



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4140206/24-07

(22) 01.09.86

(46) 30.09.88. Бюл. № 36

(71) Белорусский политехнический институт

(72) Е.В. Калентиенок и Т.Н. Стрелова

(53) 621.316.722:621.311.1(088.8)

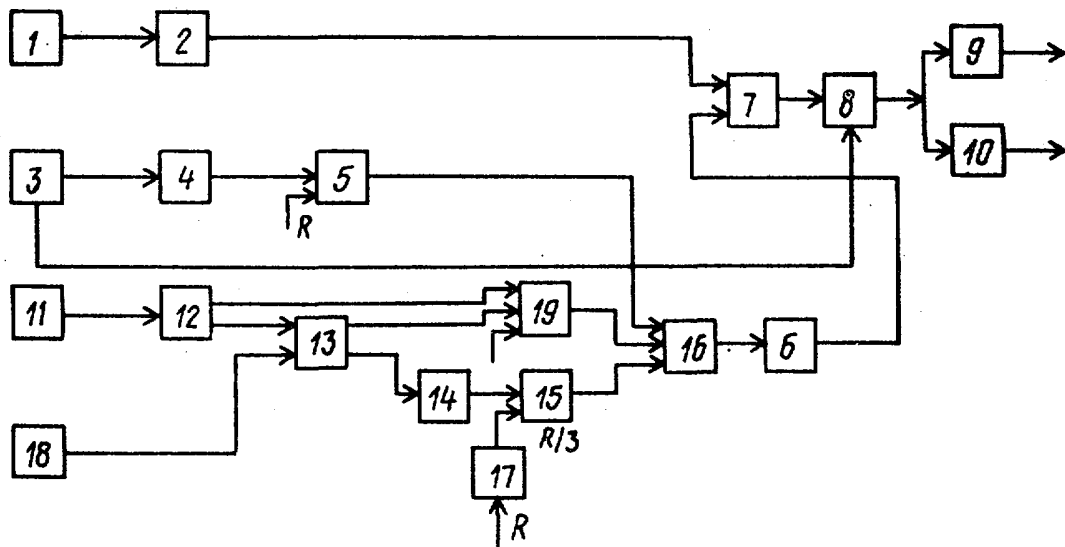
(56) Левитов В.И. и др. Известия АН УССР "Энергетика и транспорт" 1968, № 1, с. 66-78.

Авторское свидетельство СССР № 681503, кл. Н 02 J 3/12, 1977.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ В ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

(57) Изобретение относится к электроэнергетике и может быть использовано при регулировании напряжения высоковольтной линии электропередачи. Цель изобретения - уменьшение потерь активной мощности и энергии в линии

электропередачи путем учета потерь энергии от перетоков активной и реактивной мощностей с учетом емкостных токов линии. Для достижения цели устройство снабжено датчиком реактивного тока 18, сумматорами 13 и 16, квадратором 14, умножителями 15 и 19, делителем 6. Эти блоки позволяют осуществить учет потерь энергии от перетоков активной и реактивной мощностей в виде $\Delta P_{\Sigma} = (I^2 + I_p \cdot I_c + I_c^2/3) \cdot r_0 \cdot l$, где I , I_p - активная и реактивная составляющие рабочего тока, постоянного вдоль всей линии, I_p берется со знаком плюс при емкостном характере и с минусом при индуктивном; I_c - емкостный ток линии, рассматриваемый как равномерно распределенная вдоль линии нагрузка; $r_0 \cdot l$ - активное сопротивление линии электропередачи. 1 ил.



Изобретение относится к электро- энергетике и может быть использовано при регулировании напряжения высоко- вольтной линии электропередачи.

Цель изобретения - уменьшение по- 5 терь активной мощности и энергии в линии электропередачи путем учета по- терь энергии от перетоков активной и реактивной мощностей с учетом емкост- 10 ных токов линии.

На чертеже представлена структур- ная схема устройства для регулирова- ния напряжения в линии электропере- 15 дачи.

Устройство состоит из последова- тельно соединенных датчика 1 потерь на корону и преобразователя 2, кото- рый преобразует сигнал потерь на ко- рону в сигнал, пропорциональный при- 20 ращению потерь на корону.

К выходу датчика 3 тока последо- вательно подключены квадратор 4 и ум- ножитель 5, к второму входу которого 25 подключен измеритель сопротивления. К выходу делителя 6 последовательно подсоединены сумматор 7 и преобразо- ватель 8, выход последнего подключен к входам вентилях 9 и 10, пропускаю- щих сигналы разных знаков. Выход пре- 30 образователя 2 связан с вторым вхо- дом сумматора 7, второй выход датчи- ка 3 тока - с вторым входом преоб- разователя 8. К выходу датчика 11 реактивного тока подключены последо- вательно соединенные телеканал 12 35 связи, второй сумматор 13, второй квадратор 14, второй умножитель 15 и третий сумматор 16, выход которого подключен к входу делителя 6. Второй вход второго умножителя 15 соединен с выходом второго делителя 17, вход которого подключен к измерителю со- противления. Второй датчик 18 реак- тивного тока соединен с вторым входом 45 сумматора 13. Выход третьего умножи- теля 19 подключен на второй вход сум- матора 16, третий вход последнего соединен с выходом умножителя 5. Пер- вый вход умножителя 19 подключен к 50 второму выходу телеканала 12 связи, второй вход соединен с вторым выхо- дом сумматора 13, а третий вход - с измерителем сопротивления.

Устройство работает следующим об- 55 разом.

Поступивший от датчика 1 потерь на корону сигнал преобразуется преоб- разователем 2 в величину, пропорцио-

нальную приращению мощности потерь на корону по напряжению. Сигнал, про- порциональный значению тока I в линии электропередачи, поступающий от дат- 5 чика 3 тока, возводится в квадрат квадратором 4 и умножается умножите- лем 5 на коэффициент, пропорциональ- ный активному сопротивлению линии. На третий вход сумматора 16 подается сигнал, пропорциональный значению $I^2 R$.

Сигнал, пропорциональный значению реактивного тока I_p в начале линии, с выхода датчика 11 реактивного тока по телеканалу 12 связи поступает на первый вход сумматора 13 и первый вход умножителя 19. В сумматоре 13 сигнал, пропорциональный величине I_{p1} , суммируется с сигналом, пропор- циональным значению реактивного то- ка I_{p2} в конце линии с выхода датчи- ка 18 реактивного тока. С выхода сумматора 13 сигнал, пропорциональ- ный величине емкостного тока линии $I_c = I_{p2} - I_{p1}$, поступает в квадратор 14 и на второй вход умножителя 19. Сиг- 15 нал, пропорциональный величине I_c , умножается умножителем 19 на сигнал, пропорциональный величине I_{p1} , и на коэффициент, пропорциональный актив- ному сопротивлению линии. С выхода умножителя 19 на второй вход сумма- тора 16 поступает сигнал, пропорцио- 20 нальный величине $\pm I_c \cdot I_{p1} \cdot R$. В квад- раторе 14 сигнал, пропорциональный емкостному току I_c в линии, возво- дится в квадрат и подается в умножи- тель 15, где умножается на коэффици- ент, пропорциональный разделенно- му в делителе 17 активному сопротивле- нию линии. С выхода умножителя 15 сигнал, пропорциональный величине $I_c^2 \cdot R/3$, поступает на первый вход сум- матора 16, где суммируется с сигнала- ми от умножителей 5 и 19. На вход де- лителя 6 с выхода сумматора 16 по- 25 ступает сигнал, пропорциональный ве- личине $I^2 R \pm I_{p1} \cdot I_c \cdot R + I_c^2 R/3$, где преоб- разуется в сигнал, пропорциональный приращению мощности потерь в проводах линии по напряжению с учетом емкост- ных токов линии. Полученные сигналы приращений потерь поступают в сумма- 30 тор 7. Сигнал с выхода сумматора 7 поступает на вход преобразователя 8, где из поступающего от датчика 3 то- ка напряжения образуется сигнал пре- 35 вышения приращения мощности потерь

на корону над приращениями мощности потерь в проводах с учетом потерь активной мощности от протекания емкостных токов или превышения мощности потерь в проводах над приращениями мощности потерь на корону.

В случае превышения приращения мощности потерь на корону над приращением мощности потерь в проводах на величину сигнала, сформированного в преобразователе 8, через вентиль 9 подается сигнал, воздействующий на исполнительный механизм (не показан), понижающий напряжения в линии на одну ступень, например - 1%, в результате снижения напряжения потери на корону уменьшаются, а потери в проводах увеличиваются. Если после изменения напряжения приращение мощности потерь на корону снова превышает приращение мощности потерь в проводах на величину сигнала, пропорционального току в линии электропередачи, то снова подается сигнал через вентиль 9, воздействующий на исполнительный механизм, понижающий напряжение на одну ступень. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будут исчерпаны возможности регулирования или приращение мощности потерь на корону не превысит приращение мощности потерь в проводах на величину сигнала, пропорционального току в линии электропередачи. В этих случаях понижения напряжения происходит не будет. Если приращение мощности потерь в проводах превысит приращение мощности потерь на корону на величину, пропорциональную току в линии электропередачи, то сигнал проходит через вентиль 10 и напряжение в линии повышается.

Повышение напряжения приведет к увеличению потерь на корону и уменьшению потерь в проводах. При изменении тока в линии электропередачи автоматически изменяется величина сигнала превышения приращения мощности потерь на корону над приращением мощности потерь в проводах или сигнал превышения приращения мощности потерь в проводах над приращением мощности потерь на корону.

Таким образом, предлагаемое устройство дает возможность более точно

учесть потери на нагрев проводов в линии электропередачи при раздельном учете потерь энергии от перетоков активной и реактивной мощности с учетом емкостных токов линии. Это позволяет снизить потери активной мощности и энергии в линии за счет уточнения значения оптимального значения регулируемого напряжения, определяемого оптимальным соотношением между потерями в проводах и на корону.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для регулирования напряжения в линии электропередачи, содержащее последовательно соединенные датчик тока, квадратор, умножитель, последовательно соединенные делитель, сумматор, преобразователь, выход которого подключен к входам двух вентиля, датчик потерь на корону, соединенный с вторым преобразователем, выход которого подключен к второму входу сумматора, причем второй вход первого преобразователя соединен с вторым выходом датчика тока, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью уменьшения потерь активной мощности и энергии в линии электропередачи, путем учета потерь энергии от перетоков активной и реактивной мощностей с учетом емкостных токов линии, оно снабжено последовательно соединенными датчиком реактивного тока, телеканалом связи, вторым сумматором, вторым квадратором, вторым умножителем, третьим сумматором, выход которого подключен к входу делителя, вторым делителем, вход которого соединен с измерителем сопротивления, а выход - с вторым входом второго умножителя, вторым датчиком реактивного тока, выход которого соединен с вторым входом второго сумматора, третьим умножителем, первый вход которого подключен к второму выходу телеканала связи, второй вход соединен с вторым выходом второго сумматора, третий вход - с измерителем сопротивления, а выход подключен на второй вход третьего сумматора, третий вход которого соединен с выходом умножителя.