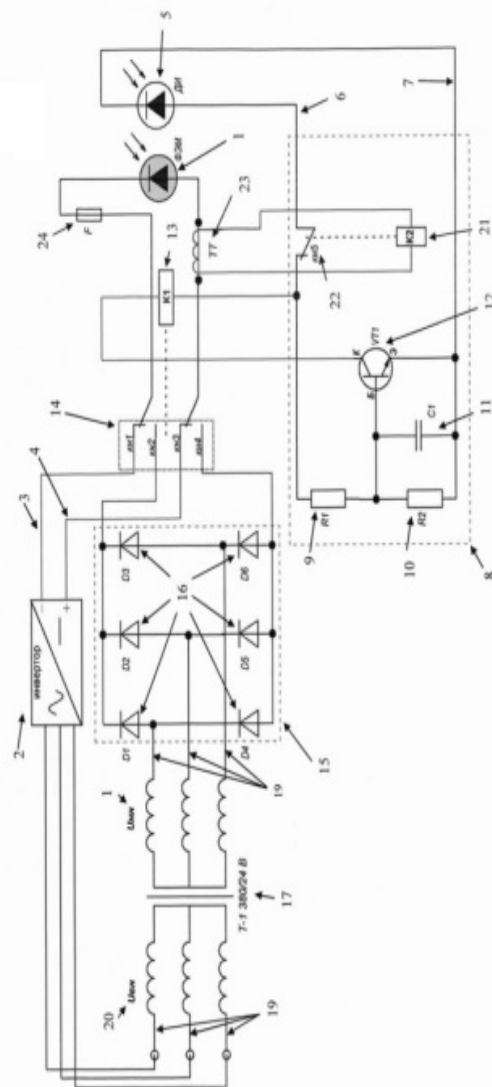




Фиг. 1 Электрическая схема устройства очистки фотоэлектрических модулей от снега и гололёдообразования



КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО



*Отдел интеллектуальной
собственности*

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования

**«Крымский федеральный университет
имени В.И. Вернадского»**

295007 Республика Крым, г. Симферополь,
проспект Академика Вернадского, 4

Отдел интеллектуальной собственности

Начальник отдела:
Бондаренко Даниил Владимирович
Тел. раб. +7(3652)51 08 69
Тел. моб. +7(978) 618 63 17
[E-mail:work.daniil@mail.ru](mailto:work.daniil@mail.ru)

г. Симферополь, ул. Ялтинская, 20, каб. 308

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
№ 1

2026 г.

Патент на изобретение № 2858149

Авторы:

Бекиров Эскендер Алимович,

Арифов Алим Мансурович

Устройство очистки фотоэлектрических модулей от снега и гололёдообразования

Изобретение относится к области гелиотехники и электроэнергетики, а также предназначено для обеспечения очистки фотоэлектрических модулей от снега и гололёдообразования на рабочей поверхности, на объектах промышленного, сельскохозяйственного и индивидуального назначения. Задача изобретения - автоматизация процесса очистки солнечных панелей независимо от температурных и погодных условий и при отсутствии обслуживающего персонала, также возможность установки и использования данной системы на уже установленных и включенных в работу солнечных панелях.

Технический результат: эффективная очистка поверхности солнечной панели от снега и льда. Устройство работает следующим образом.

При наличии солнечного излучения (Фиг. 1) и укрытии рабочей площади фотоэлектрического модуля (1) снегом, на питающем проводнике от инвертора положительной полярности (4) и на питающем проводнике от инвертора отрицательной полярности (3), подключенных к инвертору (2), в цепи отсутствует электрический ток, отсутствие которого фиксируется измерительным трансформатором тока ТТ (23). Схема трехфазного мостового выпрямителя постоянного тока (15), состоящая из шести полупроводниковых диодов D1, D2, D3, D4, D5, D6 (16) посредством шины переменного тока (19) подключена к низкой стороне (18) питания обмоток понижающего трехфазного трансформатора (17), высокая сторона обмотки понижающего трансформатора (20) посредством шины переменного тока (19) подключена к внешней электрической сети 380 В. На неподвижных блок контактах (14) кн2 и кн4 контактора К1 (13) дежурит выпрямленное напряжение постоянной величины 27 В. Датчик излучения (5) фиксирует наличие солнечного излучения и в результате фотоэффекта на проводниках

(6, 7) подключенных к датчику (5), возникает разность потенциалов равная 0,7 В, так как через измерительный трансформатор тока ТТ (23) электрический ток не протекает, блок контакты (22) кн5 контактора К2 (21) находятся в нормальном замкнутом положении. Далее рабочее напряжение через замкнутые контакты кн5 (22) контактора К2 (21) подается в электронную схему задержки включения контактора К1 (13), состоящую из сопротивлений с постоянным номиналом R1 (9), R2 (10), конденсатора С1 (11) и биполярного транзистора VT1 (12) с обратной эмиттерной связью. Время открытия транзистора VT1 (12) задается изменением номиналов элементов R2(10)hC1 (11). После достижения величины тока базы (б) до 200 мА в биполярном транзисторе VT1 (12) открывается канал между эмиттером (э) и коллектором (к) образуя ЭДС в катушке контактора К1 (13). Подвижная группа блок контактов контактора К1 (14) замыкается на неподвижные контакты кн2 и кн4, тем самым на ФЭМ (1) поступает постоянное напряжение прямой полярности 24 В с трехфазного мостового выпрямителя (15), при протекании электрического тока через ФЭМ (1) последний подвергается нагреву. Электрический ток, протекающий через ФЭМ (1), возрастает (Фиг. 2) по мере его нагрева и очищения его поверхности от снега. После достижения установленной величины значения тока на измерительном трансформаторе тока ТТ (23) контакты кн5 (22) контактора К2 (21) разомкнутся, а подвижные блок контакты (14) контактора К1 (13) займут свое нормальное замкнутое положение. Далее ФЭМ (1) выходит на рабочий режим и выдает мощность в цепь инвертора (2). Блок контакты кн5 (22) контактора К2 (21) далее находятся в разомкнутом состоянии по причине фиксации измерительным трансформатором тока ТТ (23) наличие протекающего электрического тока от ФЭМ (1) к инвертору (2).

Формула изобретения

Устройство очистки фотоэлектрических модулей от снега и гололёдообразования, содержащее фотоэлектрический модуль, соединенный с электрической сетью, отличающееся тем, что устройство очистки фотоэлектрических модулей от снега и гололёдообразования содержит инвертор, входы которого подключены к электрической сети, и

трехфазный трансформатор, высокая сторона которого подключена к электрической сети, а низкая сторона подключена ко входам трехфазного мостового выпрямителя, выходы которого подключены к двум нормально разомкнутым блок контактам первого контактора, два других блок контакта первого контактора нормально замкнуты и подключены к выходу инвертора, а катушка первого контактора подключена к модулю управления процесса обогрева, отрицательный выход которого подключен к отрицательному полюсу датчика излучения, положительный полюс которого соединен с положительным выводом модуля управления процесса обогрева через нормально замкнутый блок контакт второго контактора, катушка которого подключается к трансформатору тока, который установлен на положительном или отрицательном полюсе проводника на участке от фотоэлектрического модуля до первого контактора.