УДК 621.371

DOI 10.31554/978-5-7925-0544-5-2018-42-45

М. Г. Пушкарёв Ю. Б. Башкуев

Лаборатория электромагнитной диагностики, ИФМ СО РАН

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА ОСНОВЕ АНАЛИЗАТОРА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ ФИРМЫ ROLDE&SCHWARZ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ

В данной статье описывается автоматизированный измерительный комплекс на базе портативного анализатора телевизионных сигналов фирмы Rohde&Schwarz. Комплекс состоит из анализатора с штыревой антенной конструкции Куликова длиной 1.5 м, и подключенного к нему через сеть ноутбука (Рис. 1).

Рисунок 1. Блок - схема измерительного комплекса (слева), штыревая антенна Куликова (справа).

Для автоматизации измерений анализатором используется фирменное программное обеспечение R&S ETHView (Рис.2),

установленное на ноутбук. Соединение анализатора через локальную сеть Ethernet позволяет проводить удаленные измерения, устанавливать необходимый диапазон частот, полосу пропускания, время развертки и другие параметры. Для непрерывных измерений анализатор требует электропитания от сети 220 В.

Результаты полевых испытаний

Измерения проводились с 17 по 18 августа 2018 года на территории стационара ИФМ СО РАН в селе Горячинск в диапазоне от 0.1 МГц до 3600 МГц.

Рисунок 2. Спектр в диапазоне 3-30 МГц (коротковолновый диапазон) первое измерение.

Рисунок 3. Спектр в диапазоне 3-30 МГц (коротковолновый диапазон) последнее измерение.

На Рис.2 и Рис.3 представлены спектры сигнала в диапазоне от 3 МГц до 30 МГц, время развёртки (SWT) 3.24 с, полоса пропускания (RBW) 10 кГц. В режиме автоматической регистрации с анализатора на ноутбуке сохранялись спектры каждые 10 минут с 17.08.2017 23:01:20 до 18.08.2017 09:31:12 (630 минут). Итого было выполнено 64

автоматических измерения, общим объемом 32.5 МБ (каждый по 520 килобайт). Серым выделены радиовещательные диапазоны КВ, зелёным любительские диапазоны.

Таблица 1. Любительские коротковолновые диапазоны частот.

Диапазоны частот					
λ , м	f, МГц	λ , м	f, МГц	λ , м	f, МГц
90 м	3.160-3.455	41 м	7.010-7.405	19 м	15.010-15.705
75 м	3.860-4.055	31 м	9.170-9.995	16 м	17.260-18.105
60 м	4.710-5.105	25 м	11.510-12.155	13 м	21.410-21.955
49 м	5.610-6.255	22 м	13.510-13.905	11 м	25.610-26.1005

Таблица 2. Коротковолновые диапазоны, выделенные для радиовещательных станций.

Название	Диапазон, МГц	Ширина, кГц	Центральная частота, МГц
80	3.500 – 3.800	300	3.650
40	7.000 – 7.200	200	7.100
20	14.000 – 14.350	350	14.175
14	21.000 – 21.450	450	21.225
10	28.000 – 29.700	1700	28.850

В таблицах 1 и 2 представлены радиолюбительские и радиовещательные диапазоны. На рис. 1 и 2 эти диапазоны обозначены зелёным и серым цветом. В диапазоне от 7 МГц – 7.2 МГц любительский диапазон совпадает с полосой частот выделенной для радиовещательных станций.

Выводы

Результаты полевых испытаний показали, что автоматизированный измерительный комплекс на основе портативного анализатора телевизионных сигналов фирмы Rohde&Schwarz позволяет проводить непрерывные и дистанционные радиоизмерения в диапазонах от 100 кГц до 3.6 ГГц, настраивать требуемую полосу частот, развертку, режимы сохранения спектров и другие параметры.

Список литературы

1. Руководство по эксплуатации прибора. https://cdn.rohde-schwarz.com/pws/dl_downloads/dl_commo_n_library/dl_manuals/gb_sg/eth_1/КНВ_ETH_e_04_00.pdf.

2. Портативный ТВ анализатор R&S®ETH. <https://www.rohde-schwarz.ru/products/broadcasting/broadcastingMeasurement/ETH/>.
3. Долуханов М.П. Распространение радиоволн. – М.: Связь, 1972. 336 с.
4. Цыдыпов Ч. Ц. Распространение ультракоротких радиоволн в гористой местности. Новосибирск, «Наука», 1977. 208 с.
5. Цыдыпов Ч. Ц. Цыденов В. Д. Башкуев Ю. Б. Исследование электрических свойств подстилающей среды. Новосибирск, «Наука», 1979. 176 с.