

ОКР « СОМ »

Опытно-конструкторская работа
« Станция оптической молниезащиты »

«Станция оптической молниезащиты» предназначена для эффективной защиты объектов различного назначения от ударов молнии и относится к активным системам молниезащиты.

- Цель ОКР « СОМ »: - разработка , проведение испытаний и организация производства станций для защиты объектов различного назначения от ударов молнии.
- Предварительная стоимость ОКР « СОМ » - 800 млн. руб.
- Срок выполнения ОКР – 5 лет.

Техническая информация

Сущность изобретения заключается в том, что « Станция оптической молниезащиты », содержит заземленный молниеприемник, управляемое зеркало, неподвижно закрепленные минимум два лазера, один из которых необходим для формирования протяженного оптического пробоя, а второй для подсветки атмосферы в составе системы оптического сканирования атмосферы на наличие зон скопления зарядов. Все элементы устройства, кроме молниеприемника, датчика напряженности атмосферы на вертикальной трассе и датчика системы оптического сканирования атмосферы на наличие зон скопления зарядов, расположены внутри диэлектрического герметичного корпуса, верхняя центральная часть которого состоит из плоского кварцевого оптического стекла, полностью прозрачного для ультрафиолетового и инфракрасного спектра светового излучения, верхняя боковая часть корпуса имеет форму конуса, сужающегося к верхней центральной части. Внутри верхней части герметичного корпуса расположены ультрафиолетовый и импульсный инфракрасный лазеры таким образом, чтобы генерируемые ими лучи распространялись параллельно, попадали на неподвижное плоское зеркало, отражались от него на подвижное управляемое плоское зеркало, расположенное на вертикальной оси геометрического центра плоского кварцевого оптического стекла, отражались от него вверх под острым углом к вертикали заданным управляемым плоским зеркалом, проходили сквозь плоское кварцевое оптическое стекло и далее распространялись в воздухе. Молниеприемник выполнен в виде отдельно стоящей алюминиевой мачты, и представляет собой не связанную с корпусом станции конструкцию.

« Станция оптической молниезащиты» работает следующим образом . Первоначально включенная станция находится в ждущем режиме, характеризующимся отключенным состоянием всех его элементов, кроме блока управления и датчика напряженности электрического поля . При реагировании датчика напряженности электрического поля на превышение заданного значения напряженности, блок управления дает импульс на включение системы сканирования атмосферы, состоящей из ультрафиолетового лазера , управляемого подвижного плоского зеркала и фотодатчика . Генерируемый ультрафиолетовым лазером луч попадает на неподвижное плоское зеркало , отражается от него и попадает на управляемое подвижное плоское зеркало , отражаясь от которого проходит сквозь плоское кварцевое оптическое стекло , и далее распространяется вне корпуса устройства в окружающем воздухе. Неподвижное плоское зеркало необходимо для оптимального размещения управляемого подвижного плоского зеркала относительно плоского кварцевого оптического стекла . Сканирование атмосферы осуществляется следующим образом: одновременно с включением лазера ультрафиолетового спектра излучения управляемое подвижное плоское зеркало начинает выполнять движения в соответствии с заданным алгоритмом. Таким образом, луч лазера ультрафиолетового спектра излучения , проходящий сквозь плоское кварцевое оптическое стекло и распространяющийся далее в окружающем воздухе, имеет возможность отклоняться на острый угол относительно вертикального своего положения, задаваемый управляемым плоским зеркалом . Достигнув препятствия на пути своего распространения в виде кучево-дождевого облака, ультрафиолетовый луч рассеянно отражается от него и часть его достигает фотодатчика системы сканирования атмосферы , установленного на корпусе устройства.

. По значению лучепреломления, фиксируемого фотодатчиком , блок управления анализирует состояние напряженности зон кучево-дождевого облака и задает дальнейшее движение управляемого подвижного плоского зеркала . Движение управляемого плоского зеркала задается в соответствии с алгоритмом, основанным на математическом методе поиска экстремального значения функции . При этом операция измерения значения лучепреломленности отраженного ультрафиолетового луча повторяется циклично. При последующем цикле значение полученной величины напряженности сравнивается с предыдущим и при его снижении блоком управления меняется дальнейшее движение управляемого подвижного плоского зеркала на противоположное. Сканирование атмосферы выполняется непрерывно, при этом осуществляется поиск точки максимума напряженности кучево-дождевого облака . При обнаружении точки максимальной напряженности кучево-дождевого облака управляемое подвижное плоское зеркало останавливается и фиксируется в положении, соответствующем полученному максимуму напряженности системой сканирования атмосферы. После этого блоком управления включается импульсный лазер инфракрасного спектра излучения , расположенный таким образом, чтобы его луч распространялся параллельно лучу сканирующего лазера ультрафиолетового спектра излучения и максимально близко от него.

Так как оба зеркала , входящие в состав устройства, являются плоскими, то инфракрасный луч лазера войдет в кварцевое оптическое стекло параллельно ультрафиолетовому лучу, пройдет сквозь него и выйдет смещенным на некоторое расстояние относительно ультрафиолетового, но параллельно ему, так как кварцевое оптическое стекло является плоским. Далее инфракрасный луч распространяется в окружающем воздухе по прямой , вызывая его протяженный оптический пробой вдоль линии распространения. При достижении лучом инфракрасного лазера зоны критического состояния кучево-дождевого облака инициируется пробой молнии. Так как созданный ионизированный канал воздуха имеет меньшее электрическое сопротивление по сравнению с окружающим его нормальным воздухом, то столб молнии будет распространяться вдоль этого канала по направлению к корпусу станции. При достижении зоны пассивной защиты молниеприемника молния отклоняется от ионизированного канала и ударяет в него.

Конструкции запатентованных устройств отбора атмосферного электричества и защиты объектов от ударов молнии

- Конструкции были разработаны в разные времена и разными организациями.

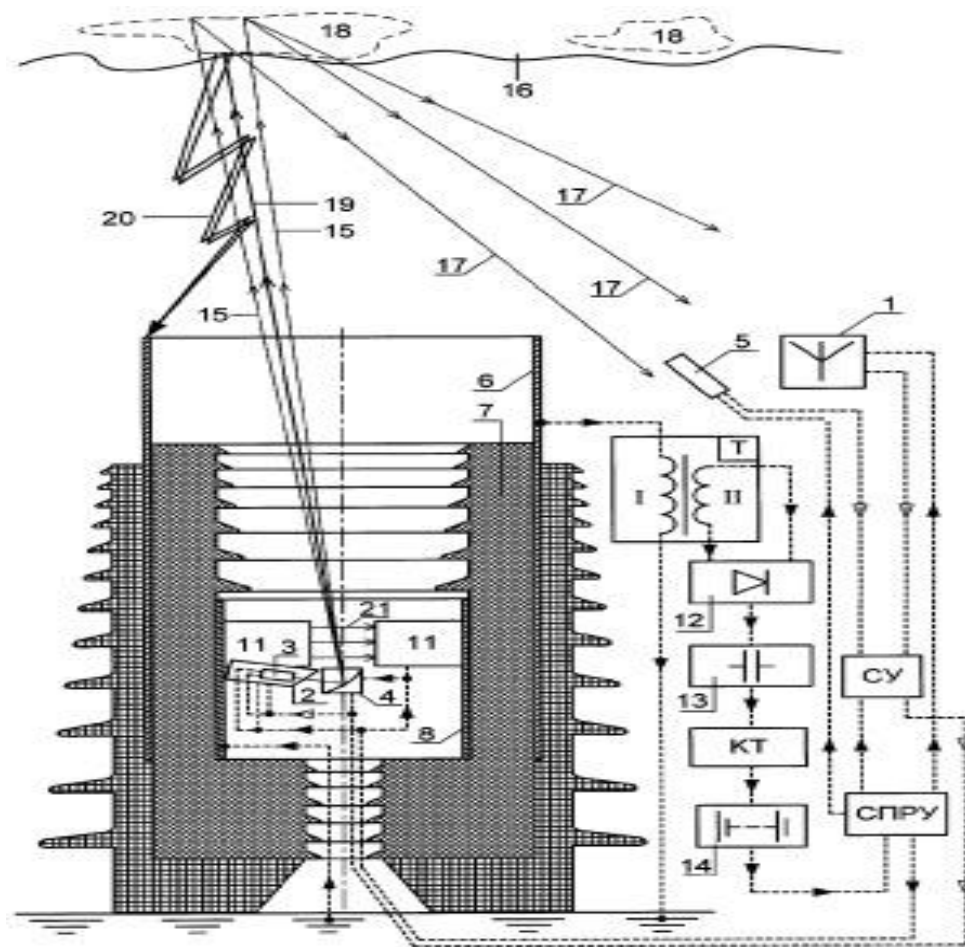
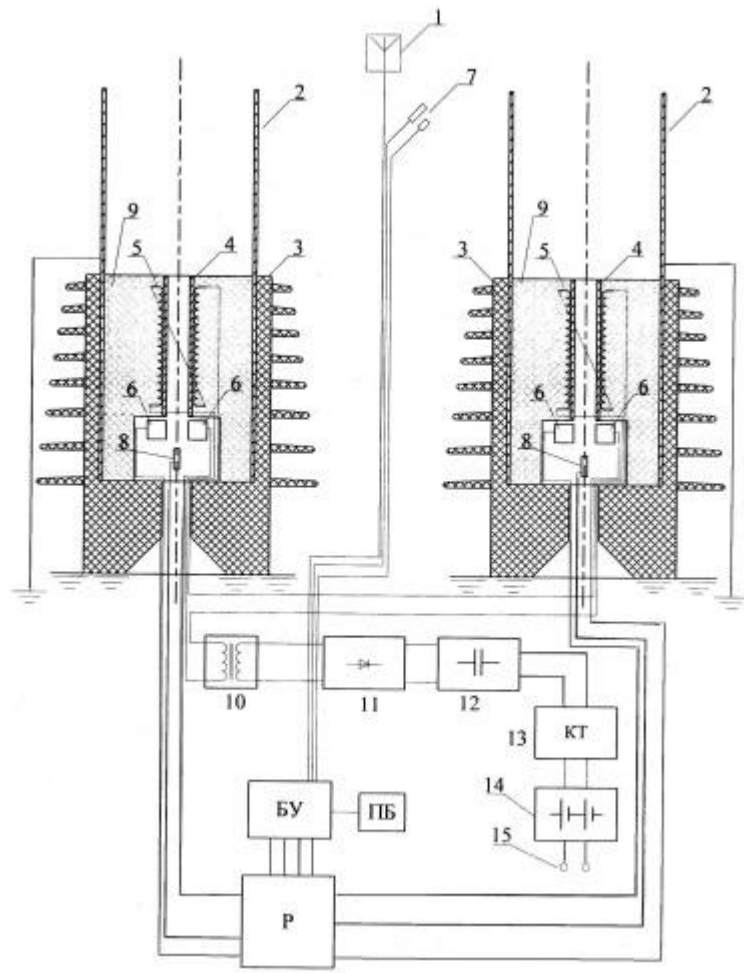
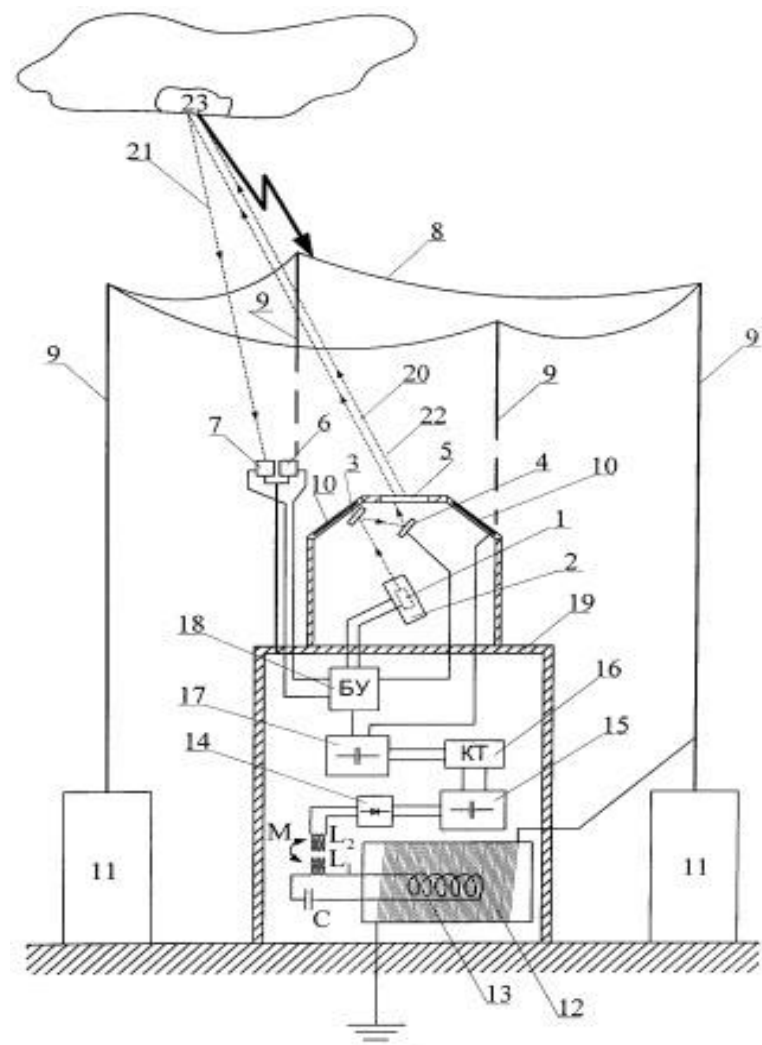


Схема работы Устройства активной молниезащиты и отбора энергии молнии с показанными направлениями сигналов и мощностей

Фиг. 2



Фиг. 1



Фиг. 2