**Лекція 10**

## 12.6. Поляризоване реле та віброперетворювачі

В автоматичних і вимірювальних пристроях часто потрібно, щоб перетворювальні пристрої, в тому числі і електромагніти, реагували не лише на значення, але і на полярність струму на вході. Таку реакцію в електромагнітах постійного струму отримують, використовуючи спеціальне магнітне коло, до якого належить не лише магнітом'який магнітопровід, а і постійний (поляризуючий) магніт.

Поєднання в одній магнітній системі електромагніту з постійним магнітом дає змогу отримати поляризоване реле. В цьому разі (рис. 12.14) в системі завжди існує потік постійного магніту Фп, який розгалужується на дві частини за двома вітками магнітопроводу.



Рис. 12.14. Поляризоване реле

Якір розміщено посередині між вітками так, що кожна з гілок мала свій робочий зазор. Тягові зусилля, що створюються частинами потоку постійного магніту, направлені зустрічно (кожне намагається зменшити свій зазор) і при середньому положенні якоря врівноважують одне одного:

,

де *S* – площа перерізу осердя електромагніту.

Оскільки *Ф*1=*Ф*2=*Фп*/2, то *F=*0*.*

Проте середнє (нейтральне) положення якоря нестійке, адже навіть при незначному відхиленні від нього виникає результуюча сила, направлена в бік меншого зазору. Поява результуючої сили зумовлена перерозподілом потоку постійного магніту обернено пропорційно до магнітних опорів зазорів *δ*1 і *δ*2*.* Чим більше зміщується якір від нейтрального положення, тим більша результуюча сила, яка досягає максимуму, коли зазор *δ*0 мінімальний, тобто

.

Цим зусиллям якір і утримується в одному з крайніх (у випадку, що розглядається, лівому) положенні.

Під час подавання струму в обмотку електромагніту в системі виникає створений обмоткою потік *Фт*, який замикається по зовнішньому контуру в напрямі, що визначається полярністю струму в обмотці. Виберемо напрям струму в обмотці таким, щоб потік *Фт* був направлений зустрічно потоку *Фп* в лівому зазорі. Тоді із зростанням потоку *Фт* сумарний потік і тягове зусилля в зазорі *δ*1 зменшуватимуться, а в зазорі *δ*2 збільшуватимуться.

Коли потік *Фт* досягне значення *Фп**,* тягове зусилля в зазорі *δ*1 (ліворуч) дорівнюватиме нулю, а в зазорі *δ*2 (праворуч) буде максимальним. В результаті цього якір перекинеться в праве положення і залишатиметься в ньому під час знімання напруги з обмотки. Для повернення якоря в ліве положення в обмотку має бути поданий струм протилежної полярності.

Очевидно, що поляризованим реле можна керувати за допомогою короткочасних імпульсів, достатніх для переведення якоря через нейтральне положення, після чого він уже переміщуватиметься під дією потоку постійного магніту. Як правило, імпульс розраховують так, щоб він діяв протягом всього часу перекидання якоря. Це дає змогу отримати досить високу швидкодію, яка досягає одиниць мілісекунд. Адже після переходу якоря через нейтральне положення результуюче зусилля, що створюється потоком постійного магніту і яке досі протидіяло зусиллю, створеному котушкою, змінює знак і забезпечує переміщення якоря.

Розглянута конструкція поляризованого реле, яка дає змогу отримати не лише реакцію на знак сигналу, але і запам'ятати цей знак, належить до диспозиційних реле (якір може бути в одному з двох можливих положень).

Завдяки швидкодії поляризованих реле на їх базі створюються віброперетворювачі досить слабких сигналів постійного струму (до 10-2 А).

Особливість роботи таких віброперетворювачів – висока чутливість до завад, які без вжиття відповідних заходів спільномірні з вхідними сигналами. Джерелом завад може бути також термо-ЕРС, що виникає на контактах (як наслідок нагрівання контактуючих точок), і поява струмів витоку між струмонесучими деталями (як наслідок поганої ізоляції).

Щоб знизити завади до допустимого рівня (який не перевищує часток мікровольта), під час проектування і виготовлення віброперетворювачів слабких сигналів особливу увагу приділяють відповідному добору матеріалів, створенню надійного екранування, якісній ізоляції і надійності з'єднань струмопровідних частин.

Мала розривна потужність та низькі напруги на контактах дають змогу зменшити міжконтактні відстані до 10 мкм і завдяки цьому створити надійну контактну систему, що працює без деренчання з дуже малим часом перемикання кола.

Контакти виготовляють з наклепками із золота (або сплаву золота з нікелем), які забезпечують малі термо-ЕРС і контактні різниці потенціалів.

Магнітне коло віброперетворювачів слабких сигналів подібне магнітному колу двопозиційного поляризованого реле (див. рис. 12.14).

Котушка віброперетворювача живиться змінним струмом з частотою 50 (400) Гц, в такт з якою і коливається якір, перемикаючи кожних півперіоду сигнал з одного контакту на інший.