

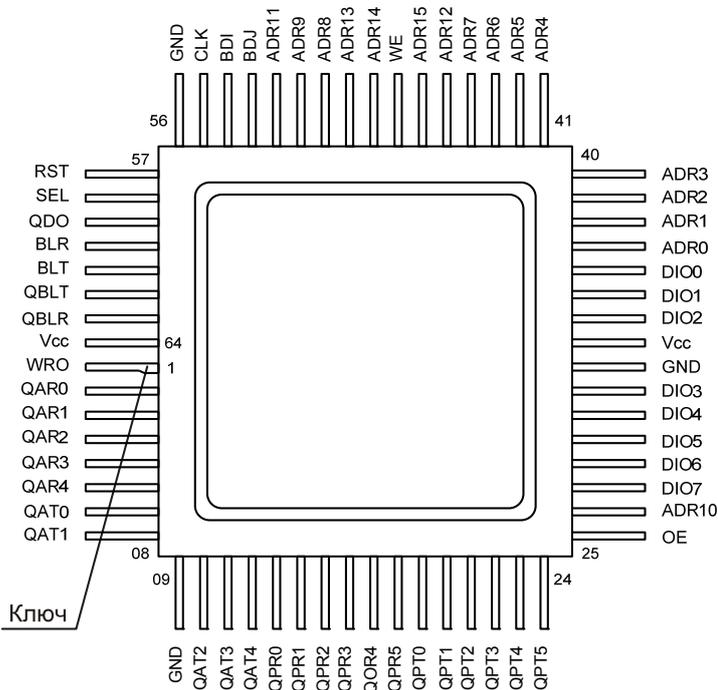
ЦИФРОВОЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ ФАЗ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Микросхема предназначена для использования в качестве устройства управления в приемо-передающих модулях (ППМ) активных фазированных антенных решеток (АФАР).

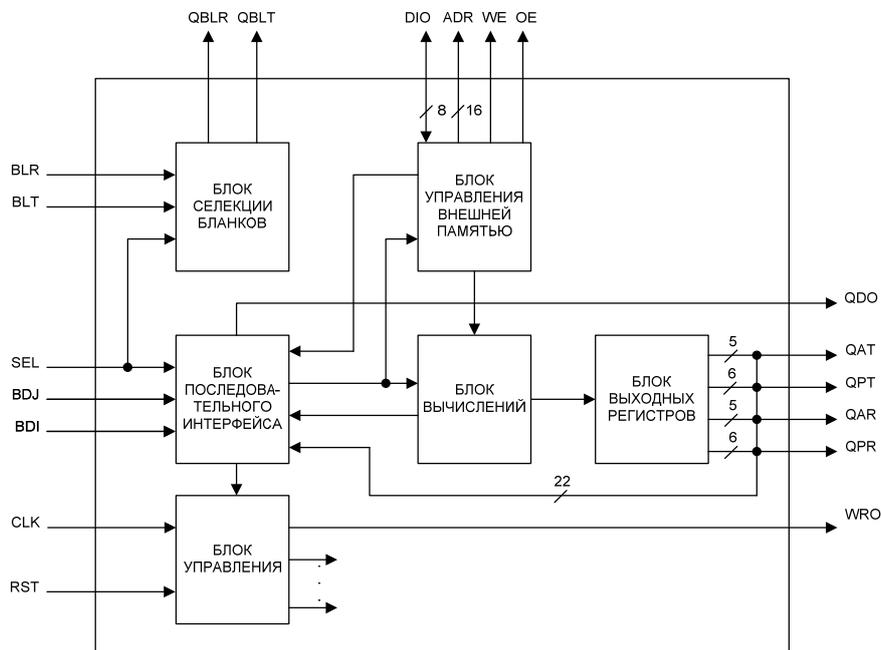
Разрядность кода управления фазовращателями, бит.....6
 Разрядность кода управления аттенюаторами, бит.....5
 Разрядность адреса внешней памяти, бит.....16
 Напряжение питания, В.....+5±10%
 Температурный диапазон, °С.....от -60 до +125
 Тип корпуса.....Н18.64-1В

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ



Обозначение	Назначение
BDI	Вход данных в последовательном коде
BDJ	Вход данных в последовательном коде
CLK	Вход сигнала синхронизации
RST	Вход сигнала начальной установки
SEL	Вход сигнала выбора микросхемы
BLT	Вход бланка передатчика
BLR	Вход бланка приемника
DIO	Двунаправленная шина данных внешней памяти
QPT	Выходная шина кода управления фазовращателем передатчика
QPR	Выходная шина кода управления фазовращателем приемника
QAT	Выходная шина кода управления аттенюатором передатчика
QAR	Выходная шина кода управления аттенюатором приемника
QBLT	Выход бланка передатчика
QBLR	Выход бланка приемника
WRO	Выход сигнала записи кодов управления во внешние устройства
QDO	Выход данных в последовательном коде
ADR	Выходная шина адреса внешней памяти
WE	Выход сигнала разрешения записи информации во внешнюю память
OE	Выход сигнала разрешения выдачи информации из внешней памяти
Vcc	Вывод питания от источника напряжения
GND	Общий вывод

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОСХЕМЫ

Микросхема обеспечивает:

- прием и выполнение команд управления;
- чтение информации из внешней памяти;
- перепрограммирование внешней памяти;
- формирование и выдачу кодов управления фазовращателями и аттенюаторами для передатчика РТ, АТ и приемника PR, AR ППМ;
- выдачу бланков передатчика BLT и приемника BLR ППМ на входы соответствующих устройств;
- формирование и выдачу контрольной информации.

АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Вычисление кодов управления фазовращателями и аттенюаторами для передатчика и приемника ППМ осуществляются в соответствии с выражениями:

$$PT = F_{PT}(\varphi_{PT}, N_L, N_P); \quad (1)$$

$$PR = F_{PR}(\varphi_{PR}, N_L, N_P); \quad (2)$$

$$AT = F_{AT}(N_L, N_{AP}); \quad (3)$$

$$AR = F_{AR}(N_L, N_{AP}); \quad (4)$$

где

φ_{PT} , φ_{PR} – расчетные фазовые смещения для передатчика и приемника ППМ;

F_{PT} , F_{PR} – функции коррекции для передатчика и приемника ППМ;

N_L – номер частотной литеры;

N_P – номер режима;

N_{AP} – номер амплитудного распределения.

Величины φ_{PT} и φ_{PR} вычисляются в соответствии с выражениями:

$$\varphi_{PT} = m \cdot \Delta\varphi_i^0 + n \cdot \Delta\varphi_j^0 + \delta_T(N_L, N_P); \quad (5)$$

$$\varphi_{PR} = m \cdot \Delta\varphi_i^k + n \cdot \Delta\varphi_j^k + \delta_R(N_L, N_P); \quad (6)$$

где

$\Delta\varphi_i^k, \Delta\varphi_j^k$ – межэлементные фазовые набег по строкам и столбцам АФАР;

$k \in \{0;3\}$ – номер подрешетки АФАР;

$\Delta\varphi_i^0, \Delta\varphi_j^0$ – для основной решетки;

$\Delta\varphi_i^1, \Delta\varphi_j^1$ – для первой подрешетки;

$\Delta\varphi_i^2, \Delta\varphi_j^2$ – для второй подрешетки;

$\Delta\varphi_i^3, \Delta\varphi_j^3$ – для третьей подрешетки;

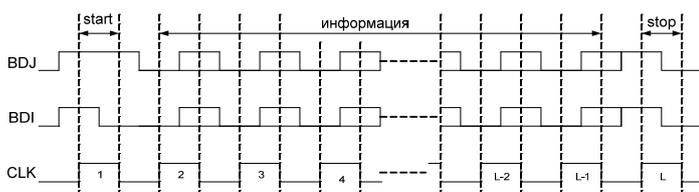
m, n – номер строки и столбца ППМ в АФАР;

δ_T, δ_R – поправки фазоамплитудной подстройки для передатчика и приемника ППМ.

Из выражений (5) и (6) видно, что каждый ППМ при работе на передачу входит в состав только основной решетки, а при работе на прием может входить в состав как основной решетки, так и одной из трех подрешеток в зависимости от режима работы N_P .

Функции F_{PT} , F_{PR} , F_{AT} , F_{AR} , δ_T , δ_R (выражения 1 – 6) реализуются табличным способом. Значения функций рассчитываются заранее и хранятся во внешней памяти.

СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СЛОВ BDJ, BDI



Для обеспечения помехоустойчивости информационные разряды слов просторобированны таким образом, что фронту любого импульса синхронизации CLK соответствует состояние «0» на входах BDJ, BDI, а спаду – середина передаваемого разряда информации.

Прием информации осуществляется только в промежутке между распознанными фрагментами «start» и «stop». информационных слов.

Распознавание фрагмента «start» производится при последовательном поступлении на входы микросхемы комбинаций BDJ=1, BDI=1 по фронту импульса синхронизации и BDJ=1, BDI=0 по его спаду.

Распознавание фрагмента «stop» производится при последовательном поступлении на входы микросхемы комбинаций BDJ=1, BDI=1 по фронту импульса синхронизации и BDJ=0, BDI=0 по его спаду.

СИСТЕМА КОМАНД

Структура команд в общем виде:



Наименование	Мнемоника	Атрибуты	Длина L, бит	КОП
Расчет фаз	CP	$N_L, N_P, N_{AP}, \Delta\varphi_i^0, \Delta\varphi_j^0, \Delta\varphi_i^1, \Delta\varphi_j^1, \Delta\varphi_i^2, \Delta\varphi_j^2, \Delta\varphi_i^3, \Delta\varphi_j^3$	78	E1
Перефазирование	RP	–	6	D2
Перефазирование с инверсией	RPI	–	6	C3
Запись данных	LDB	A_{WR}, Di	14+4N	96
Чтение данных	RDB	A_{RD}	14+4N	82
Запись контрольного слова	LDR	PR, AR, PT, AT	22	69
Чтение контрольного слова	CC	–	29	78
Диагностический контроль	DM	W1, W2	14	5A

Команда CP. Выполняется расчет кодов управления фазовращателями и аттенюаторами в соответствии с выражениями 1 – 6. Результаты записываются в блок выходных регистров.

Команда RP. На выходе WRO формируется отрицательный импульс, по которому данные с выходов QAR, QPR, QAT и QPT переписываются во внутренние регистры фазовращателей и аттенюаторов.

Команда RPI. Аналогична команде RP. При этом инвертируется старший разряд регистра фазовращателя приемника.

Команда LDB. Выполняется запись данных Di во внешнюю память. A_{WR} – начальный адрес записи. N – количество записываемых слов.

Команда RDB. Выполняется чтение данных Di из внешней памяти. A_{RD} – начальный адрес чтения. N – количество считываемых слов. Считанные данные выдаются в последовательном коде на выход QDO.

Команда LDR. Выполняется запись передаваемых значений PR, AR, PT, AT в блок выходных регистров.

Команда CC. Выполняется выдача значений PR, AR, PT, AT из блока выходных регистров в последовательном коде на выход QDO.

Команда DM. Иницируется запуск контрольной задачи, тип которой определяется словами W1 и W2. Результат выполнения сравнивается с эталонным значением, рассчитанным заранее и хранящимся во внешней памяти. Результат сравнения выдается на выход QDO.