

## IL145567

### ИКМ – кофидек

Микросхема IL145567N представляет собой однокристалльный ИКМ - кофидек, который преобразует речевой сигнал в цифровую форму и обратно. Микросхема разработана для работы как в синхронных так и в асинхронных системах и имеет в своем составе:

- генератор опорного напряжения;
- фильтры на переключаемых конденсаторах в трактах передачи и приема;
- два операционных усилителя.

Микросхема производит компандирование сигнала по А-закону и полную дифференциальную обработку аналоговых сигналов для уменьшения шумов. Типовая рассеиваемая мощность 40 мВт, в режиме пониженной мощности – 1 мВт при 5 В.

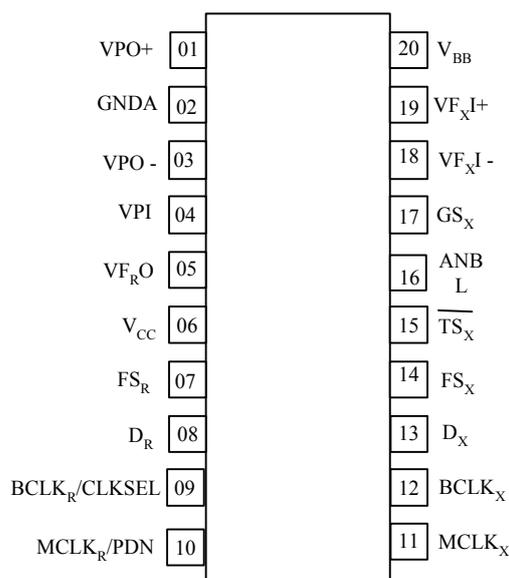
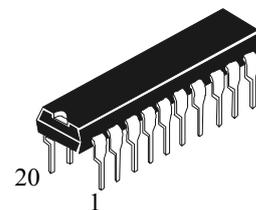


Рисунок 1 – Расположение выводов в корпусе

Таблица 1 – Назначение выводов

| № вывода | Обозначение               | Назначение   |
|----------|---------------------------|--|
| 01       | VPO+                      | Выход мощного ОУ   |
| 02       | GND                       | Общий вывод  |
| 03       | VPO                       | Выход мощного ОУ   |
| 04       | VPI                       | Вход мощного ОУ  |
| 05       | VF <sub>RO</sub>          | Выход ЗЧ принятого цифрового сигнала   |
| 06       | V <sub>CC</sub>           | Питание 5 В  |
| 07       | FS <sub>R</sub>           | Вход синхронизации цикла приема  |
| 08       | D <sub>R</sub>            | Вход приема цифровых данных  |
| 09       | BCLK <sub>R</sub> /CLKSEL | Вход тактового генератора и селектор частот основного генератора                     |
| 10       | MCLK <sub>R</sub> /PDN    | Вход главного тактового генератора и контроль пониженного потребления                |
| 11       | MCLK <sub>X</sub>         | Вход главного тактового генератора для передачи                                      |
| 12       | BCLK <sub>X</sub>         | Вход тактового генератора для передачи данных (синхронизирован с MCLK <sub>X</sub> ) |
| 13       | D <sub>X</sub>            | Выход передаваемых цифровых данных   |
| 14       | FS <sub>X</sub>           | Вход синхронизации цикла передачи  |
| 15       | $\overline{TS}_X$         | Выход индикатора временного интервала передачи                                       |
| 16       | ANBL                      | Вход контроля петли обратной связи   |
| 17       | GS <sub>X</sub>           | Выход входного ОУ  |
| 18       | VF <sub>XI-</sub>         | Вход передаваемой ЗЧ (инвертирующий)   |
| 19       | VF <sub>XI+</sub>         | Вход передаваемой ЗЧ (неинвертирующий)   |
| 20       | V <sub>BB</sub>           | Питание минус 5 В  |

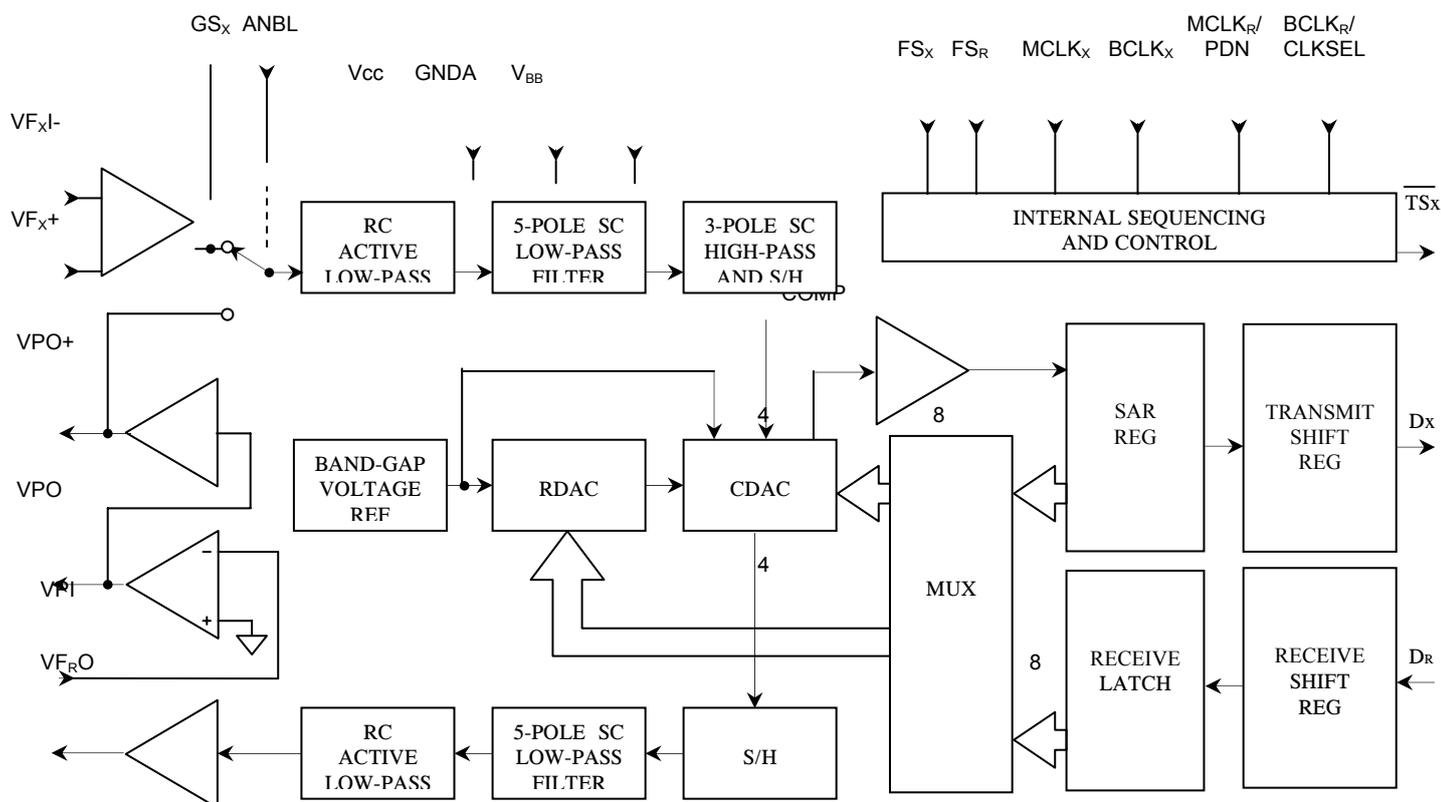


Рисунок 2 – Структурная схема микросхемы

Таблица 2 – Источник питания

| Характеристика  |                      | Не менее       | Не более       | Единица измерения |
|---|----------------------|----------------|----------------|-------------------|
| Напряжение питания постоянного тока   | $V_{CC}$<br>$V_{BB}$ | 4.75<br>- 4.75 | 5.25<br>- 5.25 | В                 |
| Потребляемая мощность в активном режиме (без нагрузки)                      | $V_{PI} = V_{BB}$    | -              | 70<br>60       | мВт               |
| Потребляемая мощность в режиме пониженного энергопотребления (без нагрузки) | $V_{PI} = V_{BB}$    | -              | 5.0<br>3.0     |                   |

Таблица 3 – Уровни цифровых сигналов

| Характеристика                      | Обозначение  | Не менее            | Не более | Единица измерения |
|-------------------------------------|--|---------------------|----------|-------------------|
| Входное напряжение низкого уровня   | $V_{IL}$   | -                   | 0.6      | В                 |
| Входное напряжение высокого уровня  | $V_{IH}$   | 2.2                 | -        |                   |
| Выходное напряжение низкого уровня  | $D_x$ или $\overline{TS_x}$ ,<br>$I_{OL} = 3.2\text{mA}$     | -                   | 0.4      |                   |
| Выходное напряжение высокого уровня | $D_x$ , $I_{OH} = -3.2\text{mA}$<br>$I_{OH} = -1.6\text{mA}$ | 2.4<br>$V_{CC}-0.5$ | -<br>-   |                   |
| Входной ток низкого уровня          | $G_{NDA}$ $V_{in}$ $V_{CC}$                                  | $I_{IL}$            | -10      | мкА               |
| Входной ток высокого уровня         | $G_{NDA}$ $V_{in}$ $V_{CC}$                                  | $I_{IH}$            | -10      |                   |
| Выходной ток в третьем состоянии    | $G_{NDA}$ $D_x$ $V_{CC}$                                     | $I_{OZ}$            | -10      |                   |

**Таблица 4 – Динамические характеристики цифровых сигналов**  
 ( $V_{CC} = 5В \pm 5\%$ ,  $V_{BB} = -5В \pm 5\%$ , значения всех сигналов указаны относительно GNDA)

| Характеристика   |   | Обозначение          | Не менее | Типовое                 | Не более | Единица измерения |
|--|---|----------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------|
| Частоты главных тактовых генераторов   | MCLK <sub>X</sub><br>или<br>MCLK <sub>R</sub> | fm                   | –        | 1.536<br>1.544<br>2.048 | –        | МГц               |
| Минимальная ширина высокого или низкого импульса   | MCLK <sub>X</sub><br>или<br>MCLK <sub>R</sub> | t <sub>w(M)</sub>    | 100      | –                       | 4096     | нс                |
| Минимальная ширина высокого или низкого импульса   | BCLK <sub>X</sub><br>или<br>BCLK <sub>R</sub> | t <sub>w(B)</sub>    | 50       | –                       |          | нс                |
| Минимальная ширина низкого импульса  | FS <sub>X</sub> или<br>FS <sub>R</sub>        | t <sub>w(FL)</sub>   | 50       | –                       |          | нс                |
| Длительность фронта  |   | t <sub>f</sub>       | 50       | –                       |          | нс                |
| Длительность среза   |   | t <sub>f</sub>       | 50       | –                       |          | нс                |
| Номин. значения разрядной синхронизации данных BCLK <sub>X</sub> или BCLK <sub>R</sub>   |   | f <sub>B</sub>       | 128      | –                       |          | кГц               |
| Время предустановки от низкого BCLK <sub>X</sub> до высокого MCLK <sub>R</sub>   |   | t <sub>su(BRM)</sub> | 50       | –                       | –        | нс                |
| Время предустановки от высокого MCLK <sub>X</sub> до низкого BCLK <sub>X</sub>   |   | t <sub>su(MFB)</sub> | 20       | –                       |          | нс                |
| Время удержания от низкого BCLK <sub>X</sub> (BCLK <sub>R</sub> ) до высокого FS <sub>X</sub> (FS <sub>R</sub> )   |   | t <sub>h(BF)</sub>   | 20       | –                       |          | нс                |
| Время предустановки от высокого FS <sub>X</sub> (FS <sub>R</sub> ) до низкого BCLK <sub>X</sub> (BCLK <sub>R</sub> ) для длинных кадров                                    |   | t <sub>su(FB)</sub>  | 80       | –                       |          | нс                |
| Время задержки от высокого BCLK <sub>X</sub> до установки верных данных на D <sub>X</sub>  |   | t <sub>d(BD)</sub>   | 20       | –                       | 140      | нс                |
| Время задержки от высокого BCLK <sub>X</sub> до низкого $\overline{TS}_X$  |   | t <sub>d(BTS)</sub>  | 20       | –                       | 140      | нс                |
| Время задержки запрещения выходных данных D <sub>X</sub> относительно 8-го тактового импульса BCLK <sub>X</sub>  |   | t <sub>d(ZC)</sub>   | 50       | –                       | 140      | нс                |
| Время установки верных данных после поступления сигналов FS <sub>X</sub> или BCLK <sub>X</sub> (более позднего из них)   |   | t <sub>d(ZF)</sub>   | 20       | –                       | 140      | нс                |
| Время предустановки данных D <sub>R</sub> относительно отрицательного фронта тактового импульса BCLK <sub>R</sub>  |   | t <sub>su(DB)</sub>  | 0        | –                       | –        | нс                |
| Время удержания от низкого BCLK <sub>R</sub> до отключения D <sub>R</sub>  |   | t <sub>h(BD)</sub>   | 50       | –                       |          | нс                |
| Время предустановки от высокого уровня FS <sub>X</sub> (FS <sub>R</sub> ) до низкого уровня BCLK <sub>X</sub> (BCLK <sub>R</sub> ) при стандарте синхронизации Short Frame |   | t <sub>su(F)</sub>   | 50       | –                       |          | нс                |
| Время удержания от низкого уровня BCLK <sub>X</sub> (BCLK <sub>R</sub> ) до низкого уровня FS <sub>X</sub> (FS <sub>R</sub> ) для синхронизации Short Frame                |   | t <sub>h(F)</sub>    | 50       | –                       |          | нс                |
| Время удержания от 2-го периода низкого уровня BCLK <sub>X</sub> (BCLK <sub>R</sub> ) до низкого уровня FS <sub>X</sub> (FS <sub>R</sub> ) для синхронизации Long Frame    |   | t <sub>h(BFI)</sub>  | –        | 50                      | –        | нс                |

**Таблица 5 – Аналоговые электрические характеристики**  
 ( $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ ,  $V_{BB} = -5V \pm 5\%$ ,  $V_{F_{X|}}$ - присоединён к  $GS_X$  )

| Характеристика   | Не менее | Типовое        | Не более       | Единица измерения |
|--|----------|----------------|----------------|-------------------|
| Входной ток (-2.5 В $V_{in}$ 2.5 В) $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$  | –        | –              | 0.2            | мкА               |
| Входной импеданс к GNDA на частоте 1 кГц $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$   | 10       |                | –              | МОм               |
| Входная ёмкость $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$  | –        |                | 10             | пФ                |
| Входное напряжение смещения $GS_X$ Op Amp $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$  | –        |                | 25             | мВ                |
| Диапазон входных синфазных напряжений $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$  | - 2.5    |                | 2.5            | В                 |
| Коэффициент усиления без обратной связи $GS_X$ Op Amp ( $R_{load} = 10$ кОм)                                     | 75       |                | –              | дБ                |
| Коэффициент ослабления синфазных составляющих по выв. $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$                              |          | 65             |                | дБ                |
| Полоса частот единичного усиления по выв. $GS_X$ Op Amp ( $R_{load} = 10$ кОм)                                   |          | 1000           |                | кГц               |
| Эквивалентный входной шум между выв. $V_{F_{X +}}$ , $V_{F_{X -}}$ и $GS_X$                                      |          | -20            |                | дВм               |
| Ёмкость нагрузки для $GS_X$ Op Amp   | 0        |                | 100            | пФ                |
| Выходной диапазон напряжений для $GS_X$ $R_{load} = 10$ кОм<br>относ. GNDA<br>$R_{load} = 600$ Ом<br>относ. GNDA |          | - 3.5<br>- 2.8 | + 3.5<br>+ 2.8 | В                 |
| Выходной ток (-2.8 В $V_{out}$ 2.8 В) $GS_X$ , $V_{F_{RO}}$  |          | 5.0            | –              | мА                |
| Выходной импеданс по выв. $V_{F_{RO}}$ в диапазоне частот от 0 до 3.4 кГц  |          | 1              |                | Ом                |
| Ёмкость нагрузки для выхода $V_{F_{RO}}$   | 0        |                | 500            | пФ                |
| Напряжение смещения для выхода $V_{F_{RO}}$ относительно GNDA  | –        |                | 100            | мВ                |
| Ослабление помех по питанию при передаче<br>(+) – от 0 до 100 кГц;<br>(-) - от 0 до 100 кГц;                     | 45<br>45 |                |                | дБ                |

**Таблица 6 – Аналоговые передаточные характеристики**

( $V_{CC} = 5\text{ В} \pm 5\%$ ,  $V_{BB} = -5\text{ В} \pm 5\%$ ,  $GNDA = 0\text{ В}$ ,  $\text{дБм0} = 1.2276\text{V}_{\text{rms}} = 4\text{ дБм}$  на нагрузке  $600\text{ Ом}$ ,  $FS_{\chi} = FS_R = 8\text{ кГц}$ ,  $BCLK_{\chi} = MCLK_{\chi} = 2.048\text{ МГц}$  при синхронной работе,  $VF_{\chi}$ - присоединён к  $GS_{\chi}$ )

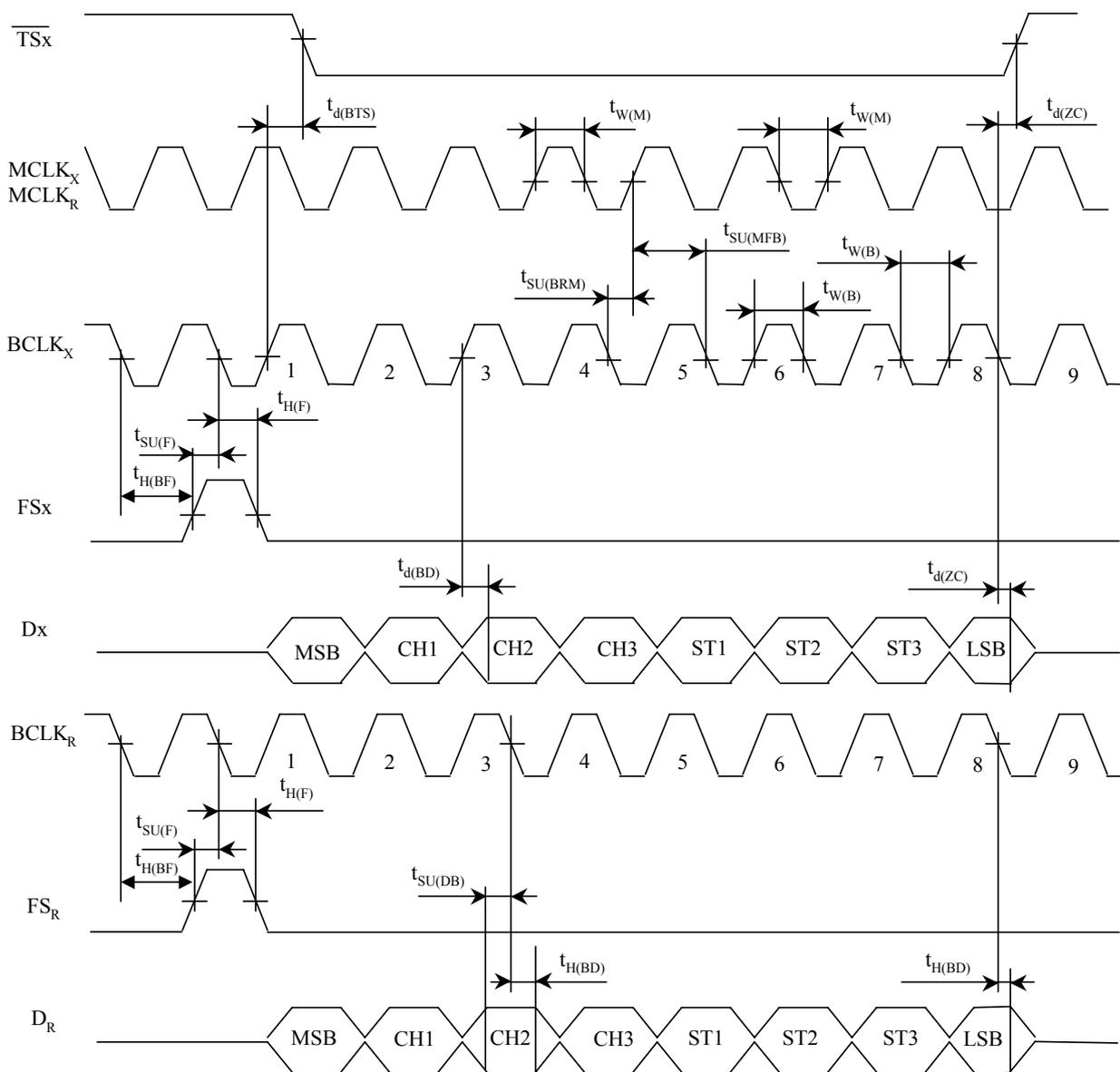
| Характеристика   |                     | Сквозной канал |          | Канал A/D |          | Канал D/A |          | Единица измерения |
|--|---------------------|----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------------|
|  |                     | не менее       | не более | не менее  | не более | не менее  | не более |                   |
| Изменение коэффициента усиления (относительно уровня 0 дБм0 на частоте 1.02 кГц, $T_A = 25\text{ °C}$ , при $V_{CC} = 5\text{ В}$ , $V_{BB} = -5\text{ В}$ ) |                     | -              | -        | -0.25     | 0.25     | -0.25     | 0.25     | дБ                |
| Изменение коэффициента усиления в зависимости от температуры   | 0 до 70 °C          | -              | -        | -         | 0.03     | -         | 0.03     | дБ                |
|  | -40 до + 85 °C      | -              | -        | -         | 0.06     | -         | 0.06     |                   |
| Изменение коэффициента усиления в зависимости от напряжения питания ( $V_{CC} = 5\text{ В}$ , 5%, $V_{BB} = 5\text{ В}$ 5%)                                  |                     | -              | -        | -         | 0.02     | -         | 0.02     | дБ                |
| Изменение коэффициента усиления в зависимости от уровня сигнала (относительно уровня -10 дБм0 на частоте 1.02 кГц)   | от 3 до -40 дБ      | -0.4           | 0.4      | -0.2      | 0.2      | -0.2      | -0.2     | дБ                |
|  | от -40 до -50 дБ    | -0.8           | 0.8      | -0.4      | 0.4      | -0.4      | -0.4     |                   |
|  | от -50 до -55 дБ    | -1.6           | 1.6      | -0.8      | 0.8      | -0.8      | -0.8     |                   |
| Общие искажения сигнала частотой 1 кГц   | 3 дБм0              | 33             | -        | 33        | -        | 33        | -        | дБ                |
|  | 0 - 30 дБм0         | 35             | -        | 36        | -        | 36        | -        |                   |
|  | -40 дБм0            | 29             | -        | 30        | -        | 30        | -        |                   |
|  | -45 дБм0            | 24             | -        | 25        | -        | 25        | -        |                   |
|  | -55 дБм0            | 15             | -        | 15        | -        | 15        | -        |                   |
| Общие искажения с псевдошумом по ССИТТ G.714   | -3 дБм0             | 27.5           | -        | 28        | -        | 28.5      | -        | дБ                |
|  | 6 - 27 дБм0         | 35             | -        | 35.5      | -        | 36        | -        |                   |
|  | -34 дБм0            | 33.1           | -        | 33.5      | -        | 34.2      | -        |                   |
|  | -40 дБм0            | 28.2           | -        | 28.5      | -        | 30        | -        |                   |
|  | -55 дБм0            | 13.2           | -        | 13.5      | -        | 15        | -        |                   |
| Шум "молчащего" канала (для сквозного канала и канала A/D псофометрически взвешенный)  |                     | -              | -70      | -         | -70      | -         | -83      | дБм               |
| Амплитудно - частотная характеристика (АЧХ). (Относительно уровня 0 дБм0 на частоте 1.02 кГц)  | 15 Гц               | -              | -40      | -         | -40      | -0.15     | 0        | дБ                |
|  | 50 Гц               | -              | -30      | -         | -30      | -0.15     | 0        |                   |
|  | 60 Гц               | -              | -26      | -         | -26      | -0.15     | 0        |                   |
|  | 200 Гц              | -              | -        | -1.0      | -0.4     | -0.15     | 0        |                   |
|  | от 300 до 3000 Гц   | -0.3           | 0.3      | -0.15     | 0.15     | -0.15     | 0.15     |                   |
|  | 3300 Гц             | -0.70          | 0.3      | -0.35     | 0.15     | -0.35     | 0.15     |                   |
|  | 3400 Гц             | -1.6           | 0        | -0.8      | 0        | -0.8      | 0        |                   |
|  | 4000 Гц             | -              | -28      | -         | -14      | -         | -14      |                   |
| 4600 Гц  | -                   | -60            | -        | -32       | -        | -30       |          |                   |
| Уровень шума в диапазоне частот от 300 до 3000 Гц (Относительно уровня 0 дБм0 на частоте 1.02 кГц при передаче и приёме)                                     |                     | -              | -48      | -         | -48      | -         | -48      | дБ                |
| Ослабление паразитных гармоник за пределами частоты пропускания VFRO (Относительно входного сигнала частотой 300–3400 Гц и уровнем 0 дБм0)                   | от 4600 до 7600 Гц  | -              | -30      | -         | -        | -         | -30      | дБ                |
|  | от 7600 до 8400 Гц  | -              | -40      | -         | -        | -         | -40      |                   |
|  | от 8400 до 10000 Гц | -              | -30      | -         | -        | -         | -30      |                   |
| Шум "молчащего" выбранного канала (для частоты 8 кГц. Вход – GNDA)   |                     | -              | -70      | -         | -        | -         | -70      | дБм               |
| Абсолютная задержка (на частоте 1600 Гц)   |                     | -              | -        | -         | 315      | -         | 215      | мкс               |
| Групповая задержка относительно сигнала частотой 1600 Гц   |                     |                |          |           |          |           |          |                   |

## IL145567

| Характеристика   | Сквозной канал |          | Канал A/D |          | Канал D/A |          | Единица измерения |
|--|----------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------------|
|  | не менее       | не более | не менее  | не более | не менее  | не более |                   |
| 500 600 Гц   | -              | -        | -         | 220      | -40       | -        | мкс               |
| 600 800 Гц   | -              | -        | -         | 145      | -40       | -        |                   |
| 800 1000 Гц  | -              | -        | -         | 75       | -40       | -        |                   |
| 1000 1600 Гц   | -              | -        | -         | 40       | -30       | -        |                   |
| 1600 2600 Гц   | -              | -        | -         | 75       | -         | 90       |                   |
| 2600 2800 Гц   | -              | -        | -         | 105      | -         | 125      |                   |
| 2800 3000 Гц   | -              | -        | -         | 155      | -         | 175      |                   |
| Перекрестные искажения сигнала частотой 1020 Гц для A/D или D/A  | -              | -        | -         | -75      | -         | -75      | дБ                |
| Интермодуляционные искажения двух сигналов с амплитудами от минус 4 до минус 21 дБм0 для диапазона 300 3400 Гц | -              | -41      | -         | -41      | -         | -41      | дБ                |

**Таблица 7 – Мощный ОУ**

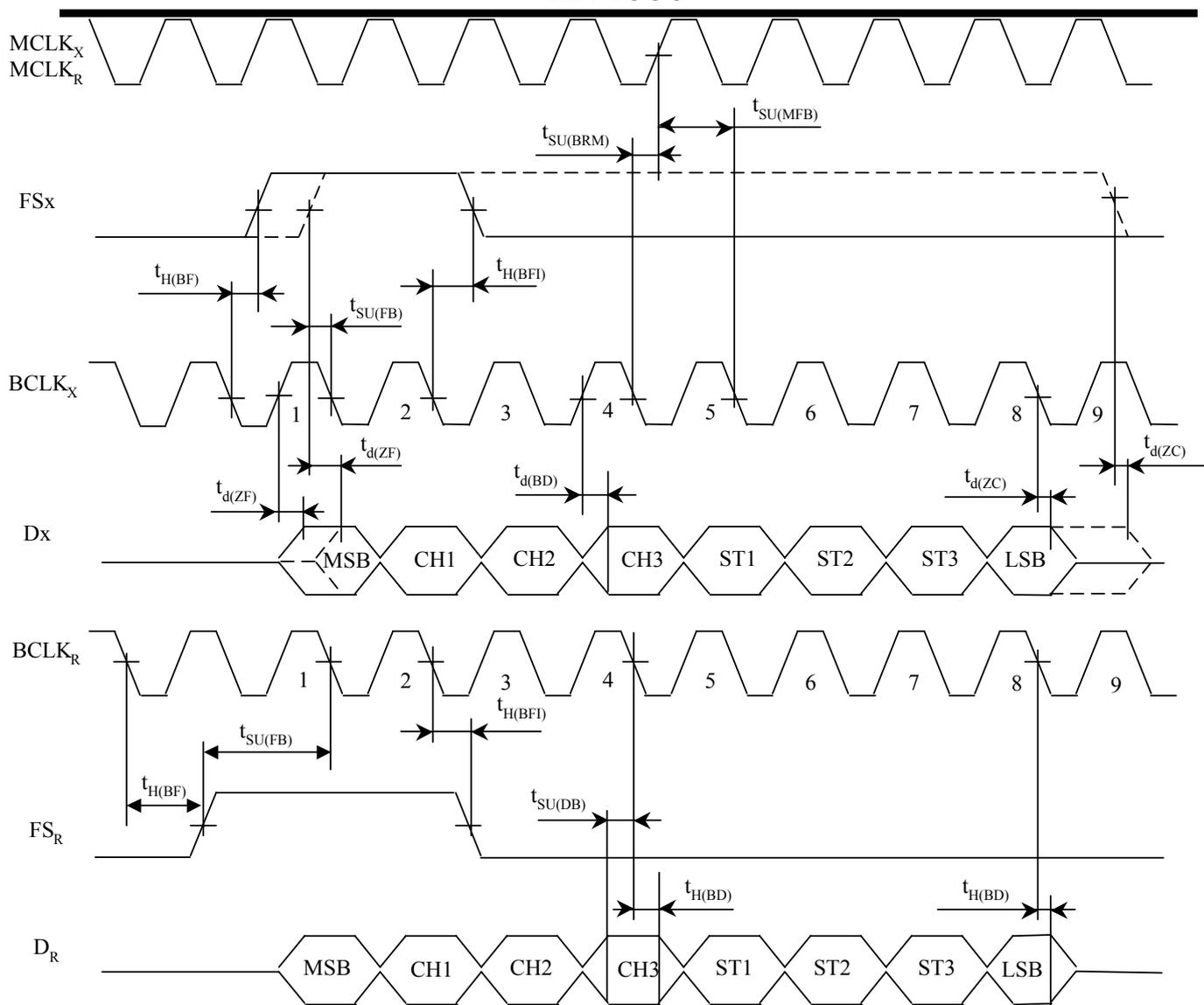
| Характеристика   | Не менее             | Типовое | Не более | Единица измерения |
|--|----------------------|---------|----------|-------------------|
| Входной ток (-1 В VPI 1В)  | VPI                  | -       | 0.5      | мкА               |
| Входное сопротивление (-1 В VPI 1 В)   | VPI                  | 5       | 10       | МОм               |
| Входное напр. смещения (VPI подключено на VPO-)  | VPI                  | -       | 50       | мВ                |
| Выходное сопротивление   | VPO-или VPO+         | -       | 1        | Ом                |
| Коэффициент усиления от VPO- до VPO+ ( $R_{нагр} = 300 \text{ Ом}$ , VPO+ к GNDA, уровень на VPO- равен $1.77V_{rms}$ , 3 дБм0)              | -                    | -1      | -        | В/В               |
| Максимальный уровень 0 дБм0 для лучшей чем 0.1 дБ линейности в диапазоне большем чем от -10 дБм0 до 3 дБм0 (для $R_{нагр}$ между VPO+ и VPO) |                      |         |          | Vrms              |
| $R_{нагр} = 600 \text{ Ом}$  | 3.3                  | -       | -        |                   |
| $R_{нагр} = 1200 \text{ Ом}$   | 3.5                  |         |          |                   |
| $R_{нагр} = 10 \text{ кОм}$  | 4.0                  |         |          |                   |
| Ослабление помех по питанию по Vcc или V <sub>ВВ</sub> (VPO- соединен с VPI) VPO-или VPO+ подключены к GNDA                                  |                      |         |          | дБ                |
|  | 0 – 4 кГц            | 55      |          |                   |
|  | 4 – 50 кГц           | 35      |          |                   |
| Дифференциальное ослабление помех по питанию по Vcc или V <sub>ВВ</sub> (VPO- соединен с VPI), VPO- соединен с VPO+ , 0 – 50 кГц             |                      | 50      |          | дБ                |
| Ёмкость нагрузки ( $R_{нагр} = 300 \text{ Ом}$ )   | VPO+ или VPO- к GNDA | 0       | 1000     |                   |



При Short Frame синхронизации импульсы синхронизации FSx или FSR должны иметь длительность, равную длительности импульсов тактового генератора MCLK.

**Рисунок 3 – Временная диаграмма при Short Frame синхронизации**

# IL145567



При Long Frame синхронизации импульсы синхронизации FS<sub>x</sub> или FS<sub>R</sub> должны быть длиной не менее 3 бит тактового генератора MCLK.

**Рисунок 4 – Временная диаграмма при Long Frame синхронизации**