

O.V. Kolomiitsev, O.V. Kuleshov, S.I. Klivets, I.S. Rudakov, V.O. Kolomiitsev

HARDWARE AND SOFTWARE COUPLING OF SPECIAL PURPOSE DATA TRANSMISSION EQUIPMENT AI-011 WITH A PERSONAL ELECTRONIC COMPUTER

Abstract

A universal coupling device (UCS) of the data transmission equipment (DTE) of special purpose (SP) AI-011 with a personal electronic computer (PC) is proposed. The special software (microprogram) of the UCS microprocessor implements the codegram conversion algorithm from the information exchange format in DTE SP AI-011 in simplex operation mode to the RS-232 interface format of the serial COM port (USB port) of the personal computer and vice versa. The speed of information exchange between the UCS and PC is 9600 bits/sec. The speed of information exchange between the UCS and DTE SP AI-011 is 1200 bits/sec. UCS is powered by voltage +5V from DTE SP AI-011.

Keywords: special purpose data transmission equipment, universal coupling device, information, microprocessor, special software.

Анотація

Запропоновано універсальний пристрій спряження (УПС) апаратури передачі даних (АПД) спеціального призначення (СП) AI-011 з персональною електронно-обчислювальною машиною (ПЕОМ). Спеціальне програмне забезпечення (мікропрограма) мікропроцесору УПС реалізує алгоритм перетворення кодограм з формату обміну інформації в АПД СП AI-011 у симплексному режимі роботи до формату інтерфейсу RS-232 послідовного СОМ-порту (USB-порту) ПЕОМ та зворотно. Швидкість обміну інформацією між УПС та ПЕОМ складає – 9600 біт/сек. Швидкість обміну інформацією між УПС та АПД СП AI-011 – 1200 біт/сек. Живлення УПС здійснюється за напругою +5В від АПД СП AI-011.

Ключові слова: апаратура передачі даних спеціального призначення, універсальний пристрій спряження, інформація, мікропроцесор, спеціальне програмне забезпечення.

Currently, there is a fairly significant increase in the amount of information that circulates in the general system of managing military assets, which leads to an increase in the requirements for the quality of functioning of the subsystems for collecting and processing the received information.

The well-known interface cards (IC) connecting the AI-011 data transmission equipment (DTE) of special purpose (SP) with the electronic computing complex of special military machines carry out the reception and transmission of information (informational electrical signals) in the form of formalized messages (codegrams and forms). Among the shortcomings of ICs can be attributed the impossibility of their use for conjugation of DTE SP AI-011 with a personal computer (PC). That is, the implementation of simultaneous reception and transmission of service information with different forms and methods of its coding and presentation when using standard sets of equipment.

The purpose of the work is the development of scientific and technical proposals for the hardware-software conjugation of the AI-011 special purpose data transmission equipment with a personal computer.

For realization of hardware-programmatic interface of DTE SP AI-011 from PC in a communication channel it is necessary to work out the following:

– firstly, a universal coupling device (UCS), that will provide a logical access level to DTE SP AI-011 and PC, and also special software (SS) to the microprocessor of UCS, that will realize the algorithm of transformation of codegrams from the format of exchange of information in DTE SP AI-011 in simplex office hours to the format of interface of RS-232 serial COM port (USB port) of PC and back;

– secondly, service program of DTE SP AI-011 real-time for operating systems (OS) of Windows-10, that will provide the informative interface of functional tasks of system SSPC and SS of UCS.

Offered UCS DTE SP AI-011 with PC. The UCS includes:

- microprocessor using SS;
- buffer amplifiers for receiving informational electrical signals;
- buffer amplifiers for the transmission of informational electrical signals;
- RS-232 interface reception-transmission amplifier;
- indication of reception of informational electrical signals from DTE SP AI-011;
- indication of transmission of informational electrical signals to DTE SP AI-011.

All functions for organizing the exchange of informational electrical signals between UCS and PC, UCS and DTE SP AI-011 are implemented at the software level.

The SS of the microprocessor (microprogram) implements the codegram conversion algorithm from the format of the exchange of informational electrical signals in the DTE SP AI-011 to the format of the RS-232 interface of the serial COM port of the PC and vice versa. If necessary, information can also be transferred via the USB port.

The work of the UCS consists of the following.

When the supply voltage is applied to the UCS (turning on the DTE SP AI-011), a software check is made for the validity of saving the SS in the memory of the microprocessor by summing the received signals and then comparing the result with the checksum. The microprocessor establishes communication with DTE SP AI-011 according to the standard procedure of the RS-232 interface.

The transmission of electrical information signals from a PC to DTE SP AI-011 and in the reverse direction consists of the following.

If there is information that needs to be transferred to the DTE SP AI-011 for further transmission via communication channels to consumers, the PC issues it through the serial exchange port (COM). Informational electrical signals through the amplifier links of the reception-transmission interface of the RS-232 UCS are received at the input of the serial port of the microprocessor and are stored in its memory. After receiving the entire block of informational electrical signals, the UCS microprocessor organizes the delivery of this block to the DTE SP AI-011.

When informational electrical signals are received through the communication channel, which must be transferred to the PC from DTE SP AI-011. The UCS microprocessor receives a block of informational electrical signals and memorizes it for subsequent transfer to a PC. After receiving a block of information electrical signals, the microprocessor analyzes it. As long as the received block of information electrical signals is valid, the microprocessor through its serial port and RS-232 interface receive-transmit amplifier outputs this block to the PC.

Service program of DTE SP AI-011, that written in language of Visual Basic under OS of Windows-10, provides control real-time informative interface of functional tasks of system SSPC and SS UCS (reception and transmission of informative electric signals).

Thus, a hardware-software conjugation of DTE SP AI-011 with a PC is proposed. Schematic and technical proposals of UCS, including electrical scheme, have been developed. The principle of UCS operation is disclosed. The SS of the UCS microprocessor implements the codegram conversion algorithm from the format of the exchange of informational electrical signals in the DTE SP AI-011 to the format of the RS-232 interface of the serial COM port of the PC and vice versa. If necessary, information can also be transferred via the USB port of a personal computer.

The speed of information exchange between the UCS and PC is 9600 bits/sec.

The speed of information exchange between the UCS and DTE SP AI-011 is 1200 bits/sec.

UCS is powered by voltage +5V from APD SP AI-011.

SS, that it is written in language of Visual Basic under OS of Windows-10 for PC, provides control real-time informative interface of PC from DTE SP AI-011 (reception and transmission of informative electric signals).

LITERATURE

1. Коломійцев О.В. Патент України на корисну модель № 4191, Н03 М 1/12. Пристрій спряження апаратури передачі даних AI-011 з персональною електронно-обчислювальною машиною / О. В. Коломійцев, В. В. Хавченко, В. А. Очереднік та ін. – № 2004021444; Заяв. 27.02.2004; Опубл. 17.01.2005; Бюл. № 1. – 8 с.

2. Коломійцев О.В. Патент України на корисну модель № 43701, Н03 М 1/12. Спосіб спряження приймально-передавальної апаратури з персональною електронно-обчислювальною

машиною через USB-порт / О. В. Коломійцев, О. О. Болюбаш, Д. Г. Васильєв та ін. – № u200903483; заяв. 10.04.2009; опубл. 25.08.2009; Бюл. № 16. – 8 с.

3. Коломійцев О.В. Спосіб спряження приймально-передавальної апаратури з персональною електронно-обчислювальною машиною через USB-порт. / О. В. Коломійцев, О. В. Батурін, І. Г. Дзевєрін // Збірник наукових праць ЦНДІ ОБТ. – К.: ЦНДІ ОБТ. – 2010. – Вип. 15. – С. 165-172.

4. Aloshin G. Separable programming method for solving multi-dimensional problems of optimizing the parameters of laser information measurement systems / G. Aloshin, O. Kolomiitsev, A. Tkachov, V. Posokhov // Сучасні інформаційні системи. – 2019. – Т. 3, № 1. – С. 23-28. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/adinsys_2019_3_1_7.

5. Коломійцев, О., Третяк, В., Закіров, З., Кукобко, С., Калачова, В., & Мартовицький, В. (2020). Оптимізація завантаження файлів сховища даних в OLAP-файли на основі рангового підходу. InterConf, (25), 108-117. вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/4300>.

Kuleshov Olexandr V. — Cand. Sc. (military), Associate Professor, leading Researcher of Scientific Research Department of Air Force Research Center, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, veshk.363@gmail.com

Klivets Sergii I. — Cand. Sc. (Eng.), research associate of Scientific Research Department of Air Force Research Center, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, veshk.363@gmail.com

Rudakov Ihor S. — student of the KH-H921B group, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, alexus_k@ukr.net

Kolomiitsev Volodymyr O. — student of the KH-922B group, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, alexus_k@ukr.net

Kolomiitsev Olexsii V. — Dr. Sci. (Eng.), professor, Honored Inventor of Ukraine, Professor of Department Computer Engineering and Programming, National Technical University is the “Kharkiv Polytechnic Institute”, Kharkiv, alexus_k@ukr.net

Кулешов Олександр Васильович — канд. військ. наук, доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, veshk.363@gmail.com

Клівець Сергій Іванович — канд. техн. наук, науковий співробітник науково-дослідного відділу наукового центру Повітряних Сил, Харківський національний університет Повітряних сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, veshk.363@gmail.com

Рудаков Ігор Сергійович — студент групи KH-H921B, Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет», м. Харків, alexus_k@ukr.net

Коломійцев Володимир Олексійович — студент групи KH-922B, Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет», м. Харків, alexus_k@ukr.net

Коломійцев Олексій Володимирович — д-р техн. наук, професор, Заслужений винахідник України, професор кафедри комп'ютерної інженерії та програмування, Національний технічний університет «Харківський політехнічний університет», м. Харків, alexus_k@ukr.net