

## ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕЛЕКОНТРОЛЮ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ

**Кізім І.В.,** магістрант; **Жарков А.В.,** студент; **Жарков В.Я.,** доцент, к.т.н.  
(Таврійська державна агротехнічна академія, м. Мелітополь, Україна)

Відомі регулятори вологості, наприклад, напівпровідниковий двопозиційний регулятор СПР-104 мають відносно велике електроспоживання в черговому режимі, що затрудняє застосування їх для групового телеконтролю [1].

Пристрій для телеконтролю вологості повітря (рис. 1) містить джерело живлення  $G$ , датчики  $B$  вологості, реагуючий орган  $PO$ , до якого входить трансформатор  $T$ , до первинної обмотки якого приєднаний конденсатор  $C$ , що утворює з нею резонансний LC-контур, а до вторинної - сигнальний орган  $CO$ .

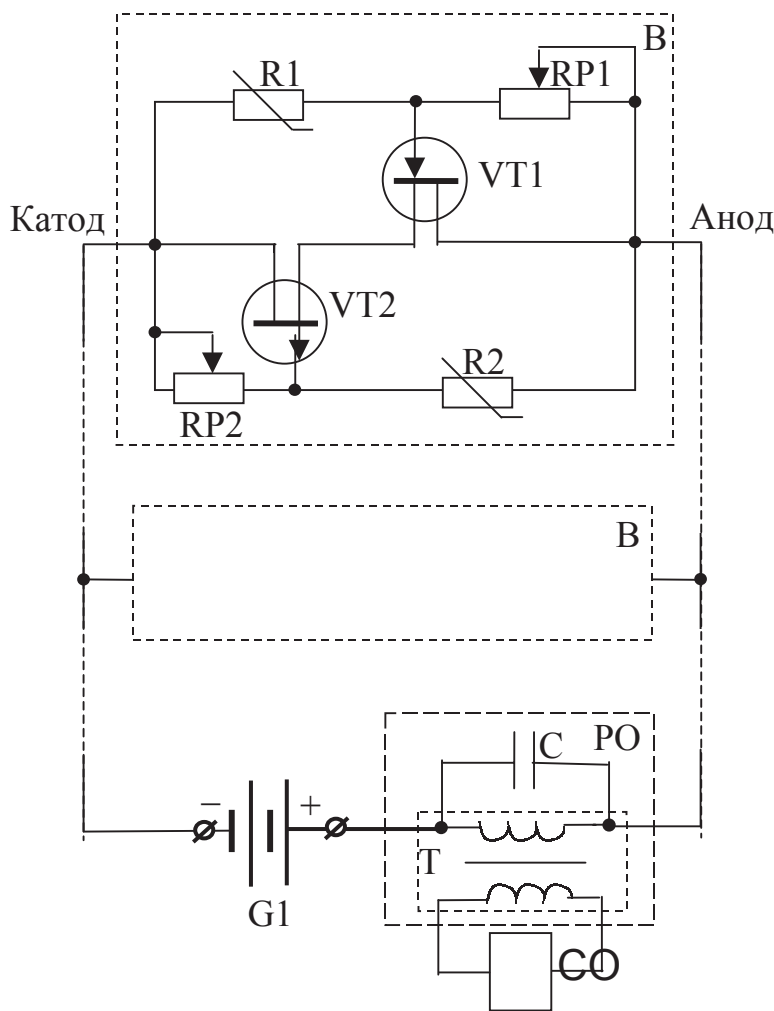


Рисунок 1 - Пристрій для телеконтролю вологості повітря

Датчик вологості  $B$  виконаний за схемою аналога лямбда-діода (АЛД) і містить комплементарну пару польових транзисторів  $VT1, VT2$ , витоки яких з'єднані, між затвором кожного польового транзистора і стоком із каналом протилежного типу ввімкнений гігростор  $R$ , а між затвором кожного польового транзистора і його ж стоком ввімкнений регулювальний резистор  $RP$ .

Кожен гігростор (рис.2) виконаний у вигляді двох растрових електродів 1,2 на спільній діелектричній пластині 4, зазор між якими покритий шаром чутливого матеріалу 3, опір якого суттєво залежить від вологості навколишнього повітря.

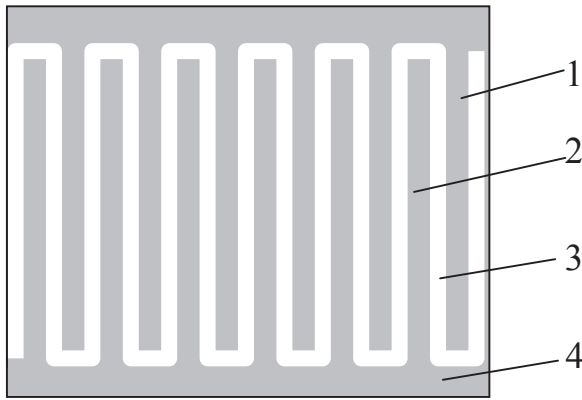


Рисунок 2 – Гігрістор: 1,2 – растрові електроди, 3 – шар чутливого до вологості матеріалу на спільній діелектричній пластині 4.

Пристрій працює за таким принципом. Із зміною вологості повітря опір чутливого матеріалу 3, а отже і опір гігрісторів  $R_1, R_2$  змінюється. Причому із зменшенням вологості опір гігрісторів збільшується.

ВАХ АЛД (рис. 3) формується комплементарною парою польових транзисторів  $VT_1, VT_2$  і добором величини опорів гігрісторів  $R_1, R_2$  і регулювальних резисторів  $RP_1, RP_2$ .

Відношення величин опорів елементів повинно задовольняти умові

$$R_{RP1}/R_1 \approx R_{RP2}/R_2.$$

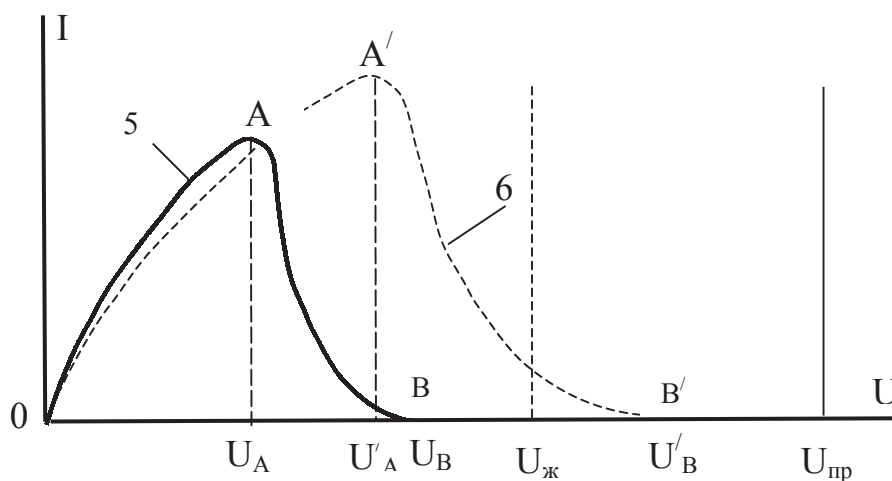


Рисунок 3 – ВАХ датчика вологості повітря на базі АЛД:

1 – при вологому повітрі, 2 – при сухому повітрі.

Чим менше це співвідношення, тим ширша основа ВАХ АЛД.

З ростом прикладеної до АЛД напруги живлення  $U_ж$  позитивної полярності струм спочатку зростає, в точці А при деякій напрузі  $U_A$  він досягає максимального значення, а потім зменшується. При напрузі  $U_B$ , рівній сумі напруг польових транзисторів  $VT_1, VT_2$  обидва транзистори закриваються і струм АЛД зменшується до мізерної величини. При подальшому збільшенні напруги АЛД залишається в закритому стані аж до її пробію  $U_пр$  ( $U_пр > U_ж$ ). Якщо величину струму обмежити кількома міліамперами, то пробій стане відновлюваним і не пошкодить польових транзисторів.

Послідовне вмикання датчиків В, виконаних за схемою АЛД, із паралельним резонансним LC- контуром утворює генератор синусоїдальних гармонійних коливань.

За нормальної вологості опір гігісторів невеликий і ВАХ АЛД займає ліве положення (на рис.3 - суцільна лінія 1). Напряга  $U_B$  характеристики 1 менша ніж напряга живлення  $U_{ж}$ , лямбда-діод - закритий, і генерація синусоїдальних коливань відсутня.

При зменшенні вологості повітря в будь-якій контрольованій точці опір чутливого матеріалу 1, а отже і опір гігісторів, які входять до складу відповідного датчика вологості збільшується. Тому ВАХ АЛД зміщується вправо (на рис.3 - пунктирна лінія 2). У діапазоні напруг, обмежених точками А', В', що відповідають напругам  $U_{A'}$ ,  $U_{B'}$  ( $U_{B'} > U_{ж}$ ), АЛД відкривається, і в паралельному резонансному LC-контурі, утвореному первинною обмоткою трансформатора Т і конденсатором С, виникають синусоїдальні коливання. В результаті у вторинній обмотці трансформатора індукується електрорушійна сила, і сигнальний орган СО спрацьовує, сигналізуючи про зменшення вологості повітря до критичної величини.

Слід зазначити, що польові транзистори VT1, VT2 з каналами різного типу провідності майже симетричні, але звичайно в процесі виробництва намагаються отримати ємності між витоком і затвором менші. В результаті використання стоків в якості вихідних електродів більш бажане.

Для виготовлення гігісторів може бути використана сіталова пластина з утворенням на її поверхні методом фотолітографії зустрічно-штирьових растрових електродів з наступним покриттям утвореного зазору чутливим до вологості матеріалом.

Гігістор може бути виготовлений також із пластини фольгированого гетинаксу, шляхом витравлення зазору між зустрічно-штирьовими растровими електродами з наступним покриттям утвореного зазору чутливим до вологості матеріалом, наприклад, хлористим літієм або напівпровідниковим матеріалом - поліакрилонітрилом.

#### Перелік посилань

1. Електропривод і застосування електроенергії у сільському господарстві// за ред. І.І. Мартиненка; 2-ге вид. перероб. і доп. - К.: Урожай, 1983. – 304 с.

2. Пат 64206А Україна, МПК<sup>7</sup> G05D22/02. Пристрій для телеконтролю вологості повітря/ Жарков В.Я., Жарков А.В., Кізім І.В.- Бюлетень Промислова власність.-2004.- №2.