

ỨNG DỤNG THIẾT BỊ THU PHÁT DỮ LIỆU ĐA KÊNH CHUẨN ARINC-429 VÀO KHAI THÁC LÀM CHỦ HỆ THỐNG VŨ KHÍ TRANG BỊ CỦA QUÂN CHỦNG HẢI QUÂN

Nguyễn Văn Bạch*, Dương Mạnh Cường

Tóm tắt: Trong quá trình nghiên cứu làm chủ các hệ thống vũ khí công nghệ cao, Viện công nghệ thông tin đã chế tạo thành công thiết bị chuyển đổi chuẩn ARINC-429 – ETHERNET, phục vụ trực tiếp công tác nghiên cứu và thử nghiệm. Bài báo này trình bày về thiết bị thu phát dữ liệu đa kênh chuẩn ARINC-429 và ứng dụng chuẩn giao tiếp đa kênh ARINC-429 trong hệ thống vũ khí công nghệ cao.

Từ khóa: ARINC-429; Thiết bị bay.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

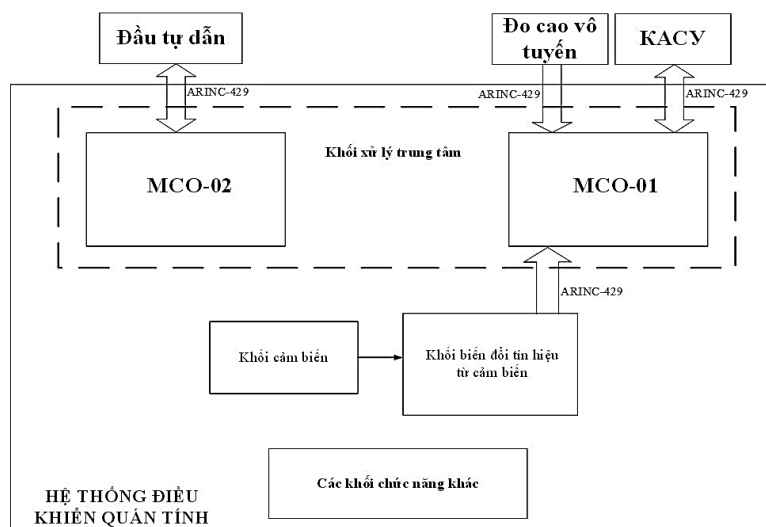
Trong các hệ thống vũ khí công nghệ cao của Quân chủng Hải quân, hệ thống truyền thông thường sử dụng chuẩn giao tiếp đa kênh ARINC-429. Trong quá trình nghiên cứu làm chủ các hệ thống này, đòi hỏi phải có thiết bị thu phát dữ liệu theo các chuẩn chuyên dụng như ARINC-429, MIL-STD-1553B, Ethernet, USB,... để tăng khả năng tương thích cũng như hiệu quả thu thập và phân tích dữ liệu.

2. ỨNG DỤNG THIẾT BỊ THU PHÁT DỮ LIỆU ĐA KÊNH CHUẨN ARINC-429

Đối với thiết bị bay, như tên lửa đối hải, khi chuẩn bị phóng thì các thành phần như các hệ thống điều khiển trên khoang, hệ thống dẫn đường và hệ thống tự động điều khiển phóng tên lửa thường xuyên trao đổi thông tin theo chuẩn ARINC-429.

Ngoài ra, hệ thống tự động kiểm tra chẩn đoán hỏng hóc cho thiết bị bay đều sử dụng chuẩn ARINC-429 để trao đổi thông tin với đối tượng kiểm tra. Trong thiết bị hệ thống dẫn đường quán tính sử dụng 2 kênh nhận và 1 kênh truyền tín hiệu theo chuẩn ARINC-429, để trao đổi thông tin với các ngoại vi. Đầu tự dẫn sử dụng 1 kênh truyền để gửi thông tin trong giai đoạn bay hành trình và sau thời điểm kiểm tra trước khi phóng. Chuẩn ARINC-429 được ứng dụng nhiều trên các thiết bị bay nói chung và thiết bị quân sự nói riêng.

Sơ đồ khối thể hiện vị trí ứng dụng chuẩn ARINC-429 trên thiết bị bay.



Hình 1. Sơ đồ khối thể hiện vị trí ứng dụng chuẩn ARINC-429 trên thiết bị bay.

Chuẩn ARINC-429 chuyển/nhận dữ liệu theo chuẩn vi sai. Mỗi từ ARINC-429 có độ dài 32 bit. Giữa các từ cách nhau ít nhất 4 bit time. Khi không có dữ liệu điện áp tương đối giữa 2 dây bằng 0V. Tốc độ truyền tin 12,5 - 100 kbit/s.

Cấu trúc dữ liệu của một từ ARINC-429 được thể hiện trong hình sau.

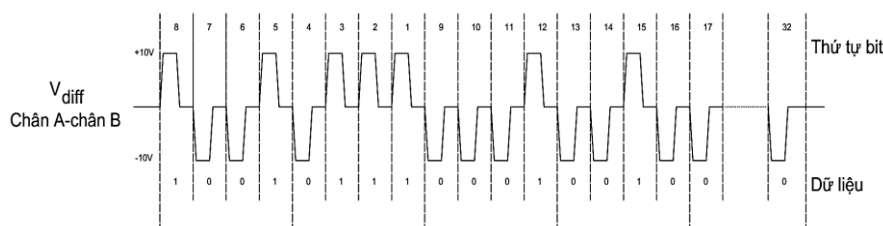
Định dạng từ ARINC 429																																																			
P			SSM			MSB																Dữ liệu																LSB		SDI		LSB					Nhãn			MSE	
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1																				

Hình 2. Cấu trúc dữ liệu của một từ ARINC-429.

Thứ tự truyền các bit trong một từ ARINC-429, bit cuối của nhãn truyền đầu tiên sau đó truyền hết nhãn, rồi đến 2 bit SDI 9, 10. Sau đó là các bit dữ liệu từ bit 11 đến bit 29, rồi đến các bit còn lại.

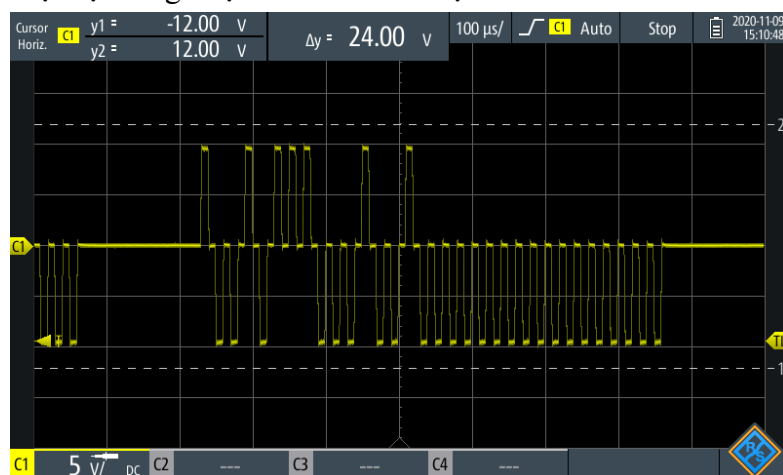
8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 9, 10, 11, 12, 13 ... 32.

Cách thức mã hóa một từ ARINC-429 có nội dung **0x00004897** tương ứng mã nhị phân: 0000 0000 0000 0000 0100 1000 1001 0111, được thể hiện trong hình sau:



Hình 3. Cách thức mã hóa của tín hiệu ARINC-429.

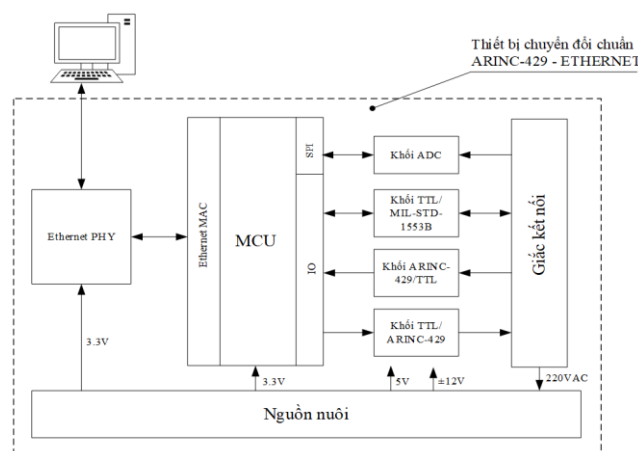
Hình ảnh thực tế thu được trên thiết bị chuyển đổi chuẩn ARINC-429 – ETHERNET do Phòng kỹ thuật hệ thống/Viện CNTT có chế tạo.



Hình 4. Xung tín hiệu ARINC-429.

Thiết bị chuyển đổi chuẩn ARINC-429 - ETHERNET dùng để thu/phát dữ liệu theo chuẩn ARINC-429 phục vụ lưu trữ xử lý thông tin thu được. Thiết bị giao tiếp với máy tính thông qua chuẩn Ethernet tốc độ lên tới 100Mbit/s. Thiết bị có 8 kênh trong đó 4 kênh truyền và 4 kênh nhận.

Sơ đồ khối thiết bị thể hiện trong hình sau:



Hình 5. Sơ đồ khối thiết bị chuyển đổi chuẩn ARINC-429 - ETHERNET.

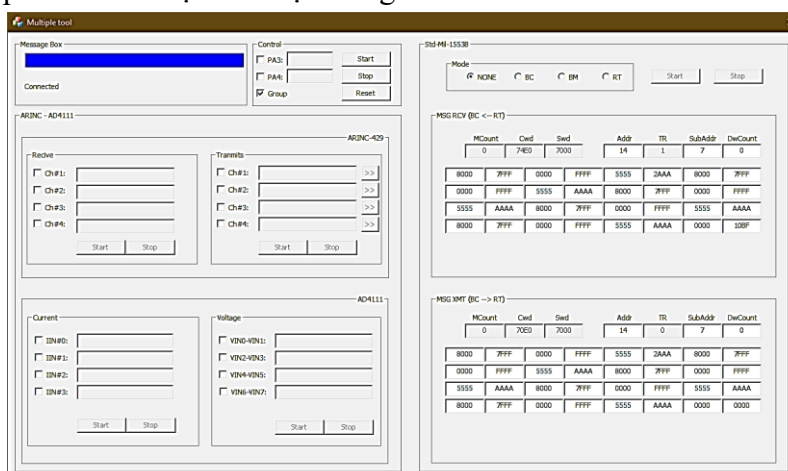
Cấu tạo chính của khối MCU là vi điều khiển STM32H746VET6 đóng vai trò trung tâm xử lý của bo mạch. Ngoại vi Ethernet cho phép STM32 truyền và nhận dữ liệu qua Ethernet theo tiêu chuẩn IEEE 802.3-2002. Vi điều khiển sử dụng thư viện lwIP để cấu hình IP trong kết nối mạng LAN. Khối ARINC-429 sử dụng IC HI8585 và HI8588 trên mỗi IC có 1 kênh truyền và nhận tín hiệu ARINC-429. HI8588 sử dụng điện áp $5V \pm 5\%$, trên mỗi IC có 1 kênh nhận tín hiệu ARINC-429. HI8585 sử dụng nguồn đối xứng, trên mạch sử dụng điện áp $\pm 12V$.

Thiết bị đi kèm với phần mềm trên máy tính để điều khiển cho phép chọn các chế truyền/nhận khác nhau và lưu trữ dữ liệu sau mỗi phiên thu được. Dữ liệu thu được lưu thành file dạng txt phục vụ cho phân tích sử lý.

Trong thời gian qua, Phòng Kỹ thuật hệ thống/Viện Công nghệ thông tin đã tham gia thực hiện các đề tài KC.T-28, KC.T-30, KC.T-32, sửa đạn tên lửa.

Thiết bị chuyển đổi chuẩn ARINC-429 - ETHERNET đã được ứng dụng để thu dữ liệu trong phiên làm việc của thiết bị kiểm tra với tên lửa, phục vụ nghiên cứu chế tạo thiết bị kiểm tra và sửa chữa các quả đạn tên lửa.

Giao diện phần mềm được thể hiện trong hình sau:



Hình 6. Giao diện phần mềm thu/phát tín hiệu theo chuẩn ARINC-429.



Hình 7. Hình ảnh thực tế của thiết bị.

3. KẾT LUẬN

Chuẩn ARINC-429 được ứng dụng nhiều trong quân sự cũng như hàng không dân dụng. Việc nghiên cứu làm chủ và chế tạo một thiết bị thu phát đa năng có ý nghĩa quan trọng cho việc nghiên cứu và làm chủ hệ thống vũ khí công nghệ cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Thuyết minh kỹ thuật tên lửa 3M-24Đ, tập 1 và tập 2.
- [2]. Bộ thuyết minh kỹ thuật tổ hợp tên lửa YPAH-Đ trên tàu lớp 12418.
- [3]. Nguyễn Chí Đức và các cộng sự. “Một số kết quả bước đầu trong nghiên cứu mối quan hệ trao đổi thông tin giữa KACV-3P-60YĐ và đạn tên lửa 3M-24Đ trong quá trình chuẩn bị phóng và phóng tên lửa”. Tham luận chuẩn bị cho Hội thảo của Quân chủng Hải Quân. Năm 2011.
- [4]. ARINC protocol tutorial, Condor Engineering, 2000.

ABSTRACT

APPLICATION OF ARINC-429 MULTI-CHANNEL DATA TRANSFER DEVICE IN MASTERRING NAVAL EQUIPMENT SYSTEM

While mastering the high-tech in Naval weapon systems, the Institute of Information Technology has manufactured the ARINC-429 - ETHERNET converter, serving directly to researches and experiments. This article presents the ARINC-429 standard multichannel data transceiver and ARINC-429 multi-channel communication standard application in high-tech weapons systems.

Keywords: ARINC-429; Flying device.

Nhận bài ngày 22 tháng 10 năm 2020

Hoàn thiện ngày 10 tháng 12 năm 2020

Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 12 năm 2020

Địa chỉ: Viện Công nghệ thông tin/Viện KH-CNQS.

**Email:* bach253@gmail.com.