

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОЦЕССОР ПОРОГОВО-ЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Микросхема предназначена для реализации обработки входного сигнала на основе формирования адаптивного порога и оценки среднего значения.

Микросхема может быть использована для построения следующих устройств:

- адаптивного порогового устройства, обеспечивающего заданный уровень ложных тревог в условиях комбинированных помех;
- адаптивного ограничителя мощности процесса;
- устройства вычитания постоянной составляющей процесса.

Разрядность входных данных, бит.....17  
 Разрядность результата, бит.....17  
 Длина «скользящего» окна.....10, 15, 20  
 Метод формирования порога.....на основе порядковых статистик  
 Напряжение питания, В.....+5±10%  
 Температурный диапазон, °С.....от -60 до +125  
 Исполнение\*.....бескорпусное

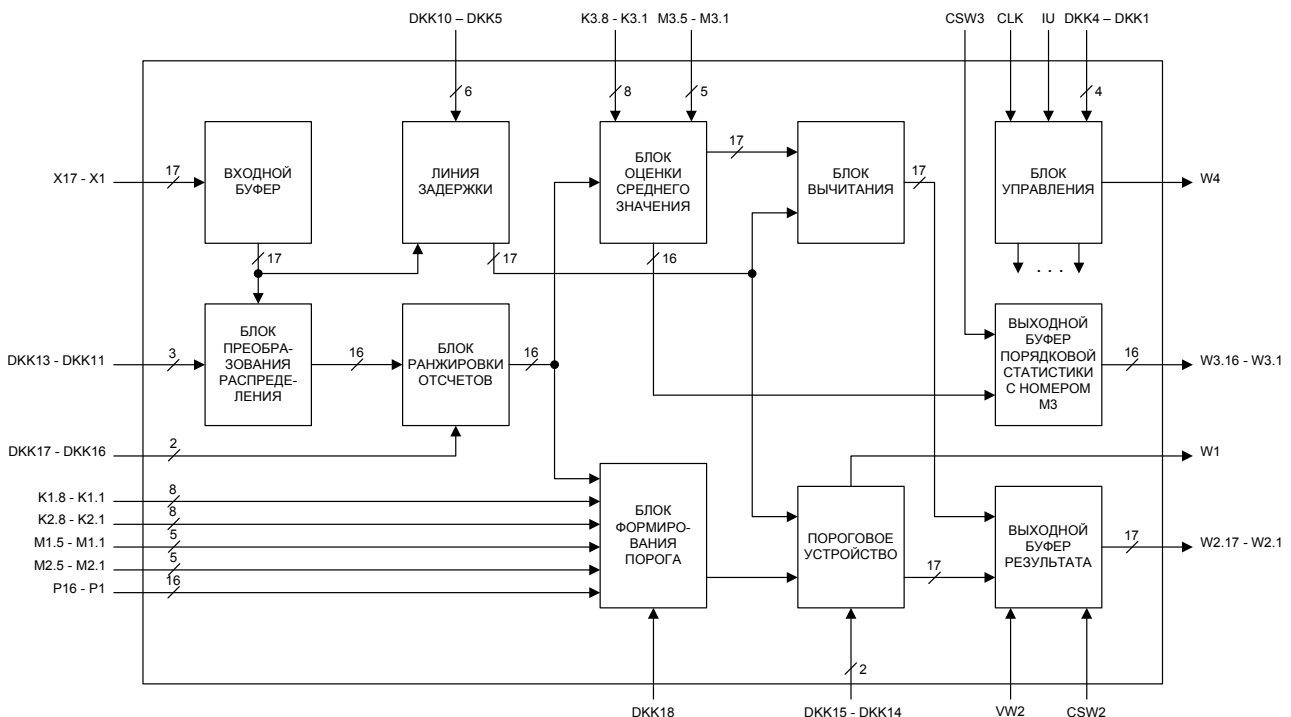
\* Возможна поставка микросхем в корпусном исполнении (тип корпуса – по согласованию с потребителем).

Микросхема изготавливается по КМОП технологии и имеет ТТЛ-совместимые входы и выходы.

### НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Обозначение	Назначение
X	Входная шина данных
DKK	Входная шина кода конфигурации
K1	Входная шина коэффициента для расчета порога
K2	Входная шина коэффициента для расчета порога
K3	Входная шина коэффициента для расчета оценки среднего значения
M1	Входная шина кода номера порядковой статистики для расчета порога
M2	Входная шина кода номера порядковой статистики для расчета порога
M3	Входная шина кода номера порядковой статистики для расчета оценки среднего значения
P	Входная шина пороговой величины
IU	Вход сигнала начальной установки
CLK	Вход синхросигнала
VW2	Вход сигнала управления выходной шиной W2
CSW2	Вход сигнала разрешения выдачи данных на шину W2
CSW3	Вход сигнала разрешения выдачи данных на шину W3
W1	Выход сигнала превышения порога
W2	Выходная шина результата
W3	Выходная шина порядковой статистики с номером M3
W4	Выход сигнала приема входных данных

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Перед началом работы на вход IU подается отрицательный импульс, по которому все внутренние регистры устанавливаются в нуль.

Загрузка входных данных по шине X начинается после прихода положительного фронта сигнала IU. Запись отсчетов данных во входной буфер выполняется отрицательным фронтом сигнала CLK с темпом  $T_{п}=12 \cdot T_{CLK}$ .

Запись первого отсчета данных осуществляется  $i$ -м ( $i = \overline{1, 12}$ ) импульсом CLK. Значение  $i$  определяется кодом задержки вычислений (разряды DKK[4:1] кода конфигурации).

Проинвертированные импульсы синхросигнала CLK, по которым производится запись входных данных, выдаются на выход W4.

С выхода буфера информация поступает на входы линии задержки и блока преобразования распределения.

Блок преобразования распределения осуществляет преобразование распределения входного процесса на основе «скачущего» окна путем замены оценки моментов распределения входного процесса  $X_i$  оценкой квантилей преобразованного процесса  $Y_k$  в соответствии с выражениями:

размерность «скачущего» окна равна  $K=2$

$$\begin{aligned} Y_1 &= \max(|X_1|, |X_2|), \\ Y_2 &= \max(|X_3|, |X_4|), \end{aligned} \quad (1)$$

и т.д.;

размерность «скачущего» окна равна  $K=3$

$$\begin{aligned} Y_1 &= \max(|X_1|, |X_2|, |X_3|), \\ Y_2 &= \max(|X_4|, |X_5|, |X_6|), \end{aligned} \quad (2)$$

и т.д.;

размерность «скачущего» окна равна  $K=4$

$$\begin{aligned} Y_1 &= \max(|X_1|, |X_2|, |X_3|, |X_4|), \\ Y_2 &= \max(|X_5|, |X_6|, |X_7|, |X_8|), \end{aligned} \quad (3)$$

и т.д.;

размерность «скачущего» окна равна  $K=4$

$$\begin{aligned} Y_1 &= |X_1| + |X_2| + |X_3| + |X_4|, \\ Y_2 &= |X_5| + |X_6| + |X_7| + |X_8|, \end{aligned} \quad (4)$$

и т.д.;

размерность «скачущего» окна равна  $K=5$

$$\begin{aligned} Y_1 &= \max(|X_1|, |X_2|, |X_3|, |X_4|, |X_5|), \\ Y_2 &= \max(|X_6|, |X_7|, |X_8|, |X_9|, |X_{10}|), \end{aligned} \quad (5)$$

и т.д.

Выбор варианта организации преобразования распределения осуществляется при помощи задания кода преобразования (разряды DKK[13:11] кода конфигурации).

С выхода блока преобразования распределения отсчеты  $Y_k$  поступают на блок ранжировки отсчетов. Разрядность отсчетов  $Y_k$  составляет 16 бит (знаковый разряд отсутствует). Это определяется тем, что формирование отсчетов  $Y_k$  осуществляется с использованием модулей входных отсчетов  $X_i$  (выражения 1-5).

Блок ранжировки осуществляет сортировку отсчетов  $Y_k$  в порядке убывания, после чего они становятся порядковыми статистиками:

$$Y^{(1)} \geq Y^{(2)} \geq Y^{(3)} \geq \dots \geq Y^{(L)},$$

где  $L \in \{10, 15, 20\}$ .

Значение  $L$  определяется кодом окна ранжировки (разряды DKK[17:16] кода конфигурации).

Полученные порядковые статистики поступают на входы блока формирования оценки среднего значения процесса и блока формирования порога.

Оценка среднего значения процесса  $A$  и порог  $B$  формируются в соответствии с выражениями:

$$A = K3 \cdot Y^{(M3)}; \quad (6)$$

$$B = K1 \cdot Y^{(M1)} + K2 \cdot Y^{(M2)}; \quad (7)$$

где  $Y^{(M1)}$ ,  $Y^{(M2)}$ ,  $Y^{(M3)}$  – порядковые статистики с заданными номерами  $M1$ ,  $M2$ ,  $M3$ ;

$K1$ ,  $K2$ ,  $K3$  – заданные коэффициенты, причем

$$K2' = \begin{cases} K2, & \text{если } Y^{(\max)} > P; \\ 0, & \text{если } Y^{(\max)} \leq P. \end{cases}$$

Здесь  $Y^{(\max)}$  – статистика с максимальным порядковым номером  $L$ ;  $P$  – заданная пороговая величина.

Значения  $K1$ ,  $K3$ ,  $M1$ ,  $M2$ ,  $M3$ ,  $P$  подаются на соответствующие входные шины микросхемы.

Оценка среднего значения процесса  $A$  в дальнейшем делится на  $2^7$ , а порог  $B$  – на  $2^3$  или  $2^7$  в зависимости от значения старшего разряда кода конфигурации DKK[18].

Промасштабированная величина  $A$ , представленная 16-разрядным кодом без знака, поступает на вход блока вычитания, куда также подаются данные с выхода линии задержки.

Линия задержки предназначена для задержки входных отсчетов на время, необходимое для формирования соответствующих значений оценки среднего  $A$  и порога  $B$ . Задержка задается кодом задержки (разряды DKK[10:5] кода конфигурации) и рассчитывается в соответствии с выражением:

$$Nz = \frac{L \cdot K}{2}$$

где  $L$  – длина окна ранжировки;

$K$  – размерность «скачущего» окна преобразователя распределения.

Устройство вычитания реализует операцию:

$$Q = Xz - A, \quad (8)$$

где  $A$  – оценка среднего значения процесса, вычисляемая согласно (6),

$Xz$  – отсчет входного сигнала, задержанный в блоке задержки на время формирования величины  $A$ .

Пороговое устройство в зависимости от значений разрядов кода конфигурации DKK[15:14] реализует следующие четыре операции:

DKK[15:14] = "00"

$$R = \begin{cases} Xz, & \text{если } |Xz| \leq B; \\ B \cdot \text{sign}(Xz), & \text{если } |Xz| > B; \end{cases}$$

DKK[15:14] = "01"

$$R = Xz;$$

DKK[15:14] = "10"

$$R = Xz - B;$$

DKK[15:14] = "11"

$$R = B;$$

где  $B$  – порог, вычисляемый согласно (7),

$Xz$  – отсчет входного сигнала, задержанный на время формирования порога  $B$ ,  $\text{sign}(Xz)$  – знак отсчета  $Xz$ .

Кроме того, пороговое устройство формирует сигнал превышения порога, который выдается на выход  $W1$  и вычисляется в соответствии с выражением:

$$W1 = \begin{cases} 1, & \text{если } |Xz| \geq B; \\ 0, & \text{если } |Xz| < B. \end{cases}$$

Величины  $Q$  и  $R$  поступают на выходной буфер, который осуществляет выдачу на выход  $W2$  результата:

$$W2 = \begin{cases} R, & \text{если } VW2 = 0; \\ Q, & \text{если } VW2 = 1. \end{cases}$$

На выход  $W3$  выдается порядковая статистика с номером  $M3$ :

$$W3 = Y^{(M3)}.$$

Сигналы  $CSW2$  и  $CSW3$  предназначены для перевода выходных шин  $W2$  и  $W3$  в «третье» состояние.