвертого сумматора, инвертирующий выход ( $2n - 2$ ) - го дополнительного счетного модуля соединен с четвертым входом четвертого сумматора, неинвертирующие выходы ( $3n - 5$ ) - го, ( $4n - 10$ ) - го дополнительных счетных модулей соединены, соответственно, с пятым и  $n$  - м входом четвертого сумматора, инвертирующие выходы четвертого ( $n + 2$ ) - го, ( $2n - 1$ ) - го, ( $3n - 5$ ) - го дополнительных счетных модулей соединены, соответственно, со вторым третьим, четвертым, пятым входами пятого сумматора, неинвертирующий выход  $(n^2 - 2/2)$  - го дополнительного счетного модуля соединен с  $n$  - м входом пятого сумматора, инвертирующие выходы ( $n - 1$ ) - го, ( $2n - 3$ ) - го, ( $3n - 6$ ) - го, ( $4n - 10$ ) - го и  $(n^2 - n/2)$  - го дополнительных счетных модулей соединены, соответственно, со вторым, третьим, четвертым, пятым,  $n$  - ым входом  $n$  - го сумматора, выход первого блока задержки времени соединен с тактовыми входами первого, второго, третьего, четвертого, пятого,  $n$  - го регистров, выход первого сумматора соединен с параллельным входом данных первого регистра, выходы второго, третьего, четвертого, пятого,  $n$  - го сумматоров соединены соответственно параллельными входами данных второго, третьего, четвертого, пятого,  $n$  - го регистра, а выходы первого, второго, третьего, четвертого, пятого,  $n$  - го регистров соединены, соответственно, с первым, вторым, третьим, четвертым, пятым,  $n$  - м входами блока отображения информации.

Основной счетный модуль для учета электроэнергии потребляемой подразделением, цехом, предприятием содержит электрический счетчик с унифицированным выходом, счетчик импульсов, регистр, блок задержки времени. Выход электрического счетчика соединен с счетным входом счетчика импульсов. Выход счетчика импульсов соединен с параллельным входом данных регистра. Тактовый вход регистра соединен с блоком задержки времени, выход которого соединен с R-входом счетчика импульсов.

Дополнительный счетный модуль для учета перетока мощности между потребителями содержит два электрических счетчика с унифицированным выходом каждый, два инвертора, реверсивный счетчик, регистр, знакоменяющий элемент. Унифицированный выход первого электросчетчика соединен с входом первого инвертора, выход которого соединен с вычитающим, счетным, входом реверсивного счетчика. Унифицированный выход второго электросчетчика соединен с входом второго инвертора, выход которого соединен с суммирующим счетным входом реверсивного счетчика. Выход реверсивного счетчика соединен с параллельным входом данных регистра. Выход регистра соединен с входом знакоменяющего элемента. Дополнительный счетный модуль имеет два тактовых входа. Второй тактовый вход соединен с тактовым входом регистра. Первый тактовый вход соединен с R-входом реверсивного счетчика.

Совокупность существенных признаков заявляемого устройства позволяет повысить точность учета электроэнергии за счет учета перетоков мощности между цехами,

подразделениями предприятия и сократить аппаратные затраты на реализацию устройства.

На фиг.1 представлена функциональная схема заявляемого устройства; на фиг.2, 3 - основной и дополнительный счетные модули соответственно.

Устройство содержит (фиг.1) генератор тактовых импульсов 1, представляющий собой мультивибратор, выход которого соединен с делителем тактовых импульсов 2. Выход делителя 2 соединяется с тактовым входом первого основного счетного модуля 3, второго основного счетного модуля 4, третьего основного счетного модуля 5, четвертого основного счетного модуля 6, пятого основного счетного модуля 7,  $n$ -го основного счетного модуля 8.

Выход делителя 2 также соединяется с входом блока задержки 9. Выход блока задержки 9 соединяется с первым тактовым входом дополнительного счетного модуля 10, с первым тактовым входом второго дополнительного счетного модуля 11, с первым тактовым входом третьего дополнительного счетного модуля 12, с первым тактовым входом четвертого дополнительного счетного модуля 13, с первым тактовым входом  $(n - 1)$ -го дополнительного счетного модуля 14, с первым тактовым входом  $n$ -го дополнительного счетного модуля 15, с первым тактовым входом  $(n + 1)$ -го дополнительного счетного модуля 16, с первым тактовым входом  $(n + 2)$ -го дополнительного счетного модуля 17, с первым тактовым входом  $(2n - 3)$ -го дополнительного счетного модуля 18, с первым тактовым входом  $(2n - 2)$ -го дополнительного счетного модуля 19 с первым тактовым входом  $(2n - 1)$ -го дополнительного счетного модуля 20, с первым тактовым входом  $(3n - 6)$ -го дополнительного счетного модуля 21, с первым тактовым входом  $(3n - 5)$ -го дополнительного счетного модуля 22, с первым тактовым входом  $(4n - 10)$ -го дополнительного счетного модуля 23, с первым тактовым входом  $L = n^2 - n/2$  дополнительного счетного модуля 24. Также выход делителя 2 соединен со вторыми тактовыми входами первого 10 дополнительного счетного модуля, второго 11, третьего 12, четвертого 13  $(n - 1)$  14,  $n$ -го 15,  $(n + 1)$  16,  $(n + 2)$  17,  $(2n - 3)$  18,  $(2n - 2)$  19,  $(2n - 1)$  20,  $(3n - 6)$  21,  $(3n - 5)$  22 -  $(4n - 10)$  23,  $(n^2 - n/2)$  24 соответственно.

Выход делителя 2 также соединен со входом блока задержки времени 25, выход которого соединен с тактовыми входами первого регистра 26, второго регистра 27, третьего регистра 28, четвертого регистра 29, пятого регистра 30 и  $n$ -го регистра 31. Также выход блока задержки времени 25 соединен с текстовым входом блока отображения информации 32.

Первый вход данных первого сумматора 33 соединен с выходом первого основного счетного модуля 3, второй вход данных первого сумматора 33 соединен с неинвертирующим выходом первого дополнительного счетного модуля 10, третий вход данных первого сумматора 33 соединен с неинвертирующим выходом второго дополнительного счетного модуля 11, четвертый вход данных первого сумматора 33 соединен с неинвертирующим выходом третьего дополнительного счетного модуля 12, пятый вход данных первого сумматора 33 соединен с неинвертирующим выходом четвертого

дополнительного счетного модуля 13,  $n$ -й вход данных первого сумматора соединен с неинвертирующим выходом  $(n - 1)$ -го дополнительного счетного модуля 14, соответственно. Выход первого сумматора 33 соединен с параллельным входом данных первого регистра 26. Выход первого регистра 26 соединен с первым входом блока отображения информации 32.

Первый вход данных второго сумматора 34 соединен с выходом второго основного счетного модуля 4, второй вход данных второго сумматора 34 соединен с инвертирующим выходом первого дополнительного счетного модуля 10, третий вход данных второго сумматора 34 соединен с неинвертирующим выходом  $n$ -го дополнительного счетного модуля 15, четвертый вход данных второго сумматора 34 соединен с неинвертирующим выходом  $(n + 1)$ -го дополнительного счетного модуля 16, пятый вход данных второго сумматора 34 соединен с неинвертирующим выходом  $(n + 2)$ -го дополнительного счетного модуля 17,  $n$ -й вход данных второго сумматора 34 соединен с неинвертирующим выходом дополнительного счетного модуля 18 соответственно. Выход второго сумматора 34 соединен с параллельным входом данных второго регистра 27. Выход второго регистра 27 соединен со вторым входом блока отображения информации 32.

Первый вход данных третьего сумматора 35 соединен с выходом третьего основного счетного модуля 5, второй вход данных третьего сумматора 35 соединен с инвертирующим выходом второго дополнительного счетного модуля, 11 третий вход данных третьего сумматора 35 соединен с инвертирующим выходом  $n$ -го дополнительного счетного модуля 15, четвертый вход данных третьего сумматора 35 соединен с неинвертирующим выходом  $(2n - 2)$ -го дополнительного счетного модуля 19, пятый вход данных третьего сумматора 35 соединен с неинвертирующим выходом  $(2n - 1)$ -го дополнительного счетного модуля 20,  $n$ -й вход данных третьего сумматора 35 соединен с неинвертирующим выходом  $(3n - 6)$ -го дополнительного счетного модуля 21, соответственно. Выход третьего сумматора 35 соединен с параллельным входом данных третьего регистра 28. Выход третьего регистра 28 соединен с 3 входом блока отображения информации 32.

Первый вход данных четвертого сумматора 36 соединен с выходом четвертого основного счетного модуля, 6 второй вход данных четвертого сумматора 36 соединен с инвертирующим выходом третьего дополнительного счетного модуля 12, третий вход данных четвертого сумматора 36 соединен с инвертирующим выходом  $(n + 1)$ -го дополнительного счетного модуля 16, четвертый вход данных четвертого сумматора 36 соединен с инвертирующим выходом  $(2n - 2)$ -го дополнительного счетного модуля 19, пятый вход данных четвертого сумматора 36 соединен с неинвертирующим выходом  $(3n - 5)$ -го дополнительного счетного модуля 22,  $n$ -й вход данных четвертого сумматора 36 соединен с неинвертирующим выходом  $(4n - 10)$ -м дополнительным счетным модулем 23, соответственно. Выход четвертого сумматора 36 соединен с параллельным входом

данных четвертого регистра 29. Выход четвертого регистра 29 соединен с четвертым входом блока отображения информации 32.

Первый вход данных пятого сумматора 37 соединен с выходом пятого основного счетного модуля, 7 второй вход данных пятого сумматора 37 соединен с инвертирующим выходом четвертого дополнительного счетного модуля, 13 третий вход данных пятого сумматора 37 соединен с инвертирующим выходом  $(n + 2)$  - го дополнительного счетного модуля 17, четвертый вход данных пятого сумматора 37 соединен с инвертирующим выходом  $(2n + 1)$  - го дополнительного счетного модуля 20, пятый вход данных пятого сумматора 37 соединен с инвертирующим выходом  $(3m - 5)$  - м дополнительным счетным модулем 22,  $n$  - й вход данных пятого сумматора 37 соединен с неинвертирующим выходом  $(L = n^2 - n/2)$  - м дополнительным счетным модулем 24, соответственно. Выход пятого сумматора 37 соединен с параллельным входом данных пятого регистра 30. Выход пятого регистра 30 соединен с пятым входом блока отображения информации 32. Первый вход данных шестого сумматора 38 соединен с выходом  $m$  - го основного счетного модуля 8, второй вход данных шестого сумматора 38 соединен с инвертирующим выходом  $(n - 1)$  - го дополнительного счетного модуля 14, третий вход данных шестого сумматора 38 соединен с инвертирующим выходом  $(2n - 3)$  - го дополнительного счетного модуля 18, четвертый вход данных шестого сумматора 38 соединен с инвертирующим выходом  $(3n - 6)$  - го дополнительного счетного модуля 21, пятый вход данных шестого сумматора 38 соединен с инвертирующим выходом  $(4n - 10)$  - м дополнительным счетным модулем 23,  $n$  - й вход данных шестого сумматора 38 соединен с инвертирующим выходом  $(L = n^2 - n/2)$  - го дополнительного счетного модуля 24, соответственно: Выход шестого сумматора 38 соединен с параллельным входом данных шестого регистра 31. Выход регистра 31 соединен с  $n$  - м входом блока отображения информации 32.

Основной счетный модуль для учета электроэнергии, потребляемой подразделением, цехом предприятия, содержит (фиг.2) электрический счетчик с унифицированным выходом 39, счетчик импульсов 40, регистр 41, блок задержки времени 42. Выход электрического счетчика 39 соединен со счетным входом счетчика импульсов 40. Выход счетчика импульсов 40 соединен с параллельным входом данных регистра 41. Тактовый вход регистра 41 соединен с блоком задержки времени 42, выход которого соединен с R-входом счетчика импульсов 40.

Унифицированный выход первого электросчетчика 43 (фиг.3) соединен со входом первого инвертора 44, выход которого соединен с вычитающим счетным входом реверсивного счетчика 45. Унифицированный выход второго электросчетчика 46 соединен с входом второго инвертора 47, выход которого соединен с суммирующим счетным входом реверсивного счетчика 45. Выход реверсивного счетчика 45 соединен с параллельным входом данных регистра 48. Выход регистра 48 является

параллельным выходом данных дополнительного счетного модуля. Также выход регистра 48 подается на вход знакоменяющего элемента 49. Выход элемента 49 является выходом данных дополнительного счетного модуля. Дополнительный счетный модуль имеет два тактовых входа. Второй тактовый вход соединен с тактовым входом регистра 49. Первый тактовый вход соединен с входом реверсивного счетчика 45.

Устройство работает следующим образом.

Первоначально при включении питания подается тактовый импульс с делителя 2 на регистры 26, 27, 28, 29, 30, 31 и на реверсивные счетчики 33, 34, 35, 36, 37, 38 через блоки задержки времени, что приводит их к установке в начальное состояние. Также тактовый импульс с делителя 2 подается на второй тактовый вход дополнительных счетных модулей 10 - 24 и через блок задержки времени 9 на первый тактовый вход дополнительных счетных модулей 10 - 24 и устанавливает их в нулевое состояние. Также с делителя 2 подается тактовый импульс на основные счетные модули 3 - 8 и устанавливает их в нулевое состояние. Информация с выходов дополнительных счетных модулей поступает на сумматоры. Информация с основных счетных модулей также подается на сумматоры.

В основных счетных модулях 3 - 8 определяется количество электроэнергии, потребленной  $n$  цехами или структурными подразделениями предприятия за установленный интервал времени  $\Delta t$ . Величина этого интервала определяется потребностями служб главного энергетика промышленного предприятия и легко изменяется с помощью делителя тактовых импульсов 2. В дополнительных счетных модулях 10 - 24 определяется количество электроэнергии, перераспределяемой между  $n$  цехами или структурными подразделениями предприятия за установленный интервал времени  $\Delta t$ . Величина этого интервала также легко изменяется с помощью делителя тактовых импульсов 2.

Сигнал с выхода делителя тактовых импульсов 2 поступает на вторые тактовые входы дополнительных счетных модулей 10 - 24, а также на тактовые входы основных счетных модулей 3 - 8. Данный сигнал разрешает считывание информации о количестве потребленной электроэнергии в  $n$  цехах или структурных подразделениях предприятия, а также перетоков электроэнергии между цехами и структурными подразделениями предприятия. Сигнал, соответствующий потреблению электроэнергии, в первом цехе или структурном подразделении предприятия, с выхода первого основного счетного модуля 3 поступает на первый вход первого сумматора 33. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между первым и вторым цехом или структурным подразделением предприятия, с неинвертированного выхода первого дополнительного счетного модуля 10 поступает на второй вход первого сумматора 33. Сигнал соответствующий перетоку электроэнергии между первым и третьим цехом или структурным подразделением предприятия поступает с неинвертирующего выхода второго дополнительного счетного модуля 11 на третий вход первого сумматора 33. На четвертый, пятый,  $(n - 1)$  - й вход сумматора 33 поступают сигналы с неинвертирующих выходов дополнительных



сигнал, соответствующий потреблению электроэнергии в четвертом цехе или структурном подразделении предприятия, учитывающий всевозможные перетоки электроэнергии между цехами или структурными подразделениями предприятия. Данный сигнал поступает на параллельный вход данных четвертого регистра 29, а с его выхода поступает на четвертый вход блока отображения информации 32, в котором индицируется потребление электроэнергии в четвертом цехе или структурном подразделении предприятия.

Сигнал с выхода пятого основного счетного модуля 7 поступает на первый вход пятого сумматора 37. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между пятым и первым цехом или структурным подразделением предприятия, с инвертирующего выхода четвертого счетного модуля 13 поступает на второй вход пятого сумматора 37. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между пятым и вторым цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(n + 2)$  дополнительного счетного модуля 17 на третий вход пятого сумматора 37. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между третьим и пятым цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(2n - 1)$  - го дополнительного счетного модуля 20 на четвертый вход пятого сумматора 36. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между четвертым и пятым цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(3n - 5)$  - го дополнительного счетного модуля 22 на пятый вход пятого сумматора 37. Сигнал соответствующий перетоку электроэнергии между пятым и  $n$  - м цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с неинвертированного выхода  $(n^2 - n/2)$  - го дополнительного счетного модуля 24 на  $n$  - й вход пятого сумматора 37. Таким образом, на выходе пятого сумматора 37 появляется сигнал, соответствующий потреблению электроэнергии в пятом цехе или структурном подразделении предприятия, учитывающей всевозможные перетоки электроэнергии между цехами или структурными подразделениями предприятия. Данный сигнал поступает на параллельный вход данных пятого регистра 30, а с его выхода поступает на пятый вход блока отображения информации 32, в котором индицируется потребление электроэнергии в пятом цехе или структурном подразделении предприятия.

Сигнал с выхода  $n$  - го основного счетного модуля 8 поступает на первый вход  $n$  - го сумматора 38. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между  $n$  - м и первым цехом или структурным подразделением предприятия с инвертирующего выхода  $(n - 1)$  счетного модуля 14 поступает на второй вход сумматора 38. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между  $n$  - м и вторым цехом или структурным подразделением, поступает с инвертирующего выхода  $(2n - 3)$  - го дополнительного счетного модуля 18 на третий вход  $n$  - го сумматора 38. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между третьим и  $n$  - м цехом или структурным

подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(2n - 3)$  - го дополнительного счетного модуля 21 на четвертый вход  $n$  - го сумматора 38. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между четвертым и  $n$  - м цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(4n - 10)$  - го дополнительного счетного модуля 23 на пятый вход  $n$  - го сумматора 38. Сигнал, соответствующий перетоку электроэнергии между пятым и  $n$  - м цехом или структурным подразделением предприятия, поступает с инвертирующего выхода  $(n^2 - n/2)$  - го дополнительного счетного модуля 24 на  $n$  - й выход  $n$  - го сумматора 38. Таким образом, на выходе  $n$  - го сумматора 38 появляется сигнал, соответствующий потреблению электроэнергии в  $n$  - м цехе или структурном подразделении предприятия, учитывающий всевозможные перетоки электроэнергии между цехами или структурными подразделениями предприятия. Данный сигнал поступает на параллельный вход данных  $n$  - го регистра 31, а с его выхода поступает на  $n$  - й вход блока отображения информации 32, в котором индицируется потребление электроэнергии в  $n$  - м цехе или структурном подразделении предприятия.

Работа модулей на фиг.2, 3. С унифицированных выходов электрических счетчиков 43, 46 поступает счетный импульс на инверторы 44, 47. Инвертированный импульс подается на суммирующий (или вычитающий, в зависимости от того, какой счетчик из пары работает) вход реверсивного счетчика 45. При этом на другом входе счетчика устанавливается логическая 1, что необходимо для нормальной работы реверсивного счетчика. Разрешение на счет реверсивного счетчика постоянно и реализовано аппаратно. По истечении времени  $\Delta t$ , которое задается с помощью делителя 2, подается сигнал "разрешение считывания" и информация считывается в регистры. При этом сигнал "Разрешение считывания" через блок задержки времени 9 подается на R-вход реверсивного счетчика и счетчик устанавливается в состоянии "0". В основном счетном модуле также счетный импульс с унифицированного электросчетчика 30 поступает на счетчик импульсов 40, откуда считываются в регистр 41.

В качестве примера рассмотрим работу устройства для предприятия, состоящего из 3 цехов или структурных подразделений предприятия, при  $n = 3$ . Графическая модель потребления электроэнергии приведена на фиг.4, где 1, 2, 3 - действующие цеха или структурные подразделения предприятия. Потребление цеха 1 определяется весом дуги 1 - А. Потребление цеха 2 определяется весом дуги 2 - А. Потребление цеха 3 определяется весом дуги 3 - А. Вес дуги 1 - 2 определяет переток электроэнергии из 1 цеха или структурного подразделения предприятия во второй. Отметим, что если происходит переток электрической энергии из 1 цеха или структурного подразделения во второй, то для 1 - го цеха это соответствует уменьшению электропотребления, если же переток электроэнергии идет из 2 - го цеха в 1, то этот случай соответствует увеличению электропотребления первого цеха.

Вес дуги 1 - 3 определяет переток

электроэнергии из первого цеха в третий. Вес дуги 2 - 3 определяет переток электроэнергии из второго цеха в третий. Математически процесс учета электропотребления можно представить в виде матрицы следующего вида:

$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$

где  $a_{11}$  - потребление электроэнергии в 1 цехе;

$a_{12}$  - переток электроэнергии из 1 цеха во 2 - й;

$a_{13}$  - переток электроэнергии из 1 цеха в 3 - й;

$a_{21}$  - переток электроэнергии из 2 цеха в 1 - й;

$a_{22}$  - потребление электроэнергии во 2 цехе;

$a_{23}$  - переток электроэнергии из 2 цеха в 3 - й;

$a_{31}$  - переток электроэнергии из 3 цеха в 1 - й;

$a_{32}$  - переток электроэнергии из 3 цеха во 2 - й;

й;

$a_{33}$  - потребление электроэнергии 3 цехом.

Потребление электроэнергии 1, 2, 3 определяется основными счетными модулями, а перетоки электроэнергии - дополнительными счетными модулями.

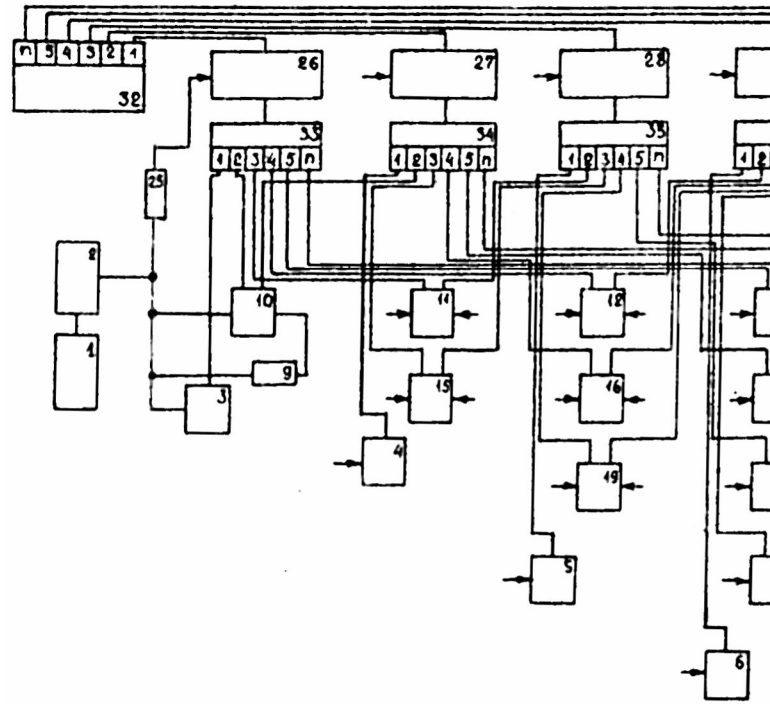
Суммарное потребление цеха с учетом перетоков электроэнергии определяется суммой значений элементов данной строки матрицы.

Так как элементы матрицы  $a_{12}$  и  $a_{31}$ ,  $a_{23}$  и  $a_{32}$ ,  $a_{21}$  и  $a_{12}$  равны по модулю и различны по знаку попарно, то достаточно иметь одно значение. Для учета перетоков мощности между цехами 1, 2, 3 значения главных счетных модулей 1, 2, 3 заносятся в сумматоры 7, 8, 9 соответственно. Также в сумматор 1 заносится неинвертированное значение дополнительного счетного модуля 4 и 5. Также в сумматор 8 заносится неинвертированное значение дополнительного счетного модуля 6, и инверсное значение дополнительного счетного модуля 4.

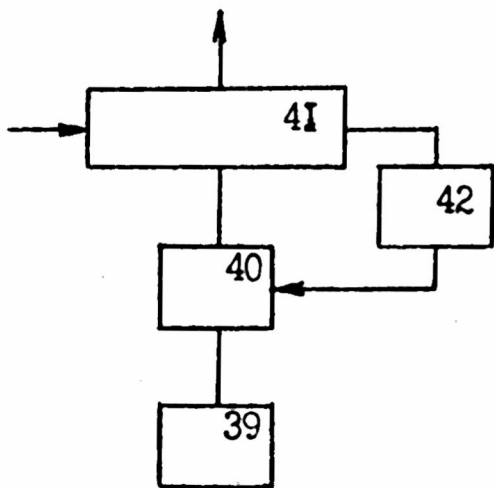
Также в сумматор 9 заносится инверсное значение дополнительных счетных модулей 5, 6.

Сумма сумматоров 6, 7, 8 заносится в регистры 10, 11, 12 соответственно.

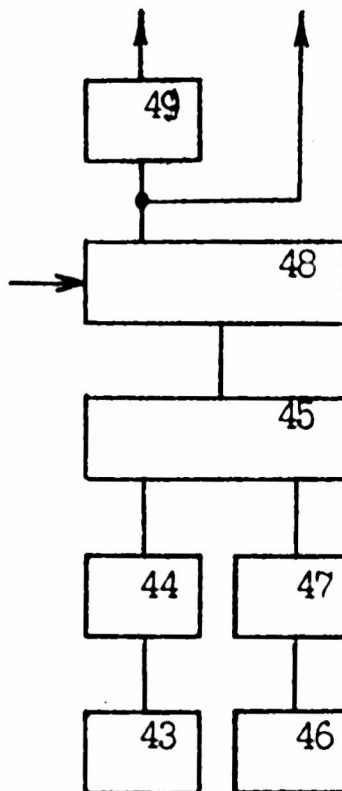
Эта информация считывается и индицируется на блоке отображения информации. Таким образом на блоке отображения информации мы получим значение мощности, потребляемой каждым цехом, подразделением с учетом перетоков мощности между подразделениями.



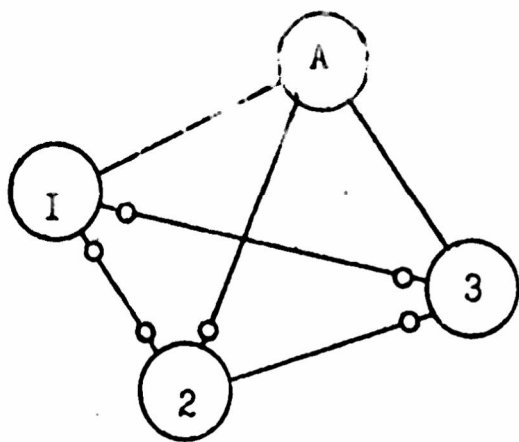
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4