



Государственный комитет  
С.С.С.Р.  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 730320

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 27.05.76 (21) 2362210/24-07

(23) Приоритет - (32) 27.05.75

(31) Е 1-621 (33) ВНР

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

Н 02 Н 5/12

Опубликовано 25.04.80. Бюллетень №15

(53) УДК 621.316.  
.925 (088.8)

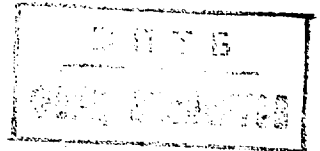
Дата опубликования описания 25.04.80

(72) Авторы  
изобретения

Иностранцы  
Петер Кольта и Иштван Конц  
(ВНР)

(71) Заявитель

Иностранное предприятие  
'Эпитёпари Саллиташ Валлалат'  
(ВНР)



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПРИКОСНОВЕНИЯ  
ПОДВИЖНОЙ УСТАНОВКИ К ТОКОПРОВОДУ ВОЗДУШНОЙ  
ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

1

Изобретение относится к устройствам защиты подвижных агрегатов от опасного приближения к токоведущим проводам и линиям сети.

Известны устройства для защиты от прикосновения, использующие магнитное поле. Они имеют точечный чувствительный элемент. Для них характерна невысокая точность измерений, большая зависимость от углового расположения, а также зависимость от положения по высоте. Две расположенные перпендикулярно одна к другой катушки имеют направленную характеристику, которая соответствует плоской четырехлучевой звезде (если они соединены последовательно). Измеряемый сигнал зависит не от напряжения, а от тока ЛЭП, который может изменяться, например, от 0,6А до нескольких сотен Ампер. Направленная характеристика ухудшается от теней стрелы крана, индуктивные двигатели создают помехи измеряемому сигналу [1].

Известен также способ защиты от прикосновения, по которому напряженность электрического поля измеряется в двух различных точках крана, удаленных одна от другой в зависимости от заданного значения. Из этих вели-

2

чин образуется соотношение, которое затем сравнивают с заданным значением. Предварительное соотношение напряженности полей возникает в двух точках пространства на расстояниях, которые соответствуют допустимому расстоянию до проводов ЛЭП [2].

Известно также устройство для защиты от прикосновения, содержащее два датчика, расположенные на стреле и на корпусе, усилители, измерительный орган соотношения напряженности полей и реагирующий орган [2].

Однако кран соприкасается с землей, что существенно влияет на напряженность поля (экранирование). Емкость земля-кран, зависящая от погодных условия, также ухудшает результаты измерений.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство для защиты от прикосновения подвижной установки к токопроводу воздушной ЛЭП, содержащее датчик напряженности электрического поля, установленный на стреле подвижной установки и соединенный с усилителем сигнала частоты тока ЛЭП, воздействующий на исполнительный блок, выполненный на световом индикаторе,

акустическом элементе и отключающем органе [3]. Однако погодные условия сильно влияют на результат измерений. Кроме того, погрешность измерения из-за экранирования чувствительного элемента датчика приводит к уменьшению расстояния срабатывания.

Целью изобретения является повышение надежности функционирования устройства.

Это достигается тем, что в предложенном устройстве, содержащем датчик напряженности электрического поля, установленный на стреле подвижной установки и соединенный с усилителем сигнала частоты тока линии электропередачи, исполнительный блок, выполненный на световом индикаторе, акустическом элементе и отключающем органе, датчик напряженности электрического поля выполнен в виде конденсатора, выход которого соединен со входами вновь введенного измерителя емкости, выход последнего подключен к первому входу вновь введенного блока перемножения, второй вход которого соединен с выходом упомянутого усилителя сигнала частоты тока линии электропередачи, а выход блока перемножения подключен ко входу исполнительного органа. Измеритель емкости может быть выполнен в виде генератора с трансформатором на выходе, вторичная обмотка которого имеет несимметричный вывод, причем часть вторичной обмотки с меньшим числом витков включена между обкладкой конденсатора и входом предварительного усилителя, выход которого соединен с последовательно соединенным усилителем сигнала частоты генератора и выпрямителем, а часть вторичной обмотки трансформатора с большим числом витков подключена к первой обкладке подстроечного конденсатора, вторая обкладка которого подключена к корпусу подвижной установки. В исполнительный блок могут быть введены компараторы, включенные между выходом блока перемножения и, соответственно, входами акустического элемента и отключающего органа, а компаратор, соединенный со световым индикатором, своим входом подключен к выходу указанного измерителя емкости.

Изобретение позволяет обеспечить многоступенчатое предупреждение. Например, по достижении пятикратного разрешаемого минимального расстояния выдается акустический сигнал, позволяющий машинисту подвижного агрегата маневрировать, и если подвижный агрегат все еще приближается и достигает разрешаемого минимального расстояния, агрегат отключает автоматом.

Надежность защиты и безопасность могут быть повышены за счет под-

ключения к выходу блока измерения емкости для замера емкости обкладка-масса компаратора, к выходу которого подсоединен показывающий прибор. Это обеспечивает сигнализации о том, что устройство предупреждения и защиты от прикосновения к токопроводам работоспособно и функционирует.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства для защиты от прикосновения к токоведущим линиям сети; на фиг. 2 — схема генератора с трансформаторным выходом; на фиг. 3 — структурная схема предложенного устройства, смонтированного на автокраве; на фиг. 4 — схема включения предложенного устройства.

Предложенное устройство содержит обкладку 1 емкостного датчика, которая размещена изолированно на подвижном агрегате и с одной стороны подведена к блоку 2 измерения емкости для замера емкости обкладка-масса, а с другой стороны подключена к усилителю 3 сигнала частоты тока линий электропередачи. Блок 2 измерения и усилитель 3 сигнала частоты (частоты сети) своими выходами подсоединены к блоку умножения 4, выход которого подключен к исполнительному блоку 5.

Блок 2 емкости содержит генератор 6 с трансформаторным выходом. Трансформатор генератора 6 (фиг. 2) имеет несимметричную разводку. Часть 7 вторичной обмотки имеет меньшее число витков и включена последовательно между обкладкой и входом предварительного усилителя. Часть 8 вторичной обмотки имеет большее число витков и подключена к подстроечному конденсатору 9.

Обкладка может состоять из изолированных усиленных стальной проволокой проводников, которые по краям стальной конструкции параллельно проводом, перекинуты над кабельным барабаном и электрически соединены (фиг. 3).

Емкость рассеяния  $C_M$  между обкладкой 1 и электролинией воздушной сети изменяется при отдалении их. Ток, протекающий через емкость  $C_M$ , зависит от величины сетевого напряжения и от значения самой емкости.

В то время как обкладка 1 перемещается в пространстве, изменяется и емкость рассеяния  $C_T$  между обкладкой и автокраном. Измеряемое между автокраном и землей полное сопротивление в большей степени зависит от загрязнения автокрана и от атмосферных условий. Полное сопротивление (импеданс) может быть обозначено через емкость  $C_T$  и резистивное сопротивление  $R_T$ , включенные параллельно между платформой автокрана и землей. Этот импеданс в любом случае на порядок ниже величины импеданса ем-

кости рассеяния  $C_M$ , поэтому платформа или рама автоклава рассматриваются как заземленные.

При приближении автокрана к электролинии на минимально разрешаемое расстояние значение емкости  $C_M$  составляет, например, 5 пФ, емкость  $C_T$  350–700 пФ. Емкости  $C_M$  и  $C_T$  образуют делитель напряжения, и к обкладке 1 прикладывается напряжение, которое отводится от воздушной сети электроснабжения как раз через этот делитель напряжения. С изменением емкости  $C_T$  пропорционально этому изменению изменяется также и напряжение на обкладке 1. Изменения емкости  $C_T$  не должны оказывать влияния на выходной сигнал устройства для защиты от прикосновения к токопроводам. Поэтому емкость  $C_T$  должна быть замерена и выходной сигнал скорректирован в зависимости от этой величины. В нашем примере емкость  $C_T$  снимается измерительным сигналом 5 кГц.

Вторичная обмотка трансформатора генератора 6 имеет вывод, подключенный к входу предварительного усилителя 10 с большим входным сопротивлением. На выходе усилителя 10 подключены, с одной стороны, усилитель (сигнала частоты сети с избирательным действием (фильтр низких частот)), а с другой стороны — усилитель 12 измерительной частотой 5 кГц. К выходам усилителей 11 и 12 подсоединено по одному выпрямителю 13 и 14, выходы которых присоединены к входам блока умножения 4. К выходу блока умножения 4 подсоединены компараторы 15 и 16, пороговые значения которых различны. К выходу компаратора с меньшим пороговым значением подключен акустический элемент, а к компаратору с большим пороговым значением — отключающий орган, который прерывает цепь зажигания двигателя автокрана. К выходу выпрямителя 14 подключен третий компаратор 17, к выходу которого, например, подведен световой индикатор.

Предлагаемое устройство обеспечивает трехступенчатую защиту. Еще перед тем, как автокран приблизится к открытой сети, на предельное (пороговое) допустимое расстояние выдается акустический сигнал (звуком), после которого еще есть время для маневрирования и торможения. По достижении подвижным агрегатом (автокраном) предельно допустимого расстояния агрегат останавливается.

Предварительный усилитель 10 построен на каскаде транзистора с полевым эффектом, а усилители 11 и 12 — на операционных усилителях с обратной связью, компараторы построены на триггерных схемах с использованием интегральной схемной техники,

пороговые значения которых регулируются при помощи потенциометра (фиг.4). Блок умножения 4 составлен на упомянутых транзисторах с полевым эффектом, причем может быть получен независимый от изменения емкости  $C_T$  выходной сигнал.

#### Формула изобретения

10 1. Устройство для защиты от прикосновения подвижной установки к токопроводу воздушной линии электропередачи, содержащем датчик напряженности электрического поля, установленный на стреле подвижной установки и соединенный с усилителем сигнала частоты тока линии электропередачи, исполнительный блок, выполненный на световом индикаторе, акустическом элементе и отключающем органе, отличающемся тем, что, с целью повышения надежности функционирования, датчик напряженности электрического поля выполнен в виде конденсатора, выход которого соединен со входами вновь введенного измерителя емкости, выход последнего подключен к первому входу вновь введенного блока перемножения, второй вход которого соединен с выходом упомянутого усилителя сигнала частоты тока линии электропередачи, а выход блока перемножения подключен ко входу исполнительного органа.

25 2. Устройство по п.1, отличающемся тем, что измеритель емкости выполнен в виде генератора с трансформатором на выходе, вторичная обмотка которого имеет несимметричный вывод, причем часть вторичной обмотки с меньшим числом витков включена между обкладкой конденсатора и входом предварительного усилителя, выход которого соединен с последовательно соединенным усилителем сигнала частоты генератора и выпрямителем, а часть вторичной обмотки трансформатора с большим числом витков подключена к первой обкладке подстроечного конденсатора, вторая обкладка которого подключена к корпусу подвижной установки.

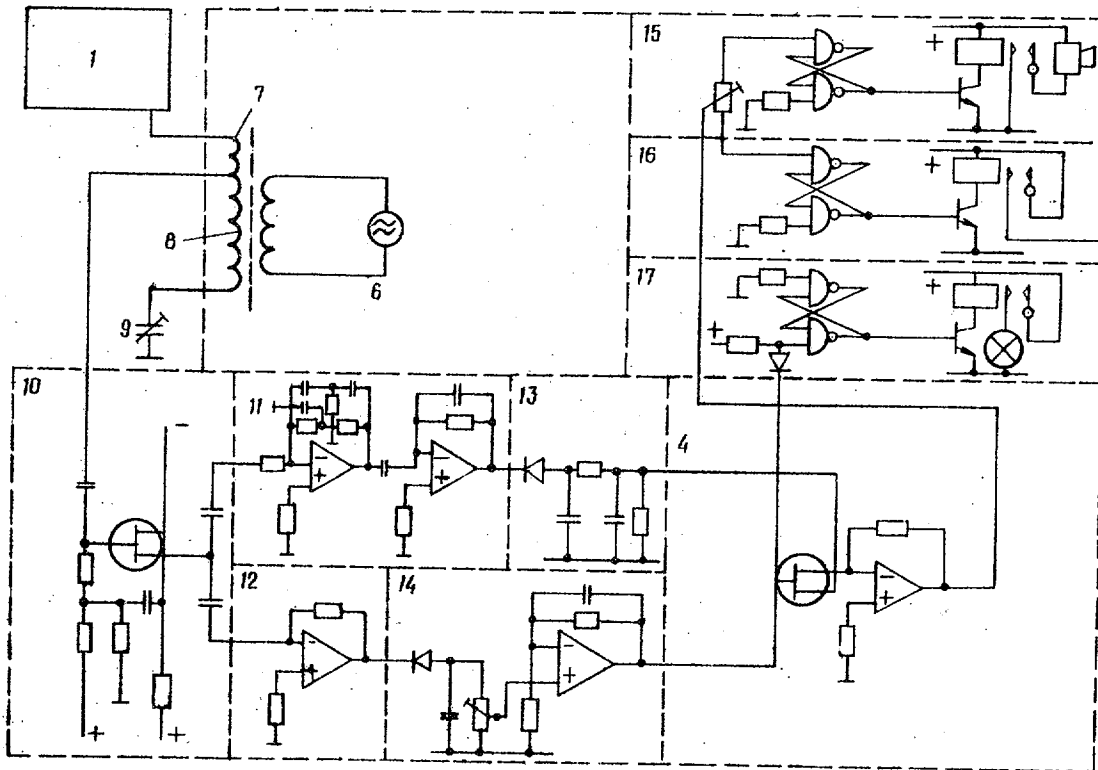
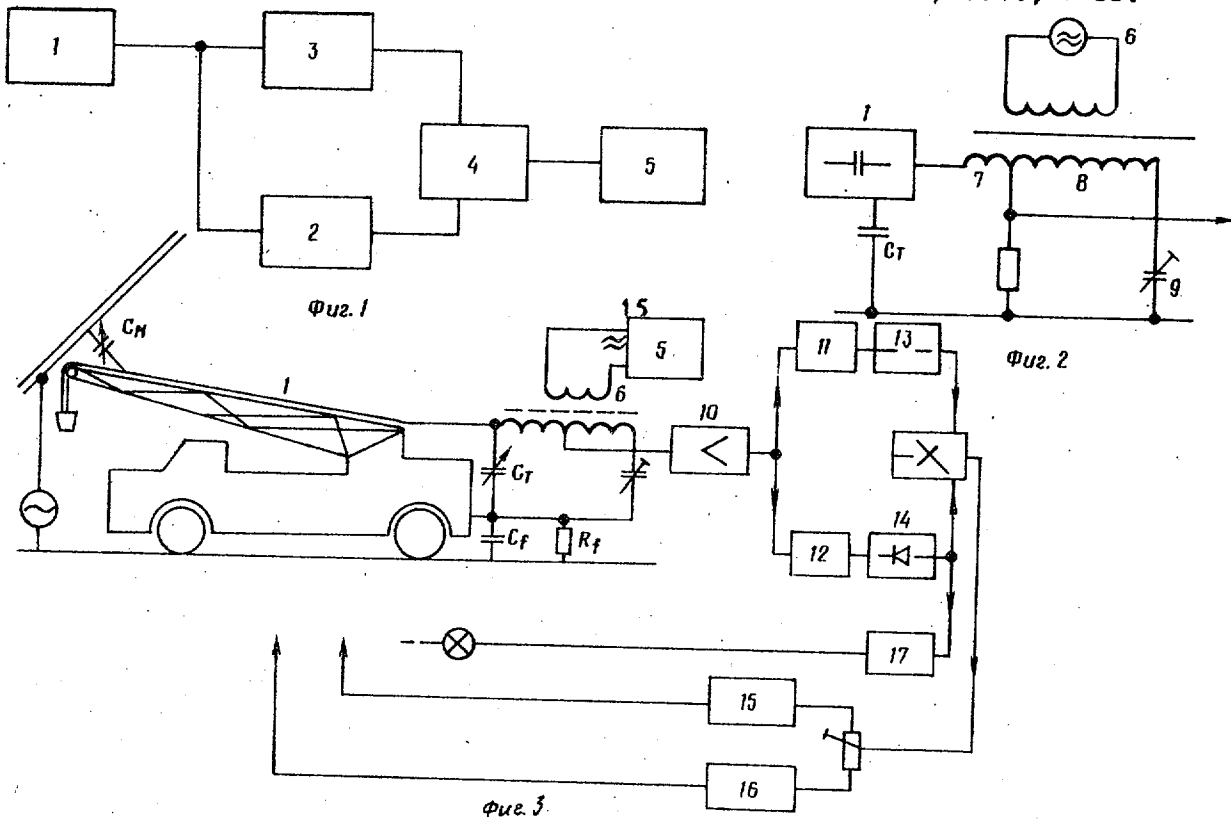
30 3. Устройство по пп.1 и 2, отличающемся тем, что в исполнительный блок введены компараторы, включенные между выходом блока перемножения и, соответственно, входами акустического элемента и отключающего органа, а компаратор, соединенный со световым индикатором, своим входом подключен к выходу указанного измерителя емкости.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Козлов В.И. Прибор для защиты от прикосновения к токоведущим час-

т. «Известия ВУЗов» серия «Приборостроение», 1967, т. 10 № 4.

2. Авторское свидетельство СССР № 549853, кл. Н 02 Н 5/12, 1973.

3. Мазаник Л.А. Применение радиоэлектроники при эксплуатации стреловых самоходных кранов вблизи линий электропередач. «Безопасность труда в промышленности», 1970, № 12.



Фиг. 4

ЛНИИПИ Заказ 1352/58 Тираж 783 Подписное

Филиал НИИ «Патент», г.Ужгород, ул. Проектная, 4