

Giải pháp thiết kế, chế tạo khối tạo tần số chuẩn 1-OC.VN cho đài P-845

Bùi Xuân Minh, Nguyễn Tuấn Minh*, Cao Văn Toàn, Nguyễn Thị Thảo

Viện Điện tử, Viện Khoa học và Công nghệ quân sự.

*Email: ntminh.telecom@gmail.com

Nhận bài: 23/10/2022; Hoàn thiện: 12/12/2022; Chấp nhận đăng: 16/12/2022; Xuất bản: 28/4/2023

DOI: <https://doi.org/10.54939/1859-1043.j.mst.86.2023.173-176>

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về áp dụng các kỹ thuật hiện có để thiết kế, chế tạo khối tạo tần số chuẩn 1-OC.VN cho đài P-845 với yêu cầu dải tần rộng, bước tần nhỏ, thời gian đáp ứng nhanh, phù hợp với tính năng kỹ, chiến thuật của thiết bị.

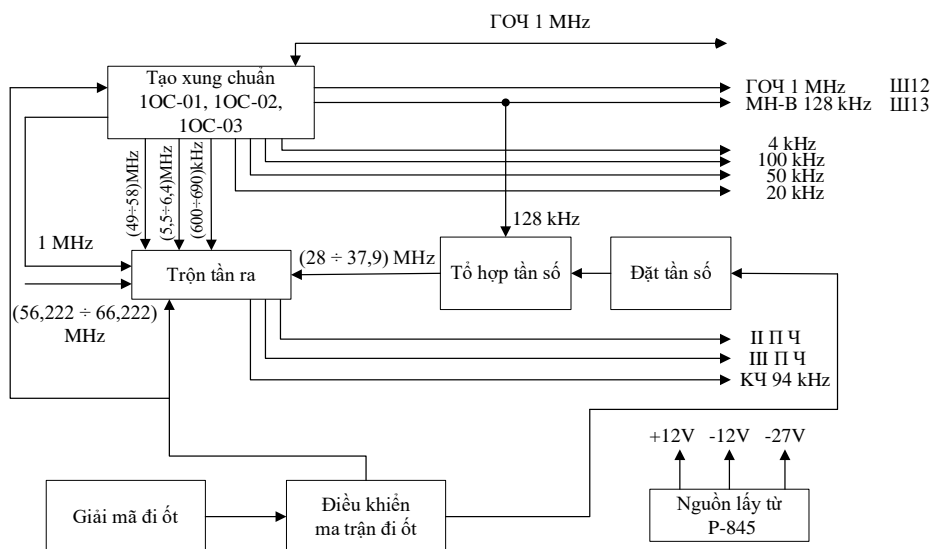
Từ khóa: Tạo tần số chuẩn; 1-OC; Độ ổn định và độ chính xác tần số; Bước tần nhỏ.

1. MỞ ĐẦU

Vấn đề tạo ra các tần số chuẩn trong các hệ thống thông tin là một trong những vấn đề cốt lõi để đảm bảo chất lượng của các hệ thống thông tin [1]. Với đài P-845, khối 1-OC.VN phải đáp ứng một số yêu cầu sau: Tính năng toàn đài P-845 [2]: Dải tần làm việc: (56,222 ÷ 66,221) MHz, bước tần đặt được nhỏ 1 kHz, độ ổn định và chính xác cao, đảm bảo độ tinh khiết phổ, thời gian đáp ứng nhanh; kích thước tương thích khối nguyên bản; công nghệ chế tạo khả thi và giá thành thấp,... Hiện tại, chưa có đơn vị hoặc công trình nghiên cứu nghiên cứu nào trong nước nghiên cứu thiết kế, chế tạo mới về khối này.

2. XÂY DỰNG GIẢI PHÁP THIẾT KẾ, CHẾ TẠO KHỐI 1-OC.VN

Trên cơ sở nghiên cứu, khai thác làm chủ khối 1-OC nguyên bản, bài báo xây dựng sơ đồ khối chức năng khối 1-OC.VN như trong hình 1.



Hình 1. Sơ đồ khối chức năng khối 1-OC.VN.

Sơ đồ khối chức năng khối 1-OC.VN gồm các thành phần sau:

- Khối 1OC-01, 1OC-02, 1OC-03: Tạo ra các tín hiệu chuẩn;

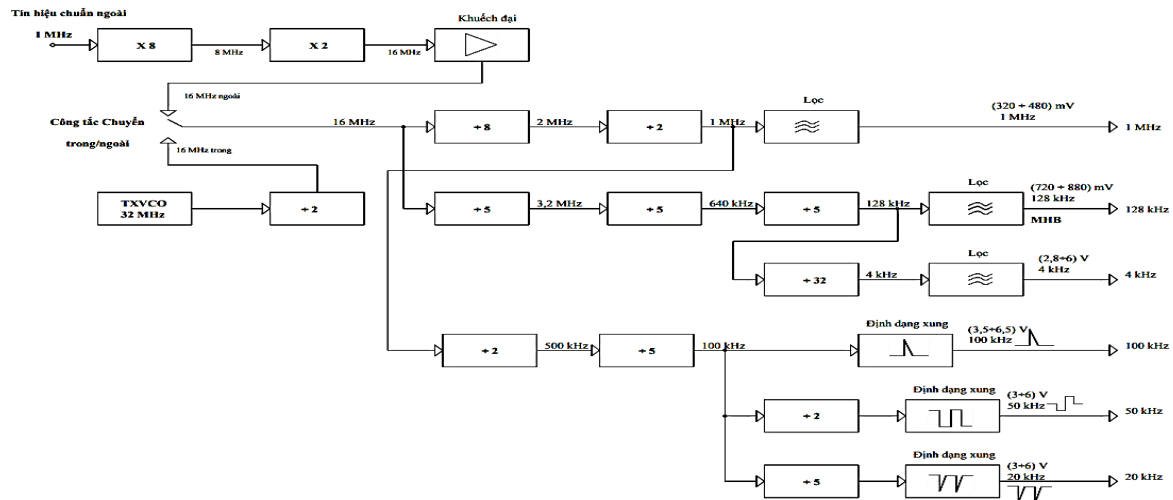
- Khối trộn tần ra: Tạo các tín hiệu II ПЧ (1,722 ÷ 1,822) MHz; III ПЧ (1,122 ÷ 1,132) MHz.

Chỉ khi tất cả tín hiệu đầu ra khối 1-OC.VN đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật, tín hiệu KЧ 94 kHz mới được tạo ra để đưa sang khối 27M của đài P-845 điều khiển kết thúc quá trình đồng bộ;

- Khối tổ hợp tần số (THTS): Cấp tín hiệu (28 ÷ 37,9) kHz cho khối trộn tần ra;
- Khối đặt tần số: Nhận tín hiệu từ khối giải mã và điều khiển ma trận đi ốt để điều khiển khối THTS tạo tần số (28 ÷ 37,9) kHz;
- Khối giải mã đi ốt và khối điều khiển ma trận đi ốt điều khiển đóng mở các bộ trộn trong khối tạo xung chuẩn và trộn tần ra.
- Nguồn - 12 V, + 12 V, - 27 V được lấy từ đài P-845, nguồn + 5 V cấp cho IC số được biến đổi từ nguồn + 12 V.

Qua khảo sát, đo đạc các tham số thực tế của khối nguyên bản, chúng tôi lựa chọn giải pháp sử dụng vật tư mới đảm bảo các yếu tố về tính năng, giá thành. Các chủng loại cơ bản như: bộ dao động thạch anh 32 MHz; các bộ tạo nguồn chuẩn họ 78xx; các bộ nhân tần, chia tần dạng IC như MC12093, 74HC390, 4060. Ưu điểm của giải pháp này là đơn giản trong thiết kế, có độ ổn định và tin cậy cao, sẵn có trên thị trường.

Trên hình 2 là sơ đồ nguyên lý khối tạo xung chuẩn. Trên cơ sở tín hiệu xung chuẩn 1 MHz từ bên ngoài và tần số chuẩn từ dao động thạch anh 32 MHz (qua bộ chia 2 thành 16 MHz), kết hợp với các bộ chia, lọc và khuếch đại [3, 4] để tạo ra các tần số chuẩn 1 MHz, 128 kHz, 4 kHz, 100 kHz, 50 kHz và 20 kHz.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý khối tạo xung chuẩn.

Trên cơ sở các sơ đồ nguyên lý, các board mạch in 2 lớp chúng tôi đã chế tạo, lắp ráp khối 1-OC.VN và thu được kết quả như trong hình 3.



(a) Mặt trước.

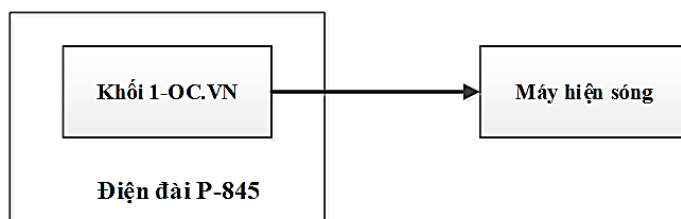
(b) Mặt sau.

Hình 3. Khối 1-OC.VN.

3. KẾT QUẢ ĐO ĐẠC THỰC NGHIỆM

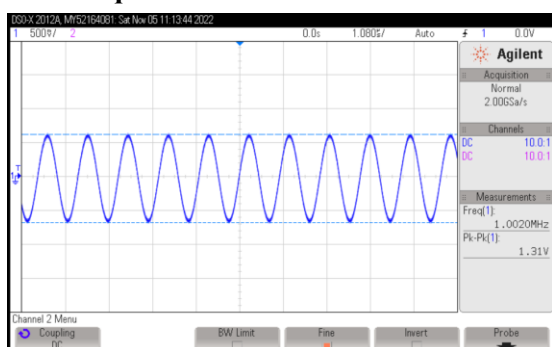
3.1. Phương pháp đo

Sau khi thiết kế và chế tạo, chúng tôi đã tiến hành đo đạc với sơ đồ ghép nối như trong hình 4.

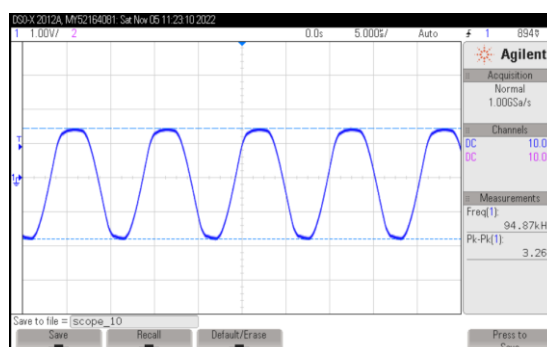


Hình 4. Sơ đồ ghép nối kiểm tra tín hiệu khối 1-OC.VN.

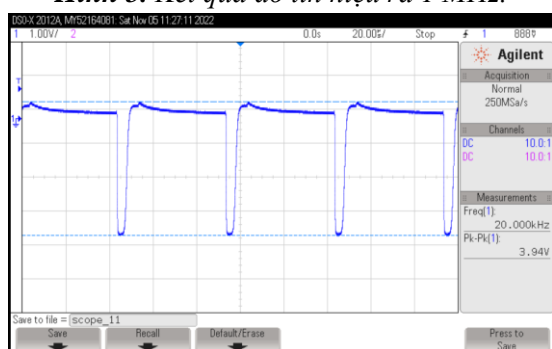
3.2. Kết quả đo



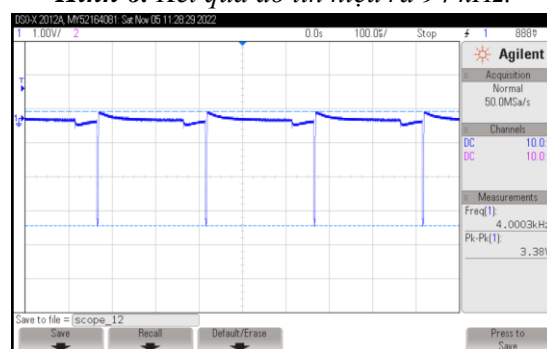
Hình 5. Kết quả đo tín hiệu ra 1 MHz.



Hình 6. Kết quả đo tín hiệu ra 94 kHz.



Hình 7. Kết quả đo tín hiệu ra 20 kHz.



Hình 8. Kết quả đo tín hiệu ra 4 kHz.

3.3. Nhận xét đánh giá

Kết quả cho thấy khối 1-OC.VN hoạt động đúng tính năng kỹ thuật. Các tín hiệu đầu ra được đo đạc bằng các thiết bị đo của phòng thí nghiệm thuộc Viện Điện tử [5]. Sản phẩm đã được thử nghiệm với đài P-845 với chất lượng tương đương khối 1-OC nguyên bản.

4. KẾT LUẬN

Bài báo đã trình bày kết quả thiết kế, chế tạo khối 1-OC.VN bằng nội lực nghiên cứu. Khối 1-OC.VN hoạt động đồng bộ với đài P-845, đáp ứng các yêu cầu về tần rộng, bước tần nhỏ, thời gian đáp ứng nhanh, phù hợp với tính năng kỹ, chiến thuật của trang bị. Kết quả nghiên cứu này có thể mở rộng áp dụng trong thiết kế chế tạo các bộ tạo tín hiệu chuẩn trong các hệ thống thông tin khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. T. V. Khả, Đ. Q. Trinh, Đ. T. Cường, “Cơ sở kỹ thuật thông tin vô tuyến”, Học viện Kỹ thuật quân sự, tr. 59-69, (2016).
- [2]. <https://www.retrotexnika.ru/go-zavoda-elektropribor/r-845.html>, “Радиостанция P-845”.
- [3]. Đ. T. T. Thảo, P. V. Ngọc, “Kỹ thuật xung – số”, Đại học Thái Nguyên, tr. 12-20, (2010).
- [4]. N. Đ. Thiện, L. Đ. Toàn, “Điện tử tương tự”, Học viện công nghệ bưu chính viễn thông, (2013).

[5]. Datasheet Keysight DSOX2012A Oscilloscope, 2-channel, 100 MHz.

ABSTRACT

**Solution for design and manufacture of standard frequency generator block 1-OC.VN
for P-845 radio station**

This paper presents study results on application of existing technology to design and manufacture the standard frequency generator block 1-OC.VN for P-845 radio station with requirements of wide frequency band, small frequency steps, fast response time and the suitability for both technical and tactical features.

Keywords: Standard frequency generation; 1-OC; Frequency stability and accuracy; Small frequency steps.