

Міністерство освіти та науки України

Вінницький технічний коледж

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторних робіт з дисципліни

“ Основи ремонту і регулювання РЕА ”

*Розробив викладач
радіотехнічних дисциплін:*

Цирульник С.М

Вінниця, 2006.

ЗМІСТ

Лабораторна робота 1. <i>Діагностика транзисторів</i>	4
Лабораторна робота 2. <i>Дослідження імпульсного блоку живлення типу АТ</i>	7
Лабораторна робота 3. <i>Установка струму підмагнічування</i>	13
Лабораторна робота 4. <i>Настройка синхро та аудіо головки відеомагнітофона</i>	17
Лабораторна робота 5. <i>Дослідження роботи СПМ відеомагнітофону</i>	22
Лабораторна робота 6. <i>Дослідження роботи програвача CD</i>	29
Лабораторна робота 7. <i>Дослідження оптичної системи програвача CD</i>	35
Лабораторна робота 8. <i>Регулювання балансу білого. Регулювання системи зведення променів телевізорів ЗУСЦТ</i>	43
Лабораторна робота 9. <i>Дослідження системи сервісного регулювання телеприймача JVC</i>	49
Лабораторна робота 10. <i>Діагностика та відновлення кінескопів</i>	58

Лабораторна робота №1

Діагностика транзисторів

Мета: Навчитись перевіряти на справність транзистори. Навчитись без технічної документації визначати електроди транзистора (базу, емітер, колектор), навчитись перевіряти транзистори з допомогою звукового пробника..

1 Короткі теоретичні відомості

Вимірюючи постійну напругу послідовно від одного каскаду до іншого проводять головним чином, для уточнення режимів транзисторів в каскадах, маючи збої в роботі. Виміряні значення напруги можуть мати, а можуть і не мати змісту. Зачасту незрозуміло, які з цих напруг обумовлені дефектами схеми, а які - дефектами транзисторів. Процедура звичайно допомагає в від'єднанні транзисторів від схеми для його випробовування. (Це проводиться випаюючи транзистор з друкованої плати або перерізанням провідників друкованої плати. Після завершення вимірювань перерізані провідники відновлюють каплею припою). Для перевірки транзистора можливо використати як спеціальний тестер, так і звичайний омметр. В відповідності з рис.1.1 транзистор перевіряється від'єднаним від схеми за методикою:

1. Вимірюють опір між кожною парою виводів транзисторів.
2. Визначають вивід бази, враховуючи що низький прямий опір між базою-емітером чи між базою-колектором (тобто при вимірюваннях А, Б). Високий опір спостерігається при вимірюванні В. Середній вивід ідентифікується як база.
3. По полярності підключення виводів омметра при вимірюванні прямої провідності визначають приналежність транзистора до типу n-p-n або p-n-p.
4. Визначають колекторний та емітерний виводи, виходячи з правила, що між цими выводами опір менший, якщо випробувальна напруга прикладена в нормальному робочому напрямку

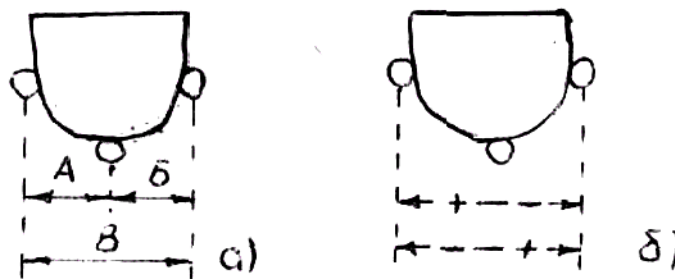


Рис 1.1. Перевірка транзистора з допомогою омметра а) прямий опір між виводом бази та двома іншими выводами малий., б) між колектором і емітером спостерігається менший опір, коли напруга омметра прикладена до транзистора в прямому напрямку.

Якщо омметр не має мегаомного піддіапазону, то для виконання п. 4 слід провести перевірку за допомогою пальця. Іншими словами, багато омметрів не можуть виміряти дуже і високе значення опору між колектором і емітером. Однак для вимірювання опору можливо використати перевірку пальцем.

Для проведення такої перевірки діють наступним чином :

1. Під'єднайте виводи омметра до колекторного та емітерного виводу транзистора (який з них який – поки не відомо).
2. Затисніть вивід бази та будь-який інший вивід між великим та вказівним пальцями, створивши тим самим допоміжний навантажувальний опір. Запишіть значення опору.
3. Затисніть вивід бази та вивід, що залишився. Запишіть значення опору.
4. Поміняйте місцями виводи омметра та повторіть п.1, п2.

5. Колекторним буде той вивід, відносно якого прилад показує найменше значення опору подаючи напругу від джерела приладу через подільник (палець) на вивід бази.

Якщо ваша шкіра дуже суха, а вхідний опір вольтметра 1кОм, змочіть ваші пальці для подачі достатньої напруги на вивід бази.

Транзистор в якому потенціал бази не впливає на струм переходу база-колектор, не має практичної цінності. Усі розглянуті методи тестування виявляють несправності: - обрив емітера, пробій переходу колектор-емітер та інші, але не дають інформації про підсилювальні властивості транзистора. На рис.1.2 запропонований метод, що використовується радіотехніками для визначення якості транзистора.

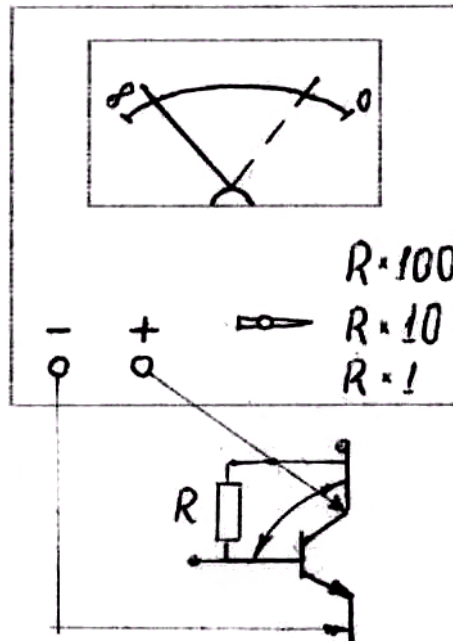


Рис.1.2 Перевірка біполярного транзистора на псевдопідсилення.

Для р-п-р транзисторів від'ємний шнур з'єднуйте з емітером а позитивний - з колектором. При справному транзисторі показання приладу будуть великі. Далі замкніть базу на колектор. Якщо транзистор справний, то опір колектор - емітер впаде. Дехто виристовують опір 100 - 500 кОм замість короткого замикання. Існують звукові пробники для перевірки транзисторів. Вони дозволяють не випаюючи виводи транзистора з схеми перевірити його працездатність. До складу такого приладу входить автогенератор низької частоти, активним елементом якого служить перевіряємий транзистор. Якщо транзистор справний то виникають коливання низької частоти, які можливо почути у гучномовці.

2 Домашнє завдання

1. Розібратись з методикою перевірки справності транзистора.
2. Розібратись з методикою визначення електродів невідомого транзистора.
3. Вивчити методику перевірки справності резисторів, конденсаторів, діодів, трансформаторів, діодів.

3 Прилади та обладнання

- 1 Прилад комбінований Ц4317.
- 2 Прилад перевірки транзисторів (ППТ).
- 3 Лабораторні зразки.

4 Хід роботи

- 1 Знайти емітер, база, колектор, визначити тип провідності досліджуємих транзисторів. Перевірити їх працездатність.
- 2 Перевірити їх працездатність в режимі псевдопідсилення.
- 3 Визначити параметри транзисторів за допомогою ППТ. Перед початком роботи перемикач роду роботи в положення "Відкл", "Точно" вивести в крайнє ліве положення. Подайте живлення +4.5В на ППТ. В залежності від провідності n-p-n або p-n-p. Для малопотужних та середньо потужних транзисторів тумблер "МАЛОМОЩН-МОЩН" встановити в положення "МАЛОМОЩН", для транзисторів великої потужності - в положення "МОЩН". Визначення коефіцієнта підсилення β проводиться так :
 - вставити виводи транзистора в гнізда, в відповідності з позначеннями на приладі. Перемикач роду роботи поставити в положення I_b . Ручками "ГРУБО", "ТОЧНО" встановити стрілку амперметра на кінець шкали. Перемикач роду роботи перевести в положення β , відрахувати значення по шкалі, враховуючи, що уся шкала дорівнює $\beta=100$. Якщо стрілка амперметра зашкалює ($\beta > 100$), то необхідно перемикач роду роботи встановити в положення I_b та ручками "ГРУБО", "ТОЧНО" виставити стрілку мікроамперметра на 50. Перевести перемикач роду робіт в положення β . Відраховане значення необхідно помножити на 2.
- 4 Підключити головні телефони (гучномовець) до гнізд, що розташовані на торцевій стороні приладу. Перемикач роду роботи встановити в положення ОТКЛ. До гнізд приладу К.Б.Е під'єднайте відповідні виводи перевіряємого транзистора. Перемикач роду роботи перевести в положення ИНД. В телефоні з'явиться тон низької частоти. При відсутності звуку транзистор не справний.
- 5 Отримати від викладача індивідуальне завдання на перевірку активних та пасивних радіо компонентів.

5 Контрольні питання

- 1 Як перевірити з допомогою омметра пасивні компоненти ?
- 2 Як перевірити з допомогою омметра діоди, стабілітрони, тирістори?
- 3 Як перевірити з допомогою омметра біполярні транзистори?
- 4 Як перевірити з допомогою омметра польові транзистори з керуючим каналом?
- 5 Які інші прилади можна використати для перевірки роботи радіокомпонентів?
- 6 Як визначити з допомогою омметра цокольовку транзистора?

Література

1. Мидлтон Р. Наладка и ремонт радиоэлектронных устройств не имеющих технического описания. - П: Энвргоатомиздат 1994 г.
2. Карр Д.Ж.. Диагностика и ремонт аппаратуры радиосвязи и радиовещания.- П: Мир 1991 г.
3. Готра З.Ю, Матвиев В.И. Справочник регулировщика радиоэлектронной аппаратуры. - Львов. : Каменер, 1987 г.

Таблиця 2.1 – Призначення та склад кіл лабораторного макету

Функціональне призначення	Склад
Загороджувальний фільтр	C101, C102, C103, C104, L102, L103, THR1
Мережний випрямляч із фільтром	BDC1, C2, R1, R2
Напівмостовий перетворювач	Q1, Q2, R3, R4, R5, R6, 01, D2, T5, T4, C3
Каскад керування	T2, T3, D22, D23
ШІМ - контролер	IC4, R50, C29, C27, R47, C28, C26, R46
Ланцюг "повільного запуску"	C24, R41
Живлення ШІМ - контролера	T1, D25, D26, C30
Ланцюг захисту від короткого замикання на виході випрямляча	R17, D11, R20, D12, IC3, Q4, Q5, Q6, C22
Ланцюг захисту від перевищення напруги на виході випрямляча	ZD1, R38, D19
Формувач сигналу P.G.	IC3, R39, R30, C20, Q3, D13, R23, C19
Випрямляч +12В	SD1, L1, C6, C7, R9
Випрямляч +5В	SD2, L2, C10, C11, C12, R12
Випрямляч -12В	D3, D4, L3, C14, U2, D7, D5, C16
Випрямляч -5В	D6, D5, L4, C15, D9, D10, C17

Вхідні кола

Змінна напруга мережі через вимикач PWR SW, запобіжник F101, загороджувальний фільтр імпульсних завад, утворений елементами C101, R101, L101, C104, C103, C102 і дроселі L102, L103 подається на:

- роз'єм живлення 220В, до якого може з'єднуватися монітор через відповідний кабель;
- роз'єм JP1, розташований на платі джерела живлення.

З роз'єму JP1 на платі джерела живлення змінна напруга мережі надходить на мостову схему випрямлення BR1 через терморезистор TRN1 і первинну обмотку пускового трансформатора T1. Напівперіоди випрямленої напруги згладжуються конденсаторами C1, C2. Резистори R1, R2, підключені до конденсаторів паралельно для симетрії напруги, а також створюють ланцюг розряду конденсаторів C1, C2 після вимикання блоку живлення. Перемикач SW забезпечує функціонування джерела живлення як у мережі 115В, так і в мережі 230 В.

ШІМ - контролер і каскад керування

У даному джерелі живлення реалізована схема запуску перетворювача із примусовим живленням мікросхеми від трансформатора T1. Випрямлена напруга діодами D25, D26 надходить на мікросхему U4 (вив. 12) для живлення. Конденсатор C30 - згладжуючий для випрямляча D25, D26. Після чого на виводі 14 з'являється напруга внутрішнього джерела опорної напруги +5В, запускається задаючий генератор і на виводі 5 присутня пилоподібна напруга. Конденсатор C29 і резистор R50 елементи часозадаючого кола генератора. На виводах 8, 11 мікросхеми U4 з'являються імпульсні послідовності, які поступають на керуючі трансформатори T2, T3 каскаду керування. Діоди D22, D23 створюють ланцюг розмагнічу-

вання трансформаторів, що живляться постійним струмом з випрямляча D25, D26.

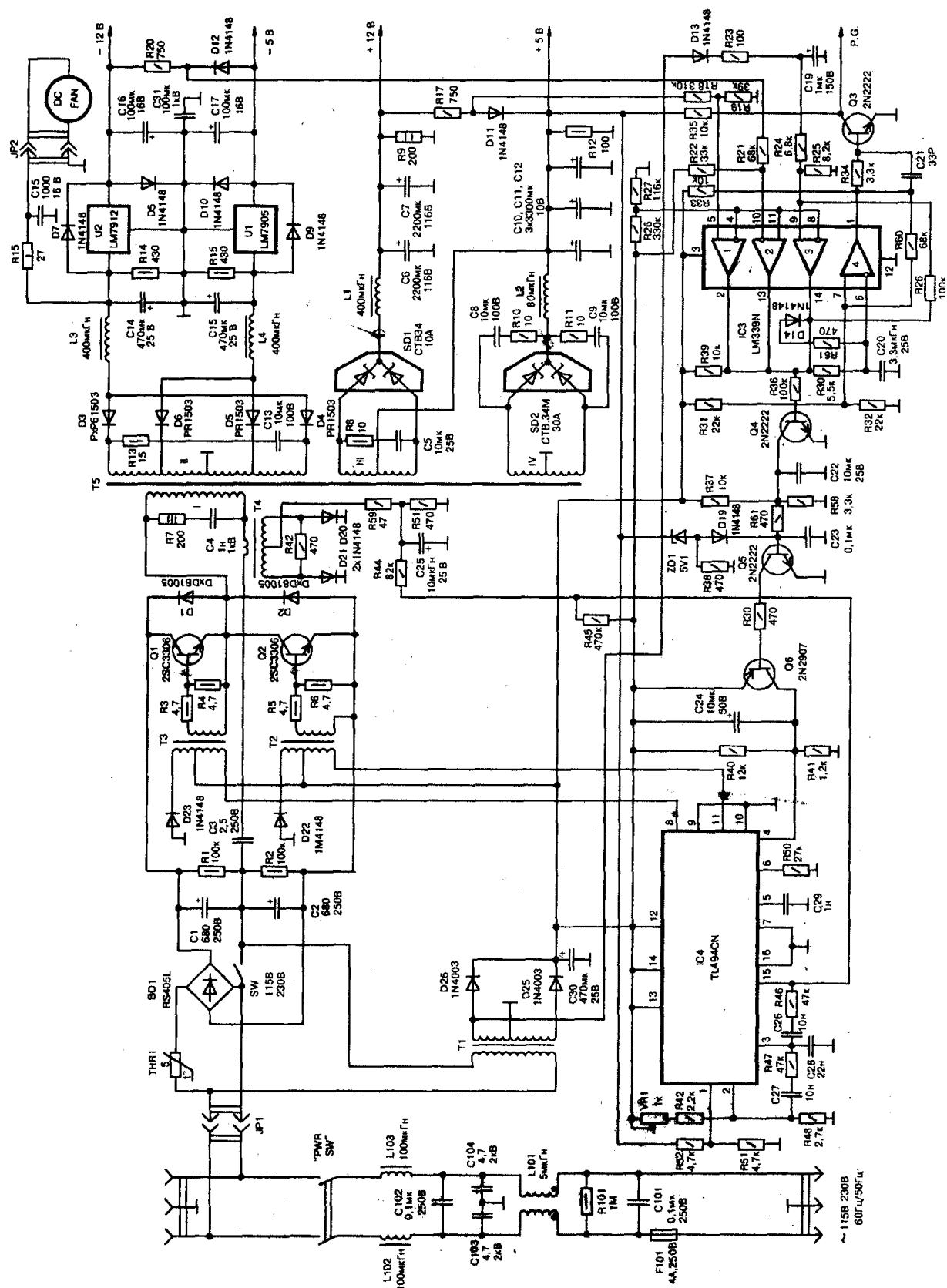


Рисунок 2.2 – Принципіальна схема джерела живлення лабораторного макету

Перетворювач

Активними елементами перетворювача напівмостового типу є транзистори Q1, Q2. Друге плече мосту утворюють випрямляючі конденсатори C1, C2. Захист перетворювача від "наскрізних струмів" створюється діодами D1, D2, а також наявністю "мертвої зони" між керуючими імпульсами мікросхеми U4. У діагональ мосту включена робоча обмотка трансформатора T5 через розділовий конденсатор C3, що усуває небажане підмагнічування робочої обмотки трансформатора. Резистор R7 і конденсатор C4 шунтують робочу обмотку T5 для демпфірування паразитних коливань. Режим роботи транзисторів перетворювача задається резисторами R3, R4 і R5, R6.

Коло керування, стабілізації й захисту

Регулювання вихідних напруг у каналах +5В и +12В здійснюється резистором VR1 шляхом зміни опорної напруги підсилювача помилки 1, подаваного на вивід 2 U4.

Стабілізація вихідних напруг досягається методом широтно-імпульсного модулювання вихідних імпульсів. Для цього вихідна напруга вимірюється дільником R52, R51. Елементи C27, R47 і C26, R46 - коригувальні ланцюги підсилювача помилки 1 і 2.

Захист від надмірних струмів у перетворювачі утворений елементами D20, D21, R59, R51, R44, C25, підключених до датчика струму T4. Негативна напруга, пропорційна струму в перетворювачі, надходить на підсилювач помилки 2, включений компаратором. Рівень цього сигналу, перевищивши значення опорної напруги для підсилювача 2, відключає імпульси з виходу мікросхеми U4.

У схемі захисту джерела живлення від короткого замикання задіяні компаратори мікросхеми U3 LM339N. Як датчики короткого замикання вихідних каналів застосовуються діодно - резисторні кола, так у каналах +12В та +5В використані елементи R17, D11, у каналах -12В, -5В елементи R20, D12.

Із середньої точки датчиків інформаційний сигнал надходить на входи, що інвертують, компараторів U3.1, U3.2. Опорна напруга порядку +1,85В задає дільником еталонної напруги R26, R27, надходить на інвертуючий вхід компаратора U3.1 і на не інвертуючий вхід U3.2. Таке включення компараторів визначається полярністю контрольованих джерел живлення. Вихідні сигнали компараторів, надходячи на базу транзистора Q4, через резистор R36, відкривають його. При цьому транзистори Q5, Q6 закриті. Підвищене навантаження в будь-якому джерелі приводить до спрацьовування відповідного компаратора. Транзистор Q6 закривається і від джерела живлення Uжив виробляється заряд конденсатора затримки вимикання C22 по колу:

+Uжив → R37 → C22 → корпус

При деякому значенні напруги транзистори Q5, Q6 відкриваються. Через відкритий транзистор Q6 на вхід керування паузою мікросхеми U4 (вив.4) надходить потенціал джерела еталонної напруги, що приводить зняттю вихідних сигналів ШІМ - контролера.

На елементах ZD1, D19, R38, C23 виконана схема захисту від перевищення напруги у вихідних каналах. У цій схемі резистор R38 - баластовий, D19 - розв'язуючий, конденсатор C23 призначений для попередження помилкових спрацьовувань схеми.

Формувач сигналу "живлення в нормі"

До складу схеми формувача P.G. входять

- ланцюг затримки сигналу R39, R30, C20 і D13, R23, C19;
- компаратори 3, 4 мікросхеми U3;
- транзисторний ключ Q3.

При включенні джерела живлення конденсатори C19, C20 розряджені. Напруги живлення (з виходу випрямляча D25, D26), які прикладаються до входу 7 U3 компаратори 4 через дільник R31, R32 і опорну напругу (з виводу 14 мікросхеми U4) встановлюють компаратор 3 мікросхеми U3 у нульовий стан, а компаратор 4 в одиничний. При цьому транзистор-

ний ключ Q3 відкритий, а сигнал P.G. відсутній.

У міру заряду конденсаторів C19, C20 стан компараторів міняються на протилежний, і на виводу 1 компаратора 4 U3 устанавлюється нульовий потенціал, що замикає транзистор Q3, який у свою чергу приводить до появи сигналу P.G. одиничного рівня.

Конденсатор C19 заряджається по колу D13, R23, C19, а C20 - по колу вив. 14 U3, R30, C20.

Вихідні випрямлячі

Діодна зборка D2 забезпечує одержання вихідної напруги +5В. Елементи L2, C10, C11, C12 утворюють згладжуючий фільтр цієї напруги. Подавлення високочастотних імпульсних завад здійснюється колами R10, C8 і R11, C9.

Вихідна напруга +12В формується діодною зборкою SD1. Згладжуючий фільтр у цьому каналі утворений елементами L1, C6, C7. Коло R8, C5 - демпфер імпульсних завад каналу +12В.

Резистори R9 і R12 є навантаженням холостого ходу джерел +5В та +12В.

Негативні напруги -5В и -12 В організовані на дискретних діодах D5, D6 і D3, D4 відповідно, навантажені на інтегральні стабілізатори U2, U1. Через діоди D7, D9 відбувається розряд конденсаторів C16, C17 вихідних каналів, а діоди D5, D10 захищають стабілізатори U2, U1 при пробіі випрямляючих діодів.

2 Прилади та обладнання

1. Лабораторний макет блока живлення PS – 6220С..
2. Мультиметр U801G.
3. Осцилограф С1-112.
4. Навантаження (лампи 12В).

3 Хід роботи

1. Ознайомитись з схемою лабораторного блоку живлення. Розібратись з особливостями схемотехнічних рішень функціональних блоків макету: вхідні кола, ШІМ контролер, перетворювач, кола стабілізації, захисту та керування, формувач сигналу P.G, вихідні випрямлячі.
2. Замалювати в звіт схеми ШІМ контролера, перетворювача, кола стабілізації, захисту та керування, формувача сигналу P.G.
3. Замалювати в звіт функціональну схему блоку живлення формату АТ.
4. Підключити навантаження в коло +5В, +12В (лампочки 12В). Лабораторний макет підключити через ЛАТР. Встановити вхідну напругу 220В. Дослідити вихідні сигнали ШІМ контролера.
5. Дослідити форму сигналів напівмостового перетворювача (**осцилограф використовується з дільником 1:10**).
6. Дослідіть форму сигналів на вході високочастотних фільтрів каналів +12В, +5В.
7. Виміряйте значення вихідних напруг блоку живлення.
8. Виміряйте коефіцієнт стабілізації вихідної напруги +12В, +5В при зміні напруги електромережі на $\pm 10\%$.
9. Дослідіть форму сигналу P.G.

4 Контрольні питання

1. Особливості роботи ШІМ контролера блоку живлення формату АТ.
2. Типова схема застосування ІМС TL494. Часові діаграми роботи ІМС.
3. Призначення сигналу PG та особливості його формування.
4. Які схеми захисту передбачені в лабораторному блоку живлення та принцип їх роботи?
5. Чим відрізняються блоки живлення типу АТ/АТХ?
6. Яка методика пошуку несправностей в лабораторному блоку живлення?
7. Особливості роботи схем напівмостових перетворювачів.

Література

1. Головков А. В., Любичкий В. В. Блоки питания для системных модулей типа IBM PC–XT/AT. – М.: Лад и Н, 1995.
2. Гончаров Ю., Орехов А. Источники питания конструктива АТХ для компьютеров// Ремонт электронной техники, №1, 1999. – с.21...23.
3. Куличков В. А. Импульсные блоки питания для IBM PC. – М.: ДМК, 2000. –120с.
4. Кучеров Д. П. Источники питания ПК и периферии – СПб: Наука и техника, 2002. – 384стр.
5. Кучеров Д. П. Источники питания системных модулей: элементная база// Радиоаматор, №11,12, 2001.
6. Сиротин П. Неисправности источников питания компьютеров// Ремонт и сервис, №9, 2000. – с. 40...42.
7. Сиротин П. Неисправности преобразователя источников питания персональных компьютеров// Ремонт и сервис, №5, 2000. – с. 21, 22.
8. Сиротин П. Неисправности схем защиты источников питания персональных компьютеров// Ремонт и сервис, №4, 2000. – с. 63...67.
9. Сиротин П. Неисправности схем преобразователей дежурного питания компьютеров, серверов и мониторов// Ремонт и сервис, №4, 2000. – с. 63...67.
10. Сиротин П. Неисправности цепей запуска источников питания персональных компьютеров// Ремонт и сервис, №7, 2000. – с. 29.
11. Сиротин П. Неисправности цепей формирования сигнала POWER GOOD// Ремонт и сервис, №12, 2000. – с. 25, 26.
12. Сондак С., Єфименко С. Мікросхема ІL494// Радиолюбитель, №1, 2000. – с. 40-41.

Лабораторна робота №3

Установка струму підмагнічування

Мета роботи: Навчитись визначати оптимальний струм підмагнічування, вивчити як впливає рівень підмагнічування на параметри магнітофона, частотну характеристику каналу запис-відтворення, коефіцієнт гармонік, модуляційний шум.

1 Короткі теоретичні відомості

При запису з високочастотним підмагнічуванням (ВЧП) в записуючу головку, крім сигналу подається також синусоїдальний струм високої частоти, так що в головці запису відбувається додавання струмів сигналу та ВЧП. Частота струму ВЧП вибирається настільки великою, щоб кожний елемент носія при проходженні в районі робочого зазору записуючої головки пройшов декілька циклів перемагнічування. Тому частота струму ВЧП в 5... 10 раз вища максимальної частоти сигналу.

Робочий шар магнітної стрічки має кінцеву товщину. Оскільки напруженість поля зменшується по мірі віддалення від поверхні головки, то підмагнічування не може бути оптимальним для усіх елементарних шарів стрічки. Якщо поле ВЧП оптимально для середини робочого шару, то для більш близьких до головки елементарних шарів воно більше оптимального, в віддалених шарах - менше оптимального. Відповідно, залишкова намагніченість є різною для різних шарів. Змінюючи напруженість підмагнічуваного шару можливо створювати оптимальні умови запису в різних шарах стрічки, перемішувати максимум намагніченості по її товщині. В силу цього, на залежність ЕРС відтворюючої головки від струму підмагнічування впливає довжина хвилі запису (рис.3.1). Фізичне пояснення цієї обставини полягає в наступному. При відтворенні потік в осерді головки складається з потоків елементарних шарів носія. Із-за контактних втрат відтворення кожного шару тим менше, чим більше він віддалений від поверхні й це явище тим помітніше, чим менша довжина хвилі. Розподілення же намагніченості по шарам залежить від величини струму підмагнічування. Тому при записі сигналів малої довжини хвилі λ , оптимальним буде підмагнічування, що забезпечує максимум намагніченості в поверхневих шарах носія. При запису сигналів з великою довжиною хвилі λ , коли контактні втрати малі оптимальним буде підмагнічування, при якому досягає максимуму середнє значення намагніченості по всій товщині робочого шару. Бачимо, що різниця характеристик підмагнічування при різних λ , тим помітніше, чим товстіший шар носія. При тонких ($<1\mu\text{м}$) робочих шарах це явище не спостерігається.

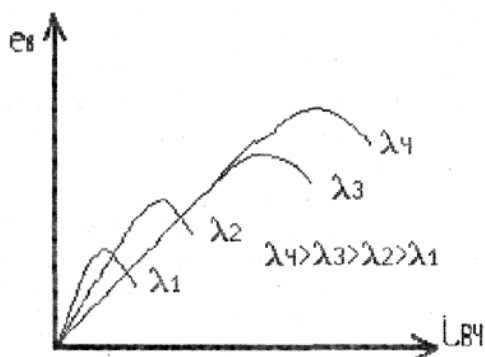


Рис.3.1

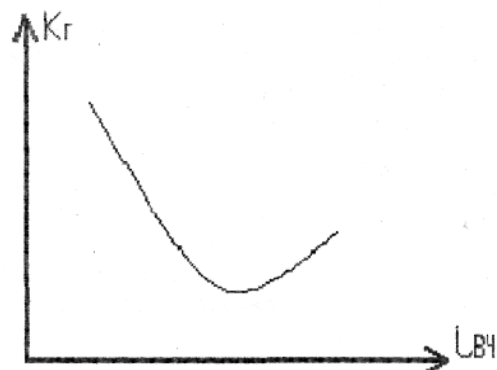


Рис.3.2

З рис.3.1 видно, що максимум віддачі стрічки залежить від того, з якої довжини хвилі виконувався запис при виборі оптимального підмагнічування. Чим більше довжина хвилі за-

пису .тим рівень відтворювального сигналу більше. Таким чином оптимальні умови запису високих та низьких частот сигналу будуть різними. Змінюючи напруженість поля ВЧП можливо, або забезпечувати кращі умови для передачі в наскрізному такті високочастотних складових сигналу, або добиваються збільшення загального рівня віддачі.

Нелінійні спотворення при запису ВЧП значно менші, ніж при інших способах запису і не перевищують 2% при роботі в оптимальному режимі. Коефіцієнт гармонік K_g залежить від струму підмагнічування (рис.3.2).

З рис.3.2 видно, що залежність K_g від струму підмагнічування має явно виражений мінімум. Мінімум досягається при струмі підмагнічування меншим оптимального. Оскільки струм підмагнічування вибирають .виходячи з необхідності максимуму рівня запису, він виявляється більше того, який необхідний для отримання мінімуму нелінійних спотворень.

Причина появи мінімуму нелінійних спотворень полягає в наступному. В дальніх елементарних шарах робочого шару підмагнічування поля менше оптимального та крива підмагнічування виявляється симетрично ввігнутою відносно вісі абсцис. В ближніх елементарних шарах рівень поля ВЧП більше оптимального та криві намагнічування відповідають так і нелінійні спотворення по 3-й гармоніці, що фаза 3-ї гармоніки в другому випадку зворотня фазі 3-ї гармоніки, що з'являється в першому випадку. При відтворенні магнітні потоки від цих шарів складаються в осерді головки взаємно компенсуються та загальна величина нелінійних спотворень зменшується.

Шум стрічки, що з'являється при наявності сигналу, є модуляційним. Відносний рівень шуму намагніченої стрічки, тобто різниця рівнів шуму та сигналу не залежить від рівня запису. Це означає, що модуляційна складова шуму запису суб'єктивно як би маскується сигналом. Модуляційний шум має нормальне розподілення та низькочастотний енергетичний спектр.

Відносний рівень шуму стрічки, намагніченої до насичення складає – 26...30 ДБ. Очікуваний хід досліджуємих в роботі залежностей показаний на рис.3.3.

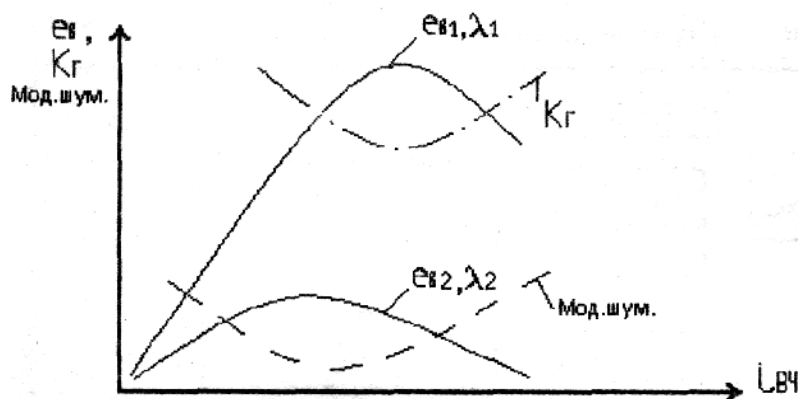


Рис.3.3

Оптимізацію струму підмагнічування виконують для забезпечення робочого діапазону частот при стрічках різного поливу, а сам струм підмагнічування змінюється, при цьому в невеликих межах та вплинути на рівень запису не може.

В відповідності з ДЕСТ21402.0-75 установку струму підмагнічування проводять по найбільшій віддачі (максимум вихідної напруги) стрічки на частоті 1кГц. Однак максимум віддачі на цій частоті визначити важко із-за невеликої його зміни при значній зміні струму підмагнічування та доступно тільки кваліфікованим спеціалістам. Тому для побутової апаратури допускають струм підмагнічування встановлювати на частоті 6,3 кГц наступним чином. Якщо магнітофон має наскрізний канал, то установка струму підмагнічування помітно

спрошується. В цьому випадку на вхід магнітофона працюючому в режимі запису від генератора подають частоту 6,3 кГц та по вольтметру, підключеному до лінійного виходу, знаходять максимум вихідної напруги при зміні струму підмагнічування. Знайшовши цей максимум збільшують струм підмагнічування до тих пір, поки вихідна напруга не зменшиться на 3ДБ. Це і буде номінальний струм підмагнічування. Якщо магнітофон має універсальний підсилювач, то знаходження максимум віддачі від номінального струму підмагнічування проводять шляхом пробних записів при різному струмі підмагнічування, який також потрібно контролювати з допомогою мілівольтметра на резисторі опором (1-10 Ом), (див. рис.3.4).

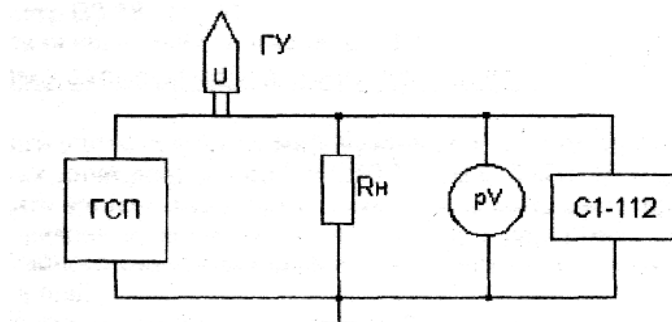


Рис. 3.4.

Більшість магнітофонів мають в колі струму запису LC-фільтр, що заважає проникненню струму підмагнічування в підсилювачах. Перед установкою струму підмагнічування цей фільтр обов'язково повинен бути настроєний на частоту ГСП по мінімуму напруги після цього фільтра.

2 Прилади та обладнання

1. Магнітофон «Весна –309»
2. Вольтметр ВЗ-38
3. Мультиметр U801G
4. Осцилограф С1-112
5. Генератор ГЗ-111
6. Вимірювач нелінійних спотворень С6-1.

3 Домашнє завдання

1. Проробити лекційний матеріал по даній темі.
2. Ознайомитись з особливостями схемотехніки ГСП різних магнітофонів.
3. Розібратись, як функціонує ГСП магнітофону, що використовується в лабораторній роботі.
4. Яким чином змінюється струм підмагнічування і як він вимірюється?

4 Хід роботи

1. Дослідити вплив струму підмагнічування на вихідну напругу каналу відтворення магнітофона при різних частотах сигналу запису (250 Гц, 1кГц, 5 кГц, 15 кГц).
2. Дослідити вплив струму підмагнічування на коефіцієнт гармонік записаного сигналу. Для цього виконати запис на частоті 1 кГц; при різних значеннях струму підмагнічування підключити до лінійного виходу вимірювач нелінійних спотворень та виміряти значення коефіцієнту нелінійних спотворень.

3. Побудувати характеристики зняті в п.1, п.2.
4. Ввімкнути магнітофон в режим запису, від генератора на вхід подати частоту 6,3 кГц та по вольтметру підключеному до лінійного виходу знайти максимум вихідної напруги при зміні струму підмагнічування.
5. Збільшувати струм підмагнічування до тих пір, поки вихідна напруга не понизиться на 3 ДБ. Це і буде номінальний струм підмагнічування.

5 Контрольні питання

1. Які фізичні основи магнітного запису?
2. Які існують методи магнітного запису?
3. Чому не використовують запис без підмагнічування?
4. Чому не використовують підмагнічування постійним струмом?
5. Чому струм височастотного підмагнічування покращує якість запису?
6. Як встановити струм підмагнічування в магнітофоні з наскрізним каналом
7. Як встановити струм підмагнічування в магнітофоні який має універсальний підсилювач?
8. Чому не встановлюють струм підмагнічування на частоті 1кГц?
9. Як встановити струм підмагнічування для професійної апаратури?

Література

1. Кинг Г. Руководство по звукотехнике. 2-е изд.: Энергия, 1980 г.
2. Ганзбург М.Д. Ответы на вопросы любителей магнитной записи звука. - М.: Радио и связь, 1984 г.
3. Гитлиц Р.М. Магнитная запись сигнала. - М.: Радио связь, 1990 г.
4. Урбанский Б. Электроакустика в вопросах и ответах. - Л.: Энергия, 1981 г.

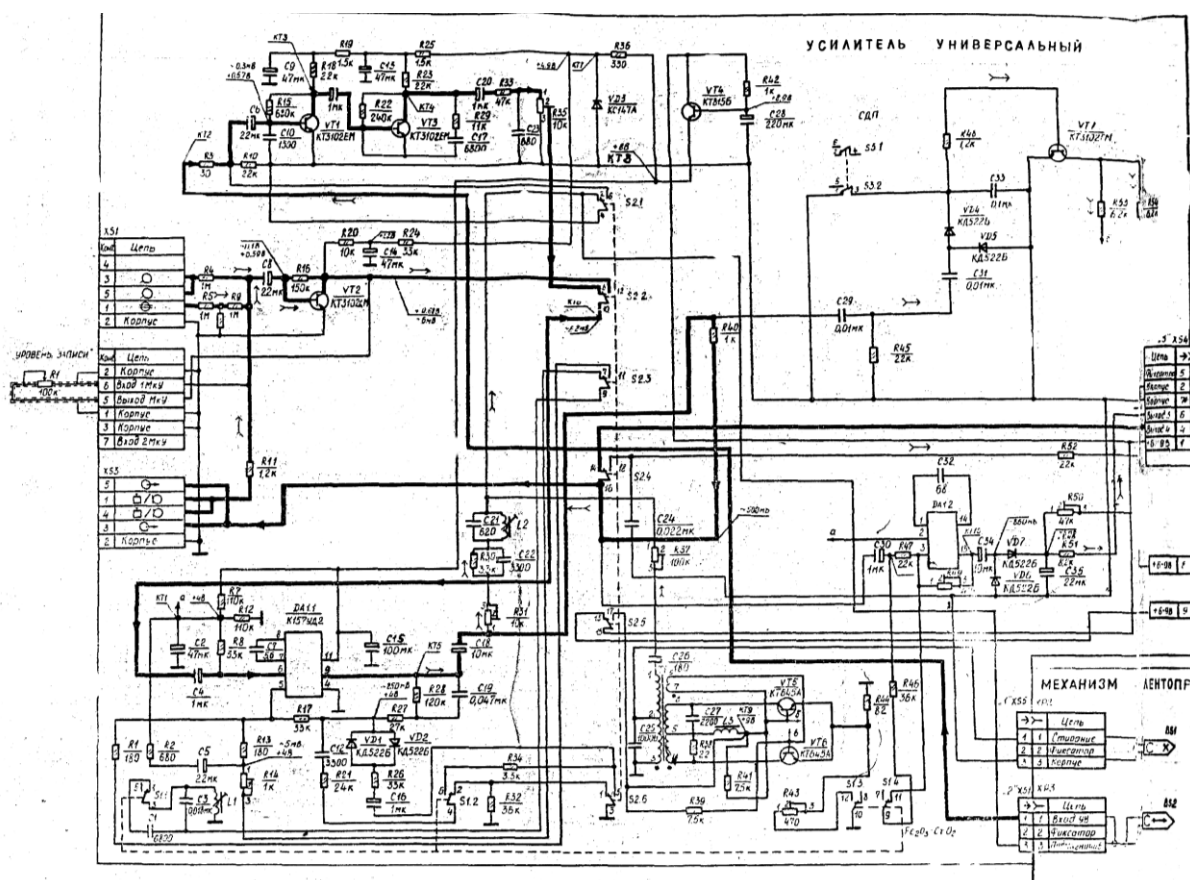


Рис. 3.5

Лабораторна робота №4

Настройка синхро та аудіо головки відеомagnetофона

Мета: дослідити сигнали з відеоголовок, навчитись настраювати напрямляючі ролик-ки СПМ відеомagnetофона, навчитись настраювати комбіновану синхрозвукову головку

1 Теоретичні відомості

Для перевірки висоти напрямляючих стійок необхідно відтворити високоякісну непри-датну касету Е-180 і уважно спостерігати, як вона проходить по напрямляючим (рис.4.1). Стрічка не повинна зморщуватися, збиратися в зборки і заходити на краї бортиків напрямля-ючої. Якщо необхідно, дуже повільно повертайте регульовальну гайку у верхній частині на-правляючої за годинниковою стрілкою для її опускання чи проти для її підняття, поки стрі-чка не стане вірно проходити по ній (рис.4.2).

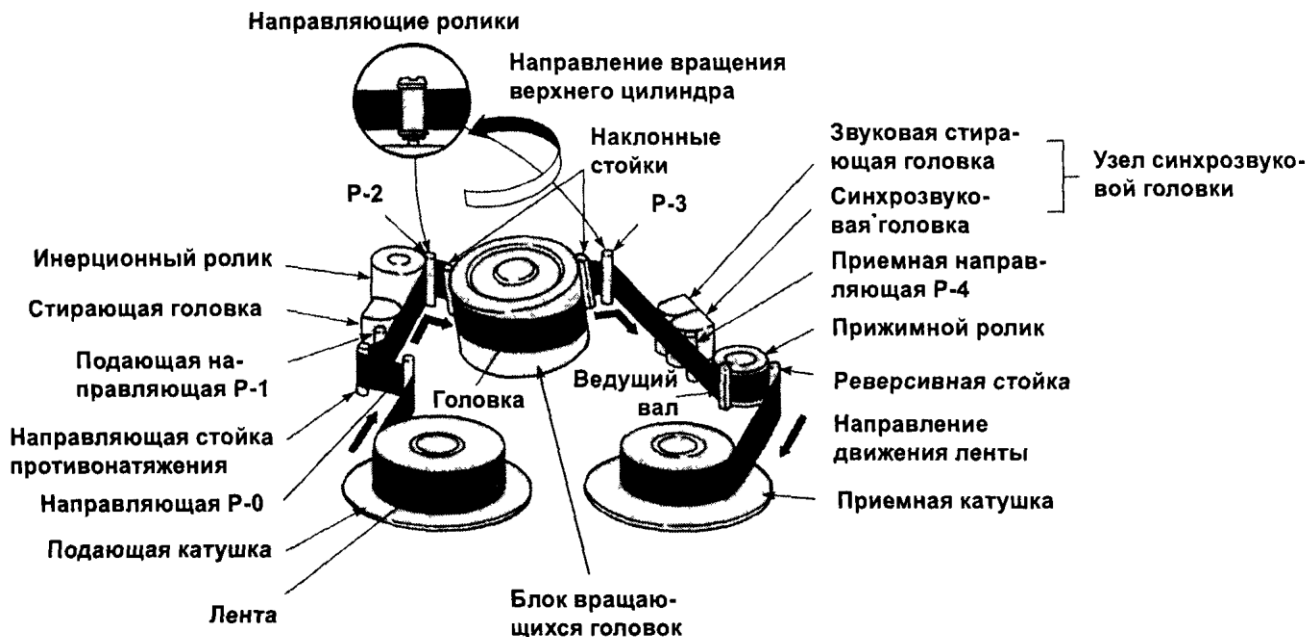


Рисунок 4.1.- Типовий стрічкопротягальний механізм.

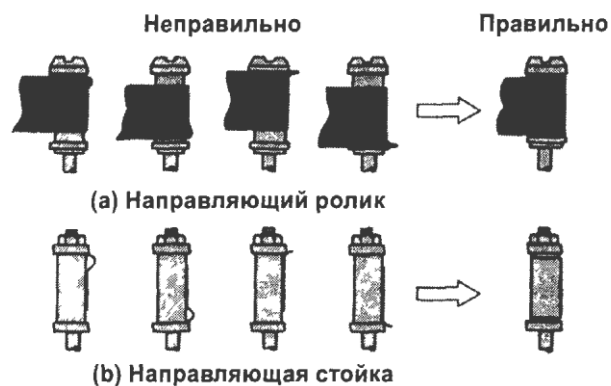


Рисунок 4.2. - Регулювання напрямних роли-

Регулювання висоти напрямляючих Р-2 і Р-3 (рис.1) робиться в дві стадії: спочатку шляхом уважного спостереження за рухом відеострічки по блоку відеоголовок і напрямля-

ючим, а потім робиться точне регулювання по зображенню, відтвореному на екрані телевізора, відеомонітора. У більшості ВМ для зміни висоти напрямних роликів блоку відеоголовок вам знадобиться спеціальний регулювальний ключ. Регулювання висоти направляючого ролика робиться дуже маленькими шажками, повертаючи регулювальні гвинти у верхній частині кожної направляючої не більше ніж на 1/8 оберту за один прийом. Необхідно простежити за тим, як нижній край стрічки йде по ребру блоку відеоголовок, що обертаються і через вхідну і вихідну напрямляючи. Іноді вам доведеться по декілька раз переходити від одного направляючого ролика до іншого, регулюючи їх. Регулювання одного ролика може впливати на регулювання іншого. Після регулювання необхідно хоча б півхвилини постерігати за рухом стрічки, щоб переконатися в правильності її розташування. Для розгляду нижнього краю стрічки треба використовувати інтенсивне джерело світла і дзеркальце. Стрічка повинна правильно лежати на ребрі блоку відеоголовок на всьому його протязі. Крім того, стрічка повинна бути правильно розташована між верхнім і нижнім бортиком обох напрямних роликів.

Після того як ви вважаєте, що стрічка правильно розташована на блоці відеоголовок і напрямляючих роликах, відтворіть високоякісну, записану в промислових умовах касету, спостерігайте за зображенням на екрані телевізора. Якщо на екрані горизонтальні смуги, спробуйте відрегулювати один будь-який чи обоє напрямляючих ролика, щоб забрати з екрана відеOSHUM. Для цього чи навряд буде потрібно більше 1/4 обороту. У більшості випадків невелике регулювання висоти вхідної стойки Р-2 усуває смуги у верхній частині зображення, а регулювання Р-3 усуває смуги у нижній частині зображення.

Для вузла синхрозвукової головки необхідні чотири регулювання:

- висоти
- нахилу (вперед або назад)
- азимута (боковий кут)
- трекінга (бічна відстань від блоку відеоголовок)

Мала гучність і хрипкість лінійного звукового сигналу вказують на те, що регулювання синхрозвукової головки порушена за умови, звичайно, чистоти її передньої поверхні. Горизонтальні смуги, що біжать по екрану, і неможливість регулювання трекінга можуть означати, що внаслідок порушення регулювання синхрозвукової головки неправильно відтворюється керуюча доріжка.

Передня поверхня головки повинна розташовуватися вертикально, перпендикулярно опорній пластині. Тобто, головка не повинна бути нахилена ні вперед, ні назад. Якщо голівка нахилена вперед, стрічка перекошується вниз. Це може приводити до зморщування нижнього краю стрічки на нижньому бортику вихідного направляючого ролика блоку обертаючихся головок.

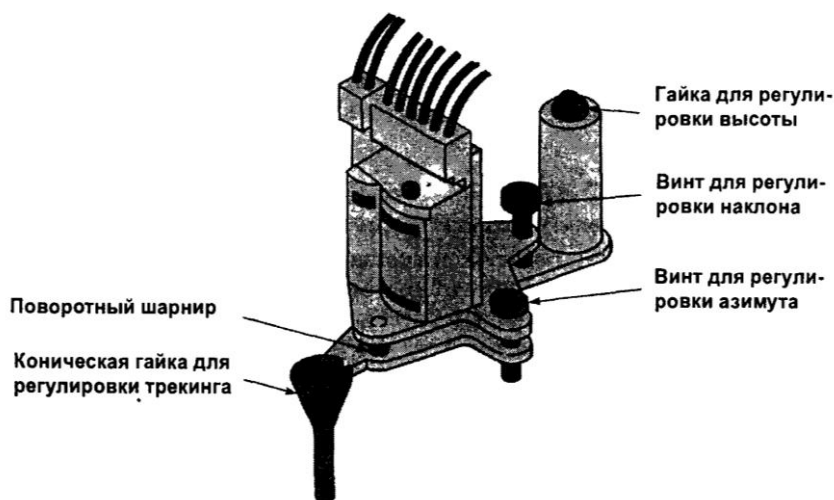


Рисунок 4.3. Элементы настройки синхрозвуковой головки.

Регулювання висоти синхрозвукової головки

При погляді на передню поверхню синхрозвукової головки під прямим кутом ви повинні побачити лінійну звукову голівку зверху і синхроголовку внизу (рис.4.3). Зазначені області головок на поверхні синхрозвукової головки виглядають як маленькі срібlistі прямокутнички. Самі зазори головок ви не побачите — дуже малі. Ціль регулювання висоти синхрозвукової головки полягає в тому, щоб верх і низ відеострічки точно покривали звукову голівку і синхроголовку.

Грубе регулювання висоти головки робиться за допомогою спостереження за рухом по ній відеострічки. Для цього потрібне яскраве джерело світла і ручне оглядове дзеркальце. Повільно регулюйте висоту головки, поки над верхнім краєм стрічки не з'явиться вузька смужка срібlistої звукової головки, а під нижнім краєм така ж смужка синхроголовки. Стрічка не повинна торкатися ні опорної пластинки головки, ні верхньої частини вузла; кожне з цих станів указує на те, що висота головки вийшла з припустимих меж.

Регулювання азимута синхрозвукової головки

Точні регулювання висоти й азимута головки виконуються, спостерігаючи за звучанням, що дають лінійні звукові головки при відтворенні записаної в промислових умовах стрічки. Дуже повільно, по одному, повертайте гвинти, що регулюють висоту й азимут синхрозвукової головки. Ви знайдете вузький діапазон регулювання азимута з відносно голосним звучанням; звучання в ньому представляється більш вільним, живим і чистим в області високих частот. Потім зробіть точне підстроювання висоти головки, доводячи до максимуму гучність на високих частотах. По черзі повторюйте обидва регулювання, домагаючись найкращої високочастотної характеристики і найвищого загального рівня сигналу.

Коли вас задовольняють регулювання азимута і висоти головки, поверніться до регулювання нахилу і подивіться, може бути, з її допомогою можна ще поліпшити високочастотну характеристику і рівень сигналу. Ще раз переконаєтеся в тому, що стрічка між вихідним напрямляючим роликом блоку відеоголовок і синхрозвукової головки рухається прямо і край стрічки не скручується на бортиках приймальної направляючої стойки Р-4.

Знову поверніться до регулювання висоти й азимута і перевірте, не можна чи ще щонебудь поліпшити. Тепер поліпшення, можливо, буде нелегко виявити. На цій стадії будуть потрібні дуже маленькі коректування нахилу, висоти й азимута. Відрегулюйте всі три параметри для одержання оптимальної високочастотної характеристики і максимального загального рівня гучності.

Якщо відповідно до вищенаведеного опису правильно відрегулювати лінійну звукову голівку, то головка відтворення/запису керуючої доріжки і звукова голівка, що стирає, також виявляться в правильному положенні.

2 Прилади та матеріали

1. Відеомагнітофон.
2. Телеприймач.
3. Осцилограф С1-118.
4. Вольтметр ВЗ-38.
5. Тест касета.

3 Домашнє завдання

1. Пропрацювати лекцій матеріал по даній темі.
2. Розібратися з особливостями побудови СПМ відеомагнітофонів різних класів: 2-х головочний, 3-х, 4-х головочних, Hi-Fi, магнітофонів з функцією Audio Dubbing.
3. Розібратися з конструкцією та особливостями регулювання ручного, автоматичного трекинга.
4. Розібратися з особливостями регулювання СПМ відеомагнітофона, основними несправностями.

4 Хід роботи

1. Підключити відеомагнітофон до телеприймача. Підключити вольтметр до аудіовиходу відеомагнітофона.
2. Включити відеомагнітофон в режим Play. Знайти та дослідити сигнали з відео головок (виводи ІМС). Визначте частоту комутації відеоголовок.
3. Визначте вплив напрямляючих роликів на якість зображення.
4. Відрегулюйте напрямляючі ролики.
5. Відрегулюйте положення комбінованої головки (рис.4.4). Регулювання положення комбінованої головки починають з установки кута нахилу. Для цього гвинтом 5 необхідно точно "посадити" нижню кромку стрічки на напрямляючий механізм А1; при цьому нижня кромка стрічки не повинна бути скручена.

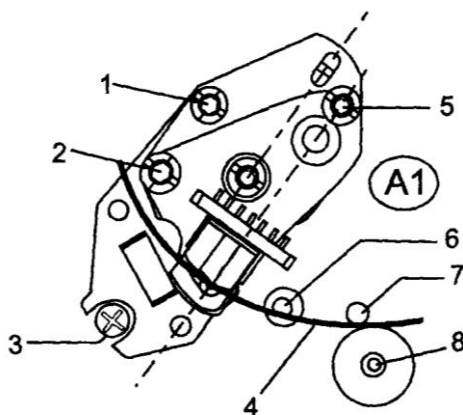


Рисунок 4.4.- Регулювання положення комбінованої головки : 1 — гвинт установки висоти; 2 — гвинт установки азимута; 3 — ексцентриковий Х-подібний гвинт; 4 — стрічка; 5 — гвинт установки кута нахилу; 6 — механізм, що направляє стрічку; 7 — ведучий вал; 8 — притискний валик

Для установки кута азимута і висоти головки вольтметр підключають до виходу аудіосигналів і включають тестову касету зі стандартним звуковим сигналом частотою 400Гц. Гвинтом регулювання висоти головок 1 установлюють максимальну вихідну напругу. Потім програвать іспитову касету зі стандартним звуковим сигналом частотою 8кГц і гвинтом регулювання азимута 2 знову встановлюють максимальну вихідну напругу. Якщо співвідношення цих двох рівнів менше 0.7 чи більше 1.4, то встановлений зсув необхідно змінити. Його необхідно зменшити для збільшення вихідної напруги на частоті 8кГц і збільшити для зменшення напруги на частоті 8 кГц.

5 Контрольні питання

1. Як робиться регулювання висоти направляючої стойки Р-1 і приймальної направляючої стойки Р-4?
2. Як виставляється стрічка стосовно блоку відеоголовок шляхом регулювання висоти вхідного Р-2 і вихідного Р-3 напрямних роликів?
3. Як регулюється вузол синхрозвукової доріжки?
4. Як перевірити положення притискного ролика стосовно ведучого валу і виконати його регулювання?
5. Описати регулювання режимного перемикача.

Література

1. Цирульник С. М. Технічне обслуговування та ремонт побутової радіоапаратури. Конспект лекцій. – Вінниця, 2002.- 154 с.
2. www.remserv.ru
3. www.telemaster.ru
4. www.elcp.ru

Лабораторна робота №5
Дослідження роботи СПМ відеомagnetофону

Мета роботи: Ознайомитись з конструкцією СПМ типу М, визначити методику діагностування СП

1 Теоретичні відомості

Роздивимося СПМ у робочому стані заправленим стрічкою. На рис. 5.1 показані головні вузли СПМ відеомagnetофону, розташовані над платою СПМ. Крім цього під платою розташований двигун відеоголовки (швидкісний двигун), що веде двигун відсіку касети (касетопримача), важелі й інші деталі приводу, а також гальма.

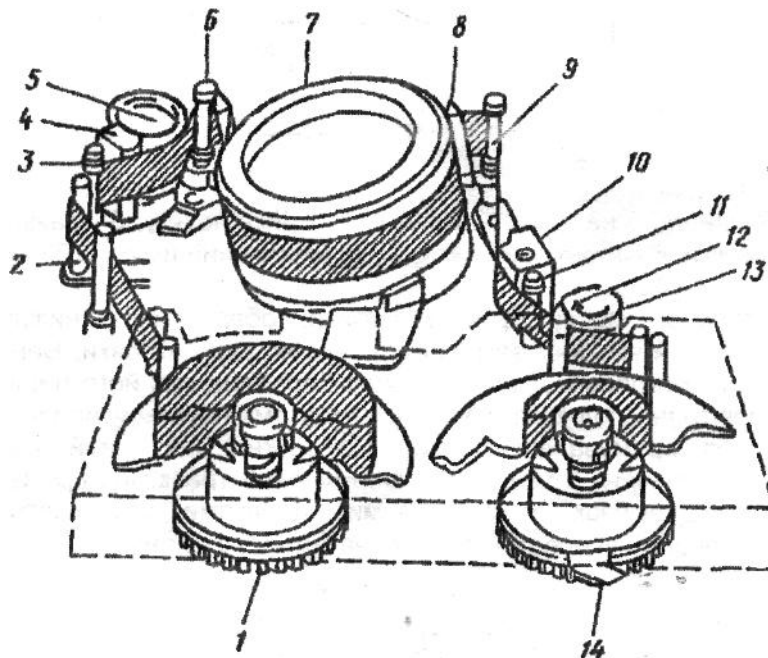


Рисунок 5.1. – Стрічкопротяжний механізм: 1 - підкатушечник вузла, що подає, 2 - штифт натягу, 3, 11 направляючий штифт на що подає і сторонах відповідно, 4 - головка загального стирання, 5 - інерційний ролик, 6 - направляючий подаючий ролик і сторонах (заправний штифт) відповідно, 7 - обертовий барабан, 8 - похила направляюча 10 - стійка звукової головки і головки каналу керування, 12 - головний вал, 13 - прижимний ролик, 14 - підкатушечник приймального вузла.

Підкатушечний вузол не просто підтримує котушку зі стрічкою, а забезпечує її постійний натяг. Натяг здійснюється спеціальним механізмом оберненого натягу стрічки. Чим вище стабільність натягу стрічки, тим менша паразитна амплітудна модуляція відтвореного відеомagnetофону.

Для постійного натягу ділянки стрічки, що охоплює барабан, необхідно, щоб стрічка подавалася до барабана з постійним натягом. Проте, при змотуванні стрічки з котушки, що подає, увесь час зменшується маса і діаметр котушки, що подає, що у свою чергу змінює натяг. Механізм оберненого натягу змінює натяг стрічки і впливає на гальмування таким чином, щоб натяг стрічки залишався незмінним.

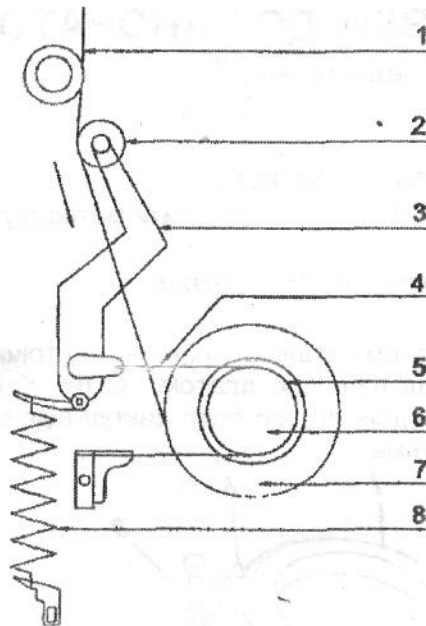


Рисунок 5.2– Механізм оберненого натягу: 1 - стрічка, 2 - стійка натягу, 3 - важіль натягу, 4 - металева стрічка, 5 - фетрова смужка, 6 - тормозний диск, 7 - приймальний вузол СПМ, 8 - пружина

Барабан відеоголовок складається з верхніх обертових і нижніх нерухомих частин (напівбарабанами). У верхній частині закріплені обертові відеоголовки. Верхня частина барабана наймається для заміни відеоголовок. При обертанні барабана між його циліндричною поверхнею і стрічкою утвориться повітряна подушка, завдяки якому зменшується навантаження від стрічки на барабан і полегшується прямування стрічки. На нижній нерухомій частині встановлюється направляюча стрічки, призначена для точного формування траєкторії прямування стрічки навколо барабана. Електричний зв'язок з обертовими головками здійснюється через обертовий трансформатор, розташований всередині нижньої частини барабана.

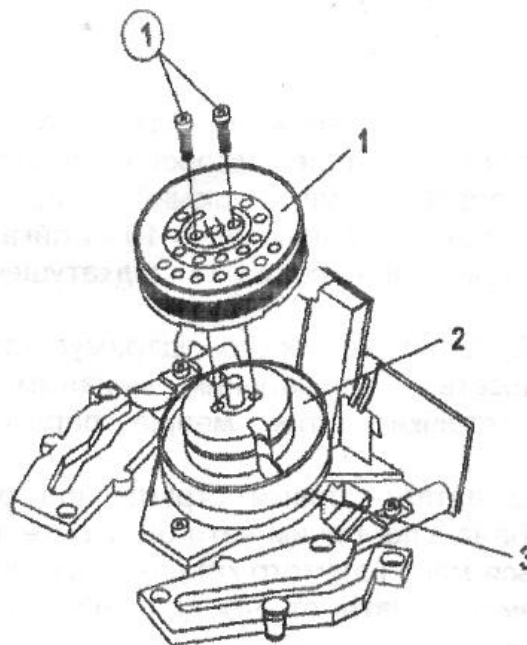


Рисунок 5.3.– Конструкція барабана відеоголовок: 1, 2 - верхньої обертової і нижньої нерухомої частини барабана відповідно, 3 - направляюча стрічки

Головні направляючі елементи стрікопротяжного тракту, що забезпечують

плавне прямування стрічки без вертикальних переміщень її подовжньої осі:

- направляюча, встановлена на нижній частині барабана. Вона являє собою виступ, що фіксує становище нижнього краю стрічки, що охоплює цей барабан;
- направляючий штифт на подавальній стороні, що забезпечує також необхідний рух обхвату стрічкою головки загального стирання;
- направляючий ролик на подавальній стороні, виконуючий також роль заправного штифта. Під час заправки з його поміччю витягається з касети;
- направляючий ролик на приймальній стороні, що виконує також роль заправного штифта;
- направляючий штифт на приймальній стороні, що забезпечує прямування магнітної стрічки без вертикальних пересувань щодо звукових головок і головки каналу керування, розташованих на одній стійці.

У режимах запису і відтворення стрічка приводиться в рух головним валом (ВВ). Для цього вона притискається до нього гумовим прижимний роликом.

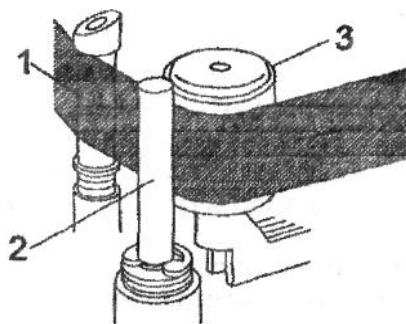


Рисунок 5.4. – Головний вузол: 1 - направляючий штифт на приймальній стороні, 2 - головний вал, 3 - прижимний ролик.

Універсальні головки запису-відтворення каналів звукового супроводу і керування розташовані один під одним. Поверх розташовані дві універсальні головки каналів звукового супроводу, а знизу - універсальна головка каналу керування. Робочі зазори всіх трьох універсальних головок розташовані на одній лінії, перпендикулярно напрямку прямування стрічок.

У блоці стаціонарних головок розміщені також головки стирання сигналів звукового супроводу. Наявність цих головок, крім головки загального стирання, дозволяє робити запис і перезапис сигналів звукового супроводу незалежно і не пошкоджуючи відеозапис.

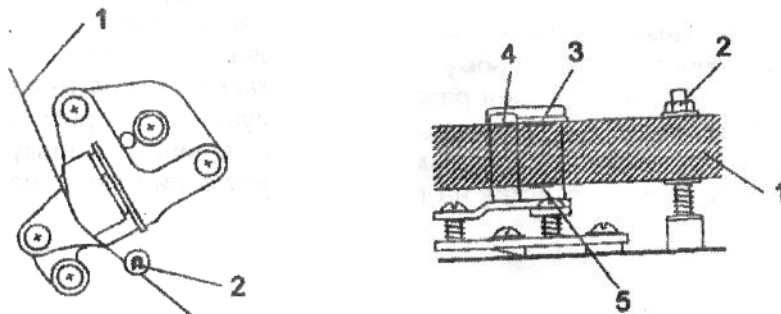


Рисунок 5.5 – Загальний вид блоку стаціонарних головок: 1 - стрічка, 2 - направляючий штифт на приймальній стороні, 3 - універсальні головки каналів звукового супроводу, 4 - головка стирання каналів звукового супроводу.

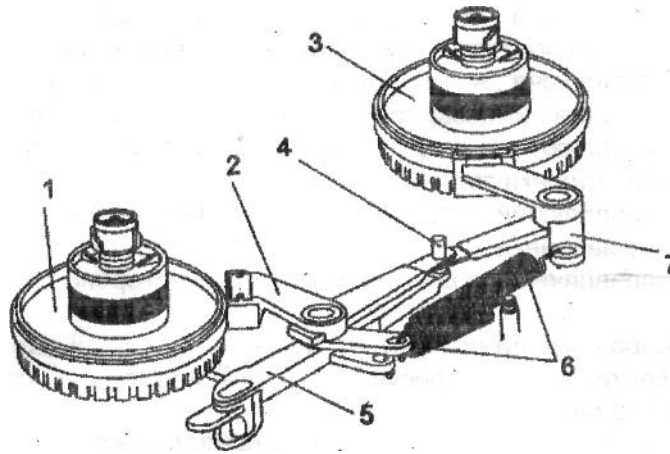


Рисунок 5.6— Конструкція гальм підкатушечників: 1,3 - підкатушечники подаючого і приймального вузлів відповідно, 2,7 - гальма підкатушечника подаючого і приймального вузлів відповідно, 4 -штифт, 5 - важіль соленоїда, 6 - пружина

У відеомагнітофоні гальма по своєму функціональному призначенню поділяються на головні і гальма для заправки. Головні гальма діють на підкатушечники подаючого і приймального вузлів. Вони спрацьовують у режимах STOP і ПАУЗА / СТОП - КАДР.

Гальмо заправки запобігає інерційному провисанні магнітної стрічки при заправці. У даному СПМ використовується фронтальний спосіб заправки касети через особову панель апарату, у якому є спеціальна ніша, що закривається стулкою.

У механізм завантаження входять спеціальні перемикачі, від яких у систему автоматичного керування заправки касети надходить така інформація:

- чи правильно вставлена касета (напрямок і становище);
- у якому становищі знаходиться касета (початок, або кінець);
- утоплено чи немає прапорця заборони (захист) запису (цей прапорець віддаляється для захисту запису від випадкового стирання при наступному запису, якщо користувач не збирається використовувати дану касету для іншого запису);
- у якому становищі знаходиться касетоприймач (у верхньому, або нижньому).

Коли касета вставлена в нішу під її впливом відчиняється стулка і втоплюється права і ліва ковзні направляючі, що знаходяться в глибині касетоприймача . У випадку правильного встановлення касети в касетоприймачі ці направляючі, включаючи одночасно правий і лівий кінцеві перемикачі, що видають спочатку інформацію про правильність введення касети в касетоприймач. Після прийому цієї інформації система керування вмикає двигун приводу касетоприймача для переміщення касетоприймача вперед . При цьому зубцювате колесо 12 повертається по годинниковій стрілці, а кронштейн і касетоприймач разом із касетою просувається далі всередину ВМ вздовж направляючого касетного відсіку. У процесі прямування в горизонтальному напрямку касета натискає на спеціальне пристосування, і тоді можна відчинити кришку касети. Коли при наступному прямуванні касети вниз касета натискає на направляючий важіль, направляюча кришка відчиняє кришку касети.

Заправка стрічки - це операція, у процесі виконання якої заправні штифти приводяться в рух за допомогою спеціальних заправних каблучок, а останні, в свою чергу - спеціальним двигуном заправки стрічки, у якості якого у ВМ деяких типів використовують двигун керування режимами. Застосування для заправки різноманітних двигунів пояснюється тим, що апарати різних типів мають і різноманітні механізми заправки стрічки , але функції в них однакові. Механізм заправки стрічки схематично показаний на рис. 5.9. Обертальне прямування заправних приводних каблучок перетворюється в лінійне прямування заправних пальців за допомогою фігурних ковзних направляючих, закріплених на заправних каблучках. Для

цього в ковзних направляючих прорізані пази, у яких ковзають пальці, встановлені під основами заправних штифтів.

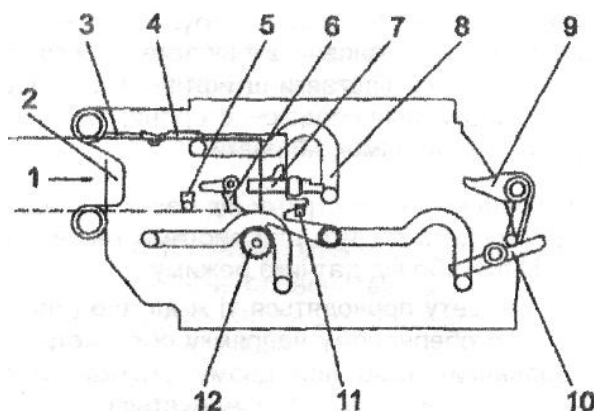


Рисунок 5.8.— Механізм завантаження касети: 1 - касета, 2 - касетоприймач, 3 - стулка, 4, 6 - важелі блокування і вимикання, 5 - кінцевий вимикач, що реагує на встановлення касети, 7 - пристосування для відкривання касети, 8 - направляючий паз, 9 - направляюча кришка касети, 10 - важіль направляючий, 11 - ковзна направляюча, 12 - зубчасте колесо

Як видно з рис. 5.9. заправочне привідне кільце, що приводить у рух штифт, розташований на стороні стрічкопротяжного тракту, що подає, розташовано знизу, а приймальне привідне кільце – поверх. Обертання від двигуна керування режимами передається через заправний пасик на черв'ячну пару. На одній осі з черв'ячним колесом розташоване зубцювате колесо, воно одночасно приводить в обертання подаючі і приймальні приводні кільця.

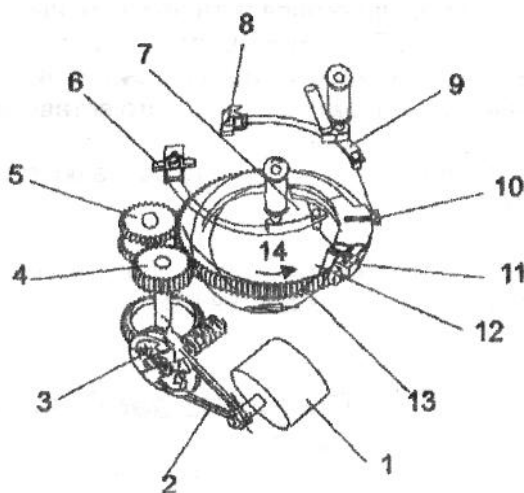


Рисунок 5.9.— Механізм заправки стрічки: 1 - двигун керування режимами, 2 - пасик заправки, 3 - черв'як зі штифтом, 4 - шестерня, 5 - головне зубчасте колесо, 6, 8 -направляючий штифт на подаючий і приймальній сторонах, 7,9 - підставки штифтів на подаючий і приймальній сторонах, 10, 11 - ковзні направляючі на приймальній та подаючий сторони, 12, 13 - приводні заправні кільця на приймальній і подаючий сторони, 14 - напрямок заправки.

Для запобігання провисання магнітної стрічки під час її заправки спрацьовує гальмо заправки. Інформацією про закінчення заправки стрічки для системи керування є сигнал, що надходить від спеціального перемикача заправки або від датчика режиму.

При поверненні стрічки в касету проводяться ті ж дії, що і при її заправці, тільки в оберненій послідовності і напрямку. Тому в оберненому напрямку обертається і двигун керування режимами (або спеціальний двигун заправки). Щоб при цьому стрічка не провисала,

вона вибирається катушкою, що подає, а приймальна катушка підгальмовується.

Як і при заправці, сигнал про закінчення повернення стрічки формується перемикачем повернення стрічки, або датчиком режиму і надходить у систему керування.

2 Прилади та матеріали

1. Стрічкопротягувальний механізм типу М
2. Стрічкопротягувальний механізм типу К
3. Стрічкопротягувальний механізм відеокамери
4. Блок живлення БП30
5. Мультиметр Ц4317
6. Тестова касета

3 Хід роботи

3.1 Оглянути СПМ ВМ та знайти всі основні блоки:

- a) БВГ (блок відео головок).
- b) Головку синхронізації та звуку.
- c) Головку повного стирання.
- d) Прижимний ролик та ВВ(ведучий вал).
- e) Знайти всі інформаційні датчики:
- f) Датчики закінчення магнітної плівки.
- g) На БВГ термодатчик.
- h) На шасі СПМ датчик вологості.
- i) У шахті завантаження знайти датчики завантаження касети.
- j) Знайти датчик вимірювання швидкості і фази двигуна БВГ.
- k) Знайти датчик вимірювання швидкості і фази двигуна ВВ.
- l) Знайти інфрачервоний світло діод системи авто зупинки.
- m) Знайти перемикач, який показує в якому положенні знаходиться СПМ, тобто програмний перемикач.
- n) Визначити кількість відео головок та призначення їх.
- o) Знайти контакти на БВГ, з яких знімається відеосигнал.

3.2. Виконати завантаження касети та заправку плівки.

- a) Виконати завантаження касети для цього вставити відеокасету в касетоприймач і подати +5 В на двигун ВВ
- b) Після завантаження касети виконати заправку стрічки навколо БВГ, для цього потрібно подати на двигун заправки +9 В.
- c) Вернути все в початкове положення, для цього потрібно подати напругу -9В на двигун заправки, потім подати напругу -5В на двигун ВВ.

3.3 Повторити п 3.1, 3.2 для інших типів стрічкопротягувальних механізмів

4 Домашнє завдання

1. Ознайомитись з конструкцією ВМ
2. Ознайомитись з конструкцією відеобарабану та інших головок
3. Особливості роботи системи САР
4. Ознайомитись з конструкцією та призначенням інформаційних датчиків
5. Ознайомитись з конструкцією та призначенням інформаційних програмного перемикача
6. Ознайомитись з методикою настройки СПМ

5 Контрольні запитання

1. Чим відрізняються 2-х 4-х 6-й головочні відео барабани?
2. Як використовуються відеоголовки в 2-х 4-х головочних відео барабанах?
3. Яку функцію виконує датчик фази?
4. Які сигнали поступають в САР і за яким алгоритмом вона працює?
5. Яку функцію виконує програмний перемикач?
6. Які інформаційні датчики мають в СПМ?
7. Як мікропроцесор керування знає що вставлена касета і проведена заправка стрічки?
8. Основні елементи конструкції та їх призначення.
9. Які елементи настройки СПМ ВМ?
10. Особливості конструкції відеобарабану, стираючої головки і головки синхронізації та звуку

Література

1. Девид Ронен. Ремонт видеоманитонов. Практическое пособие. – Ростов- на-Дону: Феникс, 1997.
2. Пескин А.Е, Коннов А.А. Зарубежные видеоманитоны и видеоплееры. Устройство, регулировка, ремонт. – М.: Солон, 1997.
3. Колесниченко О.В., Шишигин Й.В. Обслуживание й ремонт зарубежных бытовых видеоманитонов. Справочное пособие. – СП: Лань, 1995.
4. Бротский М.А. Аудио и видеоманитоны. – Минск: Вышэйшая школа, 1995.

Лабораторна робота 6

Дослідження роботи програвача CD

Мета: ознайомитись з конструкцією, схемотехнікою, роботою програвача CD та його складових частин.

1 Короткі теоретичні відомості

Для зчитування інформації з компакт-диску використовується лазерна голівка (ЛГ). У корпусі ЛГ установлені лазерний діод, внутрішня оптична система (дифракційні ґрати, циліндрична, коліматорна й інші лінзи, призма), котушки фокусування й трекінгу з фокусуючою лінзою, лазерний діод (рис.6.1).

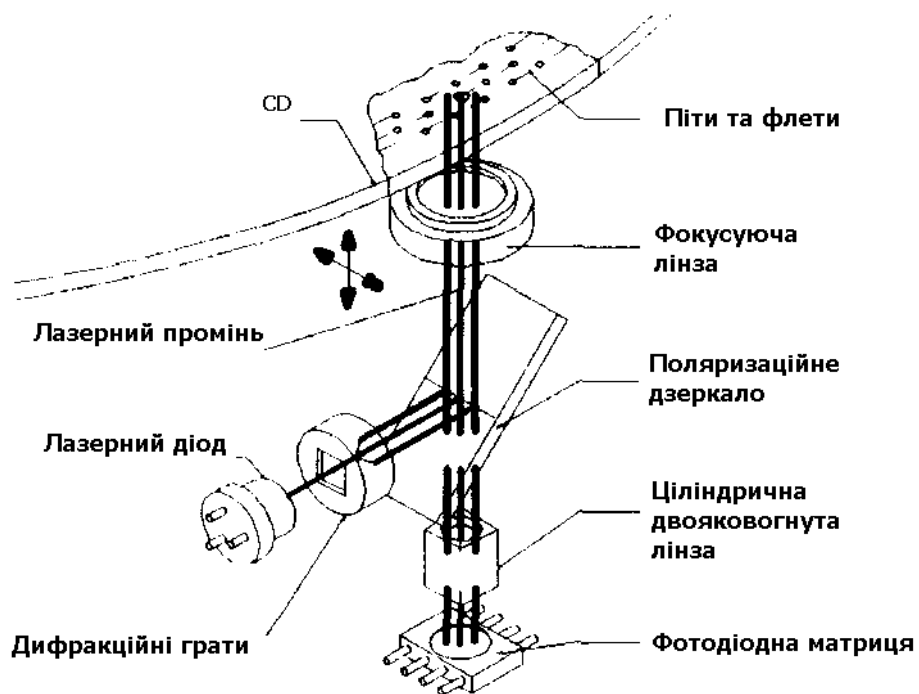


Рисунок 6.1. – Оптична система програвача CD

При подачі напруги живлення напівпровідниковий лазерний діод генерує когерентний (різниця фаз хвиль постійна в часі) промінь, що за допомогою дифракційних ґрат розділяється на основний промінь і два додаткових. Пройшовши через елементи оптичної системи й фокусуючу лінзу, ці промені попадають на компакт-диск.

Точне фокусування променів на диску здійснюють котушки фокусування, що встановлюють потрібне положення лінзи. Відбившись від диска, промені знову попадають на фокусуючу лінзу й далі в оптичну систему. При цьому відбиті промені відокремлюються від падаючих завдяки їхній різній поляризації. Перед тим, як потрапити на фотодатчики (фотодіодну матрицю), основний промінь проходить через циліндричну лінзу, у якій використовується ефект дисторсії для визначення точності фокусування (рис.2). Якщо промінь сфокусований точно на поверхні компакт-диску, відбитий промінь на фотодатчиках має форму кола, якщо перед або за поверхнею - форму еліпса.

Сигнали з фотодатчиків попередньо підсилюються, і по різниці сигналів (A+C) і (B+D) визначається помилка фокусування FE (Focus Error). При точному фокусуванні сигнал FE дорівнює нулю.

Два бічних промені попадають на датчики E і F. Вони використовуються для відстеження проходження основного променя по зчитувальній доріжці (треку) (рис.3). Різниця сигналів E і F визначає помилку трекінгу (відстеження доріжки) TI (Tracking Error).

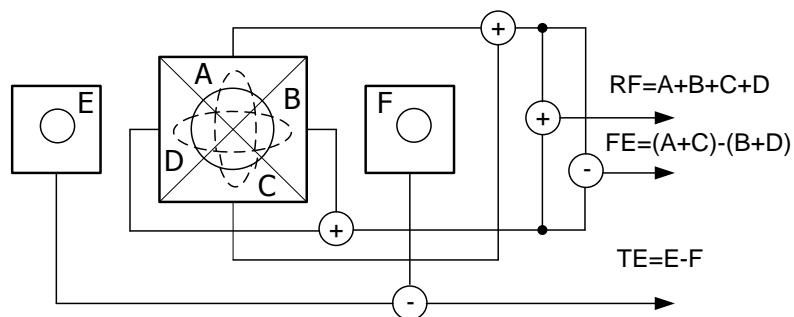


Рисунок 6.2. – Визначення сигналів з допомогою фото датчиків

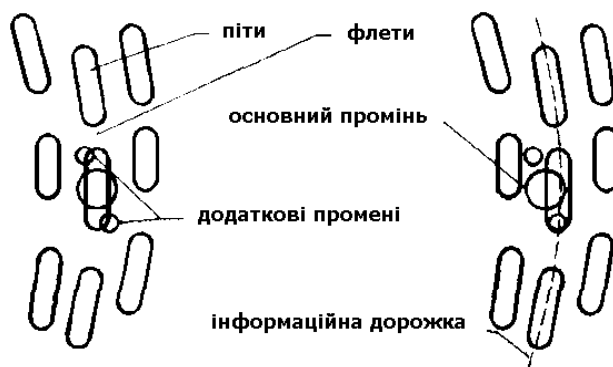


Рисунок 6.3. – Визначення похибки трекінгу

Сумарний сигнал з датчиків A, B, C и D являє собою високочастотний (RF) сигнал (>4МГц) у форматі EFM (Eight-to-Fourteen Modulation). Він містить закодовану аудіоінформацію й додаткові дані.

При установці компакт-диску двигун позиціонування (Slide motor) переміщує лазерну голівку в початкове положення, поки не замкне перемикач "Початкове положення голівки". (У деяких моделях для пересування каретки й позиціонування є не два, а один двигуни.) Далі голівка починає повільно від'їжджати, поки не розімкнеться перемикач.

По сигналу LDON сервосхема автоматичного живлення лазера (ALPC -Automatic Laser Power Control) подає живлення на лазерний діод. Іноді можуть застосовуватися додаткові перемикачі для блокування включення лазера й запобігання влучення в очі лазерного променя при розібраному механізмі, а іноді лазер постійно включений при закритій каретці. Система ALPC підтримує на заданому рівні потужність випромінювання лазерного діода. Поточну потужність випромінювання контролює фотоприймач, поміщений в одному корпусі з лазерним діодом.

Сервопроцесор починає виробляти імпульси початкового пошуку фокуса (FSR), які надходять до сервосхем фокусування й далі через драйвер - на фокусуючу лінзу. Сервосхема фокусування призначена для компенсації биттів компакт-диску (уніз). Драйвер (вихідний каскад) використовується для посилення потужності сигналів. Лінза починає переміщатися вниз. При точному фокусуванні променями на поверхні компакт-диску сигнал помилки фокусування $FE = (A + C) - (B + D)$ стане мінімальним, відключиться подача імпульсів FSR, і сервосхема фокусування почне управляти фокусуючою котушкою за допомогою сигналу FEM, що являє собою скоректований сигнал FE. Після вдалого фокусування виробляється сигнал FOK (FocusOk). Якщо після 3-4 FSR-імпульсів сигнал FOK не виробляється, то визначається відсутність компакт-диску, і робота програвача зупиняється.

Сигнал FOK надходить до сервосхем керування швидкістю обертання двигуна (СКШОД). Вони виробляють сигнали MON (дозвіл), MDS (обороти), MOP (фаза), CLV (керування) для керування роботою двигуна й регулювання його швидкості обертання. Двигун починає обертатися й набирати швидкість. У деяких програвачах імпульси запуску двигуна генеруються ще до подачі сигналу FOK разом з FSR-імпульсами. При постійній кутовій

швидкості обертання від початку до кінця диска збільшуються діаметр доріжки й лінійна швидкість. СКШОД підтримує на постійному рівні лінійну швидкість обертання диска, а після зупинки програвача пригальмовує обороти двигуна.

Номинальна швидкість потоку зчитувальної інформації з диска 4,3218 Мбіт/с.

Одночасно сигнал FOK надходить до сервосхеми трекінгу й активізує її роботу. Ця сервосхема забезпечує точне проходження променями по центру доріжки. Для відстеження положення променів використовується сигнал помилки трекінгу ($TE=E-F$). Відфільтрована високочастотна складова сигналу TE (сигнал TER) надходить на котушку трекінгу. Котушка трекінгу переміщає лінзу в перпендикулярному до доріжок напрямку й може забезпечити зчитування до 20 треків без переміщення ЛГ. Відфільтрована низькочастотна складова сигналу TE (сигнал RAD) подається на двигун позиціонування, що переміщає ЛГ по полю диска. Лазерна голівка періодично переміщається, коли кількість прочитаних доріжок виходить за межі, припустимі для котушки трекінгу.

Схеми трекінгу не можуть самостійно визначити знаходження променя на інформаційній доріжці або між ними. Для цього використовується дзеркальний детектор, що по амплітуді високочастотного сигналу EFM визначає положення променя й коректує його. Якщо промінь перебуває між доріжками, то амплітуда сигналу EFM мінімальна. При вдалому відстеженні сервосхеми трекінгу виробляють сигнал ТОК (Tracking OK).

Після цього починається зчитування інформації з диска. Синхронізований імпульсами із кварцового генератора, PLL - детектор підстроюється по частоті й фазі до високочастотного EFM-сигналу й виділяє з нього дані. У регістрі зсуву послідовні дані перетворюються в паралельні. Далі інформація декодується, проходить початкову обробку (деперемежування, корекція помилок і т.п.) і поміщаються в буфер "половинного стану". СКШОД підтримує заповнення буфера на рівні 50%. Якщо швидкість обертання низька й буфер заповнений менш чим на 50%, то сервосхема збільшить обороти двигуна, і навпаки. Можна на якийсь час пригальмувати диск, але звук не перерветься. Це пояснюється наявністю буфера. Схожий принцип роботи в AntiShock-схемах, але в них ємність і відсоток заповнення більше.

Інформація в буфер записується й зчитується по імпульсах WFCK і RFCK відповідно. Зчитана інформація розділяється на аудіодані й субкод. Субкод - це службова інформація, що містить синхронізуючі біти, відомості про поточний трек, час. Субкод використовують сервосхеми для позиціонування лазерної голівки в потрібну точку. Швидкість потоку субкода становить 58,8 кбіт/с. Аудіодані обробляються у звукових схемах, і на вихід надходить аналоговий аудіосигнал.

Звукові схеми виділяють аналогові аудіосигнали із цифрового потоку даних. Спочатку дані лівого й правого каналів змішані (мультиплексовані) і розміщені в одному потоці. Аудіодані проходять подальшу обробку (інтерполяція, заміщення) у цифрових аудіосхемах.

Для поліпшення якості звуку й зменшення шумів можуть використатися цифрові фільтри й схеми прискореної вибірки (OVER-SAMPLING). Цифрові фільтри перетворюють розрядність аудіосигналу з 16 до 18 або 20 біт, зменшуючи сходинок квантування у вихідному сигналі. При використанні 18-розрядного фільтра й ЦАП сходинок зменшується в 4 рази й, відповідно, звук стає більше приємним. Схеми прискореної вибірки переміщують шуми квантування (>22 кГц) в область більше високих частот. Дані для ЦАП зчитуються й перетворюються зі швидкістю в 2, 4, 8 або 16 разів більшої, ніж номінальна.

ЦАП перетворює цифрові сигнали в аналогову форму. Можливі два варіанти (рис.6.5). Мультиплексований цифровий сигнал надходить на демультіплексор, що по тактовим імпульсах розділяє його на 2 цифрових потоки відповідно для лівого й правого каналів. Для кожного каналу використовується свій ЦАП. В іншому варіанті застосовується один ЦАП, аналоговий сигнал з якого розділяється комутатором на два канали. В обох випадках лінія затримки використовується для вирівнювання за часом даних правого й лівого каналів.

Аудіосигнали з виходу ЦАП підсилюються й надходять на вихідні фільтри. Фільтри обрізають високочастотні складові (>20 кГц), шуми квантування й згладжують сходинок.

В аудіосхемах використовуються транзисторні ключі, які управляються сигналом MUTE і закорочують вихідний сигнал на корпус. Якщо диск зчитується нормально, то в режимах "Відтворення" або "Переміщення по треку" процесор відключає блокування звуку. У

всіх інших режимах функція MUTE активізована.

Від якості фільтра прямо залежить якість аудіосигналу. У дорогих моделях використовують фільтри більше високих порядків.

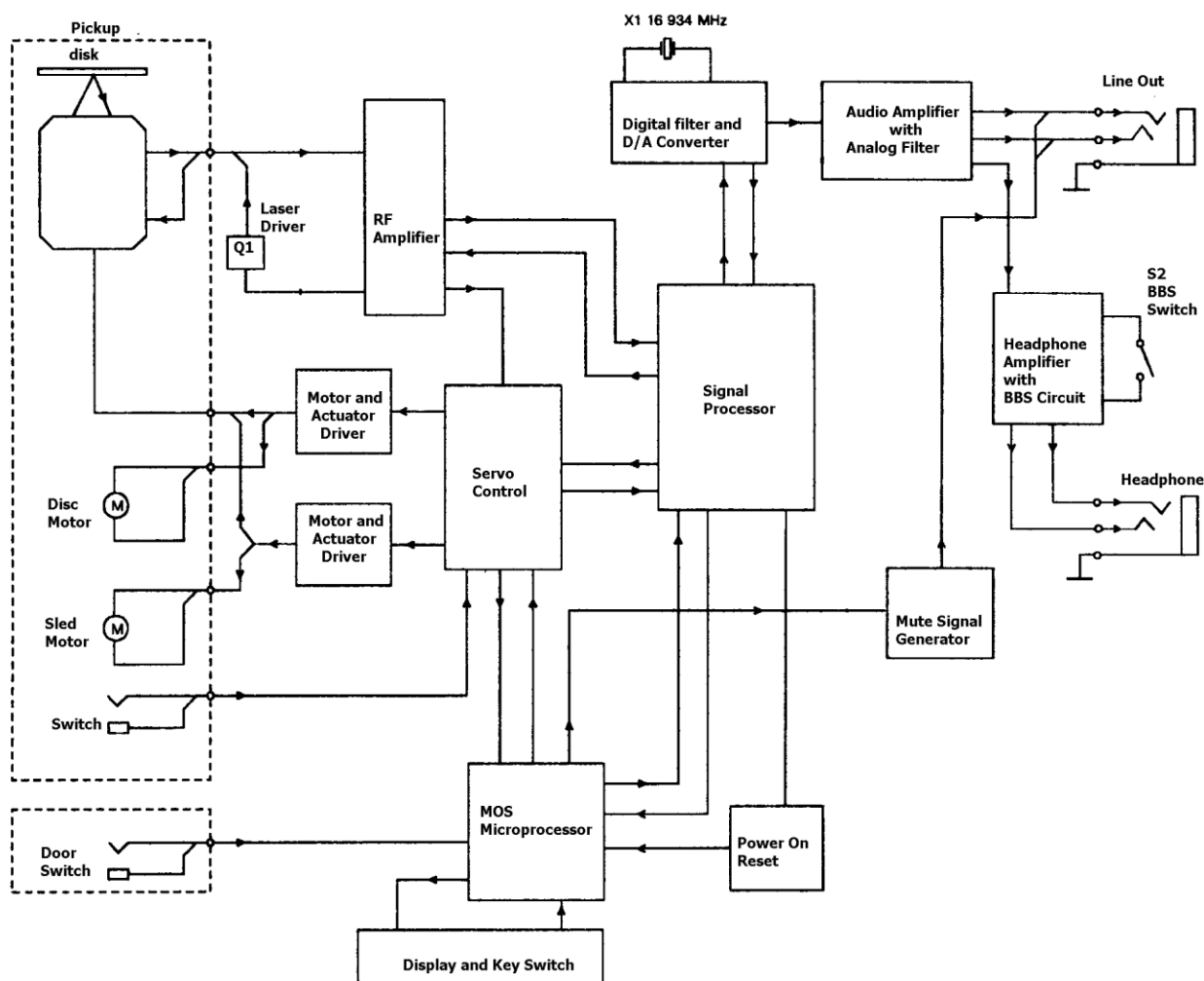


Рисунок 6.4. – Структурна схема програвача CD

Регулювання вихідного рівня RF сигналу (RF signal adjustment)

У більшості CD програвачів це регулювання зроблене по максимальному рівню й максимальній чіткості EFM сигналу в контрольній точці RF. У деяких моделях CD програвачів це регулювання виконується в сервісному режимі. Робити його необхідно після заміни оптичного перетворювача.

Розглянемо рекомендації з регулювання вихідного рівня RF сигналу для CD програвача "Pioneer PD7010" (рис. 6.5).

1. Завантажити тест-диск YEDS7.
2. Включити "TEST MODE".
3. Нажати кнопки TRACK FWD, PLAY і PAUSE (при цьому повинен засвітитися світлодіод "Пауза").
4. Підключити осцилограф до контрольної точки TP2(RF out) через резистор 10 кОм.
5. Обертаючи регульовальний гвинт, домогтися максимальної амплітуди й максимальної чіткості EFM сигналу (рис. 6.6).

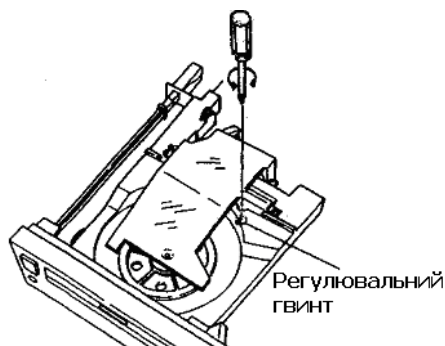


Рисунок 6.5. – Регулювання рівня RF сигналу

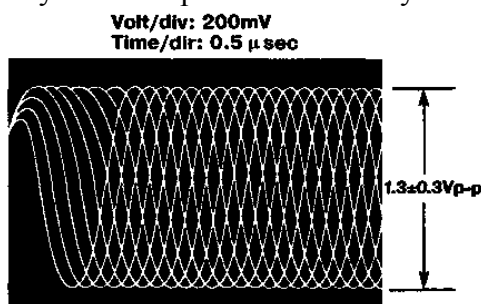


Рисунок 6.6 – Осцилограма EFM – сигналу

Регулювання фокусування (Focus offset adjustment)

Регулювання фокусування може виконуватися тим же регулювальним елементом, що застосовується для регулювання вихідного рівня RF сигналу, або окремим підстроечним резистором. Їм у процесі регулювання домагаються максимальної амплітуди, чіткості, симетричності й стійкості EFM сигналу (рис. 6.7).

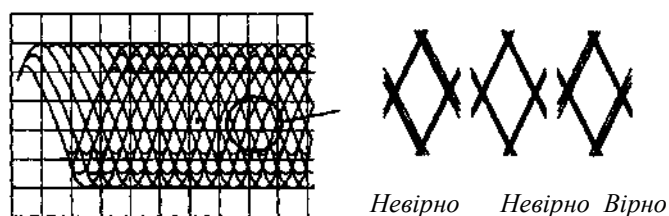


Рисунок 6.7. – Осцилограми при регулюванні фокуса

Регулювання підсилення в схемах стеження за доріжкою (Tracking gain adjustment)

Це регулювання також виконується тільки по сервісній документації на конкретну модель. Деякі виробники рекомендують контролювати сигнал по трекінг котушці, інші - у контрольній точці ТЕ.

Єдина загальна рекомендація при проведенні цього регулювання може бути наступна: якщо при легкому струсі CD програвача оптичний перетворювач губить доріжку, то підсилення недостатньо; якщо при відтворенні тест-диску з імітацією подряпин губиться доріжка, то підсилення велике.

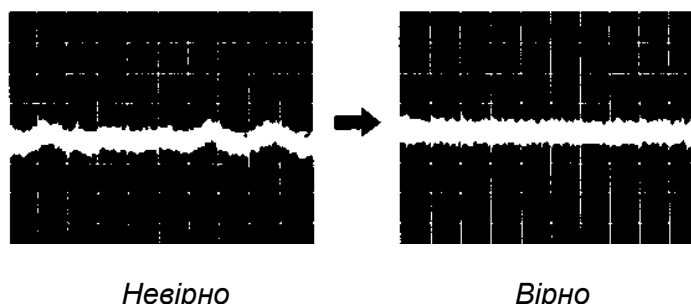


Рисунок 6.8. – Осцилограма сигналу Tracing gain при регулюванні

2 Прилади та обладнання

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1 Програвач CD . | 4 Мультиметр Ц4317. |
| 2 Осцилограф С1-112. | 5 Музикальний CD. |
| 3 Лабораторний стенд БИСЕР. | 6 Наушники. |

3 Хід роботи

- 1 Ознайомитись з конструкцією програвача CD. Визначити функціональне призначення ІМС програвача CD. Намалювати в звіт функціональну схему програвача CD з вказанням типів ІМС.
- 2 Дослідити форму сигналу EFM. Замалювати в звіт його форму та привести основні параметри.
- 3 Розібратись з роботою схеми керування механізму приводу CD. Дослідити форму сигналів, коли дископриймач знаходиться в положенні „OPEN” та „CLOSE”.
- 4 Дослідити форму сигналів синхронізації на процесорі обробки сигналів в режимі „Зупинка”, в режимі „Відтворення” (сигнали Async, Psync). Виміряти параметри тактового генератора (амплітуда, форма, частота) процесора обробки сигналів.
- 5 Перевірити якість фокусування променя. Замалювати осцилограму перевірки.
- 6 Перевірити настройку підсилення в схемі стеження за доріжкою(контрольна точка TE). Замалювати осцилограму.

4 Контрольні питання

1. Принцип роботи механізму приводу програвача CD.
2. Діагностика механізму приводу програвача CD.
3. Основні несправності механізму приводу програвача CD.
4. Регулювання лазера.
5. Діагностика роботи лазерної оптики – програвача CD.
6. Основні несправності лазерної оптики – програвача CD.
7. Принцип роботи схем обробки сигналів програвача CD.
8. Діагностика схем обробки сигналів програвача CD.
9. Основні несправності схем обробки сигналів програвача CD.
10. Принцип роботи аудіо схем програвача CD.
11. Основні несправності аудіо схем програвача CD
12. Діагностика аудіо схем програвача CD
13. Принцип роботи систем автофокусування
14. Діагностика систем автофокусування.
15. Основні несправності систем авто фокусування.
16. Принцип роботи схем відстеження лазерного променя програвача CD
17. Діагностика схем відстеження лазерного променя програвача CD.
18. Основні несправності схем відстеження лазерного променя програвача CD.
19. Призначення сигналів: EFM, EFMS, TER, FER, TOR, FOK, MON, MDS, MDP, CLV, TSW, SHL, SHR, EMP, BRF, ERF, ASINC, PSINC.

Література

1. Авраменко Ю. Ф. Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. – Наука и техника, 1999. – 128с.
2. Колаич Н. И. Ремонт CD проигрывателей: принципы работы, типичные неисправности. – М.: Радиотон, 1998. – 224с.
3. Ленк Дж. Мой домашний аудиовидеокомплекс. – М.: Энергоатомиздат, 1994. –318с.
4. Цирульник С. М. Конспект лекцій з предмету „ТО і Р”. – Вінниця, 2002.–154с.

Лабораторна робота 7

Дослідження оптичної системи програвача CD

Мета: ознайомитись з конструкцією оптичної системи програвача CD, методами діагностики лазерного діода, фото датчиків, фокусуючої та тракінг катушок.

1 Короткі теоретичні відомості

Оптичний блок програвача компакт-дисків. Конструкція, принцип дії

Зчитування інформації, записаної на компакт-диску, виробляється оптичним блоком (Optical Pick-up Block). Оптичний блок призначений для відновлення цифрових даних, закодованих у виді мікро поглиблень на спіральній доріжці компакт-диску. Блок являє собою закінчений оптико-механічний вузол, до складу якого входять:

- лазерний діод - напівпровідниковий оптичний квантовий генератор і монітор-фотодіод, що контролює потужність випромінювання лазерного діода, виконаний в одному з ним корпусі;
- оптична система, що служить для формування плями, що зчитує, на поверхні компакт-диску, поділу прямого і відбитого променів, формування світлових сигналів для фотоприймача, що перетворює світлову енергію у високочастотний електричний сигнал;
- виконавчі механізми систем фокусування і відстеження доріжки запису - фокусна катушка (focus coil) і трекінг - катушка (tracking coil). Виконавчі механізми служать для переміщення лінзи об'єктива у вертикальній і горизонтальній площинах.

На рис.7.1 показані базові елементи конструкції оптичного блоку однієї з моделей серії KSS виробництва SONY. Оптичні перетворювачі цієї серії найбільше часто використовують у своїх конструкціях виробники програвачів компакт-дисків.

Пучок випромінювання лазерного діода минає дифракційну решітку, що розщеплює випромінювання на основний промінь і бічні. Основний промінь використовують для зчитування інформації з CD. Два бічних (допоміжних) промені першого порядку використовують для системи відстеження доріжки запису. Три промені попадають на поляризаційний розщеплювач, переломлюються ним і направляються на дзеркальну призму. Переломлені бічною гранню дзеркальної призми, три промені фокусуються лінзою об'єктива на поверхні компакт диска. Лінза об'єктива змонтована на рухливій платформі яка дозволяє їй переміщатися у вертикальній і горизонтальній площинах для фокусування і відстеження доріжки запису. Відбиті від поверхні диска промені проходять шлях у зворотному порядку: лінза об'єктива, бічна грань дзеркальної призми, поляризаційний розщеплювач. Поляризаційний розщеплювач направляє відбиті промені на циліндричну лінзу, відокремлюючи їх від променів на виході дифракційних ґрат. Пройшовши циліндричну лінзу, основний промінь, модульований пітами (поглибленнями на компакт-диску), і два бічних промені попадають на фотоприймач. Фотоприймач у даному оптичному блоці складається з чотирьох основних фотодіодів А, В, С, D і двох допоміжних Е і F. За допомогою системи приводу оптичний перетворювач переміщається в межах зони запису від центра диска до його краю. Із-за вертикального биття диска система фокусування постійно переміщає лінзу об'єктива вгору-вниз, щоб серії піт були у фокусі. Система відстеження доріжки запису керує лінзою об'єктива в горизонтальній площині.

На оптичних блоках серії KSS величина номінального робочого струму конкретного лазерного діода написана на етикетці поруч з назвою моделі. Його величина в мА дорівнює

тризначному числу, діленому на 10. На рис.7.2 приведений приклад етикетки оптичного блоку KSS213B. Номінальний робочий струм встановленого в даному блоці лазерного діода дорівнює 47,4 мА

Величина робочого струму лазерного діода сильно залежить від температури. Розігрівання кристала приводить до збільшення робочого струму, у результаті чого підвищується потужність випромінювання.

Для контролю вихідної потужності лазерного випромінювання і підтримки її на постійному рівні застосовують схему автоматичного керування потужністю випромінювання, а в корпус з лазерним діодом установлюють ще один елемент - монітор-фотодіод.

На рис.7.3 показаний пристрій лазерного діода SLD105UL, де 1 - анод ЛД, 2 - анод монітор ФД, 3 - загальний.

Ресурс лазерного діода є важливим показником його надійності.

Перевірити працездатність LD можна тільки за допомогою вимірювача потужності лазерного випромінювання, порівнявши показання приладу з номінальною потужністю випромінювання LD (довідкові дані для різних типів LD можна знайти в технічній документації виробника). Цей метод недоступний через відсутність вимірювального приладу.

На практиці наявність самого випромінювання без оцінки його потужності можна визначити, використовуючи чи дзеркало чи компакт-диск, установлені під нахилом над лінзою об'єктива. Випромінювання буде видно у виді світних червоних крапок. При цьому, з CD механізму необхідно зняти вузол притиску для одержання доступу до лінзи, а для портативних і переносних плеєрів із завантаженням CD зверху необхідно закоротити кнопку блокування. Відсутність світлих червоних крапок ще не говорить про 100% вихід з ладу лазерного діода. Можлива неякісна пайка його виводів. Несправності можуть бути й у ланцюгах його живлення. Використовуючи джерело живлення 5В, змінний резистор номіналом 50 Ом і мультиметр, можна перевірити наявність генерації LD окремо від схеми. При струмі більш 20мА випромінювання буде чітко видно. При цьому варто пам'ятати, що лазерний діод є ESD компонентом, не допускати включення діода в зворотному напрямку і не використовувати омметр для його "прозвонки". Наявність лазерного випромінювання можна перевірити також найпростішим індикатором, схема якого показана на рис. 4, де Q1 - фототранзистор n-p-n, що працює в інфрачервоній області, РВ – п'єзозумер.

Фотодетектор

При відтворенні інформації з компакт-диску необхідно, щоб відстань між фокусуючим об'єктивом і доріжкою запису була рівна фокусній відстані об'єктива. Максимально припустимі відхилення від цього положення в ту чи іншу сторону не повинні перевищувати меж його глибини різкості. Глибина різкості оптичної системи дорівнює $\pm 1,9$ мкм, у той же час вертикальні биття CD при відтворенні можуть досягати $\pm 0,5$ мм. Для того щоб забезпечити необхідну відстань між лінзою об'єктива і компакт-диском, використовують систему автоматичного фокусування, що у залежності від величини і знака помилки фокусування формує керуючий електричний сигнал, який коректує положення лінзи об'єктива у вертикальній площині.

При тиражуванні CD виникає ексцентриситет доріжки запису. У відповідності зі стандартом його величина не повинна перевищувати ± 70 мкм. Для відтворення інформації з доріжки шириною 0,6...0,8 мкм необхідно, щоб відфокусований промінь утримувався на ній з точністю 0,05 мкм. Для виконання цієї умови застосовують систему автоматичного відстеження доріжки запису, що формує керуючий сигнал, який коректує положення лінзи у вертикальній площині.

Фотодетектор складається з окремих, ізольованих один від одного світлочутливих площадок-фотодіодів, кількість яких залежить від обраних способів фокусування і відстеження доріжки запису. Для трипроменевих конструкцій оптичних блоків, на сьогоднішній день найпоширеніших (виробництво "Sony", "JVC", "Samsung", "Matsushita", "Philips",

"Pioneer"), фотодетектор виконують у виді шести фотодіодів, об'єднаних в один корпус із прозорої пластмаси.

На рис.5 показаний фотодетектор (фотодіодна матриця) типу CXA1753M, встановлений в оптичному блоці KSS213. Відмінністю його від фотодетекторів більш ранніх розробок є наявність шести вбудованих підсилювачів, що перетворюють фотоструми фотодіодів А, В, С, D, E, F у напруги. На вивід 9 подають напругу живлення підсилювачів V_{cc} , на вивід 8 - напруга зсуву, рівна половині напруги живлення. Вихідний (підсилений) сигнал знімають з виводів 1, 2, 4, 5, 6, 10. Від основних фотодіодів А, В, С, D шляхом підрахунку виділяють електричний сигнал, високочастотна (RF) складова яка несе в собі кодовану інформацію.

Можливі несправності. Методи тестування фотодіодної матриці

На практиці зустрічаються обриви, закорочування, втрата чутливості фотодіодів, закорочування фотодіодів один з одним. Перевірити по окремоті кожен фотодіод (не у всіх оптичних блоках) можна цифровим мультиметром у режимі перевірки р-п переходу. Прилад звичайно показує 0,7-0,8 В. Показання мультиметра при перевірці фотодіодів E-F можуть трохи відрізнятись від показань при перевірці фотодіодів A-D.

Закорочування фотодіодів між собою можна перевірити омметром. Чутливість фотодіодів можна порівняти за допомогою додаткової лампи: освітивши лінзу об'єктива, підключають вольтметр по черзі до кожного фотодіода. Показання приладу для фотодіодів A-D і окремо для фотодіодів E-F повинні бути приблизно однакові.

Фотодіодна матриця, як і лазерний діод, досить надійна. Згадані несправності, зв'язані з виходом з ладу фотодетектора, у практиці ремонту спостерігається досить рідко. При виході з ладу фотодетектора необхідно замінити весь оптичний блок

Виконуючі механізми систем фокусування і відстеження доріжки

Лінза фокусує об'єктива служить для фокусування плями, що зчитує, на поверхні CD. Когерентний характер лазерного випромінювання дає можливість виготовляти лінзи з дешевої пластмаси. На поверхню лінзи нанесене спеціальне покриття блакитного відтінку, що дозволяє знизити паразитні відображення між лінзою і компакт-диском.

Лінза переміщається за допомогою приводів, якими керують сервосистеми фокусування і відстеження доріжки запису. Типовий варіант конструкції приводів систем фокусування і відстеження доріжки запису показаний на рис.6. Приводи, чи виконавчі механізми, являють собою дві котушки. Котушка фокусування складається з двох секцій, з'єднаних послідовно. Кожна секція приклеєна до рухливої платформи, на якій встановлена лінза фокусує об'єктива. До зовнішньої сторони кожної секції фокусної котушки приклеєні по одній чи по дві секції котушки відстеження доріжки запису. Уся конструкція являє собою нерозбірний закінчений вузол, що поміщений між двома нерухомими постійними магнітами. З виходів мікросхеми-драйвера на котушки подаються підсилені по потужності керуючі сигнали сервосистем фокусування і відстеження доріжки запису. Електромагнітні поля обох котушок, змінюючись за законами відповідних їм керуючих сигналів, взаємодіють з магнітними полями постійних магнітів, переміщаючи платформу разом із встановленою на ній лінзою фокусує об'єктива. Принцип дії можна порівняти з роботою електродинамічного гучномовця, у якому за законом зміни електромагнітного поля котушки переміщається дифузор.

Вузол зв'язаний з корпусом оптичного блоку системою гнучкої підвіски і закритий зверху запобіжною кришечкою, що кріпиться за допомогою закріплювачів.

Технічне рішення описаної конструкції, реалізоване фірмою "Sony" ще в 1988 р. для оптичних блоків серії KSS і використовуване донині, представлено на рис.6. У цій конструкції фокусна котушка двохсекційна, трекінг-котушка складається з чотирьох секцій, з'єднаних послідовно. Весь вузол лінзи і котушки з'єднаний з корпусом оптичного блоку системою підвіски шарнірного типу, виконаної з пластмаси. Виводи котушок шлейфом з'єднані з

роз'ємом оптичного блоку. Тому що переважна більшість несправностей оптичних блоків викликано дефектами в даному вузлі, розглянемо причини відмовлень програвачів, що зустрічаються в практиці ремонту.

Тестування виконуючих механізмів систем фокусування і відстеження доріжки запису

Для перевірки працездатності виконуючих механізмів необхідно подати від джерела живлення напругу +5 В на фокусну котушку через обмежувальний резистор опором 22 Ом і підключений до нього послідовно змінний резистор опором 100 Ом, виведений у положення максимального опору. При плавному зменшенні опору змінного резистора лінза об'єктива плавно повинна переміщатися вниз або вгору. Якщо змінити полярність джерела живлення і зробити ту ж процедуру, то лінза плавно, без ривків, повинна переміститися в зворотному напрямку. При проведенні подібного тестування тракин-котушки лінза повинна переміщатися в горизонтальній площині. Переривчасте переміщення лінзи означає забруднення вузла через попадання в нього сторонніх предметів або зникнення контакту. Для чищення можна використовувати шматочок вати, зволожений спиртом.

Зникнення контакту чи обрив якої-небудь з котушок звичайно відбувається, у місцях пайок. При зовнішньому огляді, навіть при багаторазовому збільшенні, пайка виглядає бездоганно, однак повторна пропайка дає позитивний результат. Крапки пайки виводів секцій котушок показані на рис.6. Цей дефект можна зустріти в оптичних блоках різних виробників.

Крім обривів котушок, можливе міжвиткове замикання, що може виявлятися у виді збоїв при зчитуванні інформації і приводить до перегріву мікросхем драйверів. Тому що робоча температура драйверів досить висока, тому визначити наявність короткозамкнутих витків досить складно. Фокусна котушка не повинна мати опір менше 6 Ом, а тракин-котушка - менше 2 Ом. Найбільше часто зустрічається несправність блоків серії KSS - вихід з ладу системи підвіски лінзи. Справна система підвіски утримує лінзу фокусуємого об'єктива в середньому "нейтральному" положенні. Якщо короткочасно натиснути на край лінзи, то вона піде вниз, потім система підвіски поверне її в середнє положення. При несправності на першому етапі поступово збільшується часовий інтервал з моменту старту CD до появи на індикаторі інформації про зміст диска, через якийсь час компакт-диск робить кілька спроб почати обертання, потім зупиняється. На індикаторі з'являється повідомлення, що компакт-диск відсутній. У цьому випадку несправність, як правило, виникла через забруднення лінзи, дзеркальної призми (поворотного дзеркала) або виходу з ладу системи підвіски лінзи.

Після приблизно 1,5-2 років експлуатації система підвіски не в змозі удержати вузол лінзи і котушки, внаслідок чого він опустився вниз і лежить на планці кріплення (пластмасові шарніри відновили свій ресурс). Опускання лінзи на відстань близько 3 мм від свого первісного положення привело до того, що у фазі "Пошук фокуса" (Focus Search) лазерний промінь не може сфокусуватися на поверхні компакт-диску. З погляду надійності конструкції оптимальним матеріалом для системи підвіски є не пластмаса, а гума. Гумову систему підвіски використовувала у своїх конструкціях фірма "Mitsubishi". Ці оптичні блоки давно зняті з виробництва, але програвачі, що ними комплектувалися, працюють донині.

Систему підвіски, що вийшла з ладу, легко відновити. Для цього знадобляться клей і сталевий дріт діаметром 0,18 мм. Необхідно розкрити запобіжну кришечку, із дроту вигнути П-подібну скобу. Одне плече скоби заводять під верхню частину підвіски (на рис.6 показано жирною пунктирною лінією), друге приклеюють (місце зазначене стрілкою там же). П-подібна скоба виконує функції підвіски, що вийшла з ладу, необхідно тільки лінзу не піднімати занадто високо. Подібний ремонт займає не більш 20 хв.

Такої модернізації піддалися десятки оптичних блоків серії KSS. Позитивний результат був у 95% випадків. 5% невдач варто віднести до фотодетектора, що вийшов з ладу. Перед модернізацією варто перевірити цілісність котушок і переконатися, що струм лазерного діода відповідає зазначеному на етикетці.

2 Прилади та обладнання

- 1 Оптичний блок KSS -213.
- 2 Мультиметр Ц4317.
- 3 Вольтметр ВЗ-38.
- 4 Блок живлення БП15.
- 5 Лампа.

3 Хід роботи

- 1 Ознайомитись з конструкцією оптичного блоку KSS -213. Знайти лазерний діод, фотодетектори, об'єктив, виконуючі механізми систем фокусування і відстеження доріжки запису, систему підвіски.
- 2 Виконати діагностику працездатності фотодетекторів. Методику діагностики розробити самостійно.
- 3 Виконайте діагностику працездатності фокусної та тракінг котушок. Методику діагностики розробити самостійно.
- 4 Проведіть діагностику стану системи підвіски.
- 5 Розробіть методику перевірки лазерного діода. Зробіть його перевірку.

4 Контрольні питання

1. Конструкція оптичного блоку програвача CD.
2. Як здійснюється настройка лазерного діода?
3. Типові несправності блока лазерної оптики.
4. Принцип роботи блоку автофокусування.
5. Типові несправності блоку автофокусування.
6. Діагностика роботи блоку автофокусування.
7. Принцип роботи системи відстеження променю.
8. Типові несправності системи відстеження променю.
9. Діагностика роботи системи відстеження променю.
10. Основні сигнали, які використовуються в блоках автофокусування, відстеження лазерного променю.

Література

- 1 Авраменко Ю. Ф. Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. – Наука и техника, 1999. – 128с.
- 2 Колаич Н. И. Ремонт CD проигрывателей: принципы работы, типичные неисправности. – М.: Радиотон, 1998. – 224с.
- 3 Ленк Дж. Мой домашний аудиовидеокомплекс. – М.: Энергоатомиздат, 1994. – 318с.
- 4 Цирульник С. М. Конспект лекцій з предмету „ТО і Р”. – Вінниця, 2002.–154с.

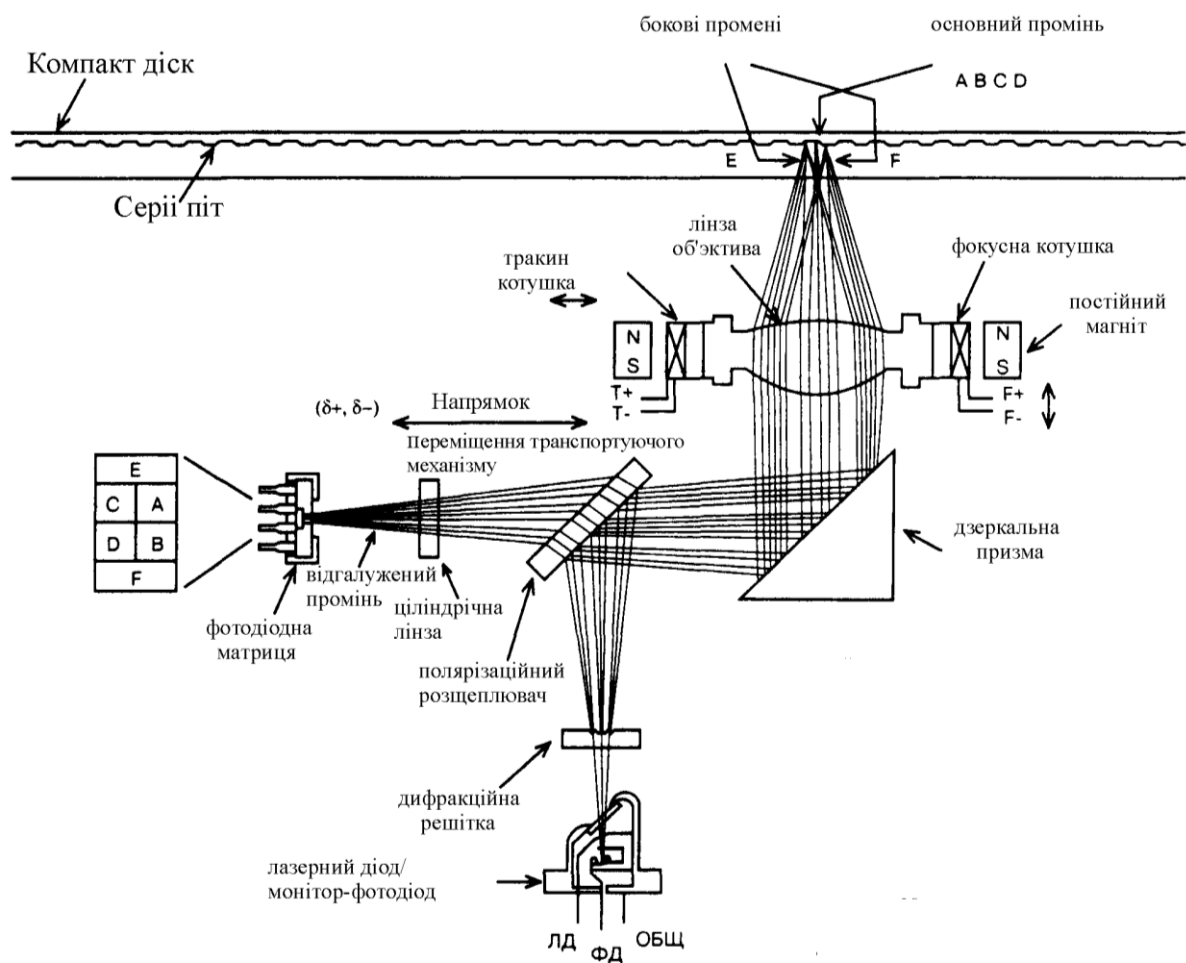


Рис. 7.1

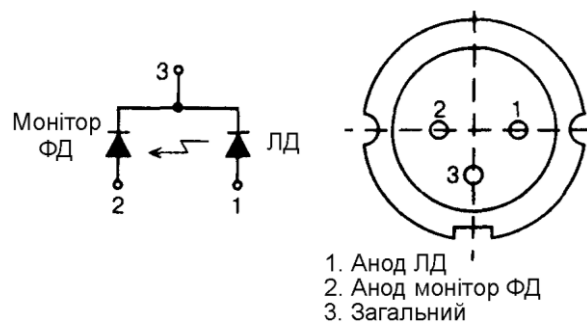


Рис. 7.2

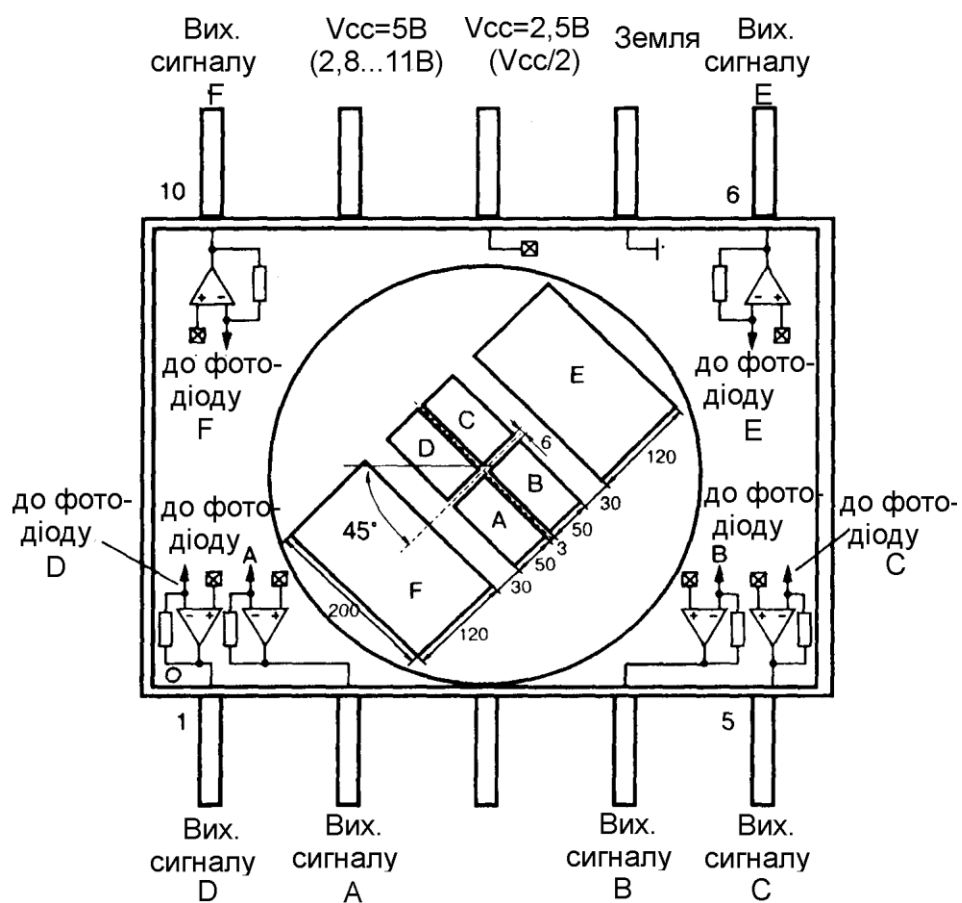


Рис. 7.3

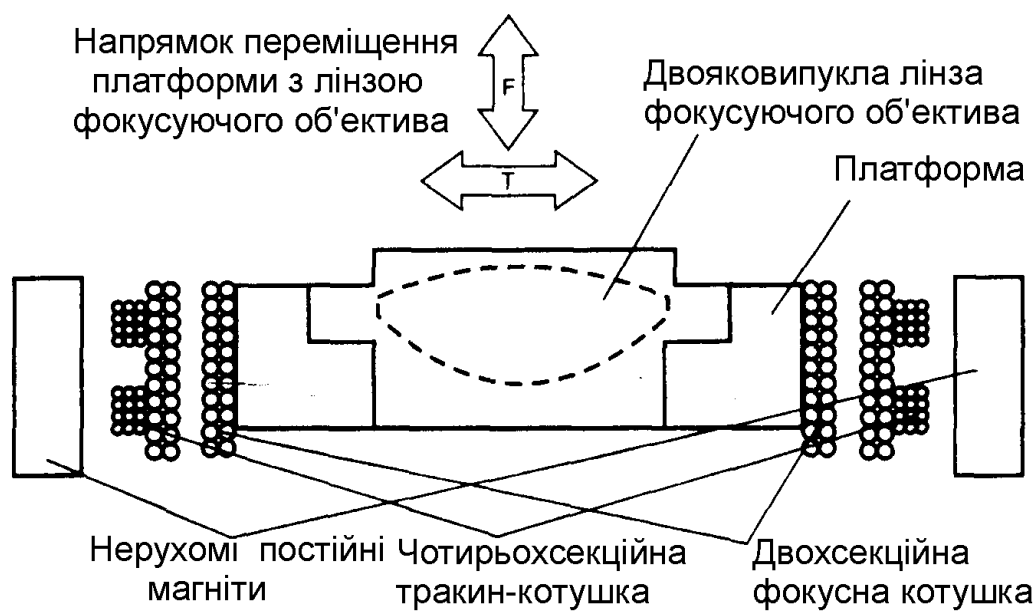


Рис. 7.4

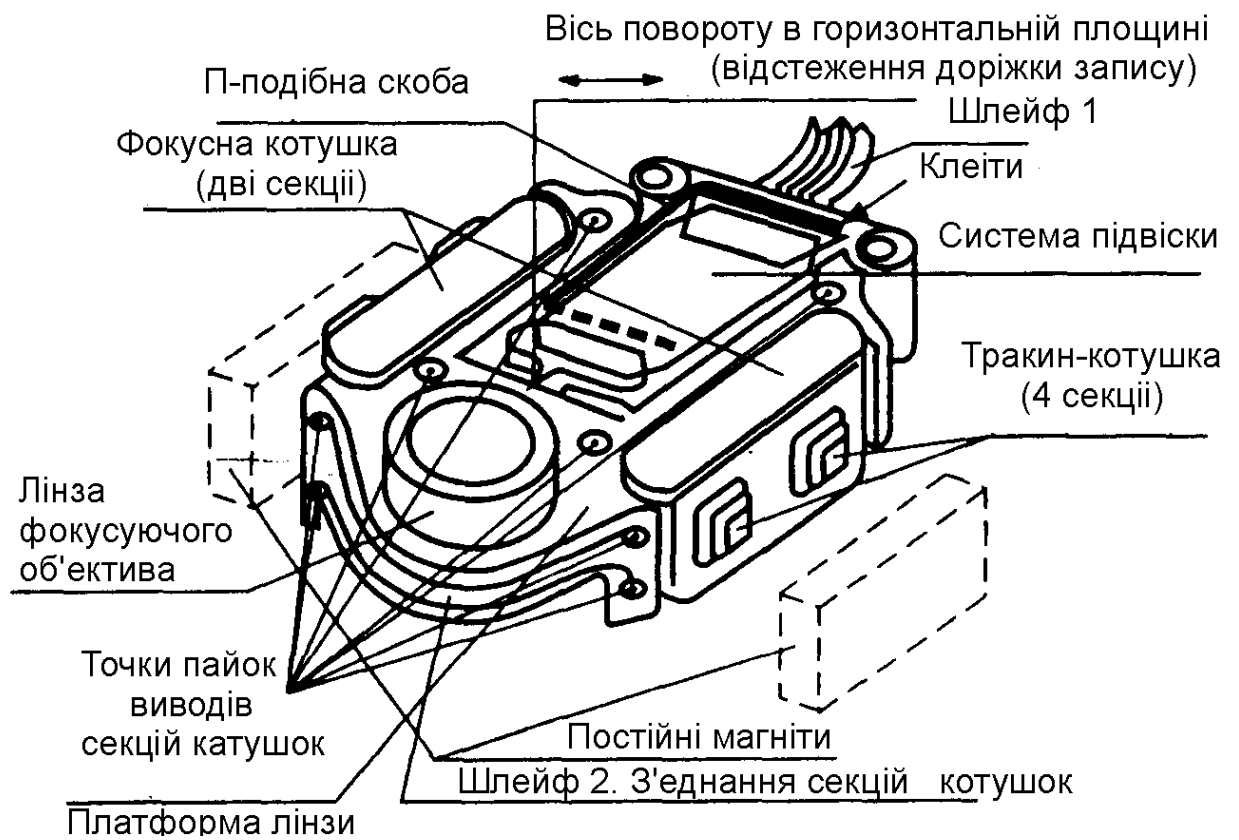


Рис. 7.5

Лабораторна робота 8

Регулювання балансу білого. Регулювання системи зведення променів телевизорів ЗУСЦТ

Мета роботи: навчитись оцінювати та регулювати баланс білого, навчитись регулювати статичне і динамічне зведення та чистоту кольору кінескопів з компланарним розміщенням ЕОП

1 Короткі теоретичні відомості

Регулювання може бути здійснено двома способами; з використанням приладів і без них /візуально/. Повертають проти годинникової стрілки регулятор "Контрастність" до упору, а регулятор "Насиченість" - до кляцання. Змінний резистор R20 на модулі рядкової розгортки і регулятор прискорюючої напруги R9 на платі кінескопа повертають проти годинникової стрілки до упору. Осцилограф /з подільником 1:10/ підключають до контрольної точки X26N . Змінним резистором R52 встановлюють рівень опорного імпульсу в каналі "синього" /контрольна точка X26N / 150 В. Регулятором "Яскравість" суміщають рівень "чорного" з вершиною опорного імпульсу.

Підключають прилад встановлення балансу "білого" /"балансомір"/ відповідно до рис. 1 У разі відсутності балансоміра можна використати три мікроамперметри, увімкнувши їх за схемою, наведеною на рис.8.1. З допомогою змінного резистора R29 /плата кінескопа/ встановлюють у каналі "синього" струм 10 мкА, що відповідав моменту відкриття кінескопа по "синій гарматі", Змінними резисторами R51 , R53 , розміщеними на модулі кольоровості, встановлюють струми 10 мкА в каналах "червоного" і "зеленого". Далі регулятор "Контрастність" повертають за годинниковою стрілкою до упору. Струми в кожному каналі при цьому зростають до 330...360 мкА, але вони обов'язково мають бути рівними між собою. У разі необхідності струми в каналах R, G , B вирівнюють з допомогою змінних резисторів відповідно R939 , R42, R43 . Після нього повертають регулятор "Яскравість" за годинниковою стрілкою до упору, а змінний резистор R20 /модуль рядкової розгортки/ встановлюють у положення, коли струми в каналах R,G,B трохи зменшаться і будуть рівними між собою в межах 300...330 мкА.

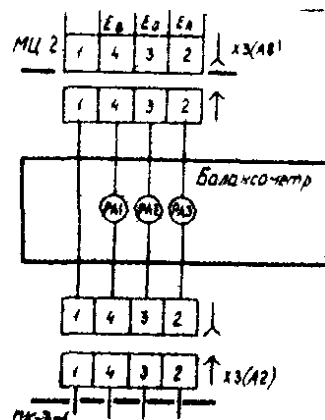


Рис.8.1

У разі регулювання без приладів /візуально/ на вхід телевизора подають сигнал "Кольо-

рові смуги" або чорно-білий сигнал у вигляді вертикальних смуг різної яскравості. Регулятором "Насиченість" вмикають колір. Повзун змінного резистора R20 на платі модуля рядкової розгортки повертають проти годинникової стрілки до упору, а регулятором прискорюючої напруги на платі кінескопа R9 досягають видимості вертикальних смуг по всьому екрану не менше як 8 і не більше як 9 градацій. Регулятором "Яскравість" зменшують яскравість так, щоб було видно лише 2-3 вертикальні смуги ліворуч. Незначним регулюванням рівня "чорного" змінними резисторами R51-R52 досягають чорно-білого свічення екрана /без кольорового забарвлення/. Регулятором "Яскравість" встановлюють максимальну яскравість свічення екрана, при цьому має зберегтись його чорно-біле свічення. У разі наявності якогось відтінку на найяскравіших смугах незначним регулюванням R39, R42, R43 встановлюють чорно-біле свічення екрана. Підключивши вольтметр постійного струму до виводу 5 IC D1 повертають повзун змінного резистора R20 у модулі рядкової розгортки за годинниковою стрілкою до моменту, коли напруга на виводі 5 IC D1 почне зменшуватись.

Призначення установочних регулювань телеприймача.

Регулювання	Позначення на схемі	Функціональне призначення	Результат невірної установки чи несправності
Рівень чорного сигналу основних кольорів E'_R, E'_G, E'_B	R51-R53	Встановка постійних напруг на катодах кінескопа	Порушення балансу білого, зменшення чи занадто збільшення яскравості.
Розмах сигналів основних кольорів E'_R, E'_G, E'_B	R42, R39, R43	Встановка розмахів напруг сигналів основних кольорів на катодах кінескопа.	"Блякле" відтворення кольорів чи занадто кольорова яскравість, порушення динамічного балансу білого.
Розмах сигналу яскравості E'_Y	R5	Встановка розмаху сигналу яскравості	Зменшення чи збільшення контрастності кольорів і градацій яскравості чорно-білого зображення.
Обмеження струму променів.	R20	Захист тіншової маски від перегріву і виходу з ладу помножувача при струмі променя, що перевищує встановлені межі.	Порушення фокусування на світлих ділянках зображення, мала контрастність зображення, велика яскравість.

Необхідність регулювання статичного і динамічного зведення кінескопів з компланарним розміщенням ЕОП виникає при порушенні кріплення відхиляючої системи, відклеювання опорного кільця або зміщення магніто статичного пристрою. Також в кінескопах такого типу такі регулювання потрібно проводити при встановленні кінескопа, який постачається окремо від відхиляючої системи і МСП.

Чистота кольору оцінюється по рівномірності відтворення на екрані кожного з основних кольорів без стороннього забарвлення або відтінку.

В кінескопах з тіншовою маскою це досягається вірним вибором центра відхилення, при якому кожен з пучків висвічує тільки люмінофори даного кольору, і регулюванням спеціальних магнітів.

Статичне зведення – це зміщення не відхилених променів в центрі екрана в площині тіншової маски, таке, щоб кожен з них "засвічував" тільки свої люмінофори. Для регулювання статичного зведення в кінескопах з компланарним розміщенням ЕОП використовують набір кільцевих магнітів, об'єднаних в один блок – магнітостатичний пристрій (МСП). Для регу-

лювання чистоти кольору також використовуються кільцеві магніти. Магнітостатичний пристрій розміщується на горловині кінескопа і складається з одної пари двополюсних магнітів, двох пар чотирьох полюсних магнітів, шести полюсних магнітів і одного двополюсного магніту (рис.8.3).

Магніт чистоти кольору утворює магнітне поле перпендикулярне площині, яка проходить через вісі електронних променів, так як для отримання оптимальної чистоти кольору необхідно переміщувати промені тільки по горизонталі.

Дві пари кільцеподібних магнітів призначені для зведення крайніх, синього і червоного, променів з зеленим, який при їх регулюванні залишається нерухомим. При цьому чотирьох полюсні магніти змінюють червоний і синій промені в протилежних напрямках, а шести полюсні – в одному напрямку.

Крім асиметричного розміщення трьох електронних прожекторів відносно вісі кінескопа причиною розведення променів по мірі їх відхилення являється неспівпадання центра кривизни сферичної поверхні екрана з центром відхилення.

2 Прилади та матеріали

- 1 кольоровий телеприймач
- 2 діелектрична викрутка
- 3 вимірювальні та з'єднувальні провідники
- 4 генератор випробувальних сигналів.

3 Домашнє завдання

- 1 Проробити лекційні матеріали по даній темі.
- 2 Ознайомитись з будовою МЦ-2.
- 3 Розібратись, як функціонує МЦ-2.
- 4 Ознайомитись з будовою МСП.
- 5 Розібратись, як функціонує конкретний МСП з кінескопом.

4 Хід роботи

1 Регулювання балансу білого

1. Підключаємо генератор випробувальних сигналів до антенного входу і подаємо сигнали кольорових смуг.
2. Вимкнути кольоровість.
3. Повзунок змінного резистора 7R20 (регулятор обмеження струму променя) на модулі стрічкової розгортки потрібно повернути проти годинникової стрілки до упора.
4. Регулятором прискорюючої напруги R9, на платі кінескопа, отримати не менше восьми смуг на шкалі градації яскравості.
5. Регулятор “яскравість” (змінний резистор R3 на панелі керування) встановити таким чином, були видні дві-три вертикальні смуги.
6. За допомогою R51 – R53 в МЦ-2, добитись відсутності кольорового забарвлення на чорному фоні.
7. Для регулювання пристрою ОСП регулятора “Яскравості” і “Кольоровості” встановити в положення відповідаючи найбільшій контрастності і яскравості, а регулятор “Насиченість” – на $\frac{3}{4}$ максимального рівня.
8. Підключити вольтметр постійного струму до виходу 5IC D1.

9. Змінним резистором R20, на платі МЦ-2 (рис.8.2), збільшити напругу, поступаючу на пристрій ОСП, до тих пір поки зростаючі покази цього приладу не почнуть зменшуватись.

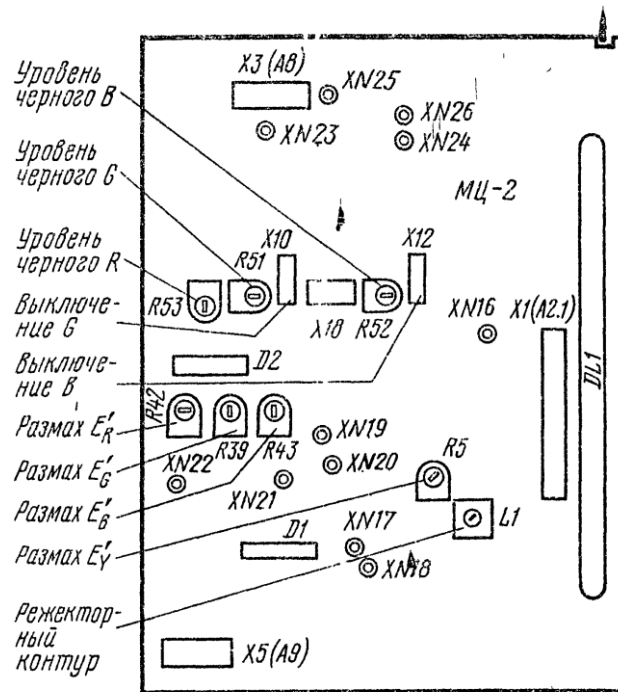


Рис.8.2

2 Регулювання чистоти кольору.

1. Вимкнути червоний і синій кольори за допомогою роз'ємів X12 і X18 на платі модуля кольоровості МЦ-2 (рис.8.2).
2. Відпустити гвинти кріплення відхиляючої системи 9 і 14 (рис.8.3). переміщуючи відхиляючу систему вздовж горловини кінескопа, добитись появи на екрані плями зеленого кольору.
3. Розсовуючи магніти чистоти кольору 19 (рис.8.3) одне відносно одного, встановити зелену пляму по центру екрана.
4. Переміщуючи відхиляючу систему вздовж горловини кінескопа, знайти таке її положення при якому можливе отримання оптимальної чистоти кольору на більшій частині поверхні екрана. Якщо при цьому буде спостерігатись порушення чистоти кольору по кутках, необхідно повторити регулювання, користуючись магнітами чистоти кольору 19 (рис.8.3). Потім потрібно встановити відхиляючу систему так, щоб сторони растра були паралельні краям рамки і закріпити її гвинтами 9 і 14 (рис.1).

3 Регулювання статичного зведення.

Відпустити зажимну гайку МСП 13 (рис.8.3).

1. Вимкнути синій колір (роз. X12 на рис.8.2) при вимкненому червоному (роз. X18 на рис.8.2).
2. Розводячи магніти статичного зведення синього променя 11 (рис.8.3) одне відносно одного, і повертаючи їх разом навколо горловини кінескопа, добитись зведення синього кольору в центрі екрана.

3. Вимкнути синій колір (X12 рис.8.2) і ввімкнути червоний (X18 рис.8.2). Розводячи магніти статичного зведення червоного променя 18 (рис.8.3). І повертаючи їх навколо горловини кінескопа звести червоний промінь і зведеним синім і зеленим.

При неможливості отримання оптимального зведення в центрі, необхідно повернути на 90° відносно початкового положення кільця магніту корекції, зведення синього і червоного променів 17 (рис.8.3), повторити регулювання статичного зведення. По закінченні кільце МСП стягують зажимною гайкою 13 (рис.8.3).

4 Регулювання динамічного зведення.

Регулювання проводиться по сигналу сітчастого растра при ввімкнених синьому і червоному та вимкненому зеленому променях. (Роз'єми S2, S3, S4 на платі МЦ-3 (рис.8.2)).

1. Для усунення перехрещення бокових променів необхідно відпустити регулювальні гвинти 21 і 23 на фланці хвостовика 7 (рис.8.3). При цьому гвинт 8 на горизонтальній вісі повинен бути затягнутий.
2. Поворотом фланця хвостовика 7 зміщувати відхиляючу систему відносно горловини кінескопа по вертикалі, забезпечуючи симетричне зведення по горизонталі центральних вертикальних ліній збоку.
3. Добившись найкращого зведення затягнути гвинт 23 (рис.8.3) по вертикальній вісі.
4. Для усунення несиметричних розміщень растрів червоного і синього променів гвинт 8 відпускаємо. Поступово повертаючи фланець хвостовика зміщують відхиляючу систему по горизонталі, добиваючись найкращого зведення крайніх горизонтальних ліній, після чого затягнути гвинти 8 і 21. По закінченні затягнути гвинти 5 і 9 хомутів опорного кільця і відхиляючої системи (рис.8.3).

5 Контрольні питання

- 1 Як оцінити статичне зведення променів?
- 2 Як оцінити динамічне зведення променів?
- 3 Для чого потрібно здійснювати регулювання балансу білого?
- 4 Навіщо і коли потрібне розмагнічування маски кінескопа?
- 5 Для чого потрібно здійснювати регулювання чистоти кольору?
- 6 Які переваги кінескопів з компланарною системою ЕОП перед кінескопами з дельта образним розміщенням ЕОП?
- 7 Для чого потрібно здійснювати регулювання чистоти кольору?
- 8 Навіщо і коли потрібне розмагнічування маски кінескопа?

Література

1. Ельяшкевич С.А. Справочное пособие. «Цветные телевизоры ЗУСЦТ».

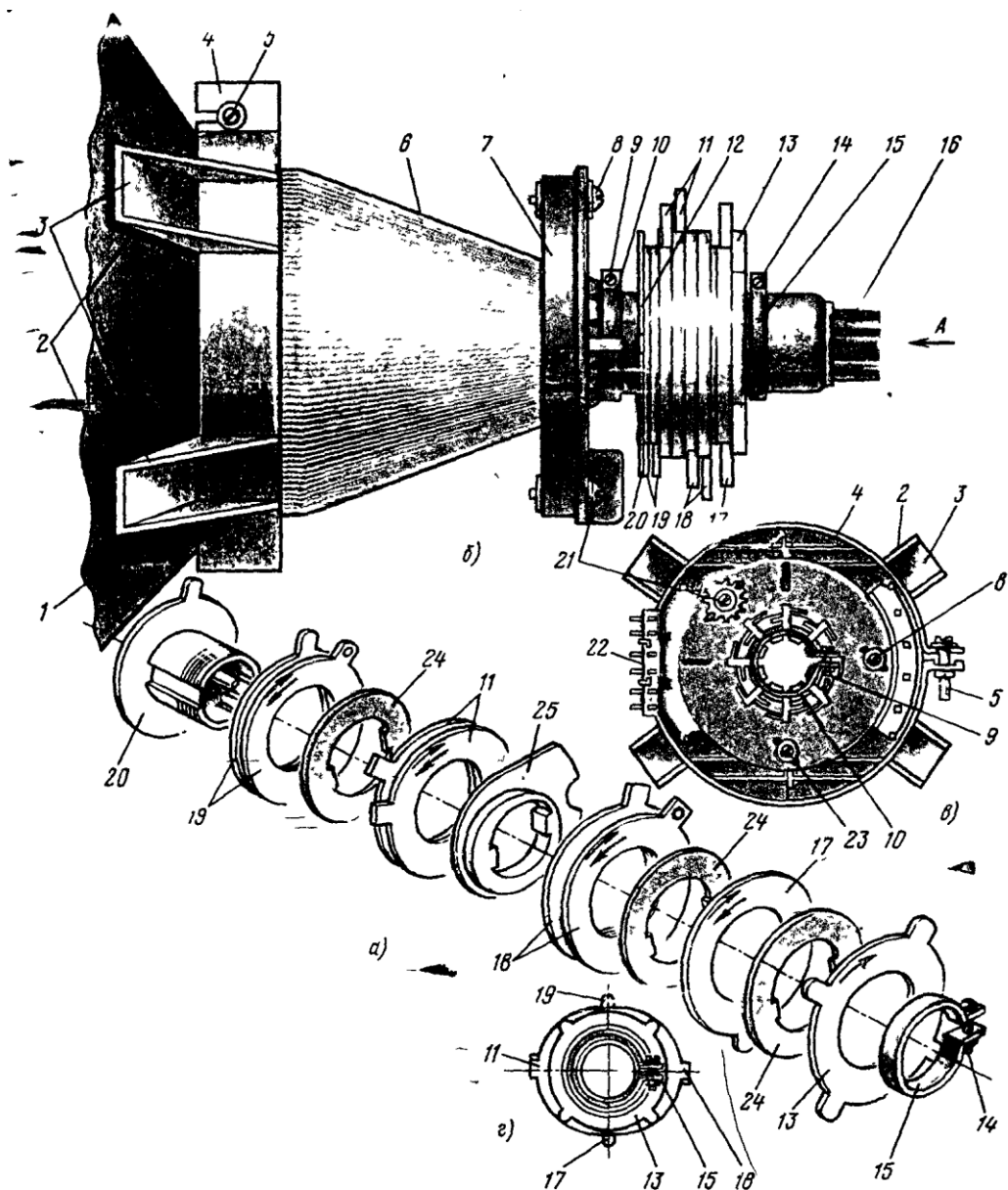


Рис 8.3. Розташування відхиляючої системи і МСП на горловині кінескопа.

1-кінескоп. 2-липка стрічка, 3-лапки опорного кільця, 4-опорне кільце, 5-кріпильний гвинт опорного кільця, 6-ОС, 7-фланець хвостовика ОС, 8, 21, 23-регулювальні гвинти, 9-кріпильний гвинт хомута ВС, 10-хомут ОС, 11-кільцеві магніти зведення синього променя, 12-МСУ, 13-затискна гайка МСП, 14-кріпильний гвинт хомута МСУ, 15-хомут МСП, 16-цоколь кінескопа, 17-кільцевий магніт корекції зведення червоного і синього променів, 18-кільцеві магніти зведення червоного променя. 19-магніти чистоти кольору, 20-корпус МСП, 22-з'єднувач ВС, 24-картонна прокладка, 25-ексцентрикова прокладка.

Лабораторна робота 9

Дослідження системи сервісного регулювання телеприймача JVC

Мета роботи: Ознайомитись з функціями сервісного режиму, та методами сервісного регулювання.

1. Теоретичні відомості

Шасі CL застосовується фірмою JVC для виготовлення масових моделей телевізорів, таких, наприклад, як AV-A14M2/T2, AV-K14M2/T2, AV-A21M2/T2, AV-K21M2/T2. Шасі являє собою гетинаксову плату, на якій установлені майже всі елементи схеми. Відеопідсилювачі сигналів RGB розміщені на окремій платі, що встановлена безпосередньо на цоколі кінескопа. Незважаючи на відносно низьку вартість телевізорів, споживачу пропонується досить великий набір функціональних можливостей.

Моделі з індексом "М" мультисистемні, а з індексом "Т" мають декодери сигналів систем PAL, SECAM і NTSC 3,58/4,43 (останній — по НЧ-входу). Кожна з моделей може оснащуватися розширеним європейським декодером телетексту з пам'яттю й автоматичним декодуванням режимів FLOP/TOP.

Установлений на шасі тюнер типу CEEU544-B01/03 з цифровим керуванням і настройкою методом синтезу частот дозволяє приймати телевізійні програми в метрових (VHF: 46,25... 168,25 МГц; VHF: 175,25... 463,25 МГц) і дециметровому (UHF: 471,25... 863,25 МГц) діапазонах хвиль, а також на кабельних каналах (S1...S41).

Керування телевізором можливо як з передньої панелі телевізора, так і за допомогою пульта дистанційного керування (ПДУ) за допомогою системи екранного меню (OSD). OSD підтримує три мови — російську, англійську і китайську. Наявність 12-годинного таймера на ввімкнення/вимикання і з'єднувачів НЧ-входу/виходу на фронтальній і тильній панелях значно розширює можливості моделей. Джерело живлення (ДЖ) працює в широкому діапазоні вхідної напруги (90...260 В), що немаловажно для наших умов. Принципова схема телевізора й осцилограми напруг приведені на вкладці.

У склад входять:

- ДЖ на основі ШІМ-контролера STR-F6653 (IC921);
- тюнер типу CEEU544.B01/03 (TU001);
- мікроконтролер M37212M6-xxxSP (IC701);
- багатофункціональна мікросхема TB1226BN (IC201);
- ППЧіЗ і детектори на мікросхемі M52342SP (IC101);
- вихідний каскад кадрової розгортки на мікросхемі LA7840 (IC421);
- вихідний каскад стрічкової розгортки на дискретних елементах;
- ППЗЧ на мікросхемі AN5265 (IC651);
- декодер телетексту на мікросхемах CF72305, CF70204 (IC801, IC802);
- відеопідсилювачі (плата кінескопа).

Основне функціональне навантаження в схемі несуть дві мікросхеми; мікроконтролер IC701 і багатофункціональна мікросхема IC201.

Мікроконтролер IC701 типу M37212M6-XXXSP фірми MITSUBISHI забезпечує більшість функцій по оперативному керуванню усіма вузлами телевізора. Крім того, на нього покладена функція сервісних регулювань. Мікроконтролер має дві цифрові шини I²S. Перша

шина (вив.37,39) зв'язує його з багатофункціональною мікросхемою IC201 і служить для регулювання параметрів зображення і звуку в робочому і діагностичному режимах. Друга шина (вив. 36,38) підключена до мікросхеми ЭСПЗУ IC702 типу AT24C04, у який мікропроцесор зберігає інформацію про параметри, настроювання (частота, діапазон, рівень гучності і т.д.).

Призначення інших виводів мікроконтролера наступне:

- вив. 1,2 — входи синхроімпульсів стрічкової і кадрової частоти ТТЛ-рівня для схеми OSD;
- вив. 6 — вихід сигналу керування схемою шумоподавлення в радіоканалі;
- вив. 8 — вихід сигналу включення індикатора таймера; .
- вив. 9, 10 — виходи сигналів керування режимами ППЗЧ;
- вив. 11,15 — входи схеми опитування клавіатури;
- вив. 12 — вихід сигналу блокування,
- вив. 13-вихід сигналу пізнавання телевізійної системи;
- вив. 16 — вхід сигналу ДУ фотоприймача;
- вив. 17,20-22 — входи/виходи сигналів керування тюнером;
- вив. 19 — вихід сигналу включення ДЖ;
- вив. 24, 25 — виводи для підключення резонатора 8 МГц;
- вив. 23,26 — загальний;
- вив. 27 — напруга живлення +5В;
- вив. 30 — вхід імпульсу скидання мікроконтролера;
- вив. 31,32 — виходи сигналів керування схемами режекції і перемикачем ПЧ звуку;
- вив. 33 — вхід схеми захисту від перевантаження ДЖ;
- вив. 34 — вхід схеми АПЧ;
- вив. 48 — вхід схеми захисту від рентгенівського випромінювання;
- вив. 49-52 — виходи сигналів схеми OSD.

Мікроконтролер живиться від стабілізатора напруги +5 В (IC703), що підключений до джерела +15 В ДЖ. До складу IC703 також входить схема початкового скидання, що формує на вив. 30 IC701 імпульс негативної полярності в момент включення ДЖ телевізора для перекладу у вихідний стан усіх його вузлів.

До складу багатофункціональної мікросхеми IC201 типу TB1226BN фірми TOSHIBA входять схема обробки сигналу яскравості, декодери сигналів кольоровості систем PAL, SECAM, NTSC відеопроцесор і синхропроцесор. Особливість мікросхеми полягає в тому, що для формування опорних сигналів декодерів кольоровості і синхропроцесора використовується один кварцовий резонатор на частоту 16 МГц. Мікросхема має інтегровані лінії затримки для роботи каналу яскравості і декодерів. Керування режимами роботи мікросхеми, а також усі регулювання параметрів зображення і звуку виконуються по цифровій шині I²C (вив. 9,10). Відеопроцесор мікросхеми має схеми контролю темного струму променів кінескопа й автоматичного балансу білого. У мікросхемі маються входи для підключення зовнішніх цифрових (вив. 18-20) і аналогових (вив. 23-25) відеосигналів. На розглянутому шасі у випадку виникнення критичних несправностей передбачений захист:

- перетворювача ДЖ;
- вторинних джерел ДЖ;
- вихідного каскаду кадрової розгортки;
- вихідний каскад стрічкової розгортки (захист від рентгенівського випромінювання).

Захист перетворювача ДЖ

Схема ДЖ являє собою однотактний перетворювач і побудована на основі мікросхеми IC921 типу STR-F6653 фірми SANKEN. Мікросхема складається зі схеми керування і силового польового транзистора структури MOSFET. У складі мікросхеми маються схеми захисту від перевищення вхідної напруги, струмового захисту і термозахист. У черговому режимі

перетворювач ДЖ працює на частоті близько 17 кГц (осц. 19), а в робочому — на частоті близько 100 кГц (осц. 20).

Якщо сіткова напруга перевищить 260 В, напруга на вив. 4 мікросхеми IC921 стане більше 20,5 В, спрацює схема захисту по перенапрузі й опорний генератор перетворювача буде заблокований. У результаті напруги усіх вторинних джерел ДЖ стануть рівні 0 В.

У випадку струмового перевантаження ДЖ, що виникає в результаті несправностей елементів ДЖ чи в навантажувальних ланцюгах, зростає струм через силовий ключ (вив. 2,3 мікросхеми), а значить росте спадання напруги на датчику струму R922 R923, що подається на вхід схеми струмового захисту — вив. 1 IC921. Коли його значення перевищить 0,73 В, схема спрацює і блокує роботу опорного генератора перетворювача, що приводить до зняття усіх вихідних напруг ДЖ.

На додаток досхеми захисту від перенапруги мається зовнішня схема захисту. Вона реалізована на елементах R932, R934, D927 і контролює вхідна напруга перетворювача. Якщо його величина вище норми, потенціал у крапці з'єднання резисторів R932, R934 стає більше 6,8 В. У результаті стабілітрон D927 відкривається і високий потенціал надходить на вхід схеми захисту від струмового перевантаження. Далі схема працює, як і у випадку струмового перевантаження.

Вбудована в мікросхему IC921 схема термозахисту блокує опорний генератор, коли температура кристала мікросхеми перевищує 140°C.

Захист вторинних джерел ДЖ

Схема захисту реалізована на транзисторі Q981. Виходи вторинних стабілізаторів ДЖ +12 В (IC971), +9 В (IC972), +5 В (IC973) і +5 В, TEXT (IC974) підключені через розділові діоди D981-D983, D986 до бази транзистора Q981. У випадку перевантаження чи несправності одного з інтегральних стабілізаторів напруга на його виході стає рівною 0 В, відкривається відповідний діод D981-D983, D986 і на базі транзистора Q981 з'являється низький потенціал. Транзистор відкривається, на його колекторі формується високий рівень — сигнал PROTECT, що надходить на вив. 33 мікроконтролера IC701. Мікроконтролер у цьому випадку сигналом високого рівня P-ON/OFF (вив. 19 IC701) переводить ДЖ у черговий режим.

Схема захисту каналу +115 В від перевантаження реалізована на елементах Q950, D950, 3960, R950-R952, R954, R955. У випадку короткого замикання в схемі вихідного каскаду стрічкової розгортки конденсатор C960 заряджається по колу: +115В - C960 - R952 — корпус. Негативним потенціалом відкривається транзистор Q950, напруга в точці з'єднання резисторів R954, R955 досягає напруги пробою стабілітрона D950 (6,8 В) і він відкривається. У результаті формується аварійний сигнал високого рівня X.RAY, що надходить на вив. 48 IC701. Мікроконтролер у цьому випадку переводить ДЖ у черговий режим сигналом високого рівня P-ON/OFF (вив. 19 IC701).

Захист вихідного каскаду кадрової розгортки

Схема захисту реалізована на елементах R451, R453, R455, R456, C450, Q425. У випадку виникнення несправностей у вихідних ланцюгах схеми кадрової розгортки (коротке замикання кадрових котушок, несправна мікросхема IC421, пробитий конденсатор C433) позитивний потенціал у точці з'єднання резисторів R455, R456 зменшується, відкриваються діод D425 і транзистор Q425. У результаті на колекторі Q425 формується аварійний сигнал високого рівня X.RAY, що надходить на вив. 48 IC701. Мікроконтролер у цьому випадку сигналом високого рівня P-ON/OFF (вив. 19 IC701) переводить ДЖ у черговий режим.

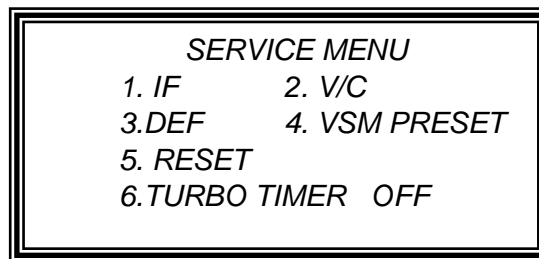
Захист від рентгенівського випромінювання

Для формування аварійного сигналу використовуються імпульси зворотного ходу стрічкової розгортки, що знімаються з обмотки 3-10 ТДКС T522. Їхня амплітуда пропорційна ве-

личині анодної напруги, формованої схемою стрічкової розгортки. Якщо в результаті аварії (несправні елементи вихідного каскаду стрічкової розгортки Q521, T521,0522, T522, C524, C525) напруга стає більше номінального значення, то позитивний потенціал на конденсаторі C592 досягає величини напруги пробною стабілітрона D591. У результаті стабілітрон відкривається і формується аварійний сигнал X.RAY. Далі схема захисту працює аналогічно описаним вище.

2. Хід роботи

1. Ознайомитись з принципіальною схемою телевізорів JVC. Ввімкнути телевізор і дати йому прогрітись не менше 30 хв.
2. Ввійти в сервісний режим одночасно натискаючи кнопки DISPLAY і PICTURE MODE ПДУ. На екрані повинне з'явитися сервісне меню :



Для вибору субменю із сервісного меню натискають відповідну кнопку: 1,2,3.

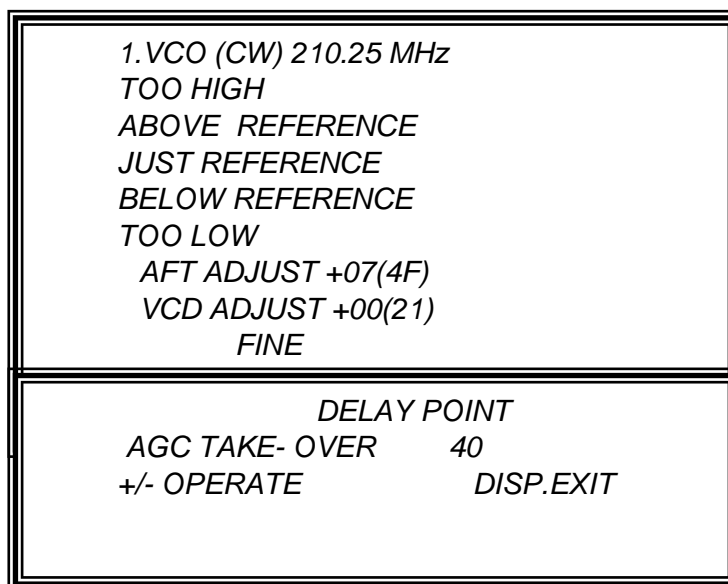
3. Ввійти в перше субменю (IF). В ньому регулюють деякі параметри тракту радіоканалу, а саме:

- VCO — частоту ГУН;
- DELAY POINT — час затримки схеми АРП.

Регульований параметр у субменю IF вибирають кнопками 1, 2 ПДУ. На екрані відображається відповідний параметр. Для переходу від одного параметра до іншого використовують кнопки ^, v ПДУ, для зміни значення параметра — кнопки +, -, а для повернення на головну сторінку меню — кнопку DISPLAY. Нові значення параметрів зберігаються автоматично після їхнього введення.

4. Ввійти в третє субменю DEF. Ознайомитись з функціями кожного параметру і виписати їх значення.

5. В четверте субменю (VSM PRESET) надається можливість змінити настройки режимів зображення BRIGHT, TINT, COLOR, SHARP, CONT. Режим вибирають кнопкою PICTURE MODE до входу в сервісне меню.



Ввійти у сервісне меню. Вибрати субменю VSM PRESET. За допомогою кнопок \wedge , \vee ПДУ проводять вибір параметру, а кнопками +, -, виставляють його значення, вихід з цього меню — кнопка DISPLAY. Скласти таблицю значень для кожного з параметрів за зразком:

№	Параметр	Значення
1.	BRIGHT	15
2.	COLOR	15

6. Всі зміни в сервісному меню повернути в початкове положення.

3 Домашнє завдання

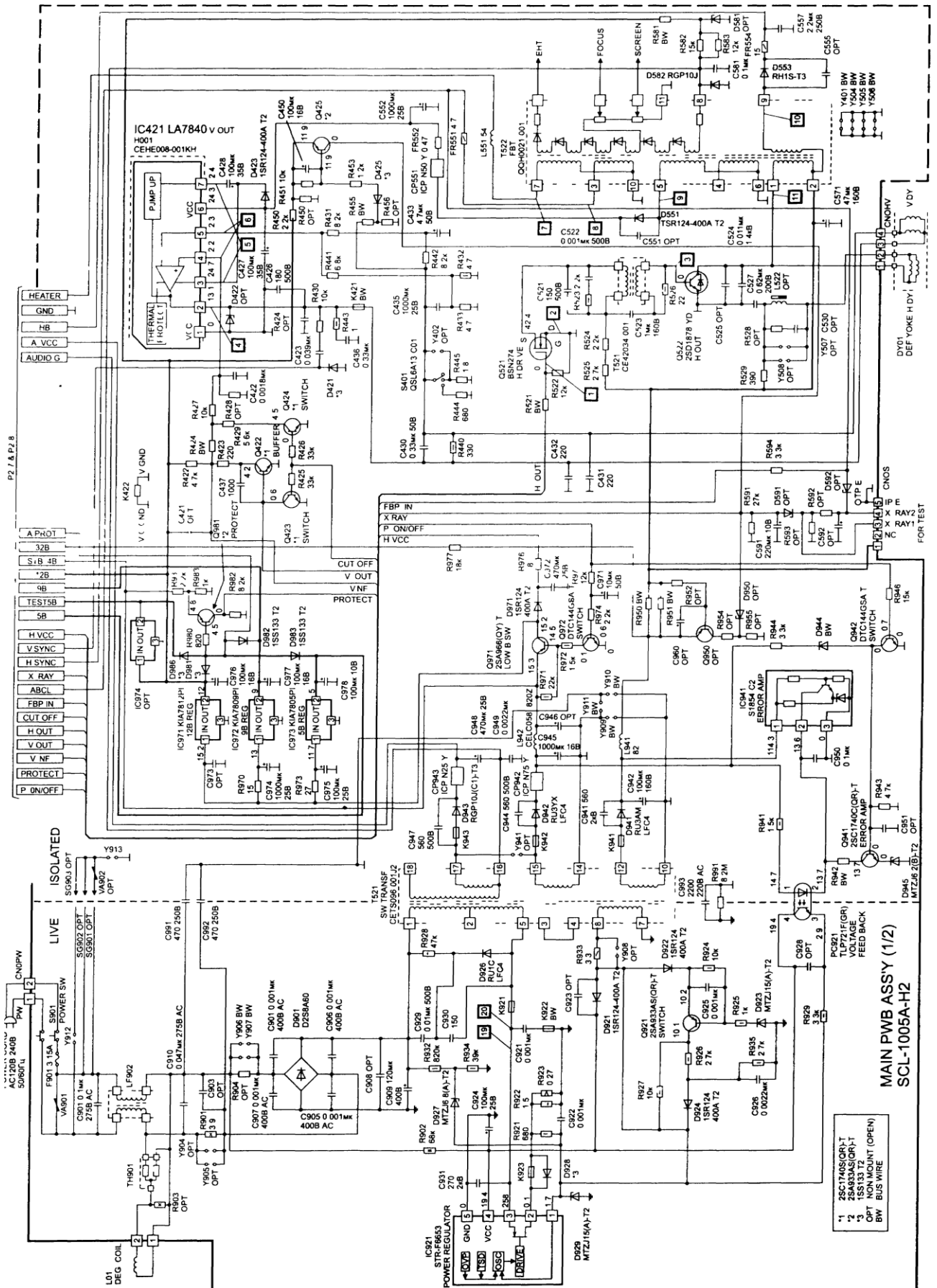
- 1 Ознайомитись з конструкцією телевізорів JVC.
- 2 Ознайомитись з системою захисту каскадів телевізорів JVC.
- 3 Ознайомитись з функціями сервісного меню.
- 4 Ознайомитись з призначенням кожного субменю.

4 Контрольні запитання

1. Яка різниця між моделями з індексом “М” та “Т”?
2. Які схеми входять в склад мікросхеми IC201 типу TB1226BN фірми TOSHIBA?
3. Який захист передбачений у випадку виникнення критичної помилки?
4. Які прояви і способи ліквідації несправності:
 - при несправності елементу перетворювача на мікросхемі IC921.
 - при пошкодженому колі живлення IC921.
 - при перенапруженості або перевантаженню по струму.
 - при несправності вторинного кола ІБЖ.
 - при несправності елементів схем вихідних каскадів стрічкової або кадрової розгортки.
5. Які функції сервісного меню?

Література

1. Гаврилов П. Ф. Ремонт цифровых телевизоров: принципы работы, типичные неисправности. – М. : Радиотон, 1999
2. Родин А. В., Тюнин Н. А. Регулировка телевизоров в сервисном режиме. – М.: Солон, 2002, 228с.
3. Виноградов В. Сервисные режимы работы телевизоров. – СП: Наука и техника, 2002.– 208с
4. Родин А. В., Тюнин Н. А. Ремонт зарубежных телевизоров. Устройство, регулировка, ремонт – М.: Солон, 2001, 198с.



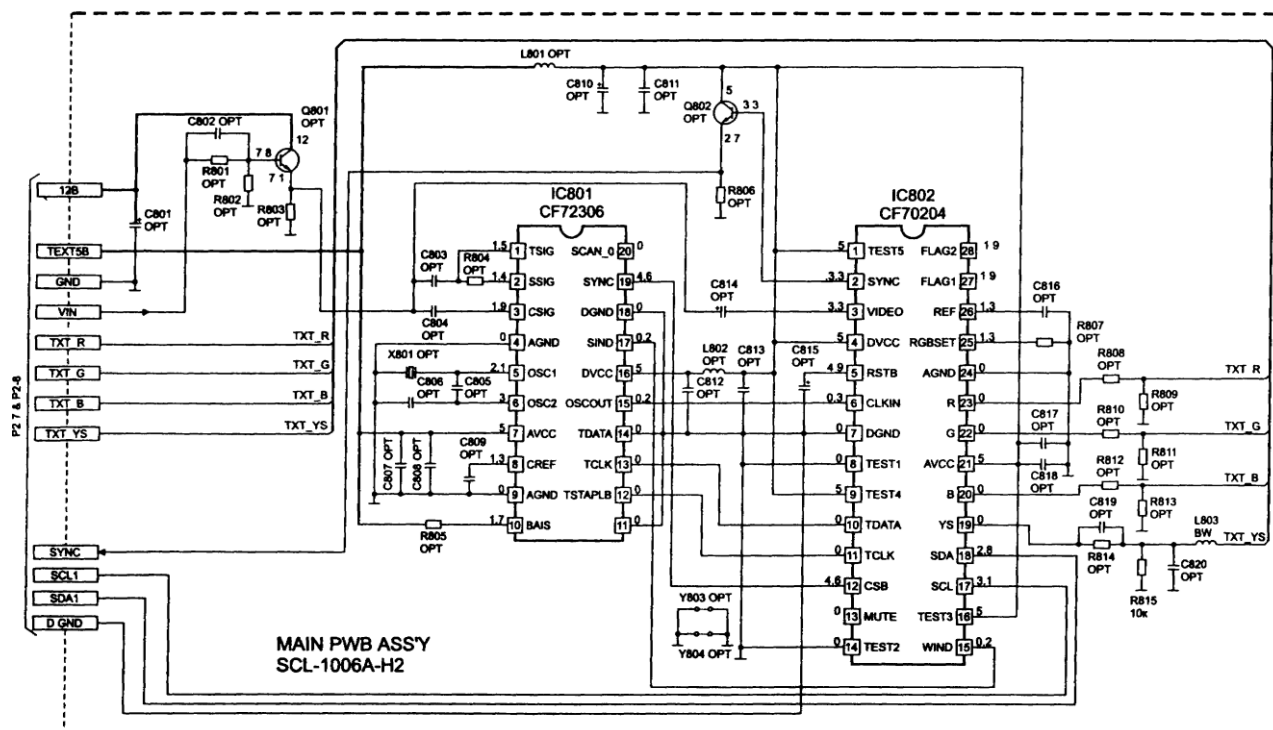
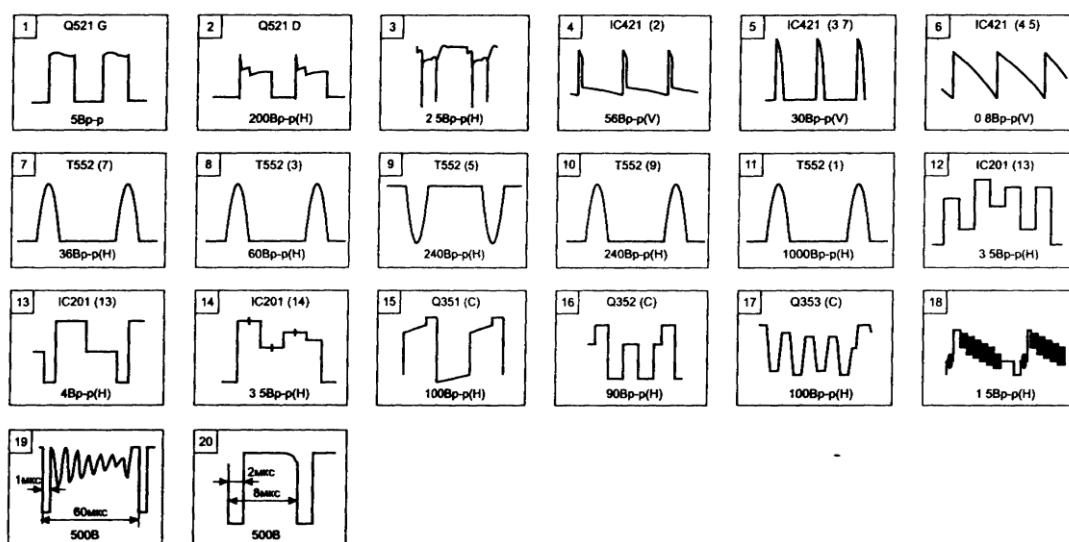


СХЕМА ТЕЛЕПРИЙМАЧА JVC НА ШАСІ CL

Діагностика та відновлення кінескопів

Мета роботи: навчитись вимірювати струми емісії катодів кольорових та чорно-білих кінескопів, діагностувати електронно-оптичні прожектори на наявність обривів електродів, діагностувати наявність міжелектродних замикань між електродами катод-модулятор, модулятор-прискорюючий електрод, катод-підігрівач

1 Теоретичні відомості

Довговічність роботи кінескопа залежить від багатьох чинників, але серед них безумовно, є довговічність роботи катодів.

У кінескопах застосовуються оксидні катоди, які представляють металевий kern, на який нанесений шар оксидів лужноземельних металів (Ba, Sr, Ca), що повергнулися в процесі виготовлення кінескопа спеціальній обробці для їх активування. Активування - це відновлення вільних металів (барію, стронцію, кальцію) з оксидів, яке відбувається за рахунок різних фізико - хімічних процесів. Атоми барію забезпечують термоелектронну емісію, тому для стійкої роботи катода необхідно, щоб впродовж тривалого часу концентрація вільного (металевого) барію в оксидному шарі і на його поверхні залишалася постійною.

Проте навіть при дотриманні всіх умов експлуатації кінескопа з часом відбувається зменшення концентрації барію в оксидному шарі катодів за рахунок його випаровування і окислення, а, отже, і погіршення емісійних властивостей таких катодів. Візуально на екрані телевізора це виглядає як погіршення чіткості зображення, порушення балансу кольорів, поява факелів праворуч від яскравого фрагмента сюжету, а також помітне збільшення часу розігрівання кінескопа після включення. Раніше в таких випадках доводилося підстроювати модуль кольоровості, щоб "витягнути" той або інший необхідний колір, а якщо і це не допомагало, то збільшували напругу розжарювання кінескопа або "прострілювали" катод. Проте всі ці заходи вели до одного результату швидкому руйнуванню катодів кінескопа. З появою на поверхні одного з катодів ділянки із зниженою концентрацією барію (збіднена ділянка) емісійно-активна частина поверхні катода зменшується, а питома щільність емісійного струму з цієї поверхні зростає. У свою чергу, збільшення питомої щільності емісійного струму приводить до локального перегріву оксидного шару, внаслідок чого ще більше зростає інтенсивність випаровування вільного барію і його оксиду.

Відомо, що активуванню сприяє відбір емісійного струму з катода, при якому через оксидний шар протікає електричний струм, що викликає електроліз окислу барію. Іони барію, що виникли в результаті електролізу, під впливом електричного поля рухаються через оксидний шар до поверхні керна, де, одержавши бракуючі електрони із зовнішнього електричного ланцюга, стають вільними атомами. Таким чином, концентрація вільних атомів барію в товщі оксидного шару і на його поверхні зростає. Для прискорення процесу активування в приладах «КВІНТАЛ-9.01» використовується дуже важлива властивість оксидних катодів - віддавати в короткі проміжки часу емісійні струми звичайні, що перевищують, їх значення в сотні і тисячі разів. Чим гірший стан катода, тим більше опір оксидного шару і тим більша електрична потужність виділяється на такому катоді. Це приводить до інтенсивного розігрівання катода, якого не можна досягти за допомогою підвищення напруги розжарювання. При високій температурі катода і високому вакуумі в колбі кінескопа відбувається термічне розкладання оксиду барію з освітою те ж іонів барію і ін. металів. В процесі активування провідність оксидного шару різко збільшується за рахунок збагачення його вільними атомами лужноземельних металів Ba, Sr, Ca. У міру активування оксидного шару збільшується струм відновлення, що реєструється приладом, а розсіювана на катоді потужність починає зменшуватися. При цьому і процес активування затухає.

Впродовж всього періоду експлуатації кінескопа на його катодах відбуваються складні фізико - хімічні процеси, кожний з яких вносить свій внесок в стан катодів. Інтенсивність того або іншого процесу залежить, як від режимів експлуатації кінескопа, так і від якості його

го виготовлення. Падіння емісії оксидного катода характеризується як процес порушення динамічної рівноваги між окислювальними і відновними реакціями. Якщо при експлуатації кінескопа процес окислення катода залишковими газами йде швидше за процеси відновлення, - то це приводить зрештою до зниження емісії. Прилади дозволяють відновлювати порушену динамічну рівновагу за рахунок збагачення оксиду атомами вільного барію, що приводить до збільшення ресурсу катодів на 30% - 50%

Необхідно відзначити, що одного термоелектронного активування катода для відновлення хороших емісійних властивостей іноді буває і не достатньо. Це пов'язано з тим, що в процесі експлуатації катода швидкість випаровування окислу барію приблизно на 3 порядки вище за швидкість випаровування окислу стронцію. При експлуатації катода ця обставина призводить до того, що з поверхні оксиду випаровується в основному барій і його окисел, із-за чого емісія катода і починає падати. Враховуючи, що поверхня катода шорстка, то при додатку імпульсної напруги між катодом і модулятором може виникнути іскріння. Чим ширша поверхня, чим більше градієнт потенціалу на нерівностях і тим раніше виникне іскріння по всіх вершинах оксиду. Цей вживаний в приладі режим відновлення називається "електронною мітлою". Якщо на поверхні оксиду є чужорідні мікрочастинки (порошинки), то іскріння виникає значно раніше. Тривалість цього режиму може складати від доль до декількох секунд. При іскрінні йде локальний відбір струму з вершин при поверхневого шару і чужорідних мікрочастинок, внаслідок чого вони розігріваються і випаровуються. На місці вершин утворюються мікрократери, що входять в глибші шари оксиду, що збагатили окислом барію. Після чищення з'являється, як правило, стійкий відновлення струму і такий катод надалі добре працює. Чищення рекомендується проводити на найслабкіших режимах відновлення. Якщо чищення проводити на максимальних режимах, то величина кратерів стає більшою, а якщо при цьому товщина оксиду вже дуже мала, то кратери можуть досягати керна катода. Це може негативно позначитися на емісії катода.

При експлуатації катодів з перевищенням напруги розжарювання разом з руйнуванням оксидного покриття відбувається утворення так званого запираючого шару, який володіє великим опором. Запираючий шар погано піддається активуванню, а при його наявності катод швидко втрачає емісійні властивості, в т.ч. і відновлений. Правда, в деяких випадках, при відновленні з дуже сильним розігріванням все ж таки вдається його зруйнувати.

Діагностика - це перший етап роботи з кінескопом. Вона є необхідною, як для об'єктивної оцінки необхідності відновлення конкретного кінескопа, так і для вибору найбільш оптимальних режимів його відновлення. Від того, наскільки якісно буде проведена діагностика, істотно залежать результати відновлення.

Прилади дозволяють оцінювати вірогідність відновлення емісії катода. Для визначення вірогідності відновлення емісії катодів основним критерієм служить значення струму емісії катода, зміряне перед початком відновлення початковий струм емісії. Чим вищий початковий струм катода, тим більше вірогідність відновлення емісії. Це пов'язано з тим, що при тривалій експлуатації катодів з малими емісійними струмами (менш 100мкА) відбувається сильне руйнування оксидного покриття катода, особливо якщо в колбі кінескопа не достатньо високий рівень вакууму. Відомо, що з часом, він може погіршуватися.

Тому якщо рівень вакууму в колбі кінескопа низький, то через який те проміжок часу після відновлення катода знову окислюватимуться і буде потрібно повторне відновлення. Чим нижче рівень вакууму в кінескопі, тим частіше необхідно відновлювати катоди. З цього виходить наскільки важливо знати рівень вакууму в кінескопі. Прилади «КВІНТАЛ-8.01» дозволяють оцінити рівень вакууму в колбі кінескопа.

Істотний вплив на роботу кінескопа роблять різного роду міжелектродні замикання (витоки). Перевірка кінескопа на предмет наявності замикань в оптиці, дозволяє швидко оцінити ситуацію і не гаяти час на пошуки неіснуючих несправностей в електронних блоках телевізора. Міжелектродні замикання пилового характеру, тобто такі, що виникли в результаті прилипання сторонніх мікрочастинок на електроди оптики, як правило, завжди усуваються приладами. Міжелектродні замикання, викликані безпосереднім стиканням катода з модулятором, наприклад, в результаті перегріву катода, усуненню не підлягають.

Проте, для забезпечення довговічної роботи катодів, важливо не тільки добре віднови-

ти їх емісію, але і ретельно відрегулювати режими експлуатації кінескопа. З часом з різних причин відбувається відхилення режимів експлуатації кінескопа від норми, що у крайній негативній формі позначається на роботі катодів.

Відомо, що довговічність катодів кінескопів істотно залежить від величини емісійних струмів. При правильно встановлених режимах телевізора середній емісійний струм катодів кольорових кінескопів з розміром по діагоналі 51 - 63см не перевищує 150 - 300 мкА. Проте при деяких несправностях в блоці рядкової розгортки, блоці живлення і модулі кольоровості емісійний струм катодів може досягати 1000 і більше мікроампер, що у декілька разів скорочує термін служби кінескопа.

Емісійний струм катодів може бути підвищеним при зниженій напрузі другого анода. Так, наприклад, для забезпечення заданого рівня яскравості свічення екрану, при пониженні напруги другого анода з 25кВ до 19кВ, необхідно збільшити сумарний струм катодів в 4 - 5 разів. Анодна напруга буває заниженою із-за несправності джерела живлення рядкової розгортки або не правильної його настройки.

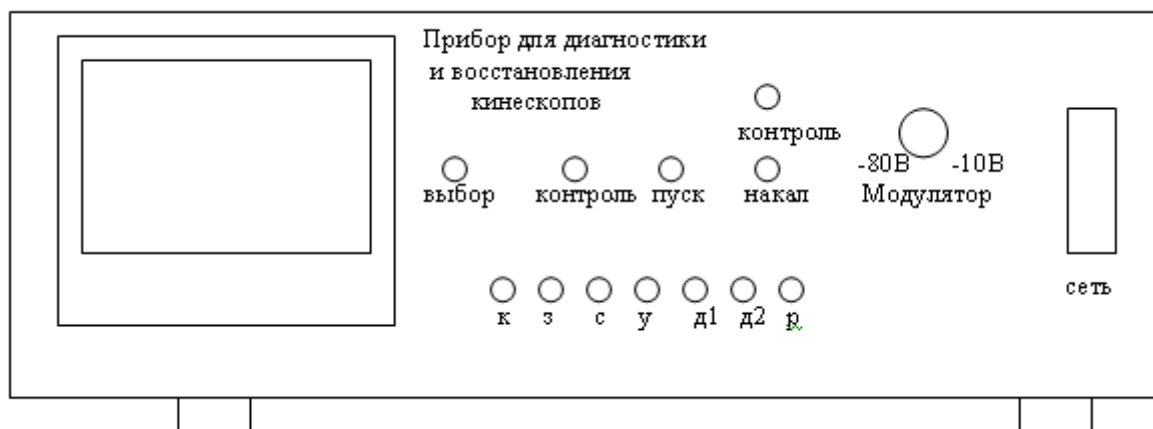
Найбільш важливим експлуатаційним режимом кінескопа, що впливає на довговічність роботи катодів, є напруга живлення підігрівача катодів -(напруга розжарювання). Для більшості сучасних кінескопів напруга розжарювання складає $(6,3 \pm 0,3)$ В. Відхилення напруги розжарювання навіть в рамках гранично - допустимого $(\pm 0,3\text{В})$ вже істотно позначається на температурі катодів. Наприклад, підвищення температури катода вище за номінал на 50°C зменшує термін служби катода в 10 разів, а підвищення температури катода на 100°C веде до зменшення терміну служби в 1000 разів. Це пов'язано з тим, що інтенсивність випаровування металевих барію і окислу барію дуже сильно залежить від температури.

При роботі кінескопа в недокальному режимі (напруга розжарювання 6.0 В або трохи менше) посилюється дія таких негативних чинників, як іонне руйнування і отруєння залишковими газами. Для кінескопів з високим вакуумом недокальний режим з погляду ресурсу катода дуже часто дає позитивний ефект, а для кінескопів з недостатньо високим вакуумом недокальний режим небезпечний у будь-якому випадку. Пояснюється це тим, що при низькій температурі катода ослаблюється процес активування і посилюється процес отруєння катода. З вищевідзначеного виходить наскільки важливо забезпечувати номінальну напругу розжарювання кінескопа. Для забезпечення впродовж всього терміну служби кінескопа оптимального теплового режиму катодів, бажано підтримувати постійним не напругу розжарювання, а - потужність, що підводиться на розжарювання. Річ у тому, що з часом нитка розжарювання із-за випаровування стає тоншою, її опір зростає, а температура нагріву зменшується. З практичної точки зору це значить, що з часом (через 5-7 років) напругу розжарювання бажано трохи (на 0,2...0,3 В) збільшити.

Для збільшення терміну служби кінескопа (катода) важливо також дотримувати наступне правило - напруга живлення підігрівача потрібно подавати перш, ніж високу напругу на анод кінескопа. Практично одночасна подача високої напруги і напруги живлення підігрівача допустима (з деяким наближенням) тільки у разі катодів, що швидко розігріваються ($t_{\text{Нагр}} < 10\text{с}$). Для катодів, що поволі розігріваються, передчасна подача високої напруги (при електрично відкритому прожекторі) пагубна - катод швидко старіє із-за втрати оксидного покриття, що виринає сильним електричним полем. Для уникнення цього рекомендується використовувати сучасні модулі кольоровості МЦ-556, МЦ-799, МЦ-97, які, контролюючи струм емісії, замикають прожектор на час розігрівання всіх катодів.

Відновлення емісії катодів за допомогою приладів дозволяє істотно, на 2 - 4 роки, продовжити термін служби кінескопів. При цьому бажано проводити періодичні перевірки емісійних здібностей катодів, оскільки дуже важливо не допускати втрати емісії катодів нижче за 100мкА. Особливе це актуально для організацій експлуатуючих великий парк телевізорів (служби прокату, готелі, санаторії і т. д.), де незначні витрати часу на перевірку і відновлення дозволяють досягти істотної економії засобів.

2 Прилади та обладнання



Кнопки «К», «З», «С» – призначенні для підключення катодів прожекторів (червоного, зеленого, синього);

Кнопка «У» призначена для подачі прискорюючої напруги (в віджатому положенні 320В, в натиснутому положенні 640В);

Кнопка «Д1» при діагностиці призначена для перемикання діапазонів вимірювання струмів емісії – 0-200мкА в натиснутому положенні та 0-2000мкА в віджатому положенні;

Кнопки «Д1» та «Д2» при відновленні призначені для вибору режимів відновлення;

Кнопка «Р» призначена для вибору режиму роботи приладу (діагностика – кнопка в віджатому положенні, відновлення – кнопка в натиснутому положенні);

Кнопка «Выбор» призначена для вибору програми діагностики й відновлення;

Кнопка «Пуск» призначена для запуску програми відновлення;

Кнопка «Накал» при діагностиці в віджатому стані 6,3В, в натиснутому стані 8,7В;

Кнопка «Накал» при відновленні в віджатому стані 8,7В, в натиснутому стані 6,3В;

Індикатор «Контроль» призначений для індикації вибраної програми:

- не світиться – режим «Діагностика»,
- червоний колір – режим ПВ1 (призначений для попередньої підготовки слабо-емісійних катодів, катодів з високою теплоємністю 61ЛК3Ц, 61ЛК4Ц),
- жовтий колір – режим ПВ2, призначений для відновлення емісії катодів, у яких залишкові струми емісії не нижче допустимих значень,
- зелений колір – режим ПВ3.

Регулятор «Модулятор» призначений для запирання (-80В) або відпирання (-10В) кінескопа.

3 Хід роботи

3.1 Діагностика кінескопа

1. Підключити відповідний з'єднувальний кабель до вихідного роз'єму приладу. Підключити прилад до мережі 220В за допомогою мережної вилки. Перемикачами катодів (кнопки „К”, „З”, „С”) підключити до приладу катод червоного, зеленого і синього прожектора. Кнопку „Р” встановити у віджаний стан.
2. Перевірка електронно-оптичних прожекторів (ЕОП) на наявність міжелектродних замикань (МЕЗ).

- Встановити регулятор “МОДУЛЯТОР” в положення “-80В” (закрити ЕОП) і нажати кнопку “Д1”.
- Підключити катод червоного прожектора.
- Включити прилад в мережу на 2-3с. Після включення приладу вмикачем “СЕТЬ” автоматично встановлюється програма діагностики. Про це свідчить короткочасний спалах жовтим кольором індикатора “Контроль” і постійне світіння червоним кольором індикатора “НАКАЛ”.

Якщо стрілка в момент включення прилада зміщається вліво, то катод має витік на підігрівач.

- Повторити попередній пункт з катодом зеленого і синього прожектора.
- Включити прилад в мережу на довгий час (більш ніж 20с.)

Після повного розігріву катодів стрілка мікроамперметра повинна залишатися на нульовій позначці. Якщо вона зміщається вліво від нуля, то це свідчить про наявність витоку між включеним катодом і модулятором. Переключити по черзі катоди. При перевірці катода, який немає замикань на модулятор, стрілка мікроамперметра повинна встановитись на нуль.

Якщо стрілка зміщається вправо при перевірці кожного катода, то це свідчить про наявність замикань модулятора з прискорюючим електродом.

- Встановити кнопку “Д1” у віджаний стан.
- Нажати кнопку “У” і перевести регулятор “МОДУЛЯТОР” в положення “-10В”, а потім назад в положення “-80В”. Повторити процедуру 2-3 рази на кожному катоді кінескопа. Якщо нема ніяких витоків (замикань), то при запинанні ЕОП струм повинен встановлюватись рівним нулю.

3. Вимірювання струмів емісії катодів кінескопів

- Регулятор “МОДУЛЯТОР” встановити в положення “-10В”. Струми катодів кольорових кінескопів повинні складати приблизно 600-800 мкА, а чорно-білих кінескопів – 350-400 мкА.
- Натиснути і тримати кнопку “У” протягом приблизно 5 секунд. Струм катода повинен подвоїтись, не зменшуватись протягом вище сказаного часу і складати відповідно в кольорових кінескопах 1200-1600 мкА, а в чорно-білих – 700-800 мкА.

Примітка.

1. При значеннях струму емісії менше 200 мкА натиснути кнопку “Д1” (встановити діапазон вимірювань 0 – 200 мкА) і зробити більш точний розрахунок показів мікроамперметра.

2. Якщо після натиснення кнопки “У” струм емісії подвоюється, то це означає, що струм насичення катода (максимально-допустимий струм) більше значення виміряного. Якщо ж подвоєння емісійного струму не відбувається, то виміряна величина струму емісії є граничною (більшого струму з цього катода отримати не можливо). Катоди, в яких при натисненні кнопки “У” відбувається подвоєння струму емісії, і катоди кольорових кінескопів, в яких гранична величина струму більша 1000 мкА відновлення емісії не потребують!

4. Перевірка ЕОП на наявність обривів електродів

- Якщо після довгого перегріву струм катода залишається рівним нулю, необхідно натиснути кнопку “Д1”. Якщо струм катода також залишається рівним нулю, - перевірити чи всі підігрівачі катодів світяться. Відсутність світіння одного з них свідчить про обрив підігрівача. Якщо всі три підігрівача не світяться – в обриві всі підігрівачі або не подається напруга накалу.

- Натиснути кнопку «Накал» й утримувати на протязі 15с. Якщо струм емісії дорівнює 0, – значить підключений катод в обриві. Якщо по всім катодам струм емісії дорівнює 0, то в обриві прискорюючий електрод. Відпустити кнопку «Накал»
- При наявності емісійних струмів катодів перевести регулятор «Модулятор» с положення «-10В» в положення «-80В» й обратно. Якщо регулятор не створює будь-якого впливу на струми катодів, то в обриві модулятор

5 Оцінка ймовірності відновлення емісії катодів

При малому струмі катоду (30-200мкА) натиснути й утримувати кнопки «У» та «НАКАЛ» одночасно на протязі 10-15с. Струм емісії катоду повинен збільшитись до 500-1000мкА. Якщо струм не перевищує 250мкА, то ймовірність відновлення такого катоду дуже мала.

3.2 Відновлення кінескопів

Вибір режиму відновлення здійснюється кнопками «Д1» та «Д2». Перший режим відновлення – обидві кнопки натиснуті. Другий режим – одна з кнопок натиснута. Третій – обидві не натиснуті.

Вибір програм здійснюється короткочасним натисненням (не більше 1,5 с) натисненням кнопки «ВИБІР». Програми перемикаються по кільцевій схемі.

При довготривалому натисненні й утриманні кнопки «ВИБІР» відбувається скидання попередньої програми відновлення й встановлюється режим діагностики.

Якщо струми емісії всіх катодів менше 150мкА, то відновлення починають з катоду з більшим залишковим струмом (в інших випадках відновлення з будь-якого катоду).

Відновлення починають з першого режиму. Другий режим здійснює в два рази більше струмове навантаження, третій – в чотири рази.

Тривалість одного циклу відновлення:

- ПВ1 –35 с, з них перші 20с накал включений,
- ПВ2 –30 с, з них перші 15с накал включений,
- ПВ1 –40 с, з них перші 20с накал включений,

Відновлення емісії катодів

1. Регулятор поставити в положення «-80В». Натиснути кнопку «Д1». Включити прилад кнопкою «Сеть».
2. Після 10-15 с натиснути кнопку «НАКАЛ». Стрілка мікроамперметра повинна залишатись на нулі. (в противному випадку ймовірність відновлення <20%).
3. Натиснути кнопку «Р». Кнопками «Д1» та «Д2» вибрати перший режим відновлення. Натиснути кнопку «Пуск» (індикатор «Контроль» починає мігати).

Через 5-10 с струм катоду, який придатний до відновлення після запуску програми повинен дорівнювати ПВ1 –10мА, ПВ2 – 12мА, ПВ3 –15мА.

Через 15-20 с накал катоду відключається й індикатор «НАКАЛ» гасне, струм відновлення падає до нуля.

Через 15-20 секунд після виключення накалу накал знову включається й починається другий цикл відновлення.

4. Виконати 4-5 циклів відновлення.
5. Перейти до другого режиму відновлення. Кнопку «Д1» віджати. Перехід необхідно здійснити приблизно через 5 секунд після включення накалу (в цей час пікове значення струму відновлення). Струм відновлення збільшується й досягає 18-24мА.
6. По досягненню максимального струму для обраної програми провести ще 4-5 циклів відновлення.

7. Перейти в режим діагностики. Кнопкою «ВИБІР» установити програму діагностики (індикатор «Контроль» повинен погаснути) й після цього віджати кнопку «Р». Перевести регулятор «МОДУЛЯТОР» в положення «-10В».
8. Провести діагностику кінескопа. (У добре відновленого катоду струм емісії повинний складати 500-700мА, а після натиснення кнопки «У» не менше 1000-1400мА)
9. Якщо мета не досягнута, то перейти в другий режим відновлення ПВ2 або ПВ3, провести 3-5 циклів відновлення при стійкому струмі 22-24мА.
10. Перейти на третій режим відновлення в момент пікового значення струму (кнопки «Д1» та «Д2» в віджатому стані). Струм відновлення зростає до 38-40мА. По досягненню стійкого результату відновлення (більшого струму досягти не вдається) завершити процес відновлення.

4 Домашнє завдання

1. Оформити звіт
2. Вивчити теоретичний матеріал по діагностиці та відновленні кінескопа.
3. Розробити схему нескладного приладу для відновлення кінескопа.
4. Зробити висновки, щодо стану кінескопа, який використовувався в лабораторній роботі.

5 Контрольні запитання

- 1 Зовнішні ознаки несправностей кінескопа
- 2 Причини несправностей кінескопа
- 3 Методи відновлення властивостей кінескопа
- 4 Основні режими роботи кінескопів з різними розмірами.

Література

1. Ельяшкевич С.А «Цветные стационарные телевизоры и их ремонт».
2. Адамович В.Н. Вторая жизнь цветных кинескопов. – М.: Радио и связь, 1988 г
3. Восстановление катодов кинескопов.// Радио. – 1996. - №11. – с. – 10-11.
4. Восстановление работоспособности кинескопов с помощью приборов КВИНТАЛ // Радиоаматор. – 2001. - №8. – с. – 13-15.
5. Прибор для проверки и восстановления кинескопов // Радио.– 1991. - №10. – с. – 53-55.
6. Устройство для проверки и восстановления кинескопов// Радио – 1991. - №7. – с. – 43-45.
7. КВИНТАЛ-9.01. Паспорт. Прибор для диагностики и восстановления кинескопов. АТОА 21542136.003–2004.