

А. А. Шабронов

¹ Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики,
Новосибирск, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ДАЛЬНОСТИ ПОКРЫТИЯ РАДИОКАНАЛА 433 МГц С ПОМОЩЬЮ НАСТРАИВАЕМОЙ ПЕЧАТНОЙ АНТЕННЫ

Аннотация. В данной работе представлены конструкция и принцип настройки антенны на печатной плате в составе схемы репитера данных по радиоканалу 433 МГц. Антенна предназначена для работы в системе термометрии зерна на элеваторах вертикального хранения.

Предлагаемая конструкция антенны имеет конструктивные перемычки, которыми настраивается оптимальное согласование и, тем самым, повышается дальность покрытия зоны связи. Конструкция антенны оптимизирована под настройку на объекте без специальных приборов и не имеет резьбовых и кабельных соединений.

Практическая проверка показала увеличение зоны покрытия радиосвязи в 2-3 раза по сравнению с укороченной штыревой «спиральной» антенной, поставляемой для HC12 диапазона 433 МГц.

Ключевые слова: печатная антенна, КСВ, 433МГц, HC12

Shabronov A.A.

Increasing the coverage range of a 433 MHz radio channel using a tunable printed antenna

This paper presents the design and principle of tuning an antenna on a printed circuit board as part of a data repeater circuit operating over a 433 MHz radio channel. The antenna is designed to work in a grain thermometry system at vertical storage elevators.

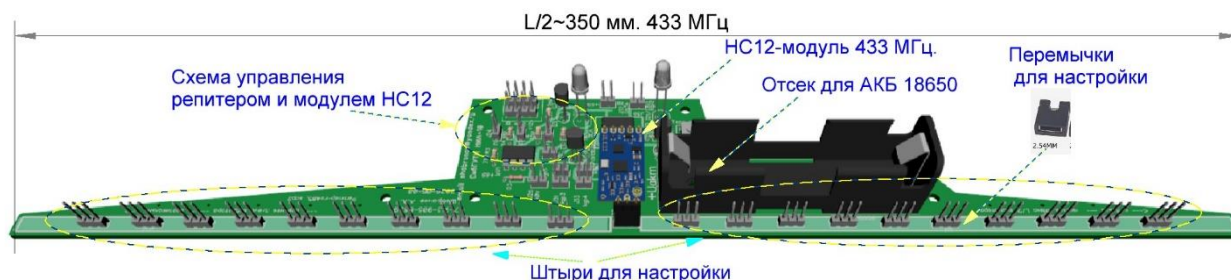
The proposed antenna design includes structural jumpers that are used to adjust the optimal impedance matching, thereby increasing the communication coverage range. The antenna design is optimized for tuning on site without special instruments and has no threaded or cable connections.

Practical testing showed an increase in the radio communication coverage area by 2–3 times compared to the shortened pin “spiral” antenna supplied for the HC12 in the 433 MHz band.

Keywords: printed antenna, VSWR, 433 MHz, HC12

Введение

Для уменьшения времени и объема производственных и монтажных работ предлагается альтернатива – антенна на печатной плате, совмещенная с модулем приема-передатчика. Такая конструкция антенны с приемо-передатчиком устанавливается в корпусе из радиопрозрачного пластмассового материала и уменьшает риски повреждений в работе, поскольку все закрыто в один корпус.



Для настройки антенны на печатной плате под заданный диапазон и формирования оптимального согласования с модулем приема-передатчика через определенные промежутки

на линии дорожки антенны сформированы отверстия для установки «штырей–перемычек». На рисунке 1 представлена 3d модель печатной платы антенны с модулем связи HC12.

Изготовление и применение антенны

Антенна выполнена на печатной плате совместно с печатной трассировкой используемых модулей HC12 и другими элементами схемы репитера термометрии.

Принципиальная схема, печатная плата подготовлены в редакторе DIP-TRACE и находятся в программе каталога тестов.

Данная конструкция антенны применена на промышленном объекте – элеваторе. Расположение антенных шкафов с репитерами представлено на рисунке 2. Показан слева шкаф на улице, в середине второй шкаф с антенной внутри на стене верхней галереи элеватора и справа антенна и РПТ внутри шкафа. Между этими шкафами обеспечена связь для термометрии корпуса элеватора. Шкаф на улице вторым направлением связан с другим модулем и антенной также по радиоканалу. Такое расположение позволило «обойти» радиоканалу крупный металлический корпус – «зерно-сушильный» комплекс для формирования системы термометрии элеватора.

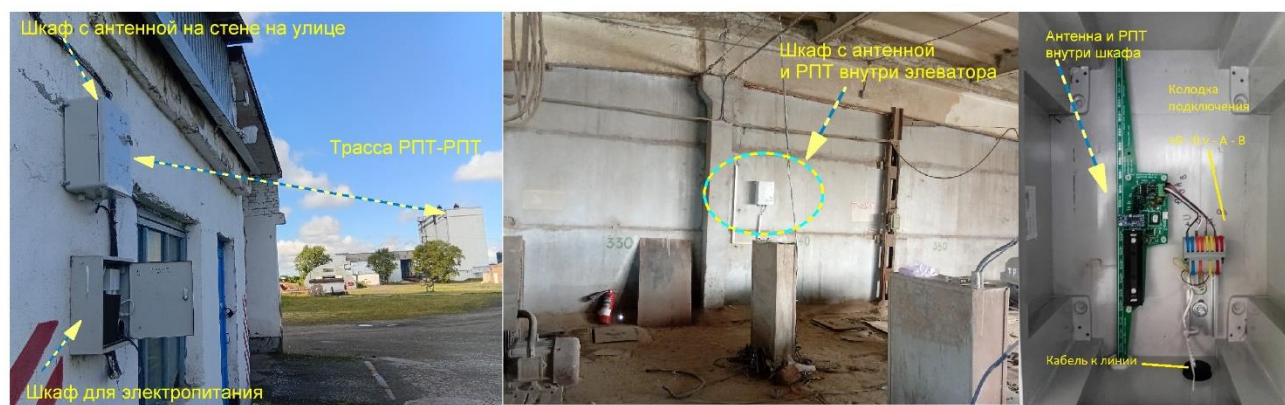


Рис 2. Вид антенных шкафов

Заключение

Схема и конструкция антенны на печатной плате предназначены для уменьшения затрат на монтаж и увеличение надежности системы термометрии элеватора при эксплуатации. Все элементы доступны без специальных высотных допусков, что повышает безопасность и ремонтпригодность системы термометрии.

Настройка антенны, проверка качества радиоканала возможна без специальных приборов или принадлежностей и доступна техническому персоналу объекта.