

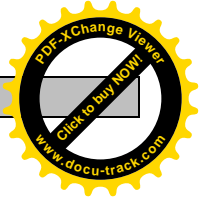
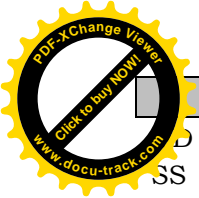
**СВЕРХТОЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ (СИМ)
(HIGH-PRECISION MEASUREMENT UNIT (H.P.M.U.))**

СИМ предназначен для сверхточного измерения постоянных, низкочастотных и импульсных сигналов напряжения (максимальная частота дискретизации 10 кГц и/или 50 кГц) с использованием различных алгоритмов (режимов) преобразования, а также для анализа входных шумов (спектральная плотность шума в нВ/√Гц). СИМ может быть использован как отдельное устройство, так и в качестве измерительной системы, состоящей из нескольких модулей, а также в составе многих прецизионных приборов.

Точностные характеристики СИМ гарантированы в пределах -20 °С ÷ +50 °С.

Три модификации СИМ (H.P.M.U.)

AA	AB	BB
<p><u>Х- и Z-каналы:</u> $ST_{min} = 100 \text{ мкс};$ Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 12 \text{ мкВ}).$</p> <p>$ST = 1 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 8 \text{ мкВ}).$</p> <p>$ST = 10 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 4 \text{ мкВ}).$</p> <p>Погрешность измерения постоянного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 1 \text{ мкВ}).$</p>	<p><u>Х-канал:</u> $ST_{min} = 100 \text{ мкс};$ Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 12 \text{ мкВ}).$</p> <p><u>Z-каналы:</u> $ST_{min} = 20 \text{ мс};$ Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 32 \text{ мкВ}).$</p> <p><u>Х- и Z-каналы:</u> $ST = 1 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 8 \text{ мкВ}).$</p> <p>$ST = 10 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 4 \text{ мкВ}).$</p> <p>Погрешность измерения постоянного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 1 \text{ мкВ}).$</p>	<p><u>Х- и Z-каналы:</u> $ST_{min} = 20 \text{ мкс};$ Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 32 \text{ мкВ}).$</p> <p>$ST = 1 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 8 \text{ мкВ}).$</p> <p>$ST = 10 \text{ мс}$ (аппаратное усреднение); Погрешность измерения входного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 4 \text{ мкВ}).$</p> <p>Погрешность измерения постоянного напряжения: $\pm (4 \cdot 10^{-6} \times \text{значение} + 1 \text{ мкВ}).$</p>



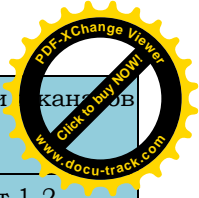
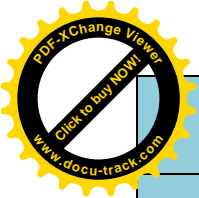
Сокращения:

- OD - выходные данные
- SS - запуск преобразования
- ST - время преобразования и вывода данных
- TI - период одного преобразования
- TH - период двойного преобразования
- N - количество преобразований
- M - количество повторений
- TN - период N преобразований
- TC - период самокалибровки
- TO - минимальная длительность логического "0" управляющего сигнала
- DT - время задержки управляющего сигнала

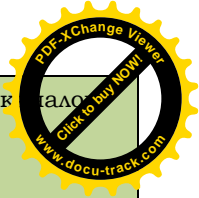
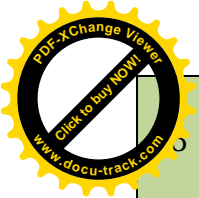
ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

(ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЖИМОВ В СЛЕДУЮЩЕМ РАЗДЕЛЕ)

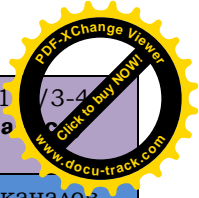
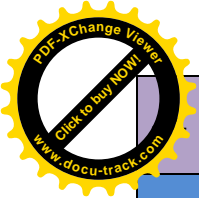
№	РЕЖИМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	ДВОИЧНЫЙ КОД РЕЖИМА	ПРИМЕЧАНИЕ
	“Saved” Mode	*****00b	Параметры последнего режима преобразования “DC voltmeter mode I” по умолчанию.
	“Unit panel” Mode	*****01b	Режим выбирается с помощью разъема на панели блока. Передача OD производится через порт USB. N, M, ST и все DT задаются пользователем, либо по умолчанию.
	“Serial port” Mode	*****10b	Режим задается через порт USB. Передача OD производится через порт USB. N, M, ST и все DT задаются пользователем, либо по умолчанию.
	“UART” Mode	*****11b	Режим задается через порт UART. Передача OD производится через порт UART. N, M, ST и все DT задаются пользователем, либо по умолчанию.
0	DC voltmeter mode I	000000**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов { период обновления данных = 1 с}
1	DC voltmeter mode II	000001**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { период обновления данных = 1 с}
2	Noise analyzer mode I	000010**b	циклический старт 1-2 входа x-канала {оригинальный алгоритм анализа спектральной плотности шума входного напряжения (В/√Гц); диапазон (10÷10 к) Гц и/или (10÷50 к) Гц}
3	Noise analyzer mode II	000011**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов {оригинальный алгоритм анализа спектральной плотности шума входного напряжения (В/√Гц); диапазон (10÷10 к) Гц и/или (10÷50 к) Гц}
4	Fastest mode X0	000100**b	циклический старт 1-2 входа x-канала { N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
5	Fastest mode Z0	000101**b	циклический старт 1-2 входа z-канала { N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
6	Fastest mode XI	000110**b	управляемый старт 1-2 входа x-канала { N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
7	Fastest mode ZI	000111**b	управляемый старт 1-2 входа z-канала { N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
8	Fast sync mode XZI	001000**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}



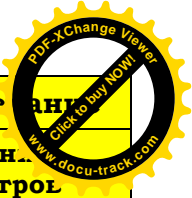
	Fast sync mode XZII	001001**b	одновременный старт 3-4 входов x- и z-каналов {N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
10	Fast sync mode XZIII	001010**b	одновременный и управляемый старт 1-2 входов x- и z-каналов {N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
11	Fast sync mode XZIV	001011**b	одновременный и управляемый старт 3-4 входов x- и z-каналов {N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
12	Fast sync mode XZV	001100**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов {N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
13	Fast sync mode XZO	001101**b	одновременный и управляемый старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов {N и M устанавливаются; ST _{min} ; N & M = 10 по умолчанию}
14	Fast UART mode XZI	001110**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
15	Fast UART mode XZII	001111**b	циклический старт 3-4 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
16	Fast UART mode XZO	010000**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
17	Fast sync UART mode XZI	010001**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
18	Fast sync UART mode XZII	010010**b	одновременный старт 3-4 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
19	Fast sync UART mode XZO	010011**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов {N, DTs, и ST устанавливаются; ST _{min} , DTs = 0, и N = 10 по умолчанию}
20	Operator UART mode XZI	010100**b	управляемый старт 1-2 входов x- и z-каналов {N и ST устанавливаются; ST _{min} ; N = 10 по умолчанию}
21	Operator UART mode XZII	010101**b	управляемый старт 3-4 входов x- и z-каналов {N и ST устанавливаются; ST _{min} ; N = 10 по умолчанию}
22	Operator UART mode XZO	010110**b	управляемый старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов {N и ST устанавливаются; ST _{min} ; N = 10 по умолчанию}
23	Average mode AI	010111**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов {N, M, DTs и ST устанавливаются; ST = 1 мс; DTs = 1 мс; N & M = 10 по умолчанию}
24	Average mode AII	011000**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов {N, M, DTs и ST устанавливаются; ST = 1 мс; DTs = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
25	Average mode AIII	011001**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов {N, M, DTs и ST устанавливаются; ST = 10 мс; DTs = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}



26	Average mode AIV	011010**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов { N, M, DTs и ST устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 100 мс; N & M = 10 по умолчанию}
27	Average mode BI	011011**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M, DTs и ST устанавливаются ; ST = 1 мс; DTs = 1 мс; N & M = 10 по умолчанию}
28	Average mode BII	011100**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M, DTs и ST устанавливаются ; ST = 1 мс; DTs = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
29	Average mode BIII	011101**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M, DTs и ST устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
30	Average mode BIV	011110**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M, DTs и ST устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 100 мс; N & M = 10 по умолчанию}
31	Average sync mode AI	011111**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N, M и DT устанавливаются ; ST = 1 мс; DT = 1 мс; N & M = 10 по умолчанию}
32	Average sync mode AII	100000**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N, M и DT устанавливаются ; ST = 1 мс; DT = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
33	Average sync mode AIII	100001**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N, M и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
34	Average sync mode AIV	100010**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N, M и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 100 мс; N & M = 10 по умолчанию}
35	Average sync mode BI	100011**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M и DTs устанавливаются ; ST = 1 мс; DT = 1 мс; N & M = 10 по умолчанию}
36	Average sync mode BII	100100**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M и DTs устанавливаются ; ST = 1 мс; DT = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
37	Average sync mode BIII	100101**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 10 мс; N & M = 10 по умолчанию}
38	Average sync mode BIV	100110**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N, M и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 100 мс; N & M = 10 по умолчанию}
39	Operator mode I	100111**b	циклический/одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = min; N = 10 по умолчанию}
40	Operator mode II	101000**b	циклический/одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = 1 мс; N = 10 по умолчанию}
41	Operator mode III	101001**b	циклический/одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = 10 мс; N = 10 по умолчанию}
42	Operator mode IV	101010**b	циклический/одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = min; N = 10 по умолчанию}
43	Operator mode V	101011**b	циклический/одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = 1 мс; N = 10 по умолчанию}



	Operator mode VI	101100**b	циклический/одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N устанавливается ; ST = 10 мс; N = 10 по умолчанию}
45	Cyclic average mode AI	101101**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов { N и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 10 мс; N = 100 по умолчанию}
46	Cyclic average mode AII	101110**b	циклический старт 1-2 входов x- и z-каналов { N и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 100 мс; N = 100 по умолчанию}
47	Cyclic average mode BI	101111**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 10 мс; N = 100 по умолчанию}
48	Cyclic average mode BII	110000**b	циклический старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N и DTs устанавливаются ; ST = 10 мс; DTs = 100 мс; N = 100 по умолчанию}
49	Sync average mode AI	110001**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 10 мс; N = 100 по умолчанию}
50	Sync average mode AII	110010**b	одновременный старт 1-2 входов x- и z-каналов { N и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 100 мс; N = 100 по умолчанию}
51	Sync average mode BI	110011**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 10 мс; N = 100 по умолчанию}
52	Sync average mode BII	110100**b	одновременный старт 1-2/3-4 входов x- и z-каналов { N и DT устанавливаются ; ST = 10 мс; DT = 100 мс; N = 100 по умолчанию}
53	User mode	110101**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
54	User mode	110110**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
55	User mode	110111**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
56	User mode	111000**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
57	User mode	111001**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
58	User mode	111010**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
59	User mode	111011**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
60	User mode	111100**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
61	User mode	111101**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
62	User mode	111110**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами
63	User mode	111111**b	Режим по запросу с пользовательскими параметрами



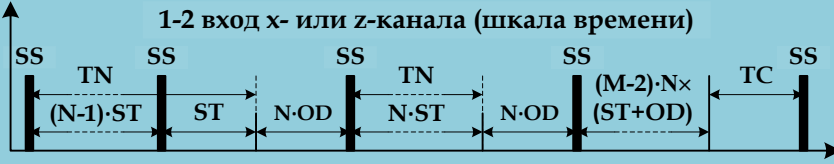
Графическое представление режимов преобразования

Пример

ST_{min} : $ST_{AA} = 100 \text{ мкс}$; $ST_{ABx} = 100 \text{ мкс}$; $ST_{ABz} = 20 \text{ мкс}$; $ST_{BB} = 20 \text{ мкс}$;
 $OD_{SERIAL} = (150 \div 300) \text{ мкс}$; $OD_{UART} = 12.5 \text{ мкс}$;
 $T_0 = 250 \text{ нс}$; $T_C = 1 \text{ с}$.

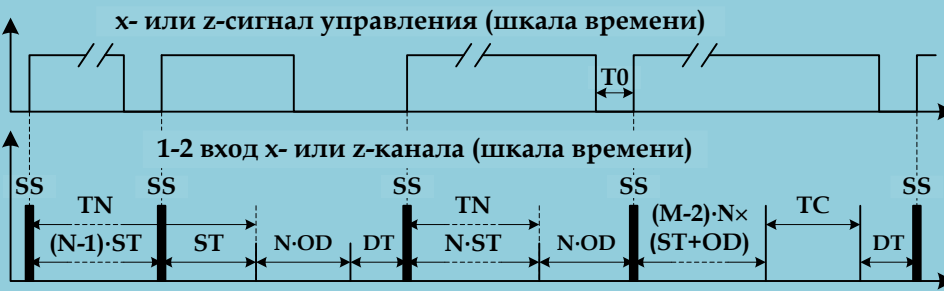
Изменен...
 параметр...
 режимов
 по запросу.

4-5) Fastest mode X0 or Z0



$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

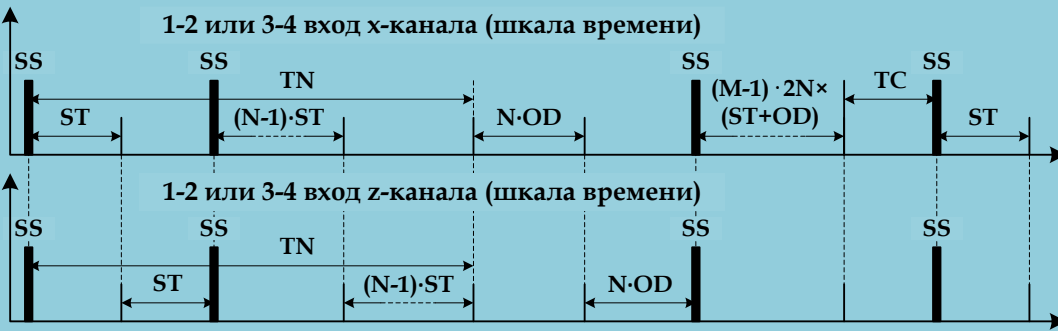
6-7) Fastest mode XI or ZI



Преобразование данных обязательно требует x- или z-сигнала управления.

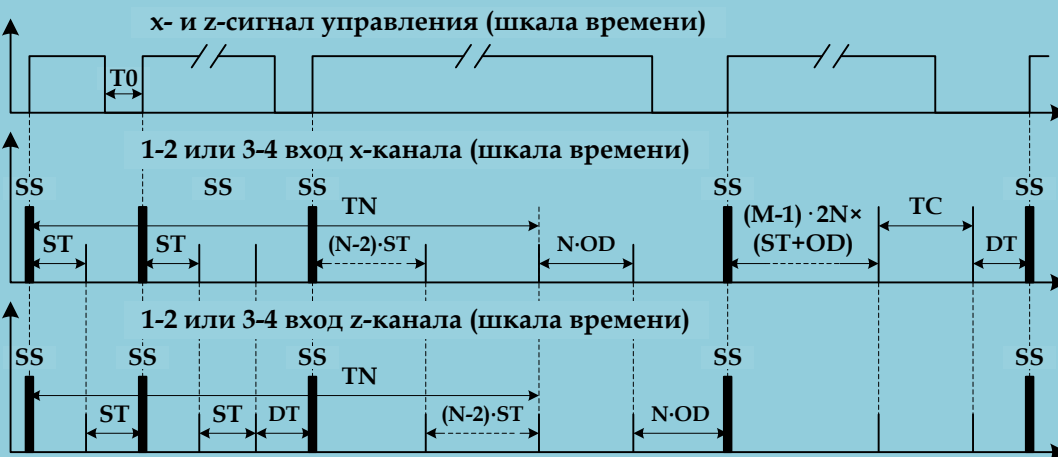
$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

8-9) Fast sync mode XZI or XZII



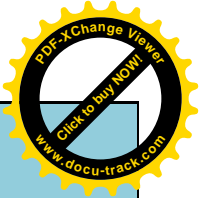
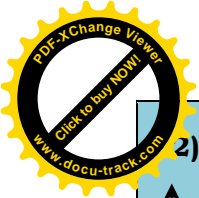
$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

10-11) Fast sync mode XZIII or XZIV

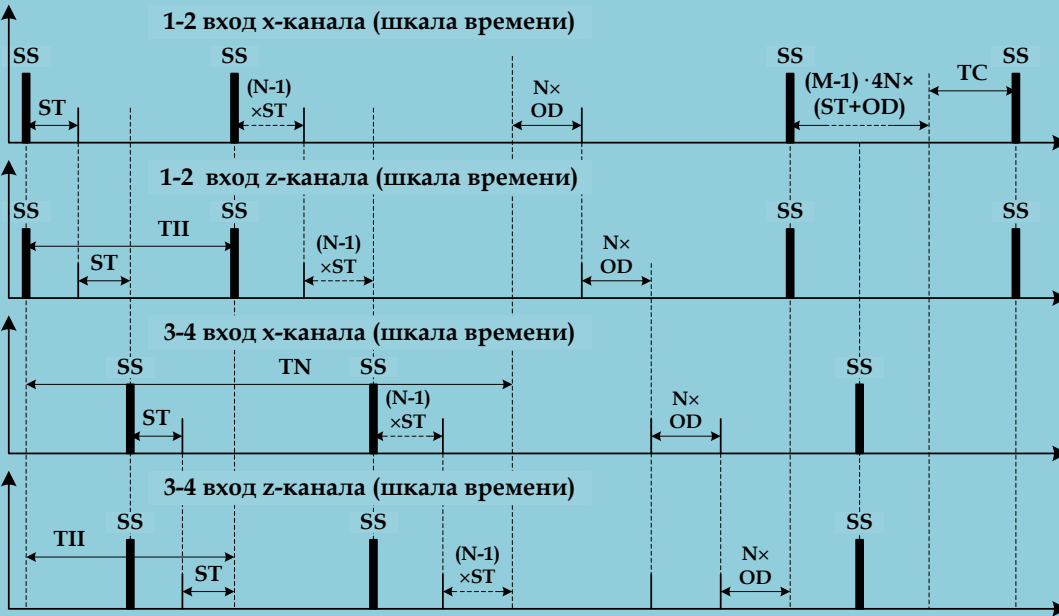


Преобразование данных обязательно требует x- или z-сигнала управления.

$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

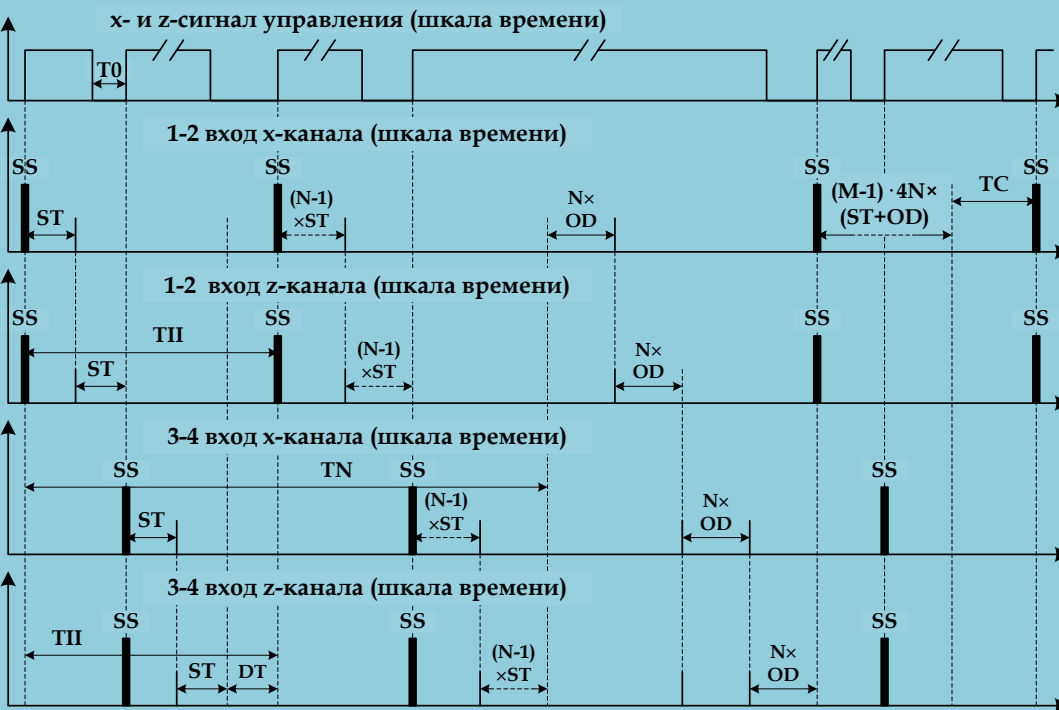


2) Fast sync mode XZV



$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

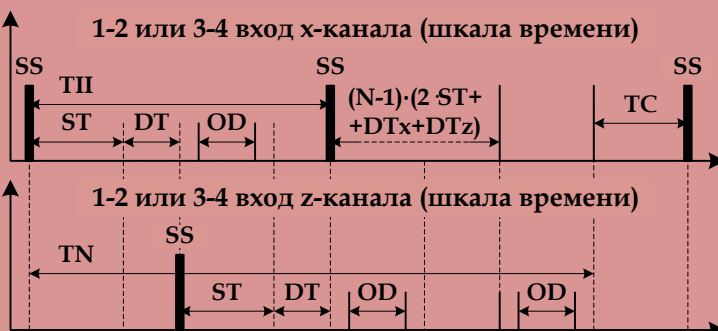
13) Fast sync mode XZ0



Преобразование данных обязательно требует x- или z-сигнала управления.

$10 \leq N \leq 1000$;
 $1 \leq M \leq 100$.

14-15) Fast USART mode XZI -XZII

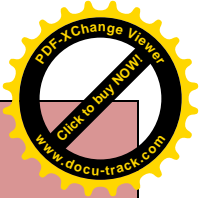
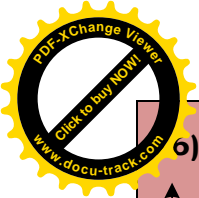


Только для "UART" режима

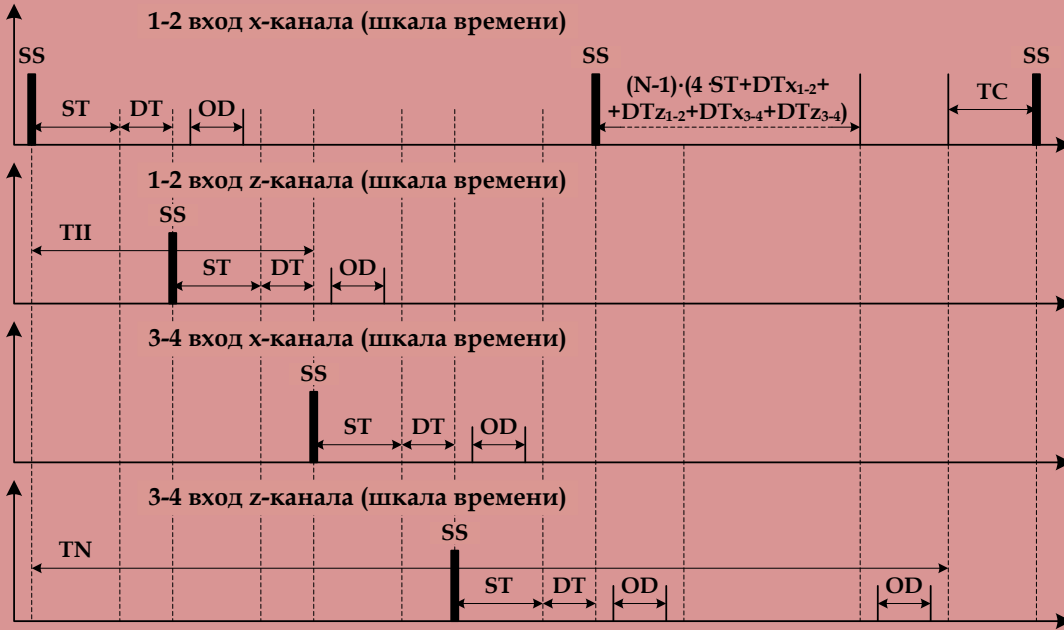
$10 \leq N \leq 1000$.

DTs диапазон: (0; 1...100) мкс.

ST значения: (min; 1; 10) мс.



o) Fast USART mode XZ0



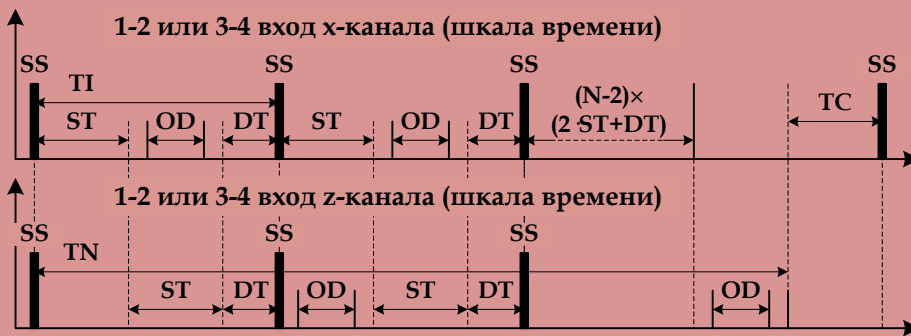
Только для "UART" режима

$10 \leq N \leq 1000$.

DTs диапазон: (0; 1...100)мкс.

ST значения: (min; 1; 10)мс.

17-18) Fast sync USART mode XZI -XZII



Только для "UART" режима

$10 \leq N \leq 1000$.

DT диапазон: (0; 1...100)мкс.

ST значения: (min; 1; 10)мс.

19) Fast sync USART mode XZ0

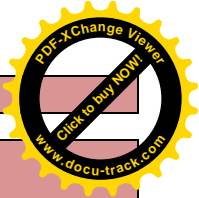
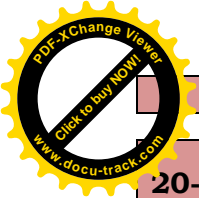


Только для "UART" режима

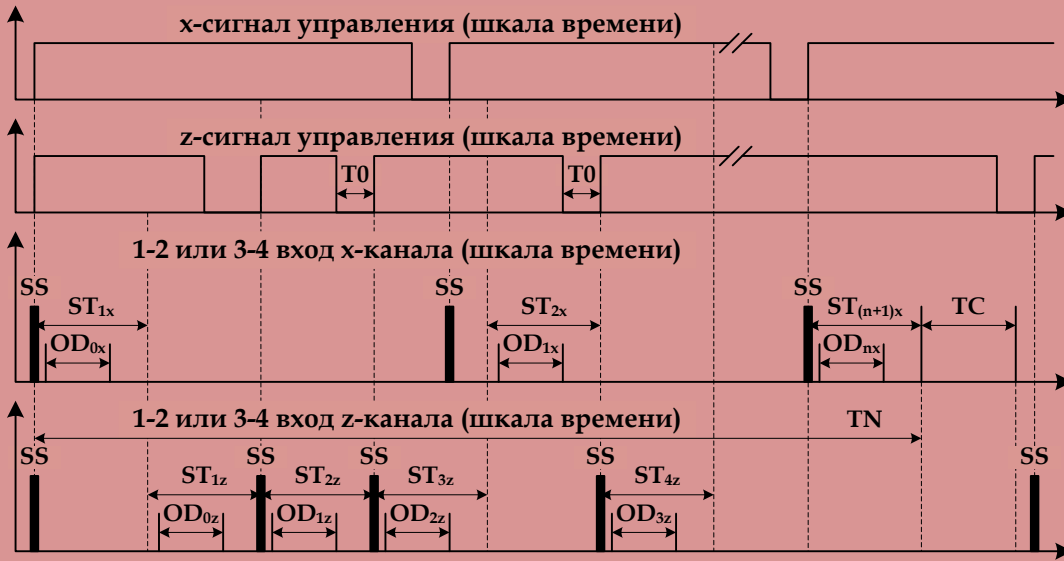
$10 \leq N \leq 1000$.

DT диапазон: (0; 1...100)мкс.

ST значения: (min; 1; 10)мс.



20-21) Operator USART mode XZI -XZII



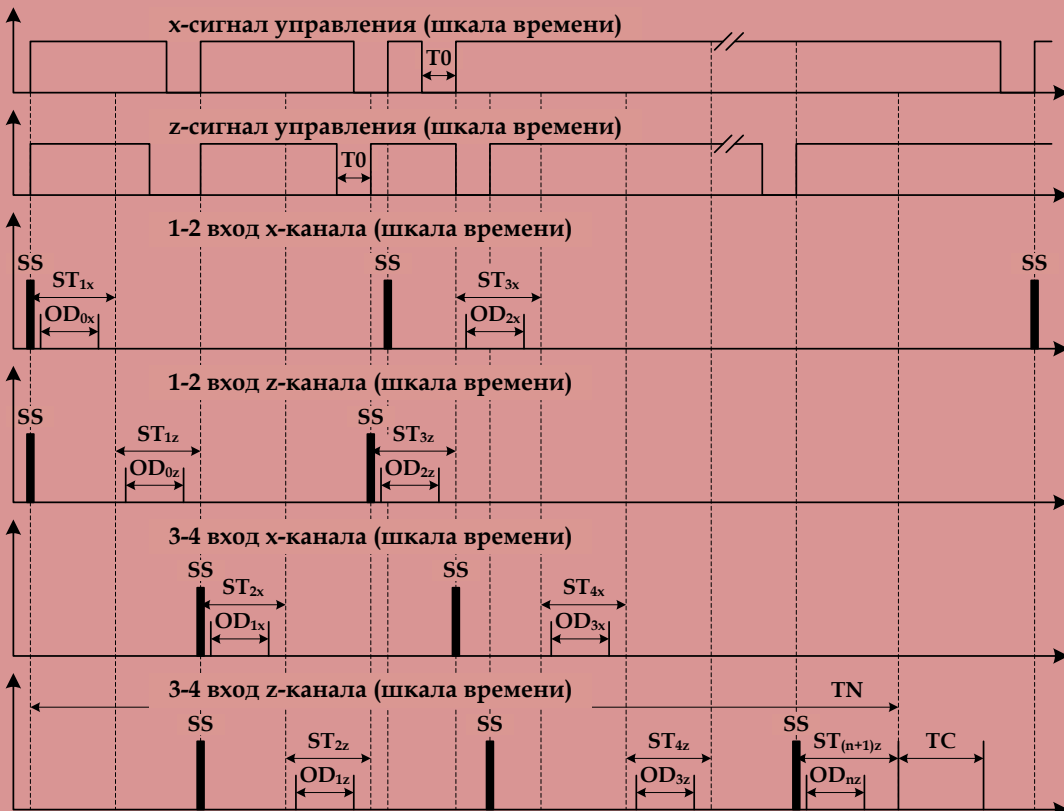
Только для "UART" режима

Преобразование данных обязательно требует x- или z- сигнала управления.

$10 \leq N \leq 1000$.

ST значение: (min; 1; 10)мс.

22) Operator USART mode XZO

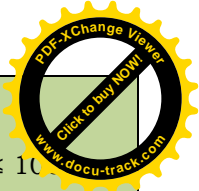
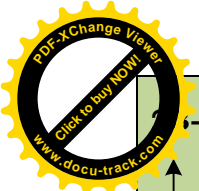


Только для "UART" режима

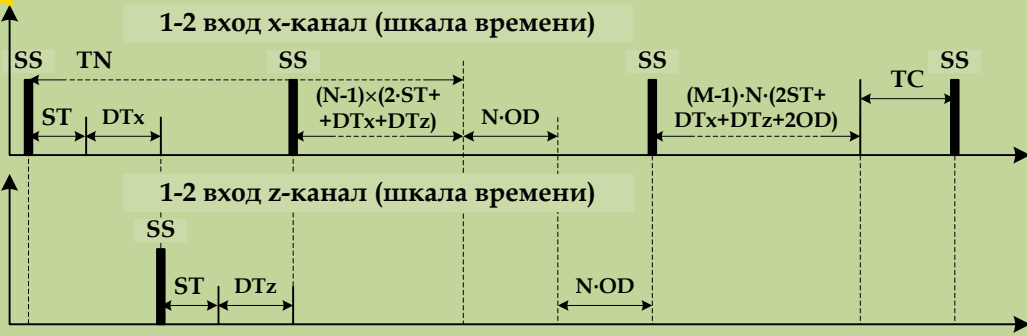
Преобразование данных обязательно требует x- или z- сигнала управления.

$10 \leq N \leq 1000$.

ST значение: (min; 1; 10)мс.



24-26) Average mode AI-AIV



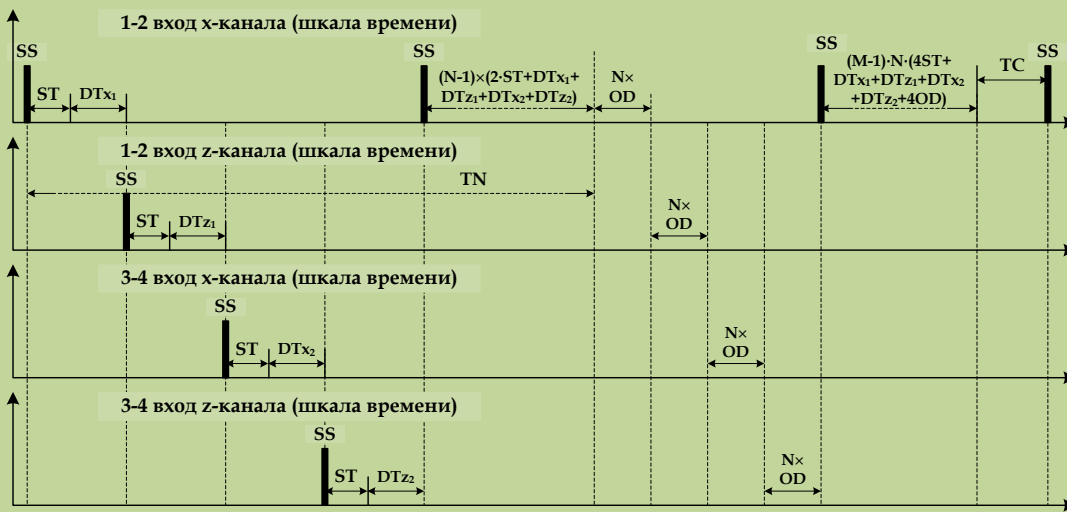
$$10 \leq N \leq 100$$

$$1 \leq M \leq 100$$

DTs диапазон:
(0; 10мк..100м)с.

ST значение:
STmin.

27-30) Average mode BI-BIV



$$10 \leq N \leq 1000$$

$$1 \leq M \leq 100$$

DTs диапазон:
(0; 10мк..100м)с.

ST значение:
STmin.

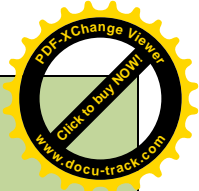
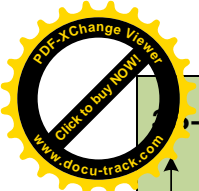
31-34) Average sync mode AI-AIV



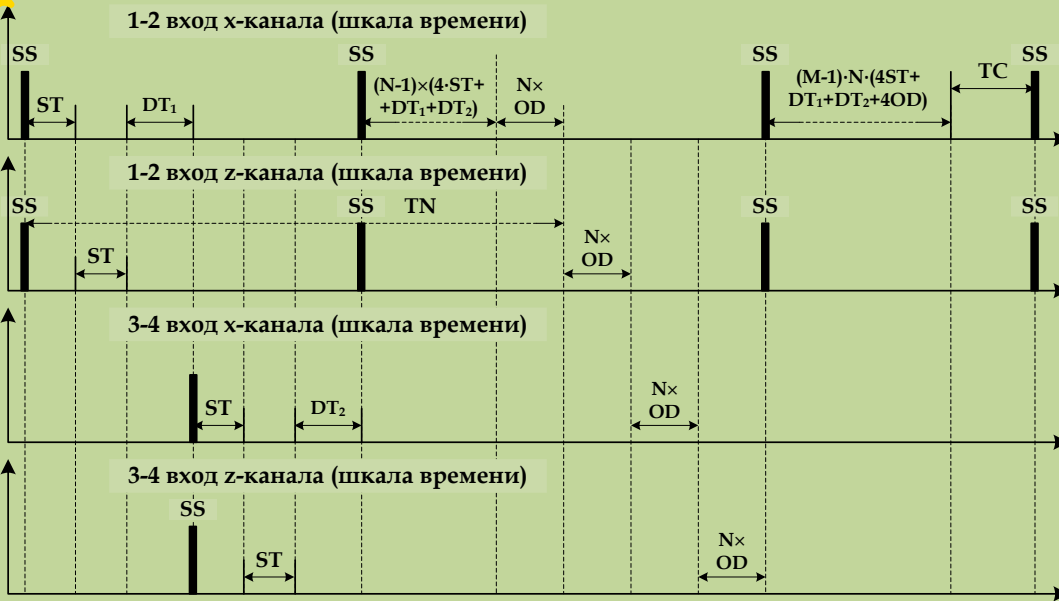
$$10 \leq N \leq 1000$$

$$1 \leq M \leq 100$$

DT диапазон:
(0; 10мк..100м)с.



38) Average sync mode BI-BIV

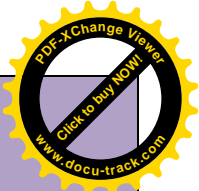
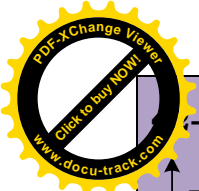


$10 \leq N \leq 1000$.
 $1 \leq M \leq 100$.
 DTs диапазон:
 (0; 10мк..100м)с.

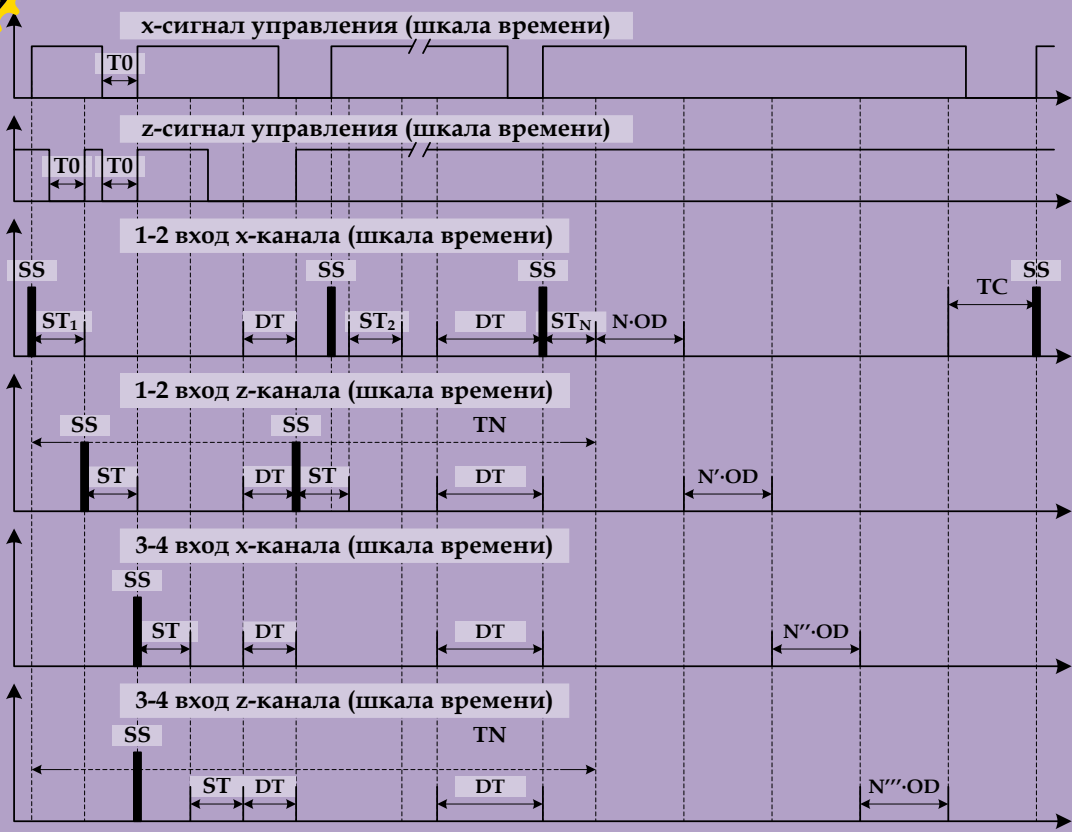
39-41) Operator mode I-III



Преобразование данных обязательно требует x- или z-сигнала управления.
 $10 \leq N \leq 1000$.
 Возможно, что N' , N'' и N''' не будут равны N .



44) Operator mode IV-VI



Преобразование данных обязательно требует x- или z-сигнала управления.

$$10 \leq N \leq 1000.$$

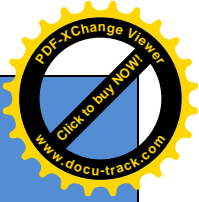
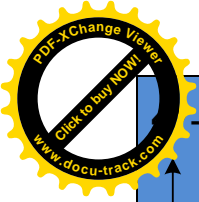
Возможно, что N' , N'' и N''' не будут равны N .

45-46) Cyclic average mode AI-AII

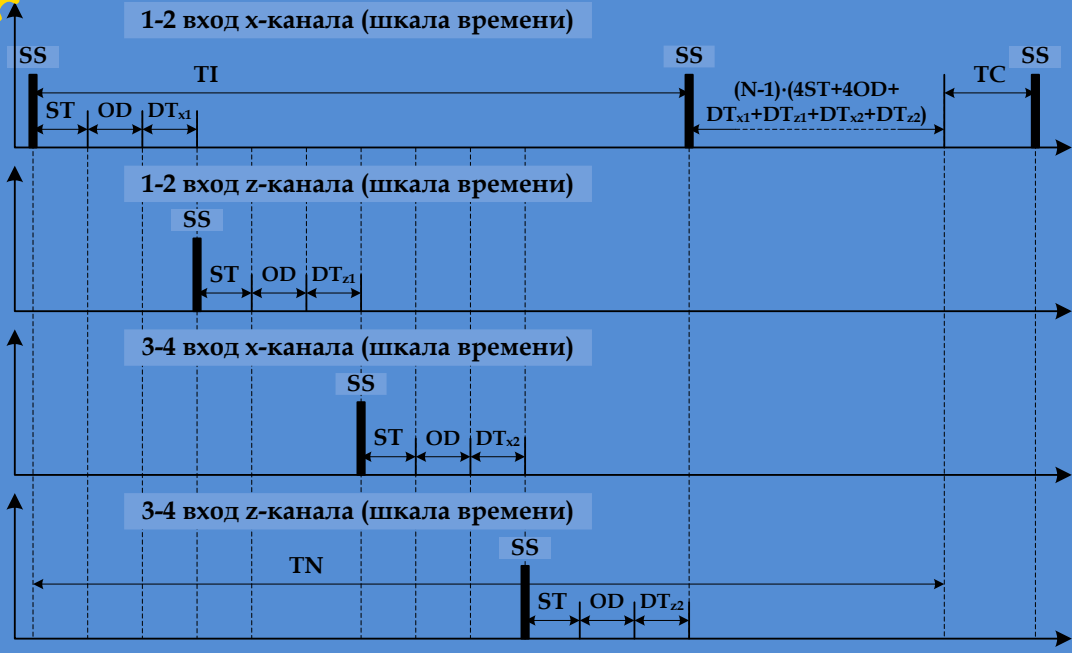


$$10 \leq N \leq 10000.$$

DTs диапазон: $(0; 1..1000)мс.$



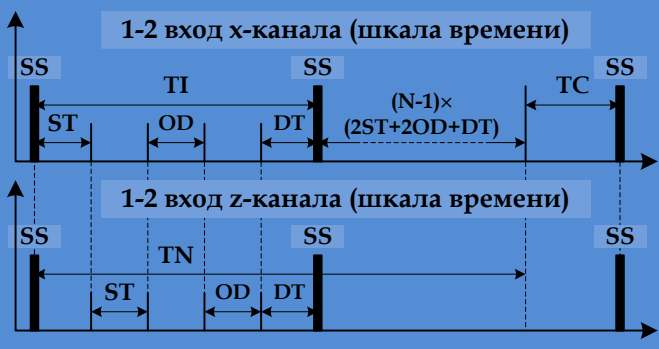
-48) Cyclic average mode BI-BII



$10 \leq N \leq 10000$.

DTs диапазон: (0; 1..1000)мс.

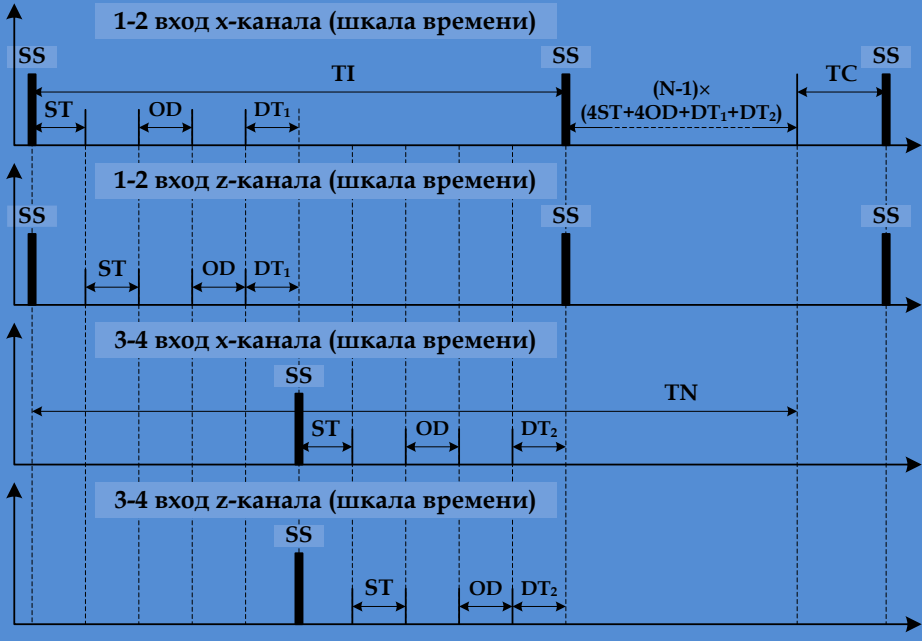
49-50) Sync average mode AI-AII



$10 \leq N \leq 10000$.

DT диапазон: (0; 1..1000)мс.

51-52) Sync average mode BI-BII



$10 \leq N \leq 10000$.

DTs диапазон: (0; 1..1000)мс.