

МІКРОПРОЦЕСОРНИЙ ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ВІД СТРУМІВ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ

Представлено мікропроцесорний пристрій захисту кіл електричних машин від струмів короткого замикання, в якому здійснюється вимикання струму короткого замикання до досягнення ним ударного значення.

Представлено микропроцессорное устройство защиты электрических цепей машин от токов короткого замыкания, в котором отключение тока короткого замыкания осуществляется до достижения ним ударного значения.

The microprocessor device of protection of electric chains of electric motors from short circuit currents, in which switching-off of a short circuit current is carried out before it achieves a shock value, is presented.

Функціонуванню електричних машин властиві штатні і нештатні аварійні режими роботи, яким разом із засобами захисту, що призначені для їх відпрацювання, надають першорядного значення для збереження і подовження строку експлуатації електрообладнання.

З цієї причини особливої актуальності набувають питання діагностики, моніторингу стану електрообладнання в процесі експлуатації; забезпечення надійними засобами захисту попередження передаварійних і аварійних ситуацій.

Сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій і наявність вимірювально-обчислювальних засобів дозволяють вирішувати задачу надійної експлуатації електричних машин і попередження передаварійних і аварійних ситуацій.

Представлено мікропроцесорний пристрій захисту кіл електричних машин від струмів короткого замикання (к.з.), в якому здійснюється вимикання струму к.з. до досягнення ним ударного значення. На рис. 1 наведено структурну схему пристрою.

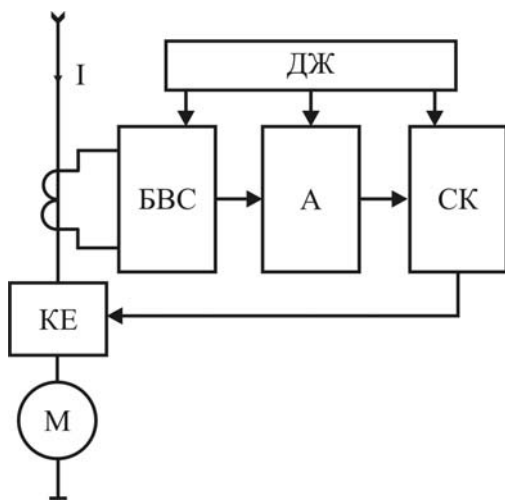


Рис. 1. Структура пристрою захисту

Принцип дії пристрою заснований на порівнянні поточного значення струму з його еталонним значенням і формуванні керуючого сигналу, який діє на швидкодіючий комутаційний елемент в електричному колі машини.

В електричне коло машини (М) ввімкнено вимірювальний пристрій, що входить в склад блоку вимірювання струму (БВС). БВС пов'язаний з аналізатором (А), вихідний сигнал якого через силовий ключ (СК) керує роботою комутаційного елемента (КЕ).

В нормальному режимі роботи комутаційний елемент знаходиться в замкнутому стані, машина отримує живлення, і через її електричне коло протікає струм $I_{\text{норм}}$ (рис. 2).

В аварійному режимі інформація з блоку вимірювання струму надходить до аналізатора. У випадку, коли зміна струму $\Delta I \geq \delta I$ (δI – уставка, що визначається режимом експлуатації), режим контрольної точки є аварійним і силовий ключ формує сигнал керування, який вимикає комутаційний елемент. Комутаційний елемент розриває коло живлення двигуна і вимикає струм к.з.

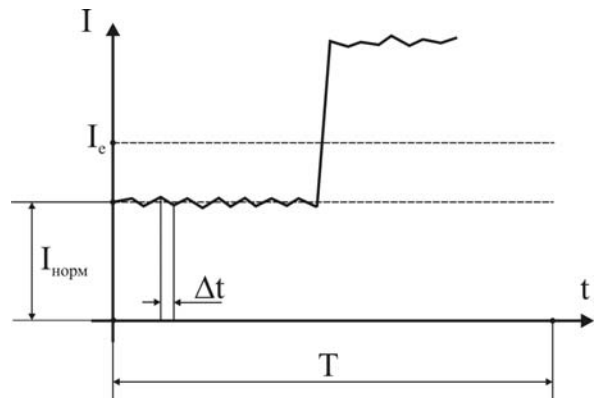


Рис. 2. Графік струму в силовому колі електричної машини

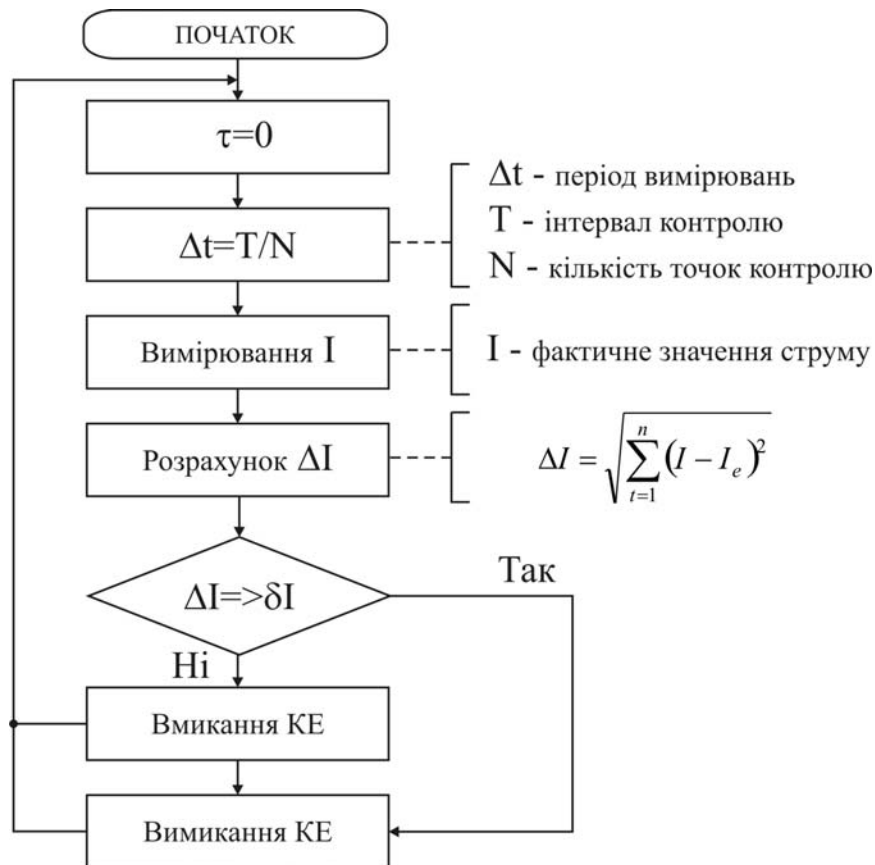


Рис. 3. Алгоритм роботи пристрою захисту

Періодично через відрізки часу $\Delta t = T/N$, де N – кількість точок контролю (рис. 2), вимірюють величину фактичного струму в колі електричної машини I в точках контролю за період T . Потім вираховується величина неузгодженості ΔI між фактичним значенням струму I і заданим (еталонним) I_e струмом за контрольований період часу T , тобто:

$$\Delta I = \sqrt{\sum_{i=1}^n (I - I_e)^2}, \quad (1)$$

де I_e – величина заданого (еталонного) струму, що враховує умови пуску електродвигуна.

У випадку, коли $\Delta I \geq \delta I$ формується сигнал керування, який вимикає комутаційний елемент.

Алгоритм роботи пристрою захисту наведено на рис. 3.

Функцію обрахування величини ΔI у відповідності з виразом (1) виконує аналізатор, який реалізується на мікроконтролері. Цифровий мі-

кроконтролер повинен мати необхідну швидкість і обчислювальну потужність для розрахунку і видачі сигналу керування. Оскільки, чим менший відрізок часу Δt , тим більша вірогідність, що двигун буде відключено від мережі до того, як струм I досягне ударного значення к.з. На сучасному етапі розвитку цифрової інформаційної електроніки більшість спеціалізованих мікроконтролерів відповідають таким вимогам. Наприклад, сімейство PICmicro фірми Microchip [1].

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Однокристалные 8-разрядные FLASH CMOS микроконтроллеры компании Microchip Technology Incorporated: PIC 16F873, PIC 16F874, PIC 16F876, PIC 16F877 [Текст]. – М.: ООО «Микро-Чип», 2002. – 183 с.

Надійшла до редколегії 17.03.2010.

Прийнята до друку 19.03.2010.