

СЧЕТЧИК ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИНДИКАЦИЕЙ ПОТЕРЬ МОЩНОСТИ

Михнёнок К. С.

Научный руководитель – Тимошевич В. Б., ст. преподаватель

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ

При передаче электрической энергии в каждом элементе электрической сети возникают потери. Фактические (отчетные) потери электроэнергии определяют как разность электроэнергии, поступившей в сеть, и электроэнергии, отпущенной из сети потребителям. Размер фактических потерь электрической энергии в электрических сетях определяется как разница между объемом электрической энергии, поставленной в электрическую сеть из других сетей или от производителей электрической энергии, и объемом электрической энергии, потребленной энергопринимающими устройствами, присоединенными к этой сети, а также переданной в другие сетевые организации.

Счетчик потерь электроэнергии с индикацией потерь мощности относится к области информационно-измерительной и вычислительной техники, предназначенной для вычисления и индикации усредненной на 1-минутном интервале мощности потерь электроэнергии, а также может быть использован в качестве счетчиков потерь электроэнергии. Технический результат - повышение точности устройства и расширение функциональных возможностей устройства.

Принципиальная схема, описание работы которой рассмотрено далее, изображена на Рисунке 1.

Устройство управления задаёт входную информацию на регистрах памяти DD1, DD2 и DD3. Информация, записанная в регистр DD1: R0, с его выходов поступает на А-входы сумматора DD6, на В-входы которого поступает код с выходов умножителей DD5 и DD8. Информация, записанная в регистр DD2: αR_0 , с его выходов поступает на входы умножителей DD5 и DD8. Информация, записанная в регистр DD3: $t_0=20^\circ$, с его выходов поступает на А-входы вычитателя, состоящего из сумматора DD7 и инверторов DD4. Из этого кода вычитается код, поступающий на другие входы вычитателя с регистра DD23. С выходов вычитателя сигналы поступают на входы умножителей DD5 и DD8.

Сигнал с датчика тока DA1, представляющий собой аналоговую величину тока $I(t)$, преобразуется аналого-цифровым преобразователем DA2 в цифровой код и поступает на входы квадратора, выполненного в виде умножителя DD10. Далее, сигнал (I^2) поступает на входы умножителя DD13, на другие входы которого поступает сигнал с выходов сумматора DD6. На выходе DD6 сумма $R_0 + \alpha R_0 (t_{Э0} - t_0) = R$.

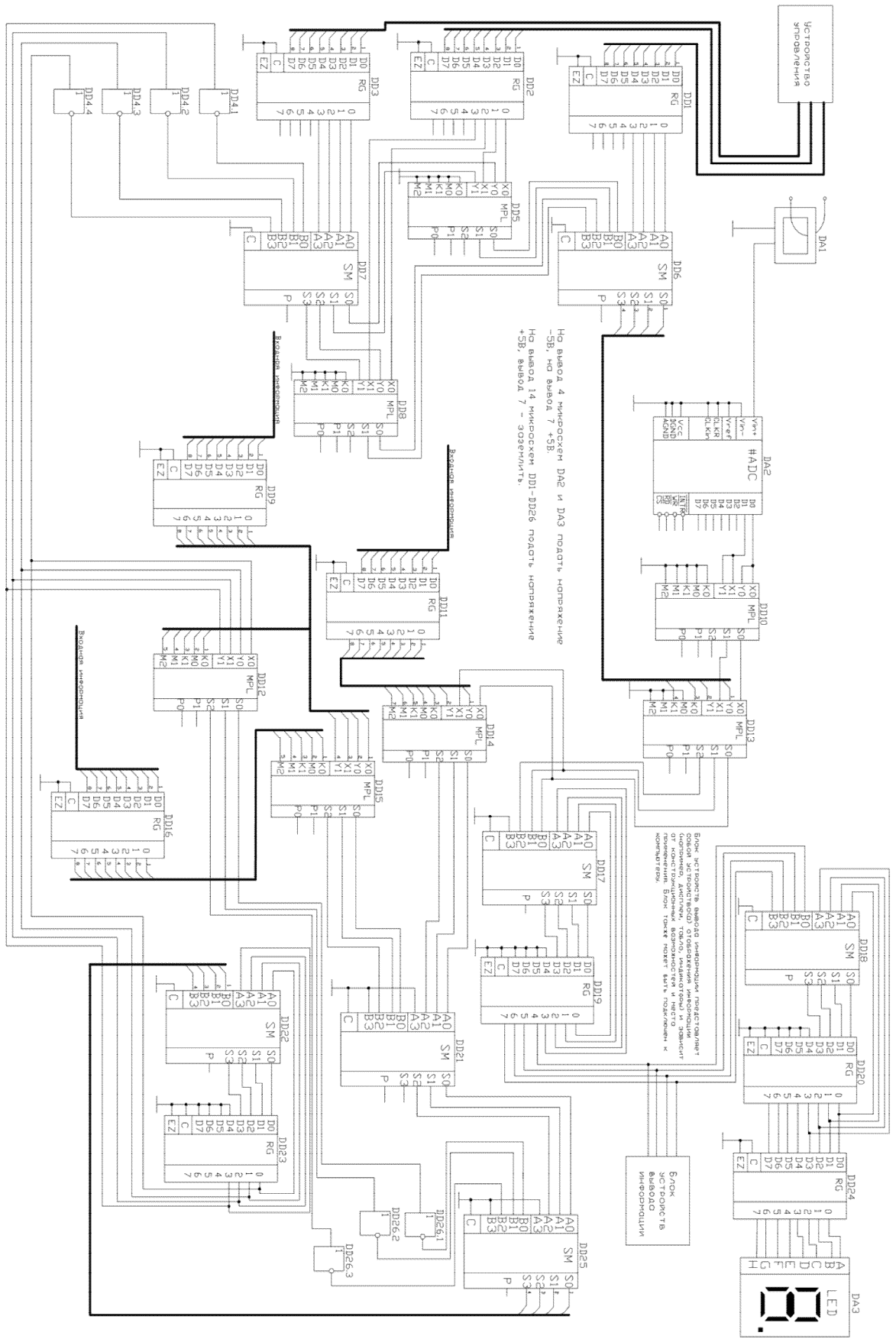


Рисунок 1 – Принципиальная схема счетчика потерь электроэнергии с индикацией потерь мощности

С выходов умножителя DD13 сигнал (код потерь мощности $\Delta P = I^2 R$) поступает на входы накапливающего сумматора, состоящего из сумматора DD17 и регистра памяти DD19, и входы умножителя DD14. Регистр памяти

DD11, содержащий заданные значения: $\frac{t_{\text{НОМ}}}{\tau_{\text{ЭО}}} [1 + \alpha(t_{\text{НОМ}} - t_0)] I_{\text{НОМ}}^2$, подключен ко входам умножителя DD14. Регистр памяти DD9, содержащий заданные значения: $\frac{1}{\tau_{\text{ЭО}}}$, подключен к умножителям DD12 и DD15. Регистр памяти DD16, содержащий заданные значения: $t_{\text{окр}}$, подключен к умножителю DD15. Выходной код с умножителя DD14

$$\frac{t_{\text{НОМ}}}{\tau_{\text{ЭО}}} [1 + \alpha(t_{\text{НОМ}} - t_0)] I_{\text{НОМ}}^2 * I^2(t) * [1 + \alpha(t_{\text{ЭО}} - t_0)] \quad \text{и} \quad \text{DD15} \quad \left(\frac{1}{\tau_{\text{ЭО}}} * t_{\text{окр}} \right)$$

суммируется сумматором DD21, а с умножителя DD12 $\left(\frac{1}{\tau_{\text{ЭО}}} * t_{\text{ЭО}} \right)$ поступает на вычитатель, состоящий из сумматора DD25 и инверторов DD26, где вычитается от кода с выхода сумматора DD21. Результат вычитания

$\frac{t_{\text{НОМ}}}{\tau_{\text{ЭО}}} [1 + \alpha(t_{\text{НОМ}} - t_0)] I_{\text{НОМ}}^2 * I^2(t) * [1 + \alpha(t_{\text{ЭО}} - t_0)] + \frac{1}{\tau_{\text{ЭО}}} * t_{\text{окр}} - \frac{1}{\tau_{\text{ЭО}}} * t_{\text{ЭО}}$ поступает на входы накапливающего сумматора, состоящего из сумматора DD22 и регистра памяти DD23. На выходе этого накапливающего сумматора появляется код температуры токоведущего элемента (ТЭ) электрооборудования (ЭО) $t_{\text{ЭО}}$.

Сигнал с выхода накапливающего сумматора (сумматор DD17 и регистр DD19) поступает на блок устройств вывода информации и на вход накапливающего сумматора, состоящего из сумматора DD18 и регистра DD20. Результат с выхода сумматора подаётся на регистр памяти DD24, который управляет работой семисегментного индикатора DA3.

Счетчик потерь электроэнергии с индикацией потерь мощности может быть использован как устройство, определяющее усредненную за одну минуту мощность потерь электроэнергии. А также в качестве счетчика потерь электроэнергии. Благодаря счетчику потерь электроэнергии с индикацией потерь мощности повышается точность устройства и расширяются его функциональные возможности.

Литература

1. Балыкин Е. С., Воротницкий В. Э., Ермаков В. Ф., Ермакова Е. В., Зайцева И.В. Счетчик потерь электроэнергии с индикацией потерь мощности // Патент RU 2 449 356 С1.2012 Бюл. №12.