

РОЗДІЛ 3 ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ КООРДИНАТНИХ АТС

3.1.Методи технічної експлуатації координатних АТС

Метод експлуатації міських координатних АТС типу АТСК-У зводиться до своєчасного усунення ушкоджень станційного обладнання з метою підтримки допустимого рівня якості обслуговування абонентів.

ТО районних АТС повинно здійснюватись контрольно-коректуючим методом, який характеризується виключенням більшої частини планових профілактичних перевірок при забезпеченні постійного автоматизованого контролю роботи обладнання і контролю якості обслуговування абонентів. Втручання персоналу у роботу обладнання з метою виявлення і усунення пошкоджень дозволяється тільки при перевершенні заданих значень показників якості встановлення з'єднань.

Профілактичні перевірки можуть здійснюватися лише в обмеженому обсязі для тих видів обладнання, автоматичний контроль за роботою яких недостатній. Технічне обслуговування координатних вузлів вихідного і вхідного з'єднання здійснюється по **статистичному методу**, доповненому профілактичними перевірками обладнання.

3.1.1 Функції обслуговуючого персоналу

Функціями обслуговуючого персоналу є:

- безперервний контроль за роботою обладнання за допомогою УАК (устрій автоматичного контролю за проходженням з'єднань) і статистична оцінка якості зв'язку за допомогою автоабонента(АА);
- усунення несправностей, виявлених за допомогою автоматичної контрольної апаратури і ручних випробувальних пультав, у разі зниження якості зв'язку, перевершення встановлених порогових значень кількості записів УАК, а також по станційній сигналізації і заявках абонентів;
- ведення станційного обліку непроходжень з метою виявлення ушкоджень у обладнанні;
- проведення профілактичних перевірок обладнання і окремих кіл, які не контролюються КВА (контрольно-випробувальна апаратура);
- забезпечення кліматичних умов приміщення автоматичного залу у межах норм для підвищення якості обслуговування.

Надійність дії АТС залежить від технічного стану приладів станції і вірності їх роботи. За роботою приладів і проходженням з'єднань необхідний постійний контроль. В початковий період роботи обладнання потрібне цілодобове обслуговування станції. Після ліквідації пошкоджень, які з'явилися у перший період експлуатації допускається періодичне обслуговування, одно- двозмінне, при умові передачі сигналізації на обслуговуєму АТС чи у ЦТЕ.

Для визначення місця і характеру пошкоджень, а також для визначення якості роботи станції на АТСК-У використовується автоматична контрольна апаратура, у склад якої входять[4,6]:

УАК – устрій автоматичного контролю за роботою маркерів і реєстрів у процесі встановлення з'єднань;

АА – автоабонент, призначений для автоматичної перевірки роботи обладнання станції і встановлення якості зв'язку при встановленні внутрішньостанційних і вихідних викликів. АА може працювати також у режимі виявлення ушкоджень;

УН – Е– електронна апаратура обліку навантаження, забезпечує отримання статистичних даних про навантаження, кількість викликів, втрат викликів і тривалості занять по напрямках пошуку і абонентським групам.

Для повного контролю обладнання і прискорення виявлення пошкоджень поряд з автоматичною контрольною апаратурою на АТСК-У використовується ручна апаратура перевірки з автоматизованою програмою перевірки.

До складу ручної перевіркової апаратури входять:

– ПОВ – пульт одночасних викликів, що дозволяє встановлювати одночасно п'ять з'єднань. Працює у двох режимах: визначення якості зв'язку і виявлення ушкоджень;

– ППМ – пульт для перевірки працездатності маркерів ступені шукання, абонентського шукання ланки CD (АШ-CD), групового шукання(ГШ), реєстрового шукання абонентського(РША). Може контролювати роботу маркера ступені реєстрового шукання вхідного(РШВ);

– ППР-2 – пульт для перевірки абонентських і вхідних реєстрів.

– ПШК-2 – пульт для перевірки шнурових комплектів.

– ПРСЛ-2 – пульт для перевірки комплектів реле з'єднувальних ліній(РСЛ), підключаючого комплекту вхідного(ПКВ) та інші.

Програма перевірки встановлюється оператором вручну.

3.1.2 Основні положення про станційну сигналізацію[6]

Визначення якості роботи АТСК-У і виявлення несправностей в обладнанні станції здійснюється з допомогою наступних технічних засобів:

- 1) станційна сигналізація;
- 2) устрої автоматичного контролю (УАК);
- 3) автоабонент (АА);
- 4) прилад одночасних викликів (ПОВ);
- 5) устрій автоматичної установки даних для випробувально-вимірального столу кроссу.

Розглянемо станційну сигналізацію в системі АТСК-У.

Пристрої станційної сигналізації призначені для контролю дії приборів АТС, забезпечують формування оптичних і акустичних сигналів при їх

ушкодженні чи несправній роботі. Ці сигнали забезпечують робітникам АТС чи ЦТЕ отримання в загальному вигляді інформації про ушкодження, які виникають у процесі експлуатації.

Ушкодження, які відображаються устроями сигналізації:

- порушення електроживлення через вихід з ладу запобіжника;
- порушення роботи маркера;
- блокування лінійного комплексу через несправності на лінії;
- непродуктивне заняття (затримка звільнення) ШК;
- несправність СВУ;
- коротке замикання у ланцюгах;
- зниження рівня одночастотного генератора.

Ушкодження можуть бути: аварійними і неаварійними. Приклад аварійного ушкодження це перегорання запобіжника стативного ряду. Вихід з ладу одного з блоків ступені групового шукання(ГШ) при невеликому навантаженні не впливає на якість обслуговування, тому це ушкодження відноситься до неаварійного.

По ступеню важливості сигнали, які формуються, поділяться на три категорії: аварійні-С1; групові-С2; індивідуальні-С3.

- 1) До аварійних (С1) відносяться перегорання рядового запобіжника, стативного запобіжника сигнально-викличного пристрою СВУ (6 чи 2А), стативного запобіжника багаточастотного генератора (БГ), стативного запобіжника АК-АВ (6А), плати маркера АК-АВ і інші.
- 2) Групові (С2) сигнали виникають при перегоранні стативних запобіжників на 6А на платах МАШ(МАВ, МСД), ГШ, ГШК, РША, стативу РЗЛ, запобіжника БКЗ, а також при блокуванні маркерів (МАВ, МСД, МГШ, РША).
- 3) Індивідуальні сигнали (С3) виникають при перегоранні індивідуальних запобіжників приладів. Найбільш важливі оптичні сигнали супроводжуються безперервними акустичними сигналами (дзвінком), інші – переривчастим дзвінком. В залежності від місця дії сигналізація поділяється на стативну (СС), рядову (РС), групову (ГС) і загальностанційну(загальностанційний повторювач) ОПС. Крім того, передбачається табло виносної сигналізації, яке встановлюється за межами автоматичного залу (на вузловій станції чи у ст. інженера вдома).

По принципу обслуговування сигнали поділяються на: А - аварійні, ТС – технічні, АС – абонентські.

Пояснення сигналів:

А – сигнал, який відзначає перегорання стативних запобіжників, які викликають зупинку стативу;

ПШ – сигнал, який відзначає перегорання індивідуального запобіжника;

ТС – технічний сигнал, який відзначає порушення роботи маркера;

АС – абонентський сигнал, який відзначає непродуктивне заняття абонентом комплексу чи приладу;

БЛ – сигнал блокування комплексу чи приладу;

НИ – несправність у індукторних ланцюгах;

СВУ – сигнал несправності джерела індукторного чи зумерного струму;

МГ – несправність багаточастотного генератору.

Характеристика основних сигналів АТСК-У приведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Основні сигнали станційної сигналізації АТСК-У

Оптичний сигнал			Акустичний сигнал	Причини появи сигналів
на стативі	на табло РС	на табло ОПС		
----	ПР1	А	неперервний	перегорання рядового запобіжника
----	ПР2	А	неперервний	перегорання запобіжника плати рядової сигналізації
А	А	А	неперервний	перегорання стативного запобіжника
ТС	ТС	ТС	неперервний	багаторазове непроходження в маркерах
ПП	ПП	ПП	переривистий	перегорання індивідуального запобіжника плати приладів чи БКЗ
АС	АС	АС	переривистий	безвідбійна АЛ
БЛ	БЛ	БЛ	неперервний	ушкодження з'єднувальної лінії
----	----	ПУ	неперервний	ушкодження в устрої живлення
----	----	КР	неперервний	ушкодження в кроззі
А	А	СВУ	неперервний	перегорання запобіжників на станції і СВУ

3.1.3 Структурна схема системи сигналізації

Несправності, які виникають в обладнанні того чи іншого стативу фіксуються стативною сигналізацією. На рис. 3.1 приведена схема побудови системи сигналізації на АТСК-У виносною сигналізацією по структурі (стативна сигналізація – схема рядової сигналізації → схема групової сигналізації → ОПС → виносна сигналізація).

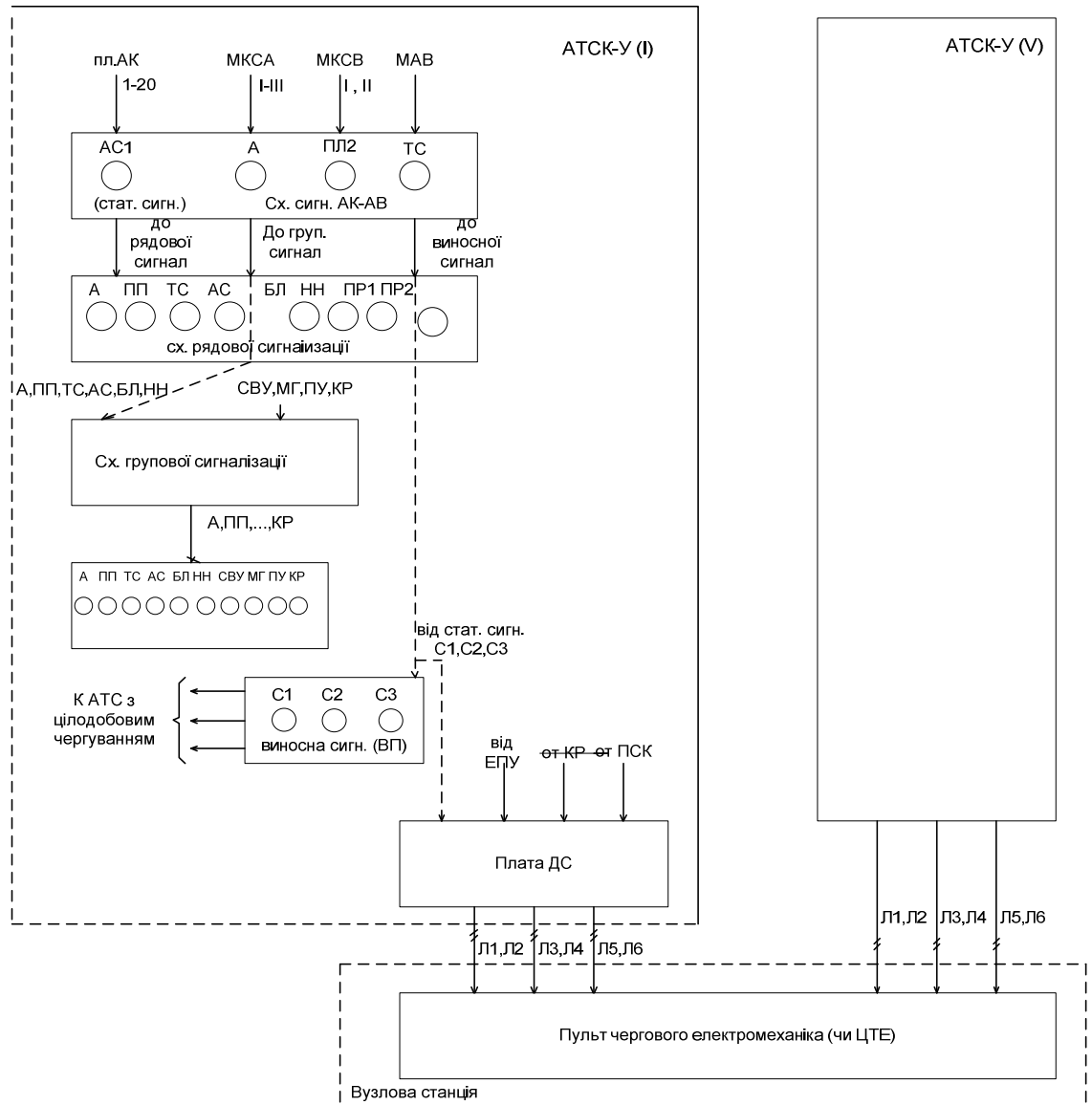


Рисунок 3.1 – Схема побудови системи сигналізації на АТСК-У

В якості прикладу використовується статив АК-АВ. Схема сигналізації стативу АК-АВ містить необхідні органи (реле) фіксації перегорання групового чи індивідуального запобіжника.

Для МТМ передбачається централізація сигналізації. Для цієї мети на АТСК-У сигнали від стативної сигналізації, електроживлячої установки, ПСК і від кросу. Сигнали сигналізації по трьом двопроводним лініям передаються на пульт чергового електромеханіка чи ЦТЕ. На пульт передаються сигнали не більше чим від 5 АТС.

Через схему сигналізації стативу АК-АВ здійснюється живлення(-60В) плат АК, БКЗ ланок А і В, плати маркера АВ. Перегорання будь-якого з запобіжників забезпечується спрацюванням реле, контакти яких забезпечують загорання одноіменних сигнальних ламп і забезпечують подачу аварійного сигналу на рядову сигналізацію.

На схему рядової сигналізації сигнали аварії поступають від різних стативів ряду і забезпечується їх розподіл по напрямкам. Ця схема забезпечує роботу загальнорядової сигналізації (лампи А, ПП, ТС, АС, БЛ, НИ, ПР1 і ПР2). Лампи ПР1 і ПР2 сигналізують про перегорання запобіжників 2А у платі рядової сигналізації. Інші лампи фіксують відповідні одноіменні ушкодження, які поступають зі схеми сигналізації стативу. Крім того, схема рядової сигналізації формує і транслює сигнали для виносної сигналізації С1, С2, С3.

Усі сигнали про несправності з схеми рядової сигналізації передаються на релейну схему групової сигналізації. Фіксація несправностей здійснюється на виносному табло (загальностанційний повторювач ОПС). На цей повторювач поступають сигнали від стативів БГ і плати дистанційної сигналізації ДС. Лампи табло ОПС мають різні кольори в залежності від важливості інформації у відповідності індексу сигналу (див. табл. 3.1).

Для контролю за станом АТСК-У використовується виносний пульт, фіксуючий несправності по категоріям С1, С2, С3. Пульт встановлюється у чергового, який знаходиться на іншій АТС (чи ВС) чи на квартирі ст. інженеру.

Фіксація несправностей здійснюється реле С1, С2, С3. Контакти цих реле забезпечують включення акустичної сигналізації, а інші контакти створюють передачу сигналів несправності на АТС цілодобового чергування. Групова сигналізації складна, однак у частині, яка відноситься до фрагменту на рис. 3.1 проста.

3.2 Пристрої стативної, рядової та групової сигналізації

3.2.1 Стативна сигналізація

Пояснення загального принципу побудови системи сигналізації:

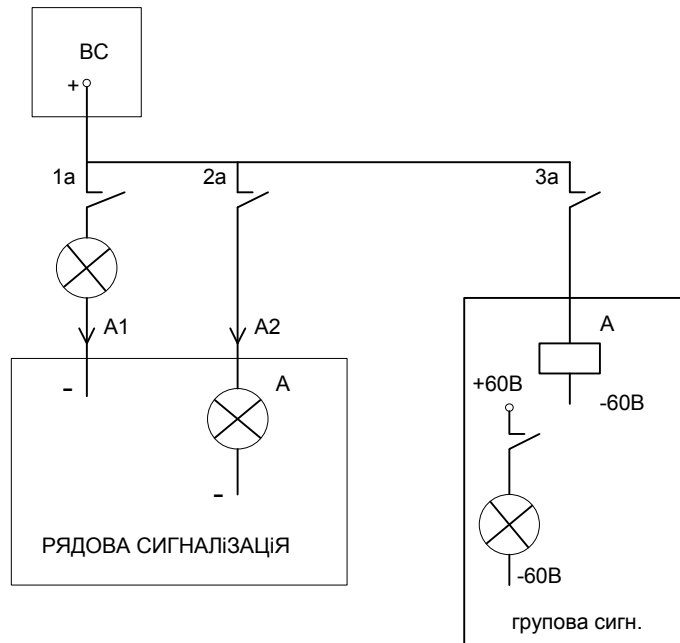


Рисунок 3.2 – Спрощена схема системи сигналізації

Побудова цих схем типова. Тому розглядаємо на прикладі сигналізації стативу АК-АВ.

На рис. 3.3 приведена спрощена схема сигналізації стативу АК-АВ[6].

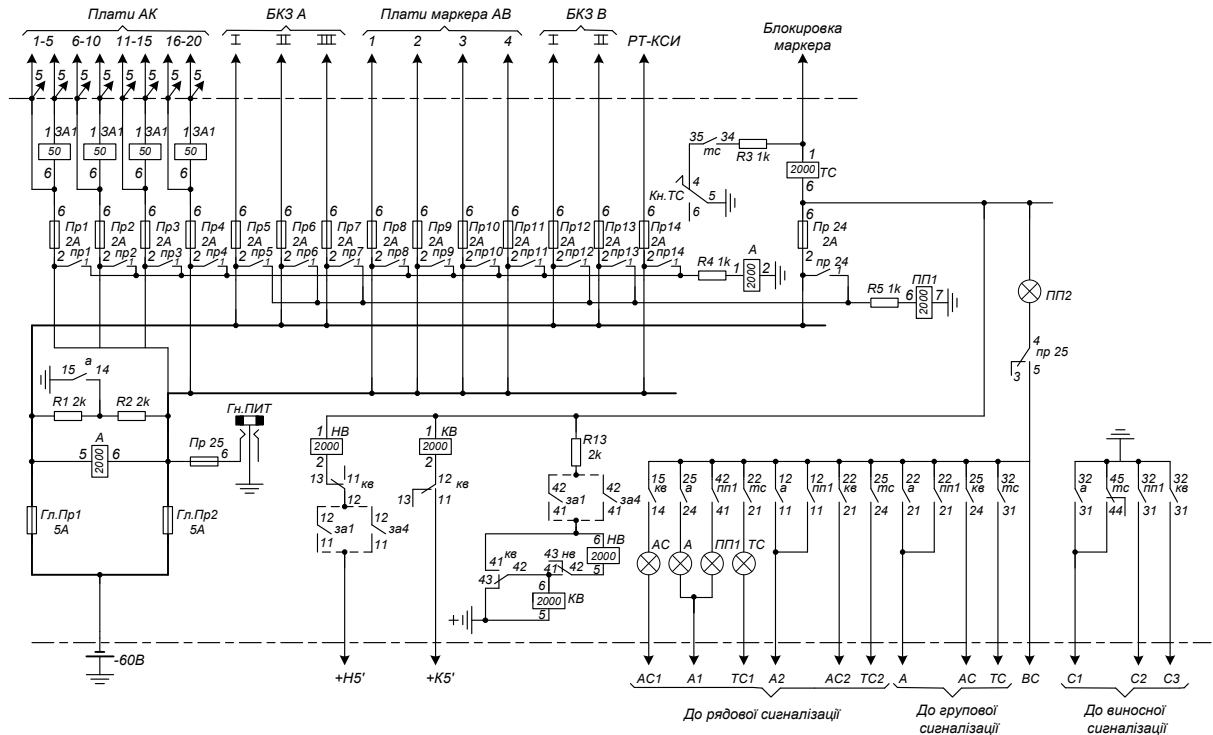


Рисунок 3.3 – Спрощена схема сигналізації стативу АК-АВ

Вихідний стан: всі запобіжники справні, здійснюють живлення плат АК, БКЗ А, БКЗ В. Лампи не горять.

На рис. 3.3 показана одна група АК (на одній платі 5 АК). Всього 20 плат (100 АК). Одне реле 3А контролює 25 АК.

Плата МАВ має 4 виходи контролю БКЗ А – 3 виходи і БКЗ В-2 (по кількості БКЗ входи живлення).

1. Перегорання одного з головних запобіжників.

Утворюється ланцюг живлення реле А (І):

– 60В – Гол. ПР2-А(І) – обмотка 5-6 реле А – ланцюг живлення БКЗ А, БКЗ В. Спрацьовує реле А, своїми контактами 25-24 утворює коло включення лампи А стативу і через контакт 12 - 11 виходу А2 утворює коло включення лампи А у рядовій сигналізації (див. Рис.3.4). Контакти 22 - 21 реле А забезпечують видачу сигналів у групову сигналізацію, а контакти реле А 32-31 - у виносну сигналізацію.

Контакт 15-14 блокує включений стан реле А. При усуненні несправності і заміні головного запобіжника реле А відпускає, гаснуть лампи сигналізації.

2. Перегорання одного з запобіжників Пр1- Пр14 забезпечує замикання одноіменного контакту пр1...пр14, утворивши коло живлення реле А(1-2) чи реле ПП1(6-7):

- 60В – Гол Пр 2 – (пр1...пр4, пр8...пр11, пр14) – резистор R4-А(2000) - +60В;

-60В – Гол Пр1 – (пр5...пр7, пр12...пр13) – R5 - реле ПП1(2000) – +60В.

Контакти реле ПП1 nn1 42-41 включають лампу ПП1 стативу і через контакт 12-11 nn1 виходу А2 утворюють коло включення лампи А у рядовій сигналізації. Контакти 22-21nn1 і 32-31nn1 забезпечують видачу сигналів у групову і виносну сигналізації.

3. Контроль заземлення проводу “а” АЛ.

Для контролю заземлення проводів «а» абонентських ліній використовуються реле ЗА1...ЗА4, через обмотки яких здійснюється живлення абонентських комплектів. Одне реле ЗА контролює 25 АК. Реле розраховане на неспрацювання при нормальній роботі АЛ. Але якщо в якомусь АК появиться потенціал землі, відповідне реле ЗА спрацює та включає в роботу схему витримки часу, яка необхідна для запобігання кривдних спрацювань, що можливі при одночасному виклику від декількох абонентів, коли струм, що проходить через реле ЗА, більше струму неспрацювання. Схема витримки часу складається з двох реле НВ та КВ. Контакти 11-12 реле ЗА включають коло спрацювання реле НВ, яке спрацює при надходженні імпульсу по проводу +Н5. Реле блокується власними контактом 42-41, блокування зберігається, якщо реле ЗА залишається у робочому стані. При надходженні імпульсу по проводу +К5 спрацює реле КВ, яке блокується своїми контактом 41-42 та включає сигнальні лампи стативної, рядової і виносної сигналізації (контакти 15-14кв (АС1)- 22-21кв- АС2; 25-24- АС; 32-31кв- С3)

4. Для контролю за нормальною роботою маркера АВ(МАВ) запроваджена технічна сигналізація, що контролюється реле ТС, яке спрацює при непроходженнях з'єднань в маркері. Схема стативу сигналізується спрацюванням реле ТС і блокуванням своїми контактами 35-34 *тс*. Контакти 22-21*тс*, 25-24*тс*, 32-31*тс*, 45-44 *тс* забезпечують стативну сигналізацію (лампа ТС), рядову сигналізацію (вихід) ТС2, групову сигналізацію (вихід ТС) і виносну - вихід С1.
5. Перегорання запобіжника Пр24 забезпечує роботу ПП1, контакти якого створюють коло для вмикання лампи ПП1 на стативній сигналізації. Так як контакти реле ПП1 підключені паралельно контактам реле А, що забезпечують надходження сигналів несправності на рядову та групову сигналізацію, на рядові й та ОПС горить сигнальна лампа А, у виносній лампа - С2.
Коло роботи: -60В- Гол Пр1- конт.*np24-R5-ПП1*-+
6. На стативі знаходиться Гніздо ГН Пит, що забезпечує живлення випробувального приладу та переносної лампи(за допомогою штепселя). Це гніздо отримує живлення через запобіжник Пр25, перегорання якого забезпечує загорання лампи ПП2 по колу: -60В- Гол Пр1-Пр25- ПП2- конт.*пр25- ВС(+60В)*. В інші види сигналізації сигнал не подається.

3.2.2 Рядова сигналізація

Рядова сигналізація встановлюється у торці стативного ряду зі сторони головного проходу. Ця сигналізація спрацює при виникненні несправності у будь-якому стативі даного ряду. Вона виконана у вигляді вертикальної балки, на якій лаштується 8 циліндричних ламп накалювання.

Рядова сигналізація виконує наступні функції[6]:

- забезпечує електроживленням стативи ряду;
- контролює справність рядового (загального) запобіжника 30А;

- за допомогою роз'ємів дозволяє роз'єднати паралельні кола з метою визначення ушкоджень, які можуть виникнути у сигнальних колах;
- за допомогою кнопки дозволяє за декілька хвилин відключити дзвінок.

На рис. 3.4 надана спрощена схема рядової сигналізації, яка дозволяє розглянути принципи організації рядової сигналізації і передачу (повторення сигналів несправності в групову і виносну сигналізацію. На рисунку відмічені 1...п стативів).

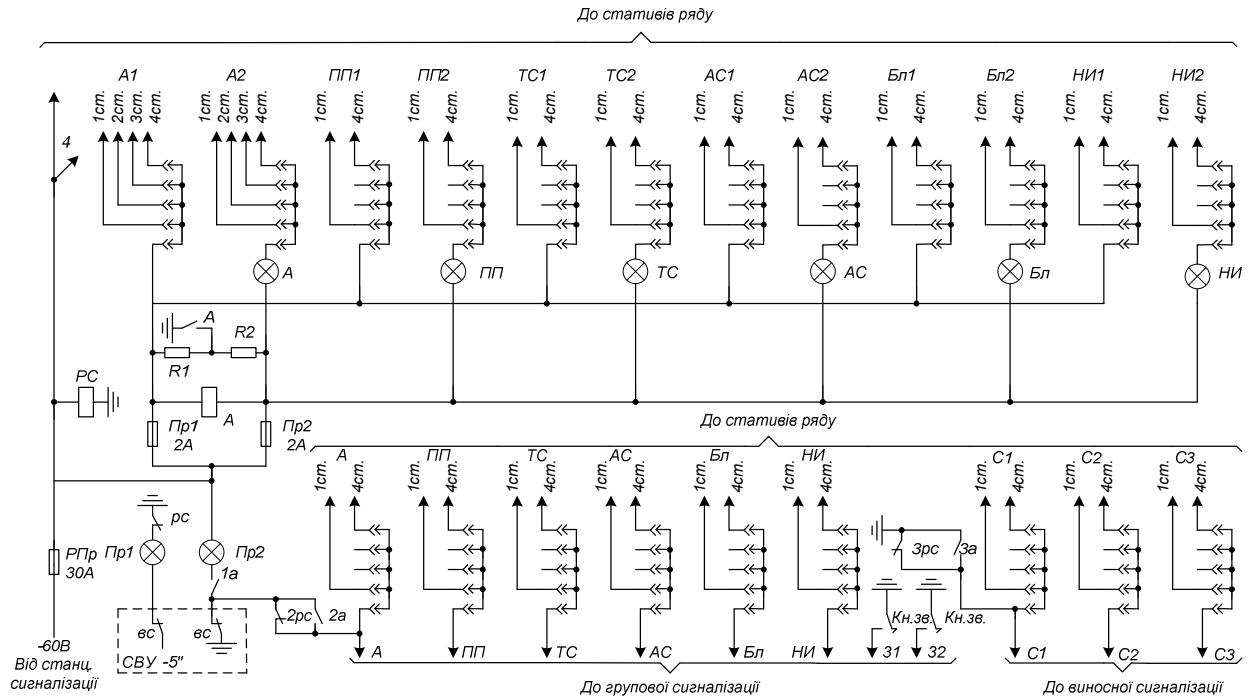


Рисунок 3.4 – Спрощена схема рядової сигналізації АТСК-У

В рядову схему сигналізації від n стативів поступають одноіменні сигнали. По першому проводу (наприклад А1) утворюється коло для роботи лампи у стативній сигналізації:

-60В – Р ПР(30А) – Пр1(2А) – роз'єми А1 – схема стативної сигналізації – а_i- лампа А – ВС+.

По другому однойменному проводу А2 утворюється коло струму для включення лампи А у рядовій сигналізації:

+ВС – А2(роз'єм) – лампа А(рядова) – Пр2(2А) – РПР(30А) – 60В.

Всі інші входи поступають від стативів і працюють аналогічно. На рис. 3.3 для інших сигналів не показані роз'єми.

По сигналам А, АП...НИ від стативів через схему рядової сигналізації утворюються транзитні кола на групову сигналізацію, а також С1, С2, С3 - у виносну сигналізацію. Лампи Пр1, Пр2 фіксують перегорання рядового запобіжника.

1. При справному РПР (30А) працює реле рядової сигналізації РС. Контакт pc розімкнутий і лампа Пр1 не горить. При перегоранні запобіжника РПР відпускає

реле РС і контактом *pc* замикається коло живлення лампи ПР1, яка горить мигаючим світлом.

2. Якщо перегорає один із запобіжників ПР1 чи ПР2, то працює реле А. Своїм контактом *1a* забезпечує замикання лампи ПР2, а контактом *2a* формує коло сигналу А для відображення у груповій сигналізації. Контакти *3pc* і *3a* забезпечують подачу сигналу С1 у виносну сигналізацію (аварійний сигнал, який потребує негайного усунення пошкодження).

НИ – сигнал несправності у індукторних колах

БЛ – сигнал блокування комплектів чи приладів

Інші лампи і їх призначення очевидно.

Для виключення акустичного сигналу (дзвінка) використовується кнопка дзвінка (кн. дзв.).

3.2.3 Групова сигналізація і загальностанційний повторювач сигналів ОПС

Пристрій групової сигналізації, реєструє несправності для всієї АТС[6]. Він представляє собою релейну схему, на якій для групової сигналізації використовується незначна частина, інша частина забезпечує формування різних імпульсів з періодом проходження 5 хв. 10 хв. і 20 сек. Ця плата розміщена на статурі СВУ.

Загальностанційний повторювач містить 10 циліндричних ламп накаливання та дзвоник (схема приведена на рис. 3.4).

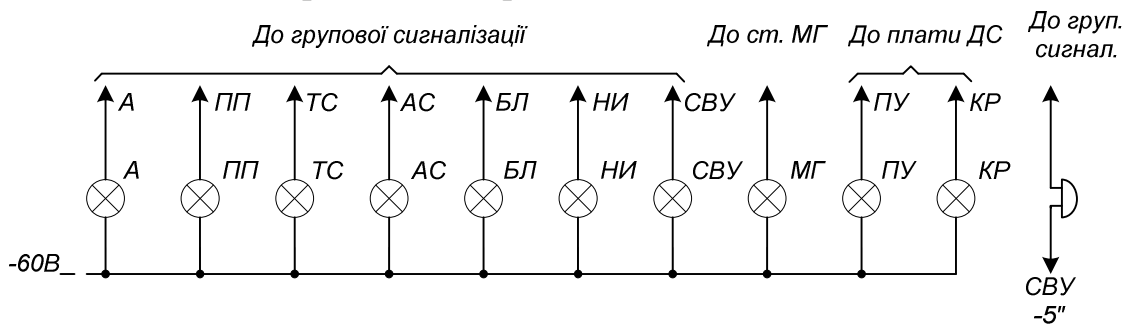


Рисунок 3.5 – Схема загальностанційного повторювача

Загальностанційний повторювач звичайно встановлюється у головному проході автосалу чи може бути винесеним в приміщення чергового АТС.

Сигнали поступають з групової сигналізації (вони виділені). Тут передбачається сигналізація контрольного стану статуриву багаточастотного генератору (МГ), пристрої живлення (ПУ) і кроззу (КР). Крім того, тут передбачається дзвоник змінного бою. Виключення дзвоника здійснюється на статурі СВУ.

3.2.4 Виносна сигналізація

Пристрій виносної сигналізації (рис.3.6) дозволяє вивести інформацію про стан сигнальних пристроїв АТС за межі приміщення АТС [6]. Вона може бути встановлена на квартирі старшого інженера чи на другій станції, яка має цілодобове обслуговування. Виносна сигналізація відображає наявність в будь-який момент сигналів по категоріям С1, С2, С3. Схема виносної сигналізації має три реле, три лампи та дзвоник.

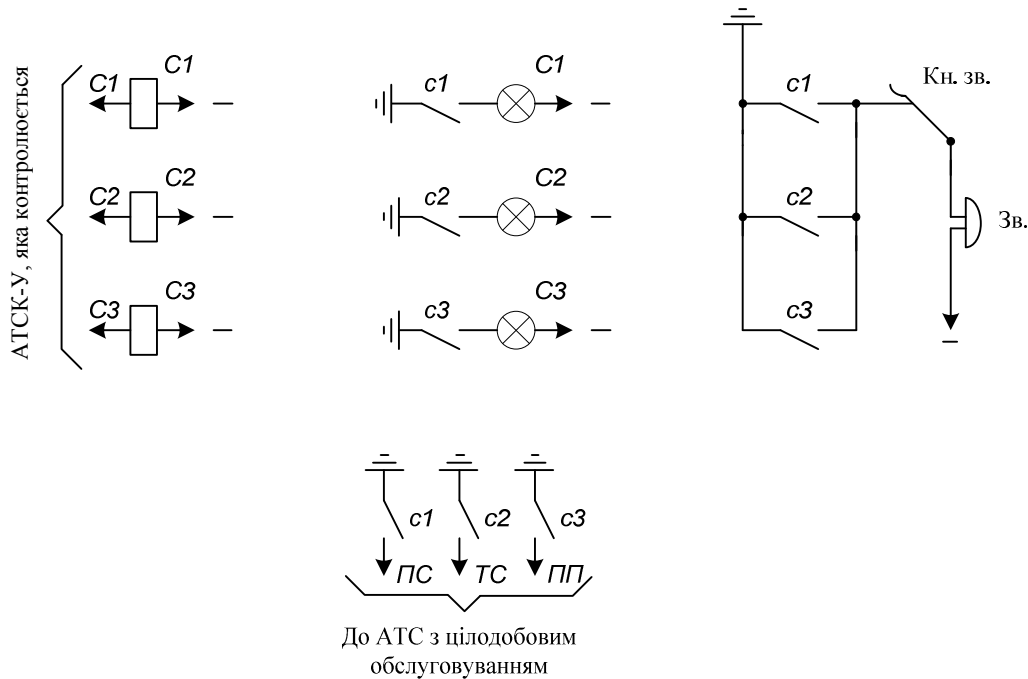


Рисунок 3.6 – Схема виносної сигналізації

3.2.5 Дистанційна сигналізація

Вона складається з двох плат дистанційної сигналізації ДС, одна з яких встановлюється на статурі СВУ, друга на вузловій станції з постійною присутністю обслуговуючого персоналу чи у центрі технічної експлуатації (ЦТЕ) [6].

Комплект ДС на вузловій станції обслуговує до 5 РАТС. Плата ДС з'єднана з пультом чергового електромеханіка по 3-м двопроводовим лініям. Контроль за справністю ліній виконують реле НШ1...НШ3, які знаходяться весь час під струмом. По 3-м двопроводовим з'єднувальним лініям сигнали поступають з районних АТС. Конструктивно пульт складається з 5-ти устроїв, які забезпечують взаємодію з 5-ю РАТС.

Контрольні запитання для самооцінки рівня знань

1. Які методи технічної експлуатації координатних АТС.
2. Які основні сигнали поступають при пошкодженнях на системах комутації?
3. Які пошкодження відображають пристрої сигналізації та якими сигналами ідентифікують певні пошкодження?
4. Яке автоматичне контрольне обладнання використовується для визначення працездатності АТСК-У? Її призначення.
5. Якою контрольно-випробувальною апаратурою будете користуватись для визначення стану працездатності регістру, маркерів, шнурових комплектів на АТСК-У?
6. Принципи побудови станційної сигналізації АТСК-У.
7. До якої категорії сигналів відноситься перегорання запобіжника на стативів АК-АВ ПР1-25 та які сигнальні лампи запалюються на стативній, рядовій та загальностанційній сигналізації?
8. Зобразити коло спрацювання сигнальних реле стативної, рядової та групової сигналізації та відповідних сигнальних ламп при таких ситуаціях:
 - а) Заземлення проводу „а” абонентської лінії 40;
 - б) Перегорання Головного запобіжника Гл.ПР1 на стативі АК-АВ.
 - в) Перегорання запобіжника ПР1, ПР2 2А на стативі Рядової сигналізації.
 - г) Блокування маркера на стативі АК-АВ.
 - д) Перегорання Головного запобіжника Гл.ПР 30 А на стативі Рядової сигналізації.