

Универсальный модуль с мультиспектральной камерой для обследования объектов линий электропередачи на основе ИИ

1. Назначение.

Универсальный модуль с мультиспектральной камерой (УММК) используется в целях обследования воздушных линий электропередачи (ЛЭП) с помощью беспилотной авиационной системы (БАС) для автоматизированного контроля состояния ЛЭП, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций.

УММК БАС реализует интеллектуальную систему дистанционного мониторинга состояния ЛЭП, выявляя в автоматическом режиме ультрафиолетовой камерой коронные разряды, возникающие вокруг опор ЛЭП при утечках электроэнергии. Это позволяет своевременно определить место утечки и устранить неисправность.

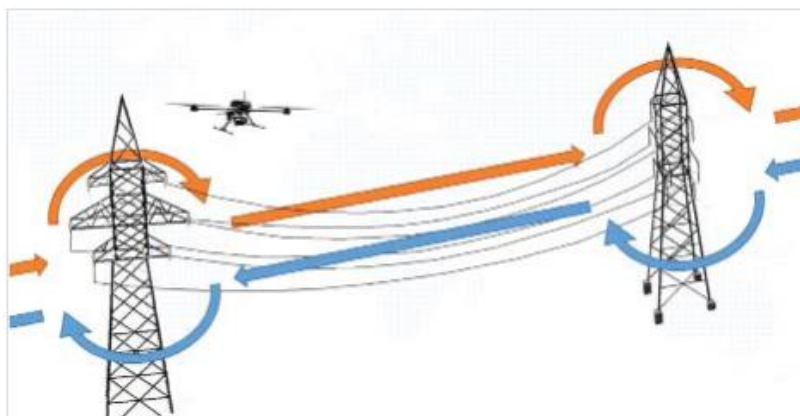


Рис. 1. Схема облета ВЛ.

2. Описание.

УММК использует метод, основанный на обнаружении коронных, поверхностных частичных, искровых и прочих разрядов по их свечению в ультрафиолетовой области спектра. Высочайшая чувствительность ультрафиолетовой камеры позволяет наблюдать даже слабые разряды в условиях дневной солнечной засветки:

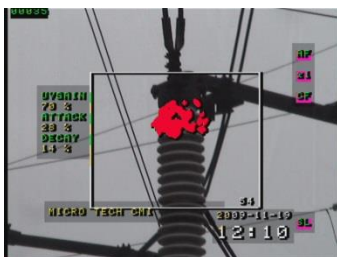


Рис. 2. Дефектный опорный изолятор 110 кВ, трещина фарфора.

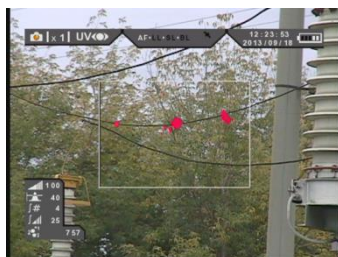


Рис.3. Интенсивное коронирование на шлейфе 110кВ, выполненном из провода малого сечения.



Рис. 1. Дефектный опорный изолятор 110 кВ, трещина фарфора.

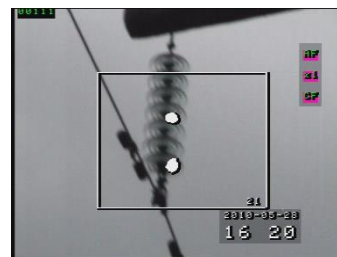


Рис. 1. Дефектный опорный изолятор 110 кВ, трещина фарфора.

Диагностируются все дефекты, приводящие к появлению значительных неоднородностей электрического поля и как следствие, к появлению разрядов:

- загрязнение и износ поверхности изоляции
- внутренние и поверхностные дефекты материала изоляции
- наличие «нулевых» изоляторов в подвесной гирлянде
- дефекты армировочных швов
- конструктивные дефекты взаимного расположения элементов высоковольтного оборудования и недостаточность воздушных изоляционных промежутков

- дефекты токоведущих частей (расплетение, изломы и набросы проводов ВЛ и распределительных устройств)
- загрязнения поверхности и износ антикоррозионного покрытия изоляции лобовых частей статоров генераторов и электродвигателей.

3. Реализация.

УММК устанавливается на БПЛА и обеспечивает выполнение функций мониторинга и диагностики ЛЭП, а также контроль высоты, скорости полета, сканирование окружающего пространства и уклонение от столкновений, поддерживает канал связи и обмен информацией, передает команды, корректирует полетное задание, непосредственно управляя полетным контроллером (ПК) БПЛА. ПК отвечает за непосредственное управление БПЛА, стабилизацию полета и обработку сигналов управления: приём команд (вперёд, влево, взлёт и т. д.), преобразование их в управляющие импульсы для моторов. Передача команд между УММК и ПК осуществляется по протоколу Mavlink.

Полетное задание (ПЗ) загружается через порт USB непосредственно в УММК с помощью ПО наземной станции, осуществляющей прием и обработку данных полученных с БПЛА. При выполнении ПЗ, БПЛА облетает участок ЛЭП, фиксируя дефекты проводов, конструкций и изоляторов.

Для выявления дефектов ЛЭП УММК использует сверточную нейронную сеть, которая обнаруживает и распознает конструкции с возможными повреждениями изоляции ЛЭП. При выявлении дефектов УММК обеспечивает неподвижное зависание БПЛА на время необходимое для фиксации повреждений в ультрафиолетовом спектре, затем продолжает выполнение ПЗ, после его выполнения возвращается в точку запуска и приземляется в автоматическом режиме.

4. Состав.

УММК БАС включает высокопроизводительный компьютерный модуль с программным обеспечением (ПО) автоматизированного комплекса обработки информации на основе алгоритмов искусственного интеллекта, мультиспектральную камеру, лазерный сканер, аккумуляторную батарею.

4.1. Компьютерный модуль с нейронным процессором (26 TOPS).



4.2. Мультиспектральная камера (8 mP).



4.3. Лазерный сканер (лидар 360 градусов 40м).

