

Стробіруемый інтегруючий перетворювач струм-напруга для вимірювання малих струмів.

Г.П. Васильєв, С.К. Кіприч, А.А. Каплій, Г.Д. Коваленко,
Н.І. Маслов, В.Д. Овчинник, С.М. Потін, М.Ю. Шуліка, І.М. Шляхов, В.І.
Яловенко

ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут»

Для вимірювання величини струму вторинної емісії або струму прискорених електронів розроблений універсальний стробіруемый інтегруючий перетворювач струм-напруга. Застосування сучасних мікросхем аналогових комутаторів в інтегруючому перетворювачі дозволяє використовувати його для проведення вимірювань на прискорювачах з безперервними і імпульсними пучками. Перетворювач має два незалежні канали вимірювання. Коефіцієнт перетворення першого каналу становить $1 \text{ В} / \text{мкА}$, другого - $1 \text{ В} / \text{нА}$. Діапазон вимірюваних струмів, для першого каналу від $+5 \text{ мкА}$ до -5 мкА , другого від $+5 \text{ нА}$ до -5 нА . Для управління інтегратором, обробки вихідних сигналів перетворювача і зв'язку з комп'ютером використовується мікропроцесор Atmega328, що входить до складу блоку. Програмне забезпечення написано з використанням пакета WinAVR. Передача даних між комп'ютером і блоком здійснюється по USB інтерфейсу. Структурна схема перетворювача представлена на Рис. 1.

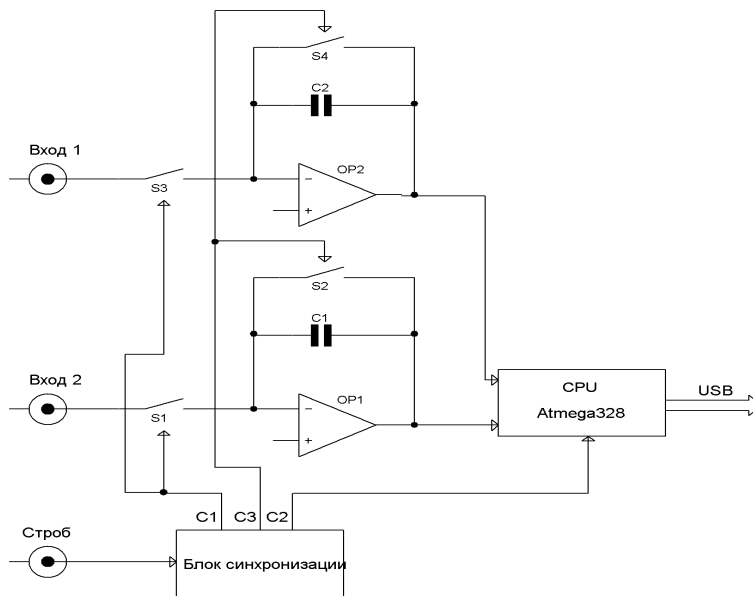


Рис. 1. Структурна схема стробіруемый інтегруючого перетворювача.

Перетворювач має два вимірювальних входу (вхід 1, 2) і вхід синхронізації (стрибєс). Як керованих ключів S1 - S4 для роботи з імпульсами мікросекундного діапазону тривалості застосовані ключі ADG419, для імпульсів наносекундного діапазону використовуються ключі ADG774. Як АЦП використовується внутрішній перетворювач мікропроцесора входить до складу блоку CPU Atmega328. Для тактирування аналогових ключів і АЦП використовується блок синхронізації. Часові діаграми імпульсів на вході і виході блоку синхронізації представлені на Рис. 2.

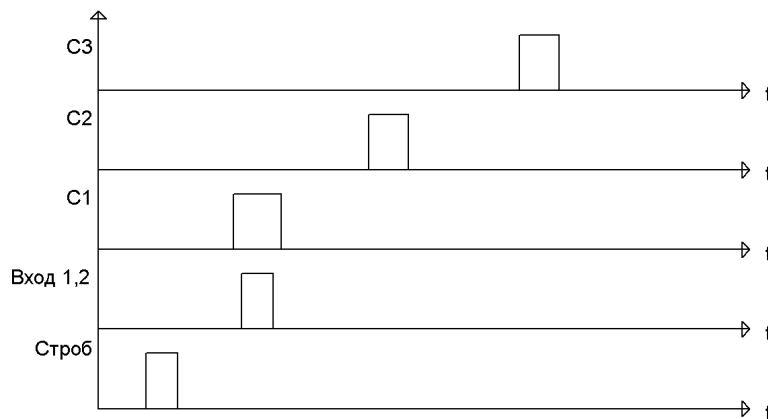


Рис. 2. Часові діаграми роботи блоку синхронізації.

Структурна схема блоку CPU Atmega328 представлена на Рис. 3. В якості перетворювача інтерфейсу USB використовується мікросхема CH341.

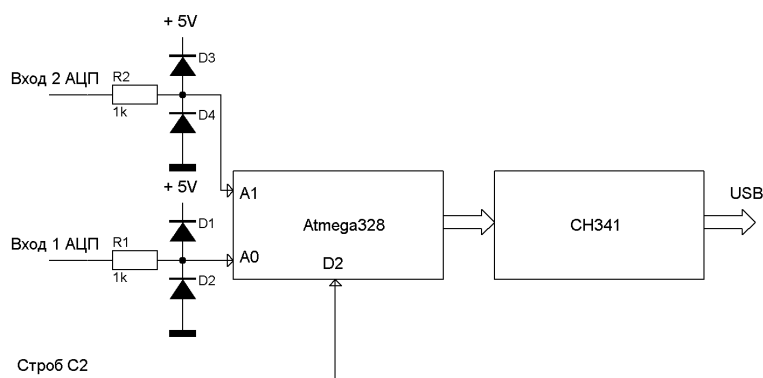


Рис. 3. Структурна схема блоку CPU Atmega328.

Сигнали з виходів інтегруючих перетворювачів подаються на аналогові входи А0 та А1 Atmega328, через резистори R1,2 і діоди D1-D4. захищають входи АЦП від перевантаження по рівню і інверсній полярності. Сигнал С2 подається на вхід управління перериванням D2. При появі сигналу на цьому вході програма обробник переривання запускає АЦП, після чого дані передаються через USB порт в комп'ютер для подальшої обробки.