



лению новой физической картины мира, а практически — к совершенно новым видам связи, новой энергетике, новому образу жизни. При этом главную роль в теоретическом осмыслении нового круга явлений сыграл именно Фарадей. Он не был в плену общепринятых механистических концепций и опирался на наблюдения, опыты, интуицию и упомянутую уже идею о взаимосвязи и взаимопревращаемости сил природы.

Фарадей категорически отвергал мысль о мгновенном действии. Ключевое слово для него — индукция. И не только в трактовке опытов, но и в стиле их проведения. Его интересовал механизм действия сил в разных средах, электрические и магнитные процессы, происходящие как в веществе, так и в пространстве. Им было введено понятие диэлектрика, диэлектрической проницаемости, которую он называл удельной индуктивной способностью, открыт диамагнетизм как универсальное свойство материи, в парамагнетиках подавляемое.

В то время существовала гипотеза об эфире, помогающая понять поперечность световых волн как механических колебаний. Фарадей ею не пользуется. Он совершает смелый шаг, утверждая самостоятельное существование электрических и магнитных силовых линий, превосходящая этим идею существования поля как физической реальности.

Подвиг Фарадея состоит в том, что он завершил накопление экспериментальных открытий в области электромагнетизма и положил начало их теоретическому осмыслению, завершеному Максвеллом. Наглядность перестала быть обязательной для объяснения физических явлений.

Мысль об объяснении световых явлений с помощью колебаний электрических и магнитных сил, распространяющихся с конечной скоростью, возникла у него еще в 1832 г., когда он оставил в Лондонском Королевском обществе описание своей гипотезы в запечатанном пакете, но хотел закрепить свой приоритет. Пакет был вскрыт только через сто с лишним лет, в 1938 г., через полвека после того, как Г. Герц окончательно доказал существование электромагнитных (в том числе световых) волн.

Роль Фарадея в человеческой цивилизации совершенно уникальна. До него ученые-естествоиспытатели исследовали круг явлений, известных из повседневного опыта и воспринимаемых какими-либо из пяти органов чувств человека. Фарадей же открыл новый вид материи, органами чувств не воспринимаемый, — электромагнитное поле, проложив новые пути развития науки и техники.

О. ЛЕЖНЕВА

г. Москва

ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ "ВОЛНОВОЙ КАНАЛ" НА 10-, 15- и 20-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЫ

Созданный автором статьи в 1969 г. трехэлементный трехдиапазонный «волновой канал» [1] успешно проработал более 15 лет без ремонта и дополнительных регулировок, сохранил первоначальные диаграмму направленности и КСВ. Но за время эксплуатации были выявлены пути дальнейшего улучшения параметров антенны, в том числе улучшение ее согласования с фидером и увеличение коэффициента направленного действия (КНД). Связаны они с добавлением второго директора, применением оптимального устройства симметрирования и согласования фидера с входным сопротивлением антенны, выполненного с использованием трансформатора на длинных линиях (ТДЛ). Кроме того, была разработана и проверена простая, но в то же время более эффективная методика настройки.

Не нужно бояться и избегать работы по тщательной настройке антенны, хотя этот процесс

трудоемкий и может занять несколько дней. Следует помнить, что если антенна на радиостанции неэффективна, то никакой даже самый хороший и новейший трансивер не обеспечит надежной связи с дальним корреспондентом или редким DX, поэтому усилия, направленные на получение предельных параметров для данного типа антенны, являются, безусловно, оправданными.

При проектировании новой антенны расстояния между рефлектором и активным элементом S_{p-a} и активным элементом и первым директором S_{a-d1} мною были взяты такими, чтобы получить максимальное усиление на диапазоне 15 м (на частоте 21,15 МГц). Согласно расчетам при $S_{p-a}=0,2\lambda$, $S_{a-d1}=0,15\lambda$ и $S_{d1-d2}=0,15\lambda$ усиление антенны на этом диапазоне получается не менее 7,5 дБ [2]. На диапазоне 10 м (28,35 МГц) эти расстояния соответственно составят 0,27 λ , 0,21 λ , 0,21 λ , а коэффициент усиления будет не менее 7 дБ. На диапазоне 20 м (14,15 МГц) эти величины со-

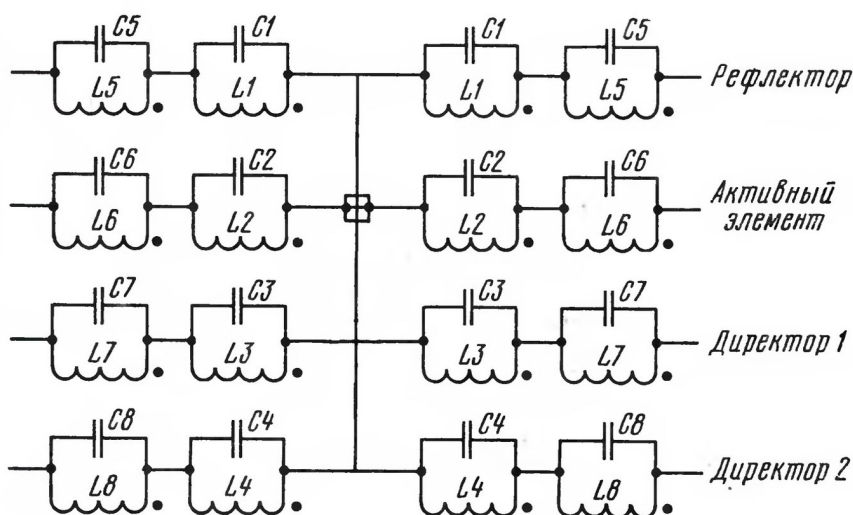


Рис. 1. Электрическая схема антенны

ответственно равны $0,135\lambda$, $0,105\lambda$ и $0,105\lambda$ и 7 дБ [2].

Расчетное входное сопротивление антенны на всех диапазонах находится в пределах 20... 25 Ом.

Электрическая схема новой антенны приведена на рис. 1, а ее внешний вид — на рис. 2.

обозначения. В дальнейшем, например, под регулировкой конденсатора С1 (см. рис. 1) следует понимать изменение емкости в обеих половинах элемента одновременно. Контуры L1C1, L2C2, L3C3, L4C4 должны настраиваться на частоты, соответ-

ствующие резонансам рефлектора, активного вибратора и директоров диапазона 10 м, и представлять собой на резонансных частотах сопротивления в несколько десятков килоом. Поэтому, например, контур L1C1, настроенный соответственно на

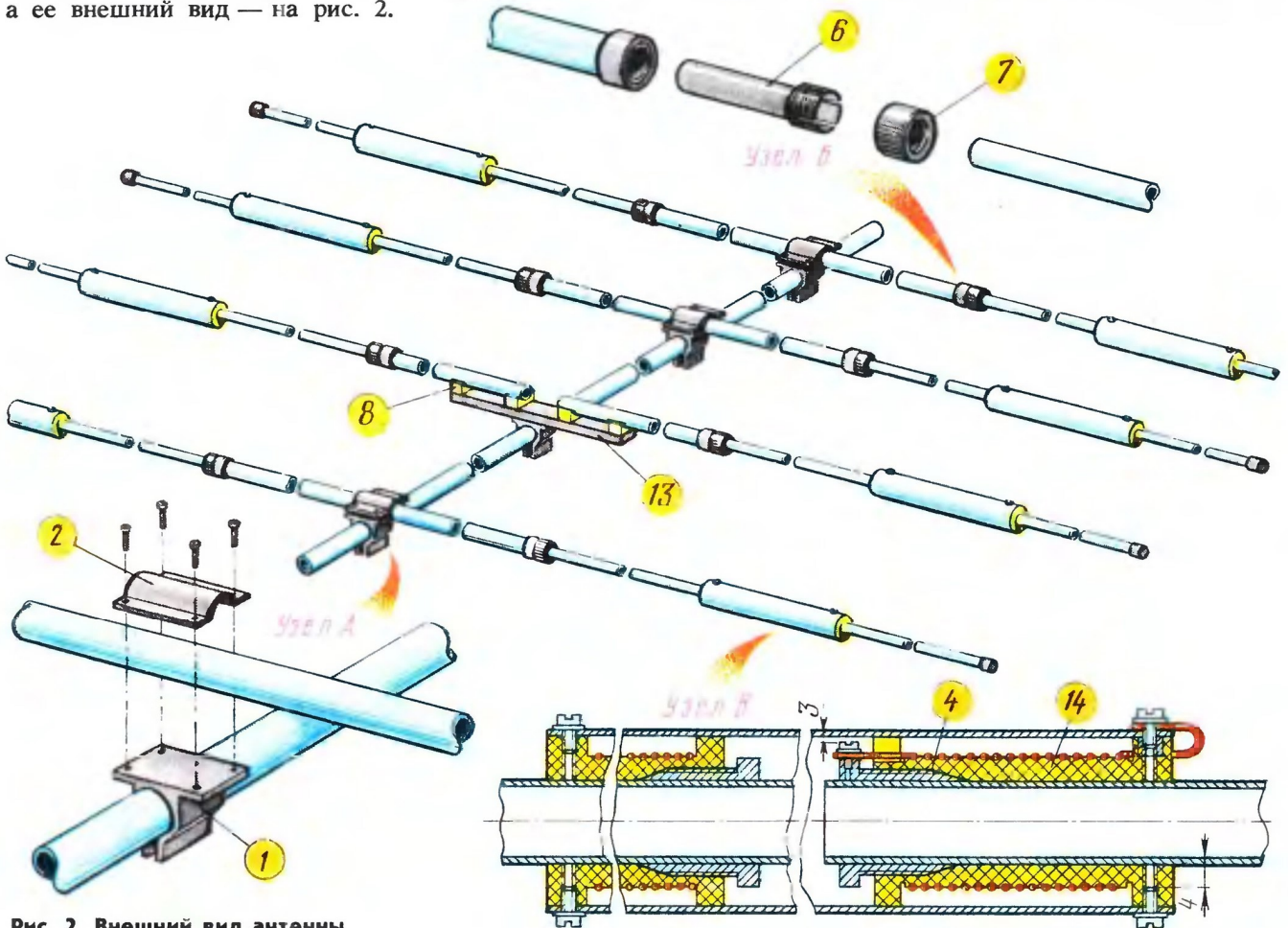


Рис. 2. Внешний вид антенны

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТРЕХДИАПАЗОННОЙ АНТЕННЫ

Работа трехдиапазонной антенны основана на эффекте «электрического отсекания» внешней части вибраторов путем включения непосредственно в вибраторы фильтров-пробок, называемых еще «трапами», настроенных на средние частоты высокочастотных диапазонов. Каждый трап состоит из катушки индуктивности и конденсатора, обкладки которого образованы трубками вибраторов антенны. Трубка с меньшим диаметром вставлена внутрь катушки, а последняя помещается внутри трубки трапа (рис. 2, узел В).

Антенна симметрична относительно продольной оси — элементы правой и левой половин вибраторов идентичны, поэтому на рисунке имеют одинаковые

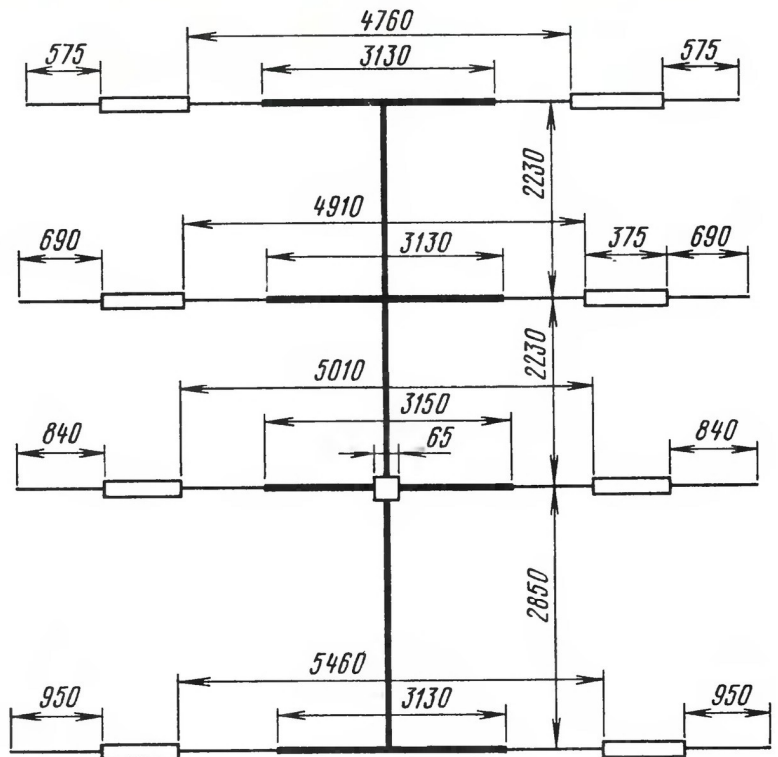


Рис. 3. Размещение элементов антенны

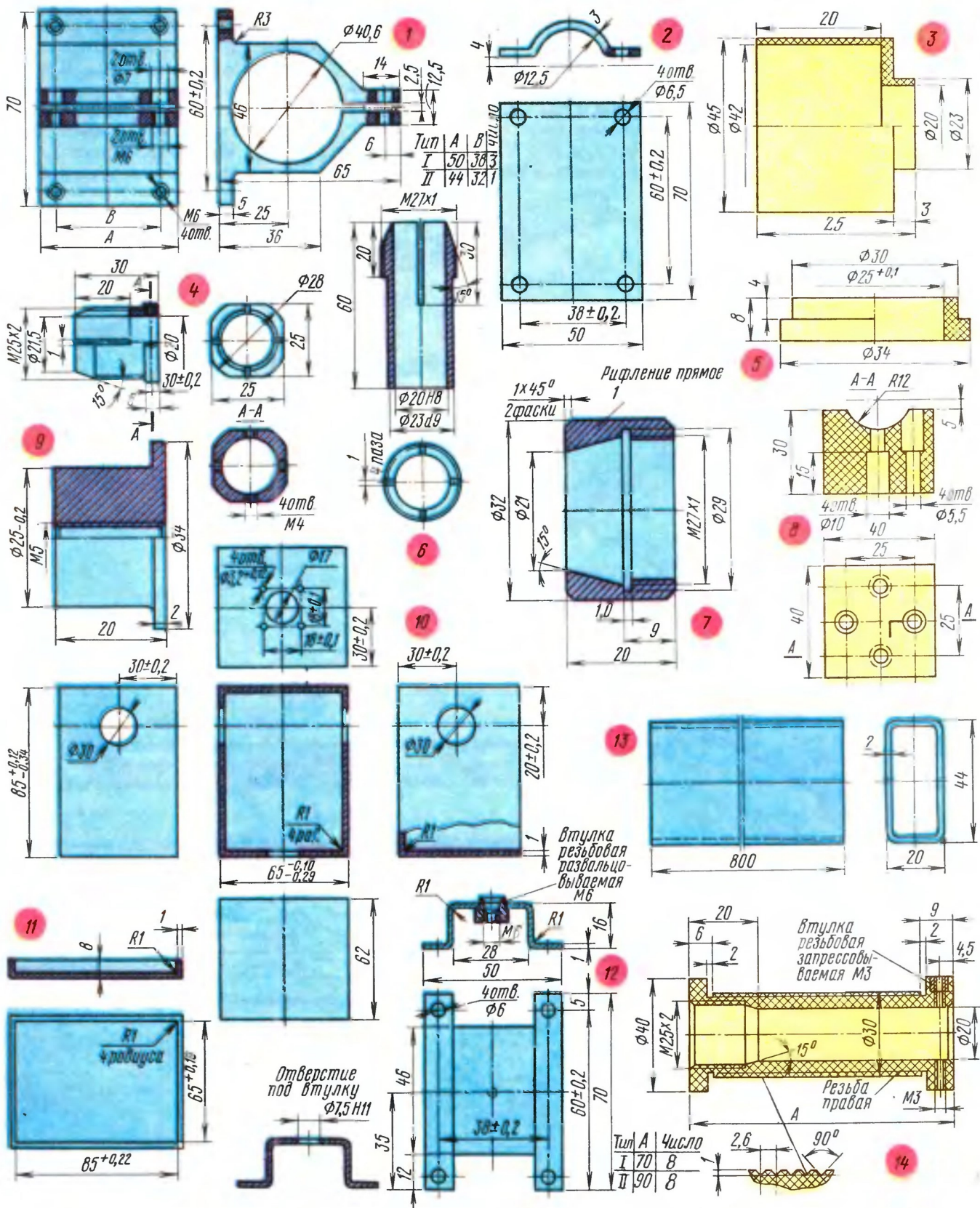


Рис. 4. Детали антенны: 1 — кронштейн (дюралюминий Д-16Т), тип 1 — 3 шт., тип 2 — 1 шт.; 2 — крышка прижимная (алюминий АМГ), 3 шт.; 3 — колпачок (фторопласт Ф-4), 16 шт.; 4 — цапга (дюралюминий Д-16Т), 16 шт.; 5 —

шайба проходная (фторопласт Ф-4), 2 шт.; 6 — цапга (дюралюминий Д-16Т), 8 шт.; 7 — гайка (дюралюминий Д-16Т), 8 шт.; 8 — изолятор опорный (фарфор), 4 шт.; 9 — втулка (дюралюминий Д-16Т), 2 шт.; 10 — корпус (алю-

миний АМГ); 11 — крышка (алюминий АМГ); 12 — скоба (алюминий АМГ), 3 шт.; 13 — балка (алюминий АМГ); 14 — каркас катушки (фторопласт Ф-4), тип 1 — 8 шт., тип 2 — 8 шт.

резонансную частоту рефлектора, «отсекает» на ней внешние части этого элемента, и они не оказывают заметного влияния

на настройку антенны, в данном случае на диапазоне 10 м.

В тоже время на диапазонах 21 и 14 МГц эти контуры не

являются резонансными, а играют роль электрических удлиняющих элементов. Контуры L5C5, L6C6, L7C7, L8C8, в свою

очередь, «отсекают» часть длины элементов до значений, необходимых, чтобы получить нужную диаграмму направленности антенны на диапазоне 15 м. Как и в предыдущем случае, длина концов антенны не влияет на настройку «волнового канала» на диапазонах 10 и 15 м.

Полноразмерные элементы, включающие в себя среднюю часть вибраторов, а также трапы и концы элементов, формируют электрические длины вибраторов для работы антенны на диапазоне 20 м. Указанные электрические характеристики не могут быть достигнуты, если не провести симметрирования антенного устройства и согласования волнового сопротивления фидера с входным сопротивлением антенны. Симметрирование позволяет устранить перекосы диаграммы направленности, исключить излучение кабеля и прием мешающих сигналов на оплетку кабеля, ослабляет помехи с вертикальной поляризацией при приеме и улучшает диаграмму, что выражается в увеличении отношения «front to said» и «front to back». Необходимость согласования сопротивлений очевидна.

Более подробно о методах симметрирования и согласования изложено в [3]. Таким образом, трехкратное использование одних и тех же элементов позволяет получить удобную компактную по размерам трехдиапазонную антенну с одним согласующим устройством и одним питающим фидером. Она имеет компромиссные, но достаточно высокие эксплуатационные характеристики.

КОНСТРУКЦИЯ АНТЕННЫ

Конструкция антенны в основном схожа с конструкцией подобных «волновых каналов». Отличие состоит в применении трапов и цанговых соединений для удобства регулировки. Геометрические размеры антенны указаны на рис. 3. Чертежи отдельных деталей приведены на рис. 4.

При выборе размеров трубок элементов следует предусмотреть резерв по длине не менее 200 мм, который может быть использован при настройке.

Траверса выполнена из дюралюминиевой трубки Д-16Т с внешним диаметром 38 мм

и толщиной стенки 2 мм длиной 7400 мм. Средние части элементов изготовлены из трубки Д-16Т диаметром 25 мм, внешние — из трубки диаметром 20 мм. Толщина стенок у обеих — 2 мм. Внешний диаметр элемента трапа — 42, внутренний — 40, длина — 375 мм.

Примененные типоразмеры трубок не являются строго обязательными, автор использовал то, чем сам располагал. Очевидно, что изменение диаметров вибраторов повлечет за собой и изменение размеров других деталей, но описываемая методика позволяет произвести настройку антенны при отличающихся диаметрах резонаторов.

Желательно, чтобы изоляторы, на которых крепится разрезной по центру активный вибратор, были фарфоровыми или, что менее практично, из фторопласта, полистирола, органического стекла.

Особое внимание следует обратить на изготовление трапа (рис. 2, узел В), так как от применяемых материалов и аккуратности сборки во многом зависит качество работы и долговечность антенны. Рекомендации по применению материалов даны в [1].

Каркасы катушек необходимо изготавливать из высокочастотных изоляционных материалов: фторопласта, эскалона, полистирола, органического стекла и т. п. Нельзя использовать гетинакс, эбонит, капролон и другие материалы, не обеспечивающие должной добротности резонансных контуров при работе на частотах около 30 МГц.

При сборке трапов необходимо обращать внимание на надежность припайки проводов катушек к лепесткам, плотность соединения лепестков с трубками. Зазор между головкой винта крепления внутреннего вывода катушки трапа и внутренней поверхностью трубки трапа, а также между наружным винтом крепления трапа и трубкой элемента должен быть не менее 3 мм, так как при работе на передачу в указанных местах присутствуют высокие напряжения и может произойти электрический пробой (рис. 2, узел В). Для защиты от климатических воздействий на концы трапов желательно надеть мягкие защитные колпачки из высокочастотного материала. В трубках трапов необходимо сделать от-

верстия диаметром 1 мм для удаления конденсата.

Крепежные соединения рекомендуется производить винтами диаметром не менее 6 мм и обязательно с применением гроверных шайб. Так как антенна подвержена большим ветровым нагрузкам, то винты меньшего диаметра, как правило, быстро разбалтываются.

Для удобства сборки и настройки антенны применены телескопические цанговые зажимы, но возможны и другие способы крепления. После сборки и регулировки антенны цанги зажимают накидной гайкой, жестко фиксируя выбранное положение. Цанговые зажимы используются также для крепления и создания электрического контакта катушек фильтров с трубками элементов. Целесообразно заранее проверить возможность свободного перемещения трубок в цангах вибраторов и трапов для регулировки длин элементов, а также надежность фиксации этих механических узлов накидными гайками.

Активный вибратор укрепляют на изоляторах, которые устанавливают на прямоугольной балке, изготовленной из алюминиевой полосы, согнутой и сваренной в углах.

Во избежание большого прогиба траверсы под весом элементов в месте ее крепления к поворотному устройству необходимо предусмотреть установку стойки из дюралюминиевой трубки диаметром 8...10 и высотой 800...900 мм с наконечником, в котором есть отверстие с закругленными краями. Через это отверстие нужно пропустить четыре жилки рыболовной лески диаметром 1 мм, концы которых прикрепляют к концам траверсы. Желательно аналогичным способом двумя жилками такой же лески растянуть все резонансные элементы.

(Продолжение следует)

В. ЗАХАРОВ
(UA3FU)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров В. Трехдиапазонная трехэлементная антенна «волновой канал». — Радио, 1970, № 4.
2. З. Беньковский, Э. Липинский. Любительские антенны коротких и ультракоротких волн. — М.: Радио и связь, 1983.
3. Захаров В. Согласующие устройства на ферритовых магнитопроводах. — Радио, 1987, № 6.



ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ " ВОЛНОВОЙ КАНАЛ " НА 10-, 15- и 20-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЫ

СИММЕТРИРУЮЩЕ-СОГЛАСУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Принципиальная схема симметрирующе - согласующего устройства показана на рис. 5. Оно представляет собой составной двухступенчатый трансформатор на длинных линиях (ТДЛ). Первая ступень — широкополосный трансформатор с коэффициентом трансформации $N=2$, изготовлен-

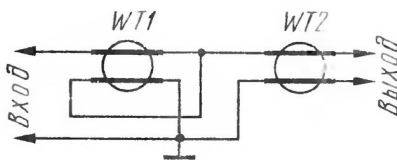


Рис. 5

ный на кольцевом магнитопроводе из феррита М200НН типоразмера $K45 \times 28 \times 16$. Волновое сопротивление линии — 50 Ом — достигается применением двухпроводной линии из провода ПЭВ-2 1,7, которая протягивается (без скрутки) в мягкой трубке из изолирующего материала таким образом, чтобы проводники плотно прилегали друг к другу по всей

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 2—3, с. 14.

длине обмотки. Не следует стремиться плотно прижимать провода обмотки к магнитопроводу, так как это не влияет на работу ТДЛ, но может привести к трещинам в эмали изоляции. Число витков в трансформаторе 8.

Вторая ступень служит для симметрирования антенны ($N=1$). Обмотку — 6 витков провода ПЭВ-2, 1,5 — располагают на аналогичном магнитопроводе [3, 6]. Чтобы не повредить изоляцию провода, на ферритовые магнитопроводы накладывают кольца из плотной бумаги и обматывают тонкой фторопластовой лентой.

При отсутствии колец указанных типоразмеров допускается сборка из других магнитопроводов, суммарное поперечное сечение которых должно быть не менее рекомендуемого [3, 6].

Алюминиевый корпус устройства толстыми (диаметром 1...1,5 мм) медными проводниками соединяют с траверсой. В отверстия корпуса согласующего устройства с противоположных сторон через изолирующие фторопластовые (или из органического стекла) шайбы вставляют концы трубок активного разрезного вибратора, к которым посредством алюминиевых втулок с лепестками присоединяют выходные

провода согласующего устройства. В торце корпуса укрепляют разъем для подключения кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

Данные катушек трапов, измеренные прибором Е7-5А, приведены в таблице. Индуктивность измерена после полной сборки трапов при глубине погружения трубки в катушку на 100 мм (длина трубки — 110 мм).

Перед тем как приступить к сборке антенны, необходимо измерить индуктивность катушек и убедиться в отсутствии заметных расхождений в значениях индуктивности и добротности в одинаковых контурах, а также измерить параметры ТДЛ.

РЕГУЛИРОВКА АНТЕННЫ

Следует смириться с тем, что получение высоких параметров любых антенн направленного действия, будь то однодиапазонные «волновые каналы», всевозможные «квадраты», антенны других типов, связано с подстройкой ее элементов. Эта процедура должна компенсировать влияние многих местных факторов, в том числе вид покрытия крыши, формы мачты и поворотного устройства, наличия вблизи антенны на крыше каких-либо надстроек и т. п. Тем более это очевидно в отношении многодиапазонных конструкций. Тщательная предварительная подготовка элементов, измерение, по-возможности, характеристик элементов перед сборкой позволит сократить до минимума время окончательной настройки всей антенны.

Индуктивность катушек можно измерить, например, прибором Е7-5А. Клеммы прибора подключают непосредственно к внешней и внутренней трубкам собранного трапа.

Чтобы избежать ошибок при определении добротности, не следует использовать внутреннюю трубку длиной более 110 мм, иначе значение добротности будет существенно занижено.

Параметры согласующего устройства (коэффициент трансформации, КПД и коэффициент асимметрии — K_{ac}) определяют, используя устройство, собранное по схеме, изображенной на рис. 6 [2]. КПД определяется как отношение напряжений на выходе U_2 к U_1 с учетом коэффициента трансформации $N=2$. Устройство должно быть нагружено резистором (МЛТ) сопротивлением 18 Ом, которое согласуется посредством ТДЛ с линией питания, имеющей волновое сопротивление

и необоснованным упрекам в адрес автора, так как в этом случае не удастся получить отношение излучения «вперед-назад» более 10...12 дБ. В качестве передающей желательно использовать антенну направленного действия. Это будет способствовать получению более достоверным измерениям. Антенна должна быть удалена от испытываемого «волнового канала» на расстояние R не менее $R > 4D^2/\lambda$, где D — наибольший размер антенны в метрах, λ — длина волны. Рекомендуется выбирать расстояние R не менее 5λ . Антенна, излучающая образцовый сигнал, должна быть поднята на ту же высоту, что и настраиваемая и ориентирована на нее главным лепестком. Между передающей и приемной антеннами должна быть прямая ви-

нал, можно изготовить в виде полуволнового диполя из двух проводников длиной $0,47\lambda$, обязательно применить симметрирующий ТДЛ, аналогичный описанному выше или изготовить подобный в соответствии с рекомендациями, изложенными в [3]. Поскольку при измерении диаграммы ослабление сигнала может достигать 40 дБ, необходимо установить такой режим приема, при котором бы сильный сигнал не вызывал ограниченный сверху, а сигнал от генератора превышал бы уровень помех не менее чем на 40 дБ. Мощность такого генератора может быть около 50 мВт. Измерения нужно обязательно проводить

ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКЕ УСИЛЕНИЯ (АРУ).

Прибор, показывающий напряжение на выходе приемника, должен иметь возможность отсчета амплитуды сигнала с динамическим диапазоном не менее 40 дБ (например, В3-13).

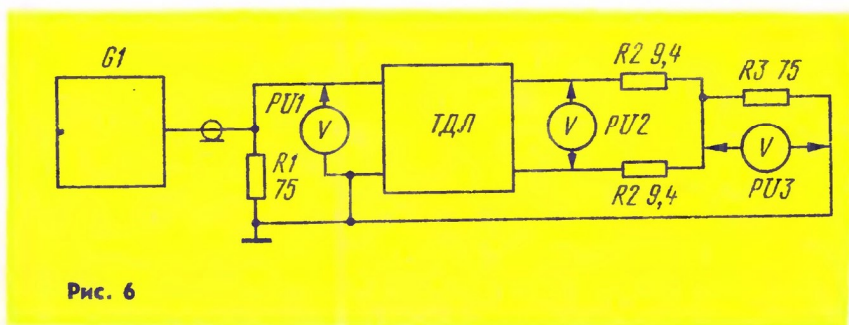
Налаживание следует проводить в четыре этапа.

ПЕРВЫЙ ЭТАП регулировки — получение диаграммы направленности с вибраторами без трапов на диапазоне 10 м. Для этого собирают элементы, относящиеся к 10-метровому диапазону, т. е. получается обычная полноразмерная антенна «волновой канал». Регулировкой размеров рефлектора и директоров добиваются диаграммы направленности со значением излучения «вперед-назад» не менее 25 дБ. Угол раскрытия главного лепестка должен быть около 45° [7].

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Необходимо оценивать только относительные значения «вперед-назад», не обращая внимание на абсолютное значение выходного напряжения измерительного приемника и значения КСВ.

Длина элементов в полном размере варианте антенны данной конструкции для средней частоты 28,35 МГц равна: рефлектора — 5460 мм, активного вибратора — 5010 мм, первого директора — 4910 мм, второго — 4760 мм.

Диаграмму направленности



75 Ом. Коэффициент асимметрии вычисляют как отношение напряжений U_1 к U_2 . Его также можно выразить в децибелах: $K_{ac} = 20 \lg(U_1/U_2)$ [3].

Если согласующее устройство построено в соответствии с описанием, то значение K_{ac} должно быть не менее 35 дБ, КПД — не менее 97 %. Изменением частоты генератора от 10 до 30 МГц проверяют способность ТДЛ обеспечивать указанные параметры в требуемой полосе рабочих частот.

Ключевым моментом, определяющим успех в настройке антенн типа «волновой канал», является корректность методики настройки.

Прежде всего, необходимо в качестве образцового использовать сигнал с заведомо гарантированной горизонтальной поляризацией. Невыполнение этого условия приведет к напрасной потере времени

димость. Это очень важно! [7, 8].

Самым неудачным может быть вариант, когда настраиваемая антенна находится между излучающей антенной и какой-либо отражающей поверхностью (лифтовой будкой, мачтой коллективной телевизионной антенны, стеной близкорасположенного более высокого дома и т. п.): из-за приема отраженного от упомянутых поверхностей сигнала в диаграмме направленности образуется ложный задний лепесток, что может завести процесс настройки в тупик. В этом случае нужно переместить передающую антенну так, чтобы отражающая поверхность находилась сбоку от направления на приемную антенну. Тогда появится ложный боковой лепесток, который не мешает настроить антенну по отношению излучения «вперед-назад».

При необходимости антенну, излучающую образцовый сиг-

нужно обязательно измерять при рабочей высоте мачты, так как у антенны, отрегулированной на малой высоте после подъема, диаграмма непредсказуемо изменяется. Диаграмма должна быть симметричной относительно продольной оси.

В отсутствие симметрии может быть виновата как сама антенна, так и предметы, расположенные вблизи от нее. Источником асимметрии может оказаться и свисающий рядом с вибратором антенны фидер, который возбуждается полем излучения антенны, в результате чего задний лепесток оказывается искаженным [7]. Если предполагается, что перекося диаграммы вызван несимметрией питания антенны или несимметрией ее конструкции, то для проверки антенну поворачивают на 180° вокруг ее оси так, чтобы верх стал низом (либо правая половина — левой) и заново снимают диаграмму направленности. Если при этом последует и поворот в диаграмме, то нужно искать причину в антенне, если нет — виновата трасса [6].

Затем, используя рефлектометр, проверяют согласование входного сопротивления антенны, с волновым сопротивлением фидера [5]. Вначале выявляют частоту, на которой наблюдается минимум КСВ. Если он находится выше средней частоты — 28,35 МГц, то нужно по 10 мм увеличивать размер вибратора и заново измерять КСВ по диапазону. Если же минимум лежит ниже средней частоты, то вибратор следует укорачивать. Необходимо заметить, что сильное влияние на входное сопротивление оказывает настройка первого директора.

Получение требуемой диаграммы направленности говорит о том, что предварительные условия выполнены и можно проводить регулировку дальше.

ВТОРОЙ ЭТАП. Трубку рефлектора выдвигают из цанги на 110 мм и на конец трубки надевают трап L_2 рефлектора с глубиной погружения трубки в трап 110 мм. После этого проверяют диаграмму. Вероятнее всего, она будет другой и

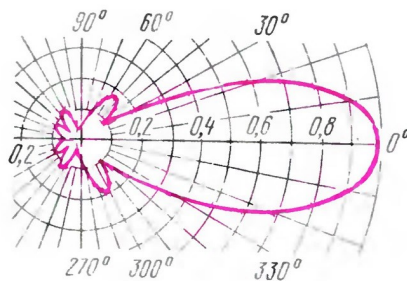


Рис. 7

намного хуже, чем была. Вдвинув трубку в трап еще на 5 мм и компенсировав длину элемента выдвигения из цанги трубки тоже на 5 мм, заново определяют диаграмму. Эти операции продолжают до тех пор, пока не удастся восстановить первоначальную диаграмму направленности. В этом случае частоты настройки трапа и рефлектора совпадают — и первоначальный подбор длины рефлектора заканчивается.

Аналогичным образом поступают при регулировках длин директоров и активного вибратора до восстановления диаграммы направленности и КСВ. Таким образом, на данном этапе создается антенна на диапазон 10 м с установленными трапами. Диаграмма направленности приведена на рис. 7.

Целесообразно проверить симметричность полученных размеров правой и левой половин антенны, тщательно зафиксировать все крепежные соединения и больше к регулировкам на диапазоне 10 м не возвращаться.

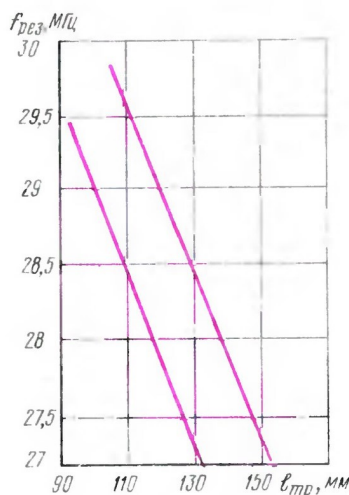


Рис. 8

Зависимость резонансных частот трапов от числа витков катушек и глубины погружения трубок в трап показана на рис. 8, а частоты резонанса собственно элемента с трапом — на рис. 9. Видно, что резонансные свойства системы «элемент — трап» в основном определяются резонансом контура трапа и значительно слабее длиной элемента. Более того, если геометри-

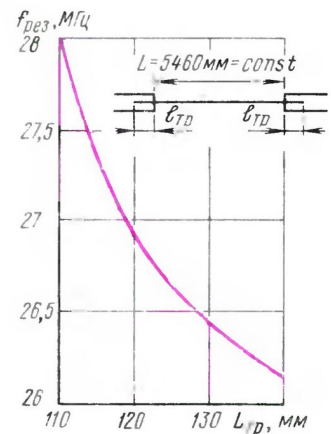


Рис. 9

ческие размеры элемента без трапа приводят к резонансу на определенной частоте, то при размещении на нем трапа (с соответствующей компенсацией длины), настроенного на другую частоту, система «элемент — трап» резонирует практически на частоте, определяемой трапом. Наибольшая добротность системы получается при совпадении резонансных частот собственно вибратора и трапа.

Отсюда следует, на первый взгляд, неожиданный вывод, что настройкой трапа можно сместить резонансную частоту элемента: сделать ее как ниже (что естественно), так и выше относительно собственной частоты резонанса элемента. Кстати, на данном эффекте основывается принцип настройки на необходимую частоту элементов, работающих на диапазоне 15 м.

На ТРЕТЬЕМ ЭТАПЕ, основываясь на приведенных данных, можно перейти к получению диаграммы на диапазоне 15 м. Частоту генератора

Окончание см. на с. 26.

ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ "ВОЛНОВОЙ КАНАЛ" НА 10-, 15- И 20-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЫ

Окончание. Начало см. на с. 9.

цов антенны не влияют на диаграммы на диапазонах 10 и 15 м.

Затем генератор настраивают на частоту 14,15 МГц и методом подбора длин внешних концов вначале рефлектора, а затем и директоров добиваются диаграммы направленности, показанной на рис. 10. Регулировкой длин концов вибратора получают минимальное значение КСВ на 20-метровом диапазоне. На приведенных в статье частотах

устанавливают равной 21,15 МГц. Полностью собирают активный вибратор, при этом концы его трубок погружают в трапы L6 на глубину, указанную в таблице (155 мм). Наружный конец трубки имеет длину 830 мм.

Целесообразно в первую очередь настроить рефлектор. В трап вставляют концевые части элемента и методом последовательного (начиная с 135 мм) погружения трубок добиваются соотношения излучений «вперед-назад» — 13...15 дБ. Затем регулируют первый директор, для чего постепенно вдвигают в трап внешнюю трубку (каждый раз на 5 мм) и измеряют диаграмму. Возможно получить отношение излучения «вперед-назад» около 21...23 дБ. При этом может возникнуть необ-

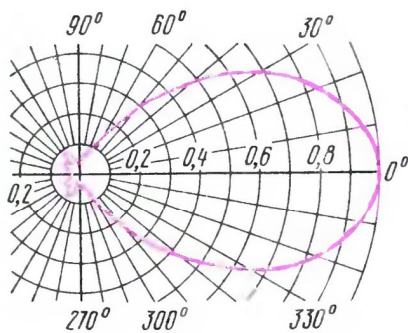


Рис. 10

ходимость вариации (в пределах 5...10 мм) углубления трубки в трап рефлектора на диапазон 21 МГц. Аналогичным способом настраивают второй директор до получения необходимой диаграммы направленности.

Данные катушек фильтров-пробок

Параметр	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Число витков	19	17,5	16,5	16	26	25,5	23,5	23
Индуктивность, мкГн	1,78	1,62	1,5	1,47	2,42	2,37	2,23	2,17
Глубина погружения трубки в катушку, мм	125	135	150	155	155	155	170	135
Резонансная частота контуров, МГц (ориентировочно)	27,6	28,3	30	30,8	20,2	21,2	22	22,2
Добротность	50	52	54	56	54	57	60	62

На ЧЕТВЕРТОМ ЭТАПЕ необходимо приступить к форми-

на диапазонах 10, 15 и 20 м КСВ соответственно равен 1,2; 1,35; 1,3, что является вполне допустимым для трехдиапазонной компромиссной антенны. Закончив настройку, желательно всю конструкцию покрасить алюминиевой краской, а блок согласующего устройства залить высокочастотным компаундом типа «КЛТ».

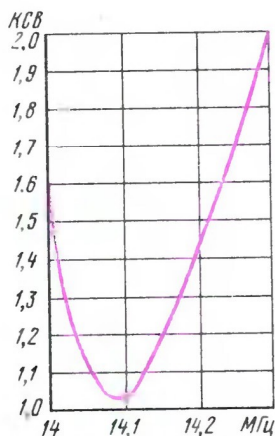


Рис. 11

рованию диаграммы на 20-метровом диапазоне. Поскольку к этому моменту накапливается достаточный опыт по регулировочным работам, то настройка проходит легко [7, 8]. Чтобы облегчить подбор длины, можно использовать временные цанговые зажимы, аналогичные тем, которые имеются в конструкции, но соответственно меньшего диаметра. После того как будут достигнуты необходимые параметры, эти составные трубки заменяются на целые. Как было показано выше, размеры кон-

ТК UW3DH, UA6LA, UA3A0A
Желаю интересных связей!

В. ЗАХАРОВ (UA3FU)

ЛИТЕРАТУРА

4. Михайлова М. и др. Магнитомягкие материалы для электронной аппаратуры.— М.: Радио и связь, 1983.
5. Сепп К. Прибор для измерения КСВ.— Радио, 1963, № 2.
6. Бунин С., Яйленко С. Г. Справочник радиолюбителя-коротковолновика.— Киев, Техника, 1978.
7. Бекетов В. И., Харченко Н. П. Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиолюбительских антенн.— М.: Связь, 1970.
8. Харченко Н. Настройка КВ антенн «волновой канал».— Радио, 1981, № 6, 7.