

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ПРИСТОСУВАНЬ ДЛЯ МОНТАЖУ-ДЕМОНТАЖУ ПК

ЗНЯТТЯ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

Проблеми, пов'язані з апаратним забезпеченням ПК, часто здаються нерозв'язними для недосвідченого користувача, але насправді все набагато простіше, ніж може здатися на перший погляд. Існують спеціальні інструментальні засоби, які дозволяють визначити причину тієї або іншої проблеми і знайти способи її вирішення. Справитися з цим може будь-яка людина, що володіє логічним мисленням і що уміє застосовувати дедуктивні висновки. Велика кількість складних внутрішніх ланцюгів приводить до збільшення числа потенційно небезпечних ділянок, які можуть стати причиною тієї або іншої проблеми. З іншого боку, сучасні електричні ланцюги вбудовані в декілька плат, на кожній з яких розташована певна кількість мікросхем. Внутрішнє об'єднання апаратних засобів привело до того, що виявлення несправних замінюваних компонентів значно спростилося. Розуміння принципів роботи ПК у поєднанні з досить простими інструментами, а також знання основних прийомів, логічне мислення і здоровий глузд допоможуть самостійно виявити несправності і відремонтувати комп'ютер (і тим самим заощадити чималі гроші, які б довелося заплатити фахівцеві). Запам'ятаєте головне: вирішити можна будь-яку проблему за наявності практичного досвіду і деяких логічних здібностей.

Для виконання технічного обслуговування ЕОМ потребується набір різних інструментів та пристосувань. Ці інструменти мають конкретне призначення та можливості при роботі з ПК.

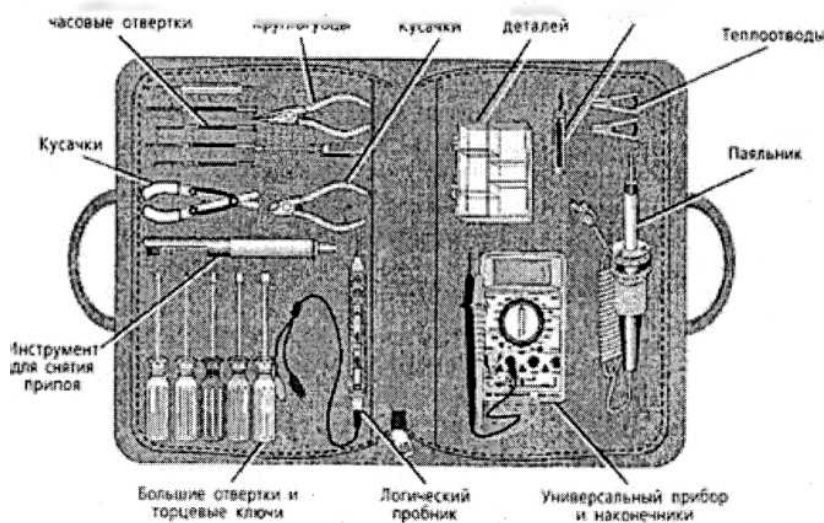


Рисунок 1 - Набір необхідних інструментів для ремонту

В деяких випадках може бути потрібен комплект інструментів для паяння.

Але якщо не доводиться серйозно займатися технічним обслуговуванням багатьох ПК, то реальної потреби в розкішних наборах інструментів, які коштують 50 \$ і більше, не виникне. Насправді список дійсно потрібних речей зовсім невеликий.

Викрутки. Для технічного обслуговування потрібно всього дві маленькі викрутки не довші 15 см: звичайна плоска і хрестоподібна.

Пінцет. Маленький пінцет з надійним захопленням незамінний для установки і витягання перемичок-перемикачів і вивуджування всяких гвинтів, що загубилися.

Ліхтарик. Навіть у добре освітленій кімнаті розгледіти невеликі дроти і контакти усередині корпусу ПК буде складно.

Плоскогубці. Допомагають утримувати деталі і підгинати всілякі контакти і елементи кріплення.

Пилосос. Щоб уникнути перегріву, потрібно регулярно очищати від пилу нутрощі ПК і вентиляційні отвори. Безумовно, краще всього робити це струменем повітря.

Кабелі. Використовуються для підключення жорсткого диска, оптичного дисководу. Для підключення жорстких дисків використовуються кабелі двох типів - Parallel ATA (IDE) і Serial ATA (SATA). Кабелі входять в стандартний комплект постачання більшості системних плат. Якщо необхідно встановити в комп'ютер додаткові пристрої зберігання даних, то доведеться придбати додаткові кабелі відповідного типу.

Дроти живлення. Якщо у блоці живлення немає роз'ємів для жорстких дисків SATA, необхідно придбати кабелі живлення SATA. Якщо у блоку живлення недостатньо роз'ємів для живлення всіх пристроїв, можна скористатися розгалужувачем. (Звертайте увагу на потужність блоку живлення: при недостатній потужності система може працювати нестабільно).

Перемички. Перемички служать для апаратного налаштування вручну деяких компонентів (наприклад, жорстких дисків і оптичних дисководів). Купуйте відразу декілька запасних перемичок на випадок втрати.

Компакт-диски з програмним забезпеченням і документація. Після збірки комп'ютера вам потрібно буде встановити операційну систему і драйвери. Драйвери поставляються разом з системною платою або розміщені на офіційному сайті виробника. Щоб компоненти комп'ютера правильно працювали, потрібно не тільки правильно їх

встановити в корпус комп'ютера, але і встановити відповідні драйвери.

Коробочка для дрібних деталей. Гвинти і перемички-перемикачі краще всього зберігати в невеликій коробочці (бажано з кришкою та магнітом). Для цього цілком підходять і всякі пластмасові баночки.

Моток пластиру або ізоляційної стрічки. Стрічку можна використовувати для виготовлення бірок і міток для позначення деталей, їх розміщення і підключення до загальної схеми. Не пошкодуйте часу, щоб зробити позначки і прикріпити їх до пеналів, що відключаються від системної плати, кабелів і т.п.

Блокнот для запису кроків по збірці/усуненню несправностей.

Пристрій для обтиску мережевого проводу. Використовується для відрізання дроту, його зачистки та для обтиску мережевого дроту різних типів.

Що потрібно для монтажних робіт.

- Інструменти
- Матеріали
- Організація робочого місця

1 Паяльник

Паяльник, зрозуміло, головний і самий необхідний інструмент. По суті дії це дуже простий інструмент - звичайний електронагрівач: паяльник включається в розетку і через деякий час його жало розігрівається до необхідної температури.

Розглянемо основні види паяльників. Почнемо огляд з моделей, які не відповідають нашим цілям.

- Потужний паяльник для пайки труб, металів, тазів і каструль - такий паяльник для тонких радіотехнічних робіт не потрібен!



- Газовий паяльник працює від вбудованого газового балончика і тому зручний для роботи в польових умовах. Але ми будемо займатися радіоаматорством в домашніх умовах, тому газовий паяльник нам не потрібний.

Оптимальний інструмент для початківців радіоаматорів - електричний паяльник потужністю 25-40 Вт. Ручка паяльника може бути дерев'яною або пластиковою - це не принципово.



Найважливіший параметр паяльника для монтажних робіт - це його потужність. Занадто потужний паяльник (більше 60 Вт) буде надмірно нагріватися і може пошкодити друковану плату і радіодеталі. Малопотужний паяльник (потужністю менше 25Вт) призначений для пайки дуже дрібних радіодеталей і підходить швидше для досвідчених спеціалістів. Для пайки стандартних деталей потужності такого паяльника може не вистачити.

Оптимальна потужність паяльника, придатного для монтажних робіт - 25 ... 40Вт.

Паяльник можна придбати в радіотехнічних та в господарських магазинах, на радіоринках, в спеціалізованих магазинах, в великих мережевих гіпермаркетах. Також замовити паяльник, паяльну станцію чи будь-який інший інструмент можна в спеціалізованих інтернет-магазинах. Товари з цих магазинів будуть доставлені поштою в будь-яку точку України.

Звичайний паяльник може коштувати 150-300 гривень.

Паяльник простий, недорогий і універсальний. Проте є і певні незручності, основна з яких - нестабільна температура жала.

Температура плавлення припою близько 270 °С, і оптимальна температура жала паяльника близько 290 ... 320 °С. Проте жало звичайного паяльника через кілька хвилин

після включення його в розетку може розжаритися до температури вище 400 °С. Пайка при такій температурі виходить неякісною, так як з припою «вигорають» його складові. Крім того, така висока температура може пошкодити радіодеталі і друковану плату.

Існує маса способів вирішення проблеми перегріву жала. Найпростіший з них - періодичне включення-виключення паяльника в мережу. У радіоаматорській літературі представлено безліч схем саморобних регуляторів потужності для паяльника, і можна скористатися однією з таких рекомендацій. Але доцільніше придбати так звану паяльну станцію.

Найпростіша паяльна станція являє собою блок з ручкою-регулятором температури жала. До блоку підключаються паяльник і мережевий кабель, що йдуть в комплекті.



Достатньо виставити ручкою необхідну температуру, і паяльна станція буде підтримувати температуру жала паяльника незмінною.

Дорожчі моделі паяльних станцій можуть мати цифровий індикатор, що відображає встановлену і поточну температуру жала. У комплект паяльної станції можуть входити тримач паяльника і набір змінних жал.

Найпростіша паяльна станція може коштувати від 1300 гривень, а за 3000 гривень можна придбати вже хорошу напівпрофесійну модель з індикатором температури і набором змінних жал.

За допомогою навіть найпростішої паяльної станції працювати набагато зручніше, ніж звичайним паяльником.

2. Радіотехнічні бокорізи

Другий за важливістю після паяльника інструмент - це радіотехнічні бокорізи.

Почнемо з огляду невідповідних для монтажних робіт моделей.



Показані на рисунку бокорізи (кусачки) - це інструмент для електромонтажників. Ними можна перекушувати, наприклад, товсті дроти або навіть цвяхи чи рояльні струни (деякий професійний інструмент допускає над собою такі «знуцання»). Але не буває універсального інструменту. І кусачки, здатні розправитися з товстим цвяхом, не підходять для тонких радіомонтажних робіт. Нам потрібні саме радіотехнічні бокорізи.

Виглядають вони приблизно так:



Придбати такі бокорізи можна там же, де і паяльник.

Ціна може коливатися від 50 грн. до кількох сотень гривень. Звичайно, бокорізи верхньої цінової категорії доречніше використовувати для щоденної роботи на виробництві, а дешеві бокорізи за 50 грн. не радимо купувати, так як вони будуть, швидше за все, «одноразовими» і незручними в роботі. Пристойні бокорізи для радіоаматорських цілей можуть вартувати в діапазоні 100 - 300 грн.

Найпростіший тест бокорізів на придатність: спробувати різати ними звичайний папір. Якщо вони легко справляються з папером, швидше за все, проблем не виникне і з обрізанням виводів радіодеталей. Між іншим, навіть абсолютно нові бокорізи «за 100 грн.» можуть не впоратися з цим «паперовим тестом», тому слід вибрати із кількох ті, що мають найкращий прикус.

3. Пінцет

За його допомогою можна згинати виводи, тримати радіодеталі і т.д. При обрізанні виводів можна притримувати їх пінцетом - тоді обрізки виводів не розлетяться по всій кімнаті.

Але, так як все це можна робити і пальцями, то, мабуть, пінцет не є найнеобхіднішим інструментом для монтажних робіт. Для наших цілей підійде не медичний і не манікюрний, а радіомонтажний пінцет. Виглядати він може ось так:



4. «Третя рука»

При пайці в одній руці тримаємо паяльник, в іншій руці - дротина припою. Але чим же притримувати друковану плату? Не вистачає третьої руки ...



Існують пристосування, які на радіоаматорському жаргоні так і називаються - «третя рука». Конструкція в базовому варіанті до досить проста: основа і металеві прищіпки, якими і фіксується друкована плата. Часто «третя рука» доповнюється лупою і тримачем паяльника. Звичайно, можна і самому виготовити який-небудь фіксатор плати. Але, так як в продажі наявні моделі недорогі - близько 200 грн. - простіше придбати готовий тримач.

5. Припій

Припій - абсолютно необхідний матеріал для пайки. Це плавкий дріт, який під дією

гарячого жала паяльника розплавляється, а через кілька секунд застигає, механічно фіксуючи виводи радіодеталей з друкованим провідником плати. Так як припій є електропровідним, то одночасно забезпечується і електричний контакт деталей.

Припій складається зі свинцю (близько 60%) і олова (40%). Крім того, в припої можуть бути присутніми різні добавки, що поліпшують якість пайки: срібло, різні домішки тощо.

Залежно від складу припою (співвідношення вмісту свинцю і олова) він плавиться при температурі близько 270 °С. Тому температура жала паяльника повинна бути трохи вищою температури плавлення припою.

Деякі види припою містять флюс, що призначений для зняття окислення і поліпшення розтікання пайки. Таким припоєм працювати набагато приємніше і швидше, не потрібно купувати окремо флюс чи каніфоль, і саме такий припій рекомендуємо купувати.

У набори для початківців вкладають невеликі прутки припою, але його треба розглядати швидше як безкоштовні пробники, а для роботи треба купити припій окремо. Припій поставляється у вигляді бобін різної маси. Підійде відомий усім вітчизняний припій «ПОС61 з каналом каніфолі», або його імпорتنі аналоги.



Іншою важливою характеристикою припою є діаметр прутка. Початківцям радіоаматорам найзручніше працювати з діаметром прутка 1 ... 1,5 мм.

Бобіна хорошого припою з каналом каніфолі може коштувати близько 300-500 грн., і цієї кількості вистачить для епізодичних занять як мінімум на рік. Придбати припій можна там, де і паяльник (див. вище).

Раніше для зняття окислів з друкованої плати і радіодеталей, а також для поліпшення текучості припою застосовувалися каніфоль і флюс (розчин каніфолі в спирті + добавки), і їх рекомендувалося купувати окремо.



Але зараз, за умови використання сучасного припою з каналом канифолі, а також нових луджених, тобто покритих шаром олова радіодеталей і друкованих плат, нічого не потрібно купувати додатково - всі необхідні добавки вже містяться в припої.

6. Спирт

Після пайки на платі залишаються сліди від флюсу, що міститься в припої.

Строго кажучи, сучасні якісні припої допускають «безвідмивочний» процес, тобто плату після складання можна не очищати, і безіменні китайські виробники електроніки так і роблять. Але очищена плата виглядає набагато акуратнішою, і всі солідні виробники електронної апаратури промивають свої плати.

В аматорських умовах найкраще використовувати спирт, стару зубну щітку і серветки. Змочуючи щітку в спирті, ретельно протирають друковану плату, а на завершальному етапі очищення використовують звичайні серветки.

Рекомендується застосовувати не спиртовмісні рідини (одеколон, горілку), а саме технічний спирт, як найбільш ефективний очищувач. Літровий бутель ізопропилового спирту може вартувати 150-200 грн, а вистачить його для очищення плат та інших поверхонь на кілька років.



Робоче місце

Для роботи будуть потрібні звичайний стіл і стілець.

Щоб не пошкодити робочу поверхню столу, краще накрити його листом картону, фанери або скла. Приємніше і безпечніше працювати на чистому, не захаращеному столі, тому краще не влаштовувати на ньому «бардак» (в якому ймовірність втратити якусь дрібну радіодеталь різко зростає).

Подбайте про хороше освітлення столу. Загального верхнього світла в кімнаті недостатньо для тонких робіт, тому обов'язково включайте настільну лампу.

Забезпечте хорошу вентиляцію робочого місця. Пари припою навряд чи можуть заподіяти значну шкоду здоров'ю при епізодичних монтажних роботах (тут не обговорюємо професійну щоденну багатогодинну працю радіомонтажника на виробництві). Застосування спеціальних витяжок для аматорських умов є надмірним, але звичайний вентилятор, що відганяє дим від людини, є хорошим рішенням! Також краще після занять пайкою провітрювати кімнату і мити руки.

ЗНЯТТЯ ПОКАЗНИКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИБОРІВ.

Під час пошуку несправностей в цифрових схемах зручно використовувати логічний пробник (рис. 2). Цифровий сигнал може бути або високого (5 В), або низького (0 В) рівня. Імпульси бувають дуже короткими (долі мікросекунди), а частота їх проходження може досягати десятків мегагерц, тому звичайний мультиметр в такій ситуації безкорисний. Логічний пробник призначений для контролю і індикації саме таких цифрових сигналів.

Особливо він може стати в нагоді під час пошуку несправності в "мертвому" комп'ютері.

1. За допомогою пробника можна перевірити роботу тактового генератора і наявність інших синхронізуючих сигналів.

2. Також можна порівняти сигнали на кожному виводі якої-небудь інтегральної схеми з сигналами на справній мікросхемі і знайти компонент, що вийшов з ладу.

3. Логічний пробник може виявитися корисним і при перевірці дисководів - він дозволяє перевірити сигнали на інтерфейсному кабелі або в самій схемі накопичувача.

Деякі моделі логічних пробників можуть мати вбудований генератор одиночних імпульсів - пульсатор, що спрацьовує при натисненні спеціальної кнопки на корпусі

пробника. Він призначений для примусової подачі в схему імпульсу високого рівня тривалістю 1,5-10 мкс.

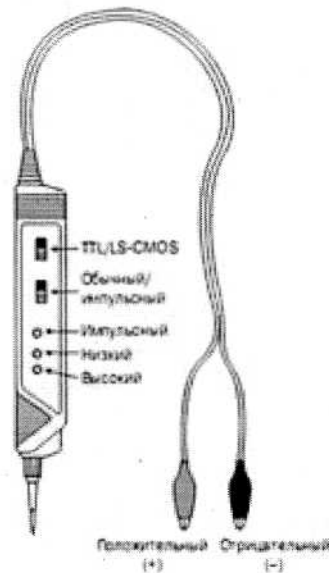


Рисунок 2.2 - Логічний пробник

Це дозволяє подавати стимулюючий імпульс в задану точку схеми, наприклад на вхід триггера, а значить, дуже просто, всього одним логічним пробником, перевіряти, працездатність RS-, D-, або JK-триггера.

Електрична схема пробника виконується на біполярних або польових транзисторах і стандартних ІМС. Живлення пробник може отримувати прямо від досліджуваного блоку, розміри має з велику авторучку.

Так, при роботі з логічним пробником, не потрібно переводити погляд з точки його підключення до схеми на вимірювальний прилад, як при роботі з осцилографом або мультиметром, оскільки індикатор стану вимірюваної точки у логічного пробника знаходиться поблизу його щупа.

Одноконтактний логічний пробник

Одноконтактний логічний пробник - прилад для індикації двійкового стану елементів дискретних схем.

Основні переваги логічних пробників - компактність (розмір з авторучку), можливість роботи в важкодоступних місцях, живлення від джерела логічного пристрою, що перевіряється; зручність роботи.

Призначення логічних пробників - спростити перевірку логічних схем, даючи користувачеві можливість спостерігати логічні рівні без настройки і калібрування, які необхідні при вимірюваннях за допомогою осцилографів.

Для індикації стану елементів схеми застосовуються лампочки розжарювання або світлодіоди, число яких може бути різним.

У одноламповому пробнику поведінка лампочки повідомляє про таку інформацію:

- включений стан лампочки означає, що в точці схеми, що перевіряється, є сигнал, відповідний логічній одиниці,
- вимкнене - логічному нулю,
- миготіння з певною частотою - перемиканню рівнів сигналу,
- постійне свічення з половинною яскравістю може означати відсутність сигналу.

Найбільш важливою якістю пробника є чіткість і однозначність показань. У багатьох пробниках застосовуються лампочки розжарювання через їх велику яскравість.

Дуже важливою перевагою логічних пробників є можливість роботи з різними комплексами ІС, наприклад ЕСЛ, ТТЛ і ін. Це дуже зручно при експлуатації обчислювальних систем, де, як правило, використовуються різні комплекси ІС.

Зазвичай ця можливість реалізується наявністю на корпусі пробника перемикача, що встановлюється в положення, відповідне комплексу ІС, з яким передбачається робота в даний момент.

На рисунку 3 приведені структурна схема однолампового логічного пробника, призначеного для роботи з ТТЛ - схемами, і його показання при різних значеннях вимірюваних сигналів.

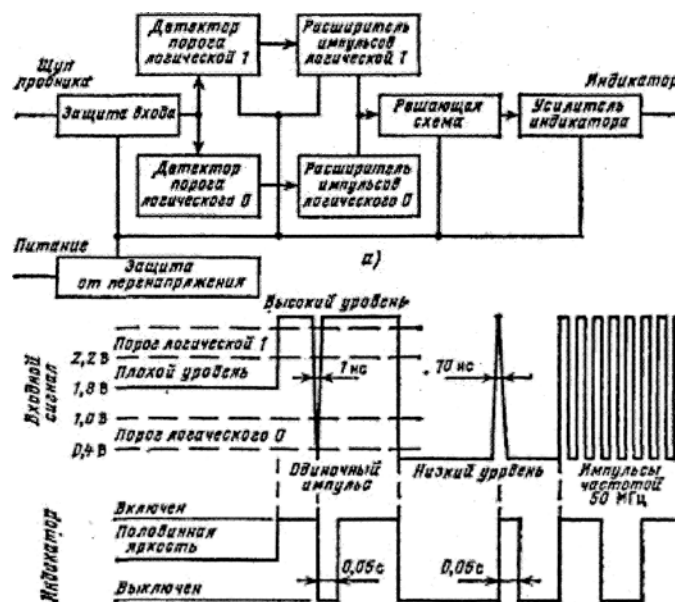


Рисунок 2.3 - Логічний пробник:

а) - структурна схема; б) - покази пробник при різних значеннях сигналів, що вимірюється

У деяких логічних пробниках є вбудована схема запам'ятовування імпульсних сигналів і індикатор, що дозволяє виявити наявність нерегулярних імпульсів. Коли в контрольованій точці схеми після під'єднання пробника відбувається зміна логічного стану і елемент, що запам'ятовує, скинутий, то він запам'ятовує імпульс і відображає його, поки перемикач запам'ятовування не буде повернений в початковий стан.

На рисунку 4 показана послідовність імпульсів на вході чотири-входової схеми, яка викликає одиночний імпульс на виході схеми, що запам'ятовується пробником. Цей імпульс включає індикатор імпульсу, який залишається у включеному стані і після відведення щупа пробника від контакту схеми.

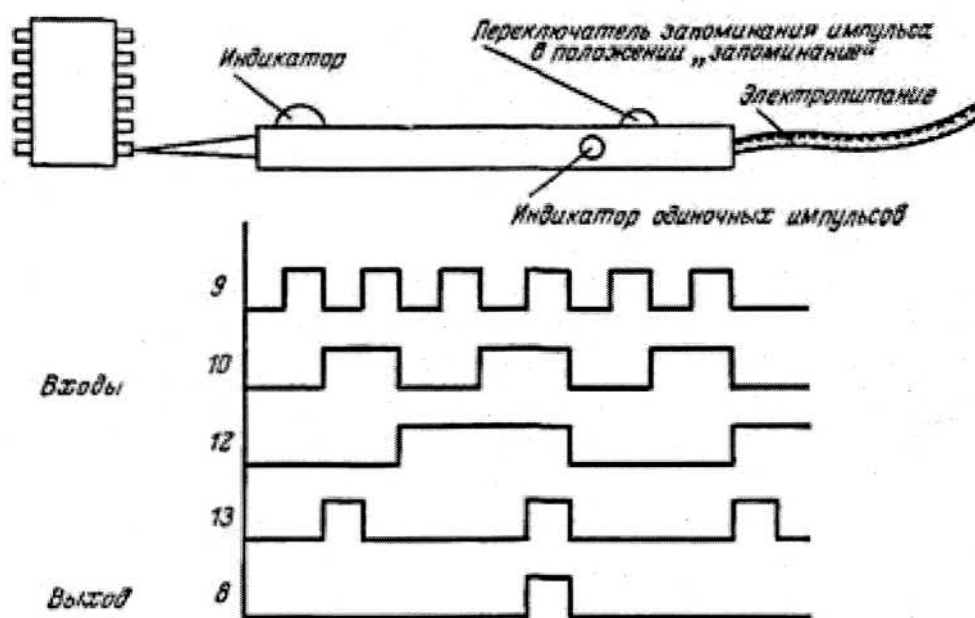


Рисунок 4 - Режим запам'ятовування одичних імпульсів

Багатоcontactний логічний пробник

Багатоcontactний логічний пробник призначений для одночасної індикації стану всіх contactів інтегральної мікросхеми.

Він має окремий індикатор для кожного contactу і дозволяє, таким чином, спостерігати значення сигналів на всіх contactах ІС. Багатоcontactний логічний пробник підключається як кліпса на мікросхему.

Багатоcontactні логічні пробники мають захист від підвищеної напруги, що запобігає перевантаженню схеми або перегоранню світлодіодів. У комплекті з деякими пробниками поставляються еталонні схеми-картки, що вставляються в індикаторну секцію для полегшення читання свідчень пробника.

Багатоконтактні логічні пробники дозволяють спостерігати не тільки статичні сигнали, але, наприклад, і роботу розрядів лічильника в динаміці.

Тестове діагностування

Широке розповсюдження радіоелектронних пристроїв із застосуванням цифрової обробки сигналів обумовлює підвищений інтерес до питань діагностування їх технічного стану. Одним з різновидів діагностування цифрових вузлів і блоків є тестове діагностування, застосування якого на етапі проектування і виготовлення цифрових вузлів дозволяє визначити правильність їх функціонування і здійснити процедуру пошуку несправностей.

При розробці тестової діагностики виникає складність у визначенні еталонних реакцій при тестуванні існуючих схем, у визначенні оптимального числа контрольних точок для зняття вихідної реакції цифрової схеми, що діагностується.

Це можна зробити:

- створюючи прототип цифрового пристрою, що розробляється, і проводячи його діагностику апаратурними методами;
- здійснюючи моделювання на ЕОМ як цифрового пристрою, так і процесу діагностики.

Найбільш раціональним є другий підхід, який припускає створення автоматизованих систем діагностики, що дозволяють проводити діагностику цифрових схем на стадії проектування і здатних вирішувати наступні завдання:

а) Проводити логічне моделювання цифрових схем за допомогою ЕОМ. Мета логічного моделювання полягає в тому, щоб виконати функцію проектованої схеми без її фізичної реалізації. Перевірка на правильність моделювання може бути різною залежно від рівня представлення цифрової схеми в ЕОМ. Якщо, наприклад, здійснюється перевірка тільки значень логічної функції на виході схеми, то досить представити схему на рівні логічних елементів. Для того, щоб перевірити стани сигналів в схемі, необхідно точно описати затримки спрацьовування всіх елементів в умовах синхронізації.

б) Моделювання несправностей. Завдання виявлення несправностей в цифрових схемах полягає в тому, щоб визначити, чи володіє цифрова схема необхідною поведінкою. Для вирішення цього завдання необхідно, перш за все, встановити модель цифрової схеми як об'єкту контролю, потім метод виявлення несправностей і, нарешті,

модель несправностей. З погляду особливостей поведінки цифрових схем їх можна розділити на комбінаційні і послідовні.

Відносно виявлення несправностей комбінаційні схеми є порівняно простою моделлю. Послідовні схеми відносно поведінки характеризуються наявністю внутрішніх контурів зворотного зв'язку, тому виявлення несправностей в них в загальному випадку надзвичайно ускладнене.

в) Моделювання процесу тестової діагностики. Класична стратегія тестування цифрових схем заснована на формуванні тестових послідовностей, що дозволяють виявляти задану безліч їх несправностей. Для реалізації генератора тестової послідовності бажано використовувати прості методи, що дозволяють уникнути складної процедури їх синтезу. До них відносяться наступні алгоритми:

1) формування всіляких вхідних тестових наборів, тобто повного перебору двійкових комбінацій. В результаті застосування подібного алгоритму генеруються послідовності лічби;

2) формування випадкових тестових наборів з необхідною вірогідністю одиничного і нульового символів по кожному входу цифрової схеми;

3) формування псевдовипадкових тестових послідовностей.

Основною властивістю поширених алгоритмів формування тестових послідовностей є те, що в результаті їх застосування відтворюються послідовності дуже великої довжини. Тому на виходах цифрової схеми, що перевіряється, формуються її реакції, що мають ту ж довжину. Природно виникають проблеми їх запам'ятовування і зберігання. Простим рішенням, що дозволяє значно скоротити об'єм інформації, що зберігається, про еталонні вихідні реакції, є отримання інтегральних оцінок, що мають меншу розмірність. Для цього використовуються алгоритми стиснення інформації. Для того, щоб застосовувати метод компактного стиснення тестування, необхідно раціонально вибирати алгоритм формування тестових послідовностей і метод стиснення інформації. Для діагностики будь-якої комбінаційної схеми особливий інтерес представляє сигнатурний аналізатор, в основі побудови якого лежить алгоритм стиснення інформації - сигнатурний аналіз.

г) Аналіз методів оцінки ефективності компактного тестування.

Побудова складних цифрових пристроїв вимагає підвищеної уваги до компактних методів тестування для кожного конкретного застосування. Тому виникає необхідність в оцінці ефективності того або іншого методу компактного тестування.

Логічний аналізатор

Під час пошуку складних несправностей в дискретних пристроях виникає необхідність одночасного спостереження декількох сигналів поведінки схеми (одноразових і аперіодичних).

Такі можливості надає логічний аналізатор - прилад для збору і аналізу даних про реальні умови роботи дискретних пристроїв.

Логічний аналізатор (ЛА) є комбінацією багатоканального реєстратора двійкових сигналів, побудованого на базі швидкодіючого ЗП (запам'ятовуючий пристрій) з розвиненою системою управління процесом запису даних, і екранного пульта-дисплея, що відображає записану в ЗП інформацію у формі, що є зручною для аналізу.

Структурна схема логічного аналізатора приведена на рисунку 5.

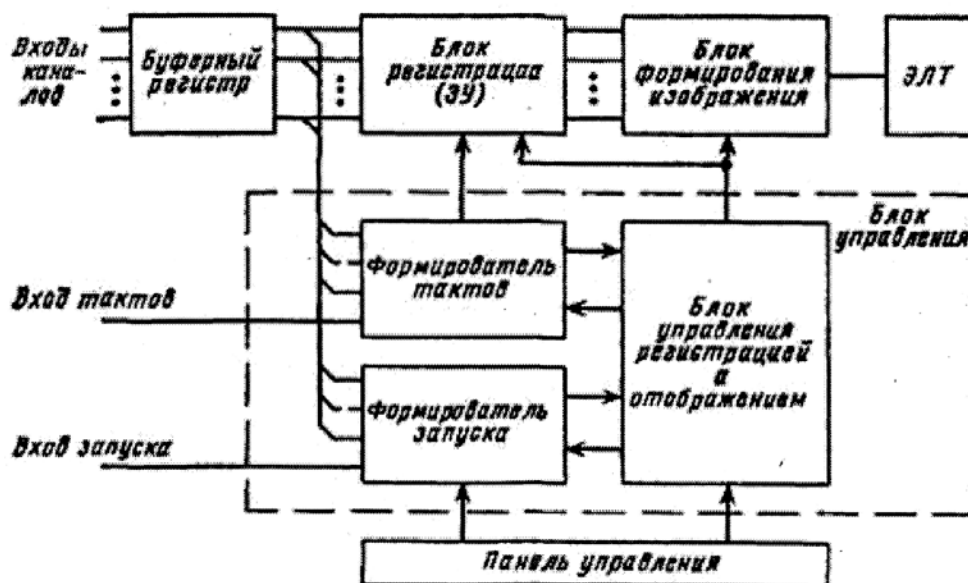


Рисунок 5 - Структурна схема логічного аналізатора

Розрізняють два типи логічних аналізаторів:

- аналізатори логічних станів;
- аналізатори часових діаграм.

Аналізатори логічних станів фіксують стани контрольних точок схеми під час тактових сигналів, що задаються пристроєм, і записують процес зміни станів синхронно з його роботою.

Аналізатори часових діаграм фіксують стани контрольних точок схеми в моменти часу, які задаються незалежно працюючим тактовим внутрішнім генератором аналізатора.

Стани контрольних крапок фіксуються в дискретні моменти часу (при подачі тактових сигналів) в двійковій формі: 0 - за відсутності сигналу, 1 - при його наявності.

Логічні аналізатори мають 2-а основних режими:

- реєстрації;
- відображення.

Реєстрація - процес запису стану сигналів, що поступають по вхідних каналах аналізатора, в пристрій для запам'ятовування. Реєстрація починається по сигналу запуску реєстрації, який може бути або зовнішнім сигналом, або кодовим словом, або послідовністю кодових слів.

Відображення - процес індикації на екрані електронно-променевої трубки тимчасових діаграм або логічних станів, записаних в ЗУ в процесі реєстрації.

Для установки режиму, способу запуску реєстрації, способу відображення, а також кодових слів запуску реєстрації на панелі управління є перемикачі і гнізда для підключення зовнішніх сигналів.

Оскільки в режимі реєстрації процес запису сигналів в ЗП ЛА йде відповідно до вибраної тактової частоти, сигнали, які в часі коротше за тактовий період і з'являються після тактового сигналу, не будуть записані, хоча і можуть викликати неясну зміну станів асинхронної логіки. Для виявлення подібної ситуації деякі ЛА мають режим фіксації перешкод. Цей режим не дозволяє зміряти ширину короткого сигналу, проте указує на його наявність і тимчасове положення.

Відмінність відображення тимчасових діаграм, записаних в режимі реєстрації і фіксації, показана на рисунку 6.

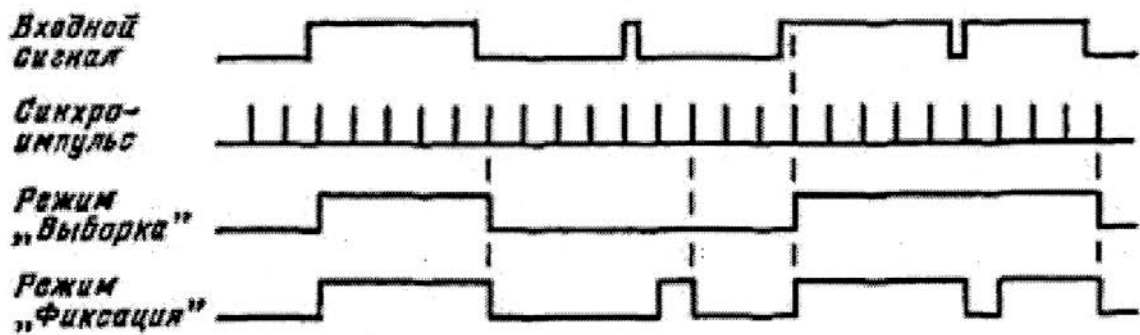


Рисунок 6 - Відображення вхідного сигналу в режимі реєстрації та «фіксації»

Основними характеристиками ЛА є:

- а) число каналів одночасної реєстрації станів сигналів;
- б) рівні вхідних логічних сигналів;
- в) глибина реєстрації, тобто максимальна кількість інформації, що запам'ятовується по одному каналу;
- г) максимальна частота реєстрації, що визначає мінімальний інтервал часу між двома послідовними відліками станів вхідних сигналів.

Глибина реєстрації визначається ємкістю ЗП, а максимальна частота реєстрації - швидкістю ЗП аналізатора.

Процес реєстрації і ЛА може бути початий при появі на входах:

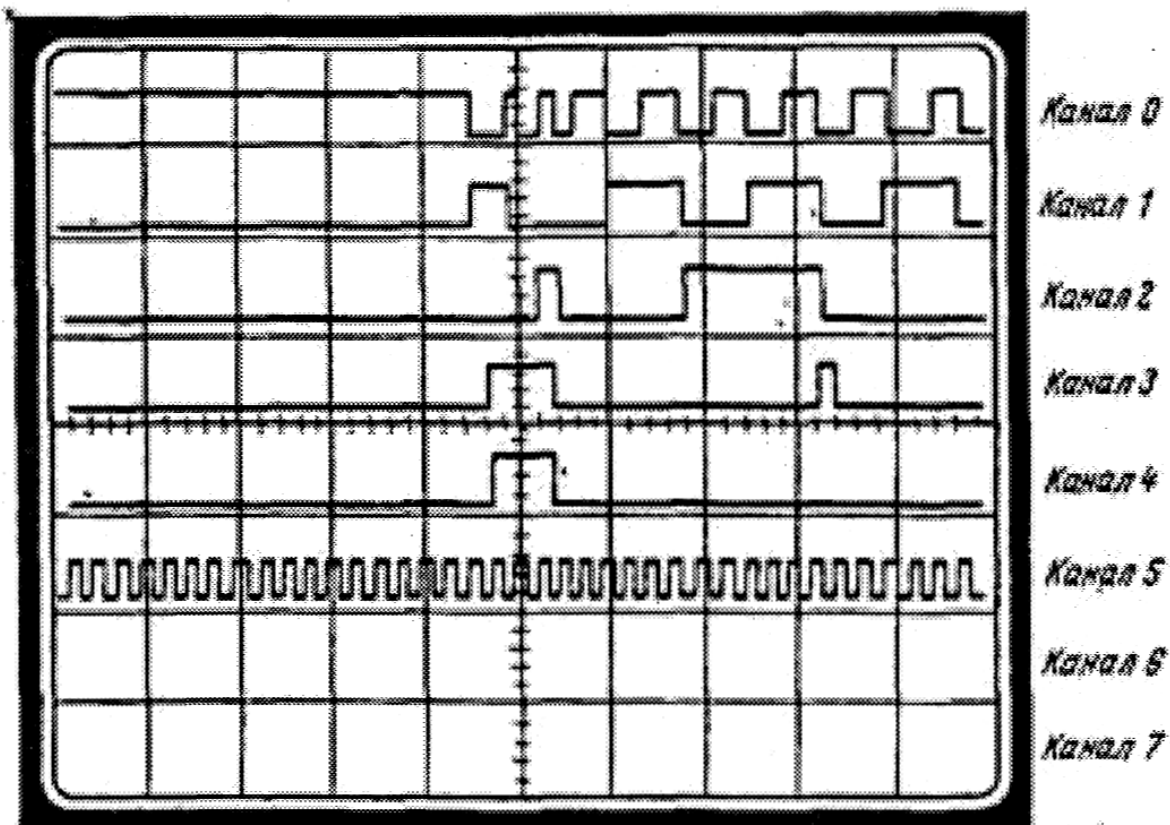
- спеціально заданого зовнішнього сигналу;
- заданої кодової комбінації (слово стану) сигналів;
- заданої послідовності кодових комбінацій.

Існують наступні способи запуску реєстрації:

- прямиий;
- затриманий;
- з попередньою установкою.

При прямому запуску сигнал запуску відразу включає процес реєстрації, а при затриманому - через певний час, що задається числом тактів затримки. При запуску з попередньою установкою аналізатор реєструє стани в контрольних точках пристрою, що діагностується, незалежно від сигналу запуску і дозволяє зберегти і видати на відображення дані, які були записані за N тактів до появи сигналу і $M - N$ тактів після нього, де M - максимальна глибина реєстрації по одному каналу. Попередня установка може мати значення в межах $1 \leq N \leq M$.

Інформація ЗП аналізатора може бути виведена на екран у формі логічних часових діаграм, логічних таблиць або графічного зображення (рис. 7).



а)

		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
			85		1	0	0	0	0	1	0	1	1
			86		1	0	0	0	0	1	1	0	2
			87		1	0	0	0	0	1	1	1	3
			88		1	0	0	0	1	0	0	0	4
			89		1	0	0	0	1	0	0	1	5
					0	0	0	0	0	0	0	0	6
					0	0	0	0	0	0	0	1	7
					0	0	0	0	0	0	0	0	8

б)

Рисунок 7 - Режими логічного аналізатора: а) - відображення часових діаграм; б) - відображення логічних станів

У режимі відображення логічних часових діаграм аналізатор функціонує як багатоканальний цифровий осцилограф та відображає двійкові сигнали станів (рис. 7, а).

Для полегшення аналізу записаній інформації і зіставлення сигналів, прийнятих по різних каналах, на екран індикатора виводяться допоміжні покажчики - курсори у вигляді вертикальної лінії, яка може переміщатися по вказівці оператора уздовж горизонтальних осей.

Курсори дають можливість виділити частину часової діаграми, що цікавить, і розтягнути її в часі для детальнішого аналізу.

У режимі відображення логічних таблиць інформація відображається в двійковому, вісімковому, шістнадцятиричному або алфавітний - цифровому коді (рис. 2.7, б).

У графічному режимі відображення кожне із записаних слів станів відображається на екрані у вигляді точки, координати якої визначаються розрядами слова стану.

Для правильних вимірювань велике значення має така характеристика ЛА, як максимальна частота реєстрації. Від неї залежить помилка вимірювань. Так, наприклад, при вимірюванні сигналу тривалістю 80 нс на тактовій частоті 20 МГц погрешності вимірювання тривалості і фази складають 30 і 43 нс відповідно, а на частоті 100 МГц - 0 і 3 нс.

Таким чином, для точнішого вимірювання потрібна вища тактова частота реєстрації. На практиці хороші результати виходять при десятиразовому перевищенні частоти реєстрації мінімального періоду спостережуваних сигналів. Цю обставину має велике значення, коли ЛА використовується для пошуку несправностей в мікропроцесорних системах. Навіть при роботі з мікропроцесорними пристроями з тактовою частотою 1-4мгц (наприклад, 580ІК80А) бажано мати ЛА з тактовою частотою реєстрації 50-100 МГц, оскільки мінімальна ширина синхроімпульсу може бути рівна 80 нс.

Для наладки ЕОМ на ЕЗЛ-схемах від ЛА потрібна більш-висока тактова частота (200-500 МГц), оскільки час циклу таких ЕОМ складає 40-80 нс, а тривалість синхросигналів 15-25 нс.

Сигнатурний аналізатор

В даний час в новій техніці тестування цифрових схем сигнатурний аналіз застосовується найчастіше. Це було зумовлено декількома причинами, наприклад такими: рівномірність закону розподілу вірогідності P_i ; невиявлення помилки кратності i та безліч помилок V_i кратності i , що не виявляються, включає маловірогідні конфігурації помилкових біт в послідовності даних.

Побудувати сигнатурний аналізатор можна двома способами:

- метод ділення поліномів;
- метод згортки.

Головна ідея сигнатурного аналізу при використанні методу ділення полінома на поліном ґрунтується на виконанні операції ділення многочленів. Як ділене використовується потік даних, що формуються на виході аналізованого цифрового вузла, який може бути представлений як многочлен $p(x)$ ступеня $L - 1$, де L - довжина потоку.

Дільником служить примітивний поліном $p(x)$, що не приводиться, в результаті ділення на який виходить приватне $q(x)$ і залишок $s(x)$, зв'язані співвідношенням

$$p(x) = q(x) \cdot p(x) + s(x)$$

де залишок $s(x)$, що є поліномом ступеня, меншого ніж $m = \deg p(x)$, називається сигнатурою.

Вироби, придатні для випробування методом сигнатурного аналізу

Як правило, у вироби, при експлуатації яких передбачається використовувати сигнатурний аналіз, в процесі розробки вносять певні засоби, що дозволяють проводити цей аналіз найбільш простими і дешевими приладами і підвищити ефективність контролю. Перш за все це засоби, що дозволяють розривати в режимі контролю ланцюга зворотного зв'язку в контрольованій схемі. Коли виходить з ладу один з елементів, що входять в контур із зворотним зв'язком, локалізувати несправності усередині цього контуру за допомогою сигнатурного аналізу не вдається.

На практиці, як правило, не потрібно розривати контури із зворотним зв'язком, що включають в собі всього декілька простих логічних елементів, оскільки локалізація сигнатурним аналізом несправності з точністю до такого контуру дозволяє швидко виявити несправність конкретного елементу іншими методами. Що ж до МПС в цілому, то вона цілком охоплена зворотним зв'язком по контуру програмного управління.

Тому для застосування сигнатурного аналізу необхідно мати можливість розривати

кола зворотного зв'язку в режимі тестування МПС. Для однокристального мікропроцесора ця умова реалізується відключенням шини даних від входу МП. Розрив зворотного зв'язку по шині даних можна реалізувати за допомогою механічних перемикачів або електронних ключів.

Другою важливою умовою придатності МПС для випробувань за допомогою сигнатурного аналізу є наявність схем, що виробляють сигнали Пуск і Стоп, необхідні сигнатурному аналізатору для вироблення вимірювального "вікна", тобто інтервалу часу, в перебігу якого накопичується сигнатура.

Третьою вимогою є наявність у складі МПС ПЗП, в якому міститься тестова програма. Як тестова може виступати як спеціально розроблена, так і певна робоча програма, якщо вона, на думку розробника, в достатній мірі використовує всі пристрої МПС.

Збільшення об'єму апаратури і вартості розробки МПС з урахуванням вимог застосовності сигнатурного аналізу в порівнянні з об'ємом і вартістю звичайної МПС не перевищує в середньому 1%.

Технічні характеристики

- Покроковий і автоматичний режим роботи мікропроцесорів ИМ1821ВМ85А та КР580ВМ80А, а також імпортованих аналогів вказаних мікропроцесорів.

- Напруга живлення $5 \pm 0,25$ В від схеми пристрою, що перевіряється.

- Струм споживання: не більш 500мА.

Комплект постачання:

- сигнатурний аналізатор;

- тестове (контрольне) програмне забезпечення для пристрою;

- інструкція по ремонту і настройці пристрою з таблицею еталонних сигнатур.

Універсальний пристрій

Одним з основних інструментів виявлення несправностей електронного устаткування є універсальний прилад. Ці контрольно-вимірювальні прилади випускаються як з аналоговою, так і з цифровою шкалою. Вони можуть використовуватися для прямих вимірювань значень напруги у вольтах (В), струму в міліамперах (мА) або амперах (А) і опору в омах (Ом).

Тому такі аналогові прилади називають авометрами (від Ампер-Вольт-Ом-метр), а

цифрові - цифровими універсальними приладами електровимірювань (на них часто посилаються як на мультиметри). Цифровий універсальний прилад показаний на мал. нижче.

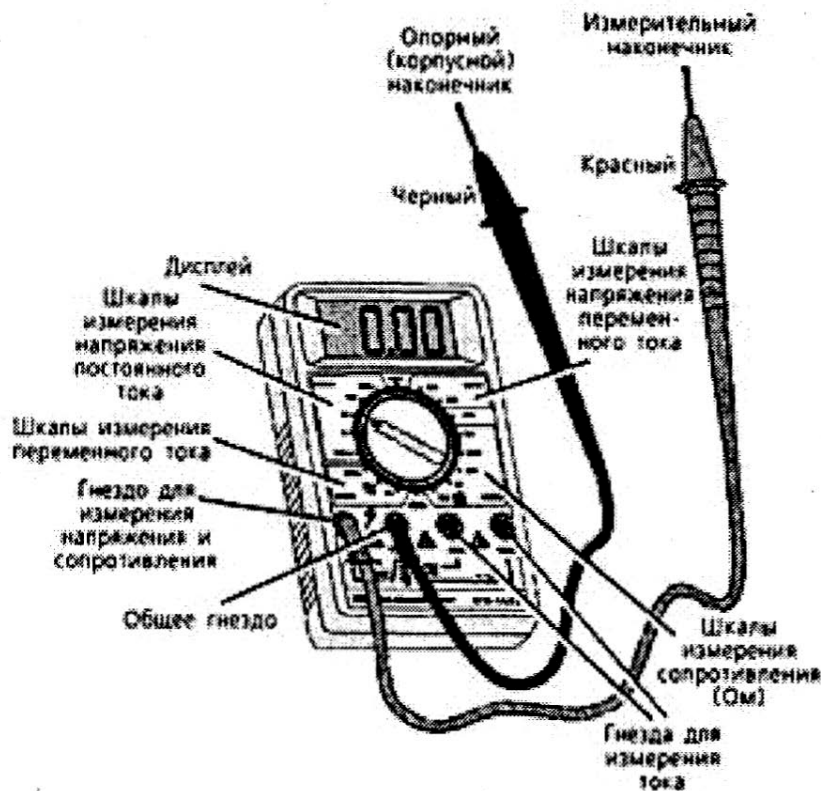


Рисунок 8 - Універсальний прилад

Володіючи деякими навичками, такий прилад можна використовувати для перевірки діодів, транзисторів, конденсаторів, обмоток електродвигунів, реле і котушок.

Спеціальні цифрові універсальні прилади, крім стандартних функцій вимірювання струму, напруги і опору, мають вбудовані функції перевірки транзисторів і діодів.

При виявленні та усуненні несправностей комп'ютерів і периферійних пристроїв майже 99% вимірювань складають вимірювання напруги постійного струму. Найчастіше ці вимірювання виконуються на виходах напруги постійного струму блоку живлення.

Вимірювання можна виконувати між корпусом і одним з контактів розширювального гнізда або в з'єднувачі живлення системної плати. Часто доводиться також перевіряти рівень напруги на прохідному конденсаторі системної плати, щоб переконатися в надходженні живлення в систему. Напруга на більшості конденсаторів на системній платі рівна 5 В постійного струму. Зазвичай в ПК використовується напруга +12 В +5 В -5 В і -12 В. Реальні значення цієї напруги можуть відрізнятися від номінальних

на 5%.

а) Функція вимірювання напруги постійного струму використовується для вимірювань в ланцюгах постійного струму, що діють. При цьому прилад повинен підключатися паралельно пристрою, що перевіряється.

б) Ще одним часто виконуваний вимірюванням є вимірювання опору або провідність.

Контроль опорів - вельми дієвий спосіб локалізації деяких типів проблем в системі. Одне з основних застосувань функції вимірювання опору - перевірка запобіжників. Для цього потрібно від'єднати від системи хоч би один кінець запобіжника. Прилад необхідно встановити для вимірювання на межі 1 кОм.

Якщо запобіжник справний, прилад повинен показати значення близьке до 0 Ом. Якщо ж запобіжник несправний, прилад повинен показати нескінченний опір. Функція вимірювання опору корисна також при перевірці кабелів і з'єднувачів. Від'єднавши кабель від системи і під'єднавши наконечники приладу до кінців кабелю, можна один за іншим перевірити цілісність всіх його проводів. Функція вимірювання опору використовується і для перевірки системного динаміка. Для його перевірки досить від'єднати динамік від системи і під'єднати до кожного виводу наконечник приладу. Якщо динамік справний, прилад повинен показати опір приблизно 8 Ом. Якщо ж динамік несправний, зміряне значення опору повинне бути рівним 0 або нескінченність.

в) Тільки у дуже рідкісних ситуаціях для перевірки мікрокомп'ютерних систем потрібне застосування функції вимірювання напруги змінного струму.

Частіше за все вона використовується для перевірки подачі електроживлення від побутової електромережі до блоку живлення. Як і при будь-яких інших вимірюваннях, важливо правильно вибрати діапазон вимірювання. Проте пов'язані з блоком живлення небезпечні для життя рівні напруги вимагають підвищеної обережності під час їх вимірювання. Друге застосування функції вимірювання напруги змінного струму - вимірювання змінною складовою на виходах напруги постійного струму блоку живлення. Проте ця операція дуже рідко виконується протягом експлуатаційного обслуговування.