



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 215 823** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁷ **C 23 F 13/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2002112571/02, 13.05.2002

(24) Дата начала действия патента: 13.05.2002

(46) Дата публикации: 10.11.2003

(56) Ссылки: RU 2110616 C1, 10.05.1998. RU 2051989 C1, 10.01.1996. EP 0157438 A1, 09.10.1985. US 5318678 A, 07.06.1994. US 5541459 A, 30.07.1996.

(98) Адрес для переписки:
195112, Санкт-Петербург, Заневский пр., 26,
к. 1, кв. 72, пат.пов. Л.П. Курочкиной

(71) Заявитель:
Закрытое акционерное общество "СУЛАК"

(72) Изобретатель: Зимин В.Г.,
Житомирский С.М., Косулин В.Д., Соловьев
Г.А., Тесов Н.И.

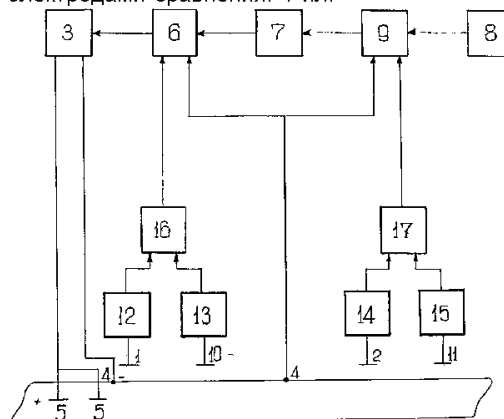
(73) Патентообладатель:
Закрытое акционерное общество "СУЛАК"

(54) СИСТЕМА КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области защиты от коррозии наружной поверхности металлоконструкций, постоянно или периодически эксплуатирующихся в природных средах, преимущественно корпусов судов, находящихся в морской воде. Технический результат - повышение надежности и эффективности системы. Система катодной защиты содержит управляемый источник постоянного тока, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна, положительный выход соединен с анодом, а вход подсоединен к выходу блока управления, первый и второй входы которого соединены соответственно с корпусом судна и источником уставки защитного потенциала. Система содержит также дополнительный источник уставки защитного потенциала, соединенный с первым входом регулятора источника уставки, второй вход которого соединен с корпусом судна, а его выход соединен с входом источника уставки защитного потенциала. Система имеет основной и ограничительный электроды сравнения и дополнительно снабжена резервными основным и

ограничительным электродами сравнения и усилителями по числу электродов сравнения. Кроме того, в нее введены блоки включения основного и ограничительного резервных электродов сравнения, выходы которых соединены соответственно с третьими входами блока управления и регулятора источника уставки, а входы упомянутых блоков через усилители соединены с электродами сравнения. 1 ил.



RU 2 215 823 C1

RU 2 215 823 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 215 823** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁷ **C 23 F 13/02**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2002112571/02, 13.05.2002
 (24) Effective date for property rights: 13.05.2002
 (46) Date of publication: 10.11.2003
 (98) Mail address:
 195112, Sankt-Peterburg, Zanevskij pr., 26,
 k. 1, kv. 72, pat.pov. L.P. Kurochkinoj

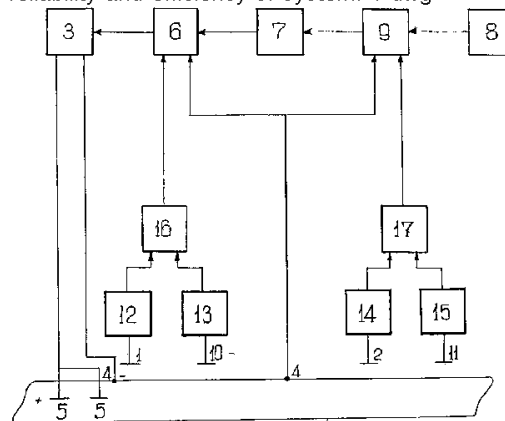
(71) Applicant:
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "SULAK"
 (72) Inventor: Zimin V.G.,
 Zhitomirskij S.M., Kosulin V.D., Solov'ev
 G.A., Tesov N.I.
 (73) Proprietor:
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo "SULAK"

(54) **SYSTEM FOR CATHODE PROTECTION OF METALLIC STRUCTURES AGAINST CORROSION**

(57) Abstract:

FIELD: protection against corrosion of outer surfaces of metallic structures exploited, possibly periodically in natural media such as ship bodies in sea water. SUBSTANCE: system includes controlled DC power source whose negative terminal is connected with body of ship, positive terminal is connected with anode and inlet is connected with outlet of control unit. First and second inlets of control unit are connected respectively with body of ship and with source for setting protective potential. System also includes additional source for setting protective potential connected with first inlet of regulator of source for setting protective potential. Second inlet of said regulator is connected with body of ship and its outlet is connected with inlet of source for setting protective potential. System includes main and limiting reference electrodes and it is provided in addition with backup main and limiting reference electrodes and with amplifiers whose number is equal to that of

reference electrodes. System has units for connecting main and limiting reference electrodes; outlets of said units are connected respectively with third inlets of control unit and regulator of source for setting potential. Inlets of said units are connected through amplifiers with reference electrodes. EFFECT: enhanced operational reliability and efficiency of system. 1 dwg



RU 2 2 1 5 8 2 3 C 1

RU 2 2 1 5 8 2 3 C 1

Изобретение относится к области защиты от коррозии наружной поверхности металлоконструкций, постоянно или периодически эксплуатирующихся в природных средах, преимущественно корпусов судов, находящихся в морской воде.

Для защиты от коррозии подводной части корпусов морских судов в отечественном судостроении широко используются автоматические системы катодной защиты, в которых в зависимости от изменений условий эксплуатации судна (скорости хода, солености и температуры морской воды, сохранности лакокрасочного покрытия и др.) осуществляется автоматическое регулирование тока для поддержания заданного защитного потенциала корпуса.

Известна, например, система катодной защиты корпусов судов от коррозии, описанная в производственно-техническом сборнике "Технология судостроения" 3 за 1990 на с. 67. Это устройство содержит управляемый источник постоянного тока, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна, а положительный выход соединен с анодами, блок управления, выход которого соединен с входом источника постоянного тока, два входа соединены соответственно с корпусом судна и электродом сравнения, а третий с выходом источника уставки защитного потенциала.

Недостаток данной системы заключается в том, что она не обеспечивает надежную защиту от коррозии корпусов судов, выполненных из разнородных металлов, при выходе из строя электрода сравнения.

Наиболее близкой к заявляемой по технической сущности является "Система катодной защиты от коррозии металлоконструкций" по патенту РФ 2110616, кл. МКИ С 23 F 13/02, опубл. 10.05.98 г., Бюл. 13. Система содержит управляемый источник постоянного тока, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна, положительный выход соединен с анодом, а вход подсоединен в выходу блока управления, первый, второй и третий входы которого соединены соответственно с корпусом судна, электродом сравнения, установленным вблизи стальной части корпуса (основной электрод), и источником уставки защитного потенциала. Система содержит также дополнительный электрод сравнения, установленный вблизи части корпуса из алюминия (ограничительный электрод), регулятор источника уставки и дополнительный источник уставки защитного потенциала, выход которого соединен с первым входом регулятора источника уставки, второй и третий входы которого подсоединены соответственно к корпусу судна и дополнительному электроду сравнения, а его выход соединен с входом источника уставки защитного потенциала. В процессе работы данная система, которая и принимается за ближайший аналог, обеспечивает оптимальный режим катодной защиты от коррозии металлоконструкций из разнородных сплавов, например стали и алюминия, при условии безотказной работы электродов сравнения.

Ближайший аналог также не обеспечивает надежную защиту от коррозии корпуса судна при выходе из строя электрода сравнения или дополнительного электрода сравнения.

Чтобы катодная защита была надежной и эффективной, необходимо поддерживать заданные параметры защиты и обеспечивать работоспособность всех элементов системы. При выходе из строя электродов сравнения по различным причинам (нарушение активного слоя, нарушение изоляции, электрического соединения с кабелем и др.), система утрачивает работоспособность на длительное время. При этом на судах, корпуса которых выполнены из разнородных металлов, возникает опасность "перезащиты" того металла, который имеет жестко установленные пределы значений защитного потенциала. Наиболее уязвим в этом смысле алюминий, минимальный защитный потенциал которого составляет (-0,85)В, максимальный (-1,38)В. Теоретические и экспериментальные данные показывают, что оптимальный сдвиг потенциала от стационарного для одновременной катодной защиты комбинированных корпусов из стали и алюминия находятся в пределах 0,140-0,230 В, причем при возрастании сдвига потенциала степень защищенности стали возрастает, а алюминия снижается (Люблинский Е.Я. - Л.: Судостроение, 1979, с. 38, рис.8). Замена вышедших из строя электродов является дорогостоящей и трудоемкой операцией.

Изобретение решает задачу увеличения срока бесперебойного функционирования системы катодной защиты от коррозии металлоконструкций из разнородных сплавов путем включения в систему резервных основных и ограничительных электродов сравнения. Использование принципа резервирования вышедших из строя электродов позволяет избежать внепланового докования судна для их замены, увеличить срок бесперебойной эксплуатации системы катодной защиты, повысить ее надежность и эффективность работы. Для решения поставленной задачи в систему защиты от коррозии металлоконструкций, преимущественно корпуса судна, содержащую основную и ограничительный электроды сравнения, управляемый источник постоянного тока, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна, положительный выход соединен с анодом, а вход подсоединен к выходу блока управления, первый и второй входы которого соединены соответственно с корпусом судна и источником уставки защитного потенциала, а также дополнительный источник уставки защитного потенциала, соединенный с первым входом регулятора источника уставки, второй вход которого соединен с корпусом судна, а его выход соединен с входом источника уставки защитного потенциала, введены резервные основные и ограничительные электроды сравнения, усилители по числу электродов сравнения, а также блок включения основного резервного электрода сравнения и блок включения ограничительного резервного электрода сравнения, выходы которых соединены соответственно с третьими входами блока управления и регулятора источника уставки, а входы упомянутых блоков через усилители подключены к электродам сравнения.

На чертеже представлена схема системы катодной защиты корпусов судов от коррозии с одним резервным основным и одним резервным ограничительным электродами

сравнения.

Система катодной защиты содержит управляемый источник постоянного тока 3, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна 4, положительный выход соединен с анодом 5, а вход подсоединен к выходу блока управления 6, первый и второй входы которого соединены соответственно с корпусом судна 4 и источником уставки защитного потенциала 7. Система содержит также дополнительный источник уставки защитного потенциала 8, соединенный с первым входом регулятора источника уставки 9, второй вход которого соединен с корпусом судна 4, а его выход соединен с входом источника уставки защитного потенциала 7. Система имеет основной 1 и ограничительный 2 электроды сравнения. Дополнительно система снабжена резервными основным 10 и ограничительным 11 электродами сравнения и усилителями 12, 13, 14, 15 по числу всех электродов сравнения. Кроме того, в нее введены блоки 16, 17 включения соответственно основного 10 и ограничительного 11 резервных электродов сравнения, при этом выход блока 16 включения основного резервного электрода сравнения 10 соединен с третьим входом блока управления 6, а выход блока 17 включения ограничительного резервного электрода сравнения 11 соединен с третьим входом регулятора источника уставки 9. Входы блоков 16 и 17 включения основного 10 и ограничительного 11 резервных электродов сравнения соответственно соединены с выходами усилителей 12, 13 и 14, 15, входы которых соединены с основными 1, 2 и резервными электродами сравнения 10, 11. Блоки 16 и 17 могут быть выполнены, например, на базе электронно-ключевого устройства. Оптимальное количество резервных электродов сравнения, в зависимости от водоизмещения судна и его конструкции, может быть от 2 до 5.

Система катодной защиты работает следующим образом. Основной электрод сравнения 1 и резервный основной электрод сравнения 10, установленные вблизи стальной части корпуса судна 4, подают потенциал "корпус судна - основной электрод сравнения" на входы усилителей 12 и 13. При этом, если электроды сравнения 1, 10 находятся в исправном состоянии, то потенциал подается на входы блока 16 включения резервного основного электрода сравнения, с выхода которого "потенциал корпус судна - основной электрод сравнения 1" поступает на третий вход блока управления 6. Резервный основной электрод сравнения 10 находится в горячем резерве. При выходе из строя основного электрода сравнения 1 он автоматически отключается, а потенциал "корпус судна - резервный основной электрод сравнения 10" поступает с выхода блока 16 включения резервного основного электрода сравнения на третий вход блока управления 6. Ограничительный электрод сравнения 2 и резервный ограничительный электрод сравнения 11, установленные вблизи части корпуса судна, выполненной из алюминия, подают потенциал "корпус судна - ограничительный электрод сравнения" на входы усилителей 14 и 15. При этом, если электроды сравнения 2, 11 находятся в исправном состоянии, то потенциал подается

на входы блока 17 включения резервного ограничительного электрода сравнения, с выхода которого потенциал от ограничительного электрода сравнения 2 подается на третий вход регулятора источника уставки 9. Резервный ограничительный электрод сравнения 11 находится в горячем резерве. При выходе из строя ограничительного электрода сравнения 2 он автоматически отключается, а потенциал "корпус судна - резервный ограничительный электрод сравнения 11" с выхода блока 17 включения резервного ограничительного электрода сравнения поступает на третий вход регулятора источника уставки 9. В процессе работы системы на первый и третий входы блока управления 6 поступает потенциал "корпус судна - основной электрод сравнения 1". В блоке управления 6 эта величина сравнивается с напряжением источника уставки защитного потенциала 7, по результату сравнения на выходе блока управления 6 вырабатываются импульсы управления, которые поступают на управляемый источник постоянного тока 3, и происходит регулирование тока для поддержания заданного значения защитного потенциала "корпус судна - основной электрод сравнения 1". При выходе из строя электрода сравнения 1 регулирование тока происходит для поддержания заданного значения потенциала "корпус судна - резервный основной электрод сравнения 10". Если потенциал "корпус судна - ограничительный электрод сравнения", поступающий на второй и третий входы регулятора источника уставки 9, превысит величину напряжения, поступающего на первый вход от дополнительного источника уставки 8, то на его выходе вырабатывается сигнал, поступающий на вход источника уставки 7, который снижает выходное напряжение источника уставки 7 до необходимой величины, при этом снижается выходной ток управляемого источника постоянного тока 3.

Формула изобретения:

Система катодной защиты от коррозии металлоконструкций, преимущественно корпуса судна, содержащая основной и ограничительный электроды сравнения, управляемый источник постоянного тока, отрицательный выход которого соединен с корпусом судна, положительный выход соединен с анодом, а вход подсоединен к выходу блока управления, первый и второй входы которого соединены соответственно с корпусом судна и источником уставки защитного потенциала, а также дополнительный источник защитного потенциала, соединенный с первым входом регулятора источника уставки, второй вход которого соединен с корпусом судна, а его выход соединен с входом источника уставки защитного потенциала, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит основные и ограничительные резервные электроды сравнения, усилители по числу электродов сравнения, блок включения основного резервного и блок включения ограничительного резервного электродов сравнения, выходы которых соединены соответственно с третьими входами блока управления и регулятора источника уставки, а входы через усилители подключены к

электродам сравнения.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

-5-

RU 2 2 1 5 8 2 3 C 1

RU ? 2 1 5 8 2 3 C 1