
**УСТАНОВКА ДЛЯ КОНТРОЛЯ
ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЦИФРОВЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ СХЕМ
«ЛОДКА-4»**

**Внесены
в Государственный
реестр
под № 6976—79**

Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам
17 января 1979 г.

**Выпуск разрешен
установочной серии**

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установка для контроля динамических параметров цифровых интегральных схем «Лодка-4» (см. рисунок) предназначена для технологического контроля и измерения временных параметров биполярных ЦИС

малой и средней степени интеграции с количеством выводов 14, 16, 24, изготовленных в корпусах и в бескорпусном варианте: времен задержек $t_{з}^{(01)}$, $t_{з}^{(10)}$, $t_{зр}^{(01)}$, $t_{зр}^{(10)}$; времен переключения длительно-стей (фронтов и срезов) $t_{п}^{(01)}$ и $t_{п}^{(10)}$; времени подготовки $t_{пд}$ времени удержания $t_{уд}$.

Установка может быть использована для выходного и входного контроля микросхем и их исследования в цеховых и лабораторных условиях.

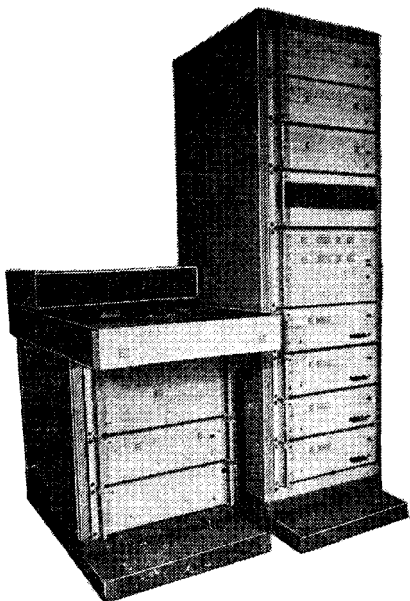
Установка обеспечивает проверку динамических параметров ЦИС.

Условия эксплуатации установки:

температура окружающей среды от 283 К до 308 К (от 10 °С до 35 °С);

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 298 К (25 °С);

атмосферное давление 100 кПа \pm 4 кПа (750 мм рт. ст. \pm 30 мм рт. ст.)



ОПИСАНИЕ

Установка «Лодка-4» представляет собой комплекс стимулирующих, измерительных, коммутирующих и управляющих устройств.

Взаимосвязь стимулирующих и измерительных устройств с проверяемой микросхемой осуществляется через коммутатор и блок формирования установки. В них имеется по 24 канала формирования импульсов, коммутации статических логических уровней, 24 стробируемых компаратора и цепи коммутации импульсов возбуждения. Стробируемые компараторы подключаются к анализатору, в котором по командам встроенного процессора вырабатываются опорные напряжения для задания уровней отсчета при измерении временных параметров или временных координат для измерения мгновенных напряжений. Встроенный процессор анализатора обеспечивает процесс измерения параметров согласно заданному алгоритму, осуществляя компенсацию остаточных напряжений и коэффициентов передачи стробируемых компараторов, а также обработку результатов измерения. Результаты измерения могут индифицироваться на экране блока индикации в виде аналоговой кривой измеряемого процесса или в цифровом виде. В установке используются четыре одинаковых программируемых источника напряжения: два из них для питания проверяемой микросхемы, а два другие для возбуждения на ее входах статических напряжений логического нуля и единицы. В установке также используются три одинаковых двухканальных программируемых генератора импульсов. Один из них используется как синхронизатор системы и блок программируемой задержки запуска анализатора, а два остальные для возбуждения формирователей импульсов блока формирования. Управление всеми блоками установки осуществляется при помощи ЭВМ М6000 и пульта управления через линию коллективного пользования.

Построение и программное обеспечение установки позволяют автоматически измерять множество значений напряжений и временных параметров и разрабатывать микросхемы сложной логической структуры, включая элементы памяти, сбор статистики по нескольким отдельным параметрам, автоматическую разбраковку микросхем при применении автопогрузчика, работу установки в комплекте с ЭВМ в одно- и двухпостовом режиме работы. Режим автоматизированного самоконтроля охватывает проверку функционирования блоков установки, контактирования проверяемой микросхемы, проверку калибровки временного масштаба измерителя и параметров входных воздействий, подаваемых на проверяемую микросхему. Кроме того, для улучшения ремонтпригодности установки в ее комплекте имеются диагностические программы, позволяющие автоматизировать процесс отыскания неисправностей. В комплекте установки также имеются аттестационные программы, при помощи которых возможна автоматизированная поверка основных параметров установки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения входных напряжений и установки уровней отсчета в пределах от -5 В до 7 В.

Основная допускаемая абсолютная погрешность измерения напряжений анализатором установки: в режиме однократных измерений $\pm(0,01 U_x + 20)$ мВ; в режиме измерения с усреднением $\pm(0,01 U_x + 10)$ мВ, где U_x — измеряемое напряжение.

Пределы и основная погрешность измерения времен задержки, подготовки и удержания, длительности и периода повторения импульсов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Предел измерения, нс	Верхний предел диапазона измерения анализатора, нс	Средняя крутизна склонов сигналов, мВ/нс	Среднее значение логических уровней, В	Режим измерения	Основная допускаемая погрешность измерения, нс
1—5	16	≥ 200	$\leq 0,7$	С усреднением	$\pm(0,02t_x + 0,10)$
2—5	16	≥ 200	$\leq 0,7$	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 0,15)$
2—20	32	≥ 200	$\leq 0,7$	С усреднением	$\pm(0,02t_x + 0,12)$
3—20	32	≥ 200	$\leq 0,7$	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 0,25)$
3—20	32	≥ 100	$\leq 0,7$	С усреднением	$\pm(0,02t_x + 0,20)$
4—20	32	≥ 100	$\leq 0,7$	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 0,30)$
3—20	32	≥ 400	≤ 2	С усреднением	$\pm(0,02t_x + 0,10)$
4—20	32	≥ 400	≤ 2	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 0,15)$
7—120	160	≥ 100	≤ 2	С усреднением	$\pm(0,02t_x + 0,40)$
10—120	160	≥ 100	≤ 2	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 0,50)$
100—1400	1600	≥ 50	≤ 2	Без усреднения	$\pm(0,02t_x + 2)$
1000—14000	16000	≥ 50	≤ 2	Без усреднения	$\pm(0,01t_x + 20)$

Пределы и основная погрешность измерения времен переключения (длительностей фронтов и срезов) приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Предел измерения, нс	Верхний предел диапазона измерения анализатора, нс	Перепад логического уровня, В	Режим измерения	Основная допускаемая погрешность измерения, нс
1—2	16	$\geq 0,7$	С усреднением	$\pm 0,12$
2—5	16	$\geq 0,7$	С усреднением	$\pm (0,04t_x + 0,04)$
2—10	32	$\geq 0,7$	С усреднением	$\pm (0,04t_x + 0,05)$
2—10	32	$\geq 0,7$	Без усреднения	$\pm (0,1t_x + 0,05)$
2—10	32	≥ 2	Без усреднения	$\pm (0,03t_x + 0,05)$
6—60	160	≥ 2	Без усреднения	$\pm (0,03t_x + 0,2)$
40—600	1600	≥ 2	Без усреднения	$\pm (0,03t_x + 2)$

Примечание. Погрешность измерения времени переключения (t_x) в пределах (1—2) нс обеспечивается при введении поправки в результат измерения ($t_{x_{изм}}$) в наносекундах по формуле

$$t_x = \sqrt{t_{x_{изм}}^2 - 0,12^2}$$

Погрешность установки напряжения питания и статических уровней логического нуля и единицы на выводах присоединительного устройства не превышает $\pm (0,005 U_x + 10)$ мВ.

Амплитуда импульсных напряжений устанавливается в пределах от $-0,4$ В до -4 В при прямом и инвертированном импульсе.

Погрешность установки амплитуды импульсов не превышает $\pm (0,02 U_x + 20)$ мВ.

Установка напряжения смещения базовой линии импульсов обеспечивается в пределах от -1 В до 6 В.

Погрешность установки напряжения смещения базовой линии импульсов не превышает $\pm (0,02 U_x + 20)$ мВ.

Задержка импульсов регулируется в пределах от 0 до 20 мкс с погрешностью не более $\pm (0,005 t_x + 3)$ нс, где t_x — установленное время задержки.

Длительность импульсов регулируется в пределах от 5 нс до 20 мкс с погрешностью не более $\pm (0,005 t_x + 3)$ нс, где t_x — установленная длительность импульсов.

Частота повторения импульсов в каналах А, В, С и D устанавливается с кратностью 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/10, 1/16 при максимальных частотах запуска пар каналов А—В и В—D, выбираемых из ряда частот 0,1; 1; 5; 10; 50 и 100 МГц.

Погрешность установки частоты не более $\pm 0,1$ %.

Длительность фронтов и срезов импульсов устанавливается дискретно со значениями 2 и 3 между уровнями отсчета 0,2—0,8 от амплитуды импульса и 5,7 и 10 нс между уровнями отсчета 0,1—0,9 от амплитуды импульса. Установка длительности фронтов (срезов) импульсов осуществляется с погрешностью не более ± 10 %.

Выбросы на вершине и у основания импульсов не превышают ± 10 % от амплитуды, а неравномерность вершины импульсов ± 5 %.

Установка обеспечивает защиту проверяемых микросхем от перенапряжения источников питания, превышающего выставленное (не более 0,8 В) значение, и отключение питающих напряжений в исходном состоянии установки.

Установка позволяет измерять динамические параметры микросхем в согласованном 50-омном тракте и в высокоомном тракте с входным сопротивлением не менее 1 МОм и входной емкостью не более 18 пФ.

Быстродействие установки в режиме классификации не менее 12 тестов в секунду при однократных измерениях и не менее двух тестов в секунду при измерении с усреднением.

Продолжительность самопрогрева установки не более 30 мин.

Установка допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч.

Питание от сети переменного тока напряжением 220 В \pm 22 В, частотой 50 Гц \pm 0,5 Гц.

Габаритные размеры установки; мм:
измерительной стойки 596 \times 1985 \times 900;
измерительного стола 636 \times 1031 \times 1023.

Масса установки, кг:
измерительной стойки 280;
измерительного стола 160.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- 1) шкаф стойки измерительной;
- 2) генераторы импульсов программируемые — 3 шт.;
- 3) индикатор;
- 4) анализатор;
- 5) источники напряжения программируемые — 2 шт.;
- 6) стол;
- 7) пульт управления;
- 8) коммутатор;
- 9) блок формирования;
- 10) блок питания;
- 11) вольтметр универсальный цифровой В7-18;
- 12) комплекс управляющий вычислительный М-6000 (комплекс типовой № 2);
- 13) согласователь А711-15;
- 14) комплект запасного имущества.

ПОВЕРКА

Методика поверки установки для контроля динамических параметров цифровых интегральных схем «Лодка-4» изложена в инструкции по эксплуатации, входящей в комплект поставки.

Испытания проводила государственная комиссия.

Изготовитель — Министерство промышленности средств связи.