

**ОПИСАНИЕ
ПОЛЕЗНОЙ
МОДЕЛИ К
ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **5714**

(13) **U**

(46) **2009.12.30**

(51) МПК (2006)

H 03B 21/00

(54) **ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ АППАРАТУРЫ
ПЕРЕДАЧИ КОМАНД РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ, ДАННЫХ И СВЯЗИ**

(21) Номер заявки: u 20090060

(22) 2009.01.26

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный
университет информатики и радио-
электроники" (ВУ)

(72) Авторы: Забеньков Игорь Иванович;
Еньков Дмитрий Александрович; За-
беньков Андрей Игоревич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

Приемопередатчик высокочастотной аппаратуры передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики, данных и связи, содержащий магистральную шину интерфейса, усилитель мощности передатчика, выход которого соединен с каналом передачи, и аналого-цифровой преобразователь, отличающийся тем, что в него введены первый цифровой сигнальный процессор, вход которого соединен с магистральной шиной интерфейса, а выход со входом цифрового специализированного сигнального передающего процессора, выход которого соединен со входом усилителя мощности, ограничитель, вход которого соединен с каналом передачи, а выход соединен со входом фильтра нижних частот, выход которого соединен с первым входом регулируемого усилителя, второй вход которого соединен с генератором шума, выход регулируемого усилителя соединен с аналого-цифровым преобразователем, выход которого соединен со входом цифрового специализированного сигнального приемного процессора, выход которого соединен со входом второго цифрового сигнального процессора, выход которого соединен с магистральной шиной интерфейса.



ВУ 5714 U 2009.12.30

(56)

1. Техническое описание аппаратуры ВЧ связи АКСТ "Линия - ЦУК".- Россия, Каменец-Подольск, 2003.
 2. Техническое описание цифрового устройства передачи команд "УПКЦ". Prosoft system.- Екатеринбург-Москва, 2005.
 3. Техническое описание аппаратуры ВЧ связи ЦВК-16. ООО "Модем".- Санкт-Петербург, 2007.
 4. Rohde U., Whitaker J., Bucher T. Communications Receivers: principles and designs. McGraw-Hill, 1996.- P. 624.
-

Полезная модель относится к высокочастотной связи и может быть использована в приемно-передающих устройствах аппаратуры высокочастотной связи по проводам высоковольтных линий, силовых кабелей, газовых труб и других проводящих электрический ток сред и материалов.

Известно устройство [1, с. 15-18] [3] построения приемопередатчика высокочастотной (ВЧ) аппаратуры передачи команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА), данных и связи, основанный на аналоговых методах формирования и приема ВЧ сигналов. Устройство [1] по этому способу содержит полосовой фильтр 1, первый смеситель, полосовой фильтр 2 и усилитель мощности передатчика; аттенюатор, третий смеситель, полосовой фильтр 3, четвертый смеситель и полосовой фильтр 4 приемника. Такое устройство обладает следующими недостатками: а) использование аналогового сигнала и аналоговых принципов его формирования, приема и обработки; б) значительную временную нестабильность электрических избирательных цепей и активных модулей.

Более близкими по достигаемому эффекту являются приемопередатчик аппаратуры УПК-Ц [2, с. 1-3], которая использует цифровые принципы формирования, приема и обработки сигналов на основе неспециализированных программируемых логически интегральных схем (ПЛИС) и приемопередатчик аппаратуры ВЧ связи [3, с. 22, 45, 48-50] ЦВК-16, использующая ПЛИС, цифровые устройства обработки сигналов и аналоговые блоки усилителя мощности в передатчике и преселектора в приемнике. Недостатком данных устройств является: а) использование неспециализированных программируемых логически интегральных схем ПЛИС и ЦПОС; б) низкая перегрузочная способность приемника из-за ограниченной разрядности аналого-цифрового преобразователя (АЦП); в) малый динамический диапазон приемника по полезному сигналу, ограниченный дискретными побочными компонентами в сигнале от цифровых блоков.

Задачей данной полезной модели является получение технического результата, который выражается в упрощении структуры приемопередатчика, расширении динамического диапазона приемника по сигналу и помехам и защите его от импульсных помех канала передачи.

Поставленная задача достигается тем, что в приемопередатчик, содержащий магистральную шину интерфейса, усилитель мощности передатчика, выход которого соединен с каналом передачи и АЦП приемника, вход которого соединен с каналом передачи введены первый цифровой сигнальный процессор (DSP), вход которого соединен с магистральной шиной интерфейса, а выход со входом специализированного сигнального передающего процессора (DSP ПРД), выход которого соединен с усилителем мощности передатчика; входом приемника является ограничитель импульсных помех, выход которого соединен со входом фильтра нижних частот, выход которого соединен с первым входом регулируемого усилителя, на второй вход которого подается шумовой сигнал с генератора шума, а выход регулируемого усилителя соединен со входом АЦП, выход которого соединен с сигнальным входом специализированного сигнального приемного процессора, выход которого соединен с входом второго цифрового сигнального процессора, выход которого подключен к магистральной шине интерфейса.

BY 5714 U 2009.12.30

Известно, что введение в структуру приемопередатчика цифрового специализированного сигнального передающего процессора (DSP ПРД) и цифрового специализированного сигнального приемного процессора (DSP ПРМ) упрощает его структуру, уменьшая число структурных компонент, функции которых выполняются новыми блоками и программным образом; введение ограничителя импульсных помех и регулируемого усилителя позволяет защитить вход приемника от импульсных помех, превышающих уровень максимального полезного сигнала, расширить динамический диапазон приемника и защитить от переполнения наиболее уязвимую его часть - АЦП.

Известно также [4, с. 1-7], что снижение интегрального шума дискретных спектральных составляющих в устройствах с цифровой обработкой сигнала достигается подмешиванием к полезному сигналу шумового сигнала отдельного генератора, а введение в структуру приемника перед АЦП регулируемого усилителя защищает последний от переполнения и расширяет динамический диапазон приемника.

На фигуре показана структурная схема приемопередатчика высокочастотной аппаратуры передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики, данных и связи.

Приемопередатчик на фигуре содержит первый цифровой сигнальный процессор (DSP1) 1, вход которого соединен с магистральной шиной интерфейса, цифровой специализированный сигнальный передающий процессор 2 (DSP ПРД), с выхода которого преобразованный в аналоговую форму высокочастотный модулированный сигнал поступает на усилитель мощности 3 передатчика; входом приемника является ограничитель импульсных помех 4, выход которого соединен со входом фильтра нижних частот 5, предназначенный для ограничения частотного диапазона, выход которого соединен с первым входом регулируемого усилителя 6, на второй вход которого подается шумовой сигнал с генератора шума 7, а выход регулируемого усилителя соединен со входом АЦП 8, выход которого соединен с сигнальным входом цифрового специализированного сигнального приемного процессора 9 (DSP ПРМ), выход которого соединен с входом второго сигнального процессора 10 (DSP 2), выход которого подключен к магистральной шине интерфейса, с которой снимается цифровой сигнальный поток.

Рассмотрим основные функции структурных компонент схемы приемопередатчика. Первый цифровой сигнальный процессор 1 принимает по магистральной шине интерфейса информационные потоки, интерполирует и фильтрует их. Выходной цифровой сигнальный поток от DSP 1 поступает на модулирующий вход цифрового специализированного сигнального передающего процессора 2 (DSP ПРД), где модулируется по требуемому закону модуляции, переносится на заданный частотный канал, преобразуется в аналоговую форму ВЧ сигнала, поступающего на вход усилителя мощности 3, а с его выхода - в канал передачи электрического сигнала.

С выхода канала передачи ВЧ электрический сигнал поступает на вход ограничителя импульсных помех 4, фильтр нижних частот 5, выполняющий функции антиэлайсингового фильтра, регулируемый усилитель 6 с управляемым коэффициентом передачи, служащий для защиты АЦП от переполнения. На второй вход регулируемого усилителя поступает шумовой сигнал от генератора шума 7, что позволяет снизить уровень дискретных паразитных составляющих в полезном сигнале малого уровня. Последующий АЦП 8 преобразует сложный аналоговый сигнал в цифровую последовательность, которая обрабатывается в цифровом специализированном сигнальном приемном процессоре 9 и втором цифровом сигнальном процессоре 10, с выхода которого снимается информационный цифровой поток и через магистральную шину интерфейса поступает на оконечные устройства.