

УДК621.86

Липницький В. - аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОГО ЛЮКСМЕТРА

Науковий керівник: д.т.н., проф. Євтух П.С.

Для вимірювання світлотехнічних величин застосовують люксметри (ЛМ), фотометри, вимірювачі видимості та інші комплексні вимірювачі тощо. У виробничих умовах для контролю освітленості робочих місць та загальної освітленості приміщень переважно використовують люксметри типів Ю-16, Ю-17, Ю-116, Ю-117 та універсальний портативний цифровий люксметр-яскравомір ТЭС-0693. Робота цих приладів базується на явищі фотоефекту. Світловий потік, потрапляючи на селеновий, германієвий, кремнієвий чи інший фотоелемент (ФЕ), перетворюється на електричну енергію, сила струму якої вимірюється міліамперметром, який нерівномірно проградуєований у люксах (лк).

Проте відомим фотоелектричним ЛМ властиві наступні недоліки:

1. Низька точність вимірювань (для люксметрів Ю-16, Ю-17, Ю-116, Ю-117 основна похибка складає $\pm 10\%$).

2. Розузгодження показів на різних межах унаслідок того, що струм в колі, що складається з фотоелемента і магнітоелектричного вимірювача не пропорційний освітленості фотоелемента, оскільки вимірювач має певний кінцевий опір.

3. Низька експлуатаційна надійність, оскільки ЛМ сильно змінює свою похибку навіть протягом одного року унаслідок зміни внутрішнього опору ФЕ.

Таким чином постала актуальна науково-технічна задача усунути недоліки властиві відомим люксметрам, розробити принципово нову схему пристрою для вимірювання світлового потоку, побудувати математичну модель її роботи з метою підвищення роздільної здатності і точності вимірювань та підвищення точності і надійності існуючих методів розрахунків параметрів пристроїв, таким чином відкривши шлях до виявлення ефективності роботи схожих пристроїв, що проектуються, для з'ясування доцільності їх виготовлення та впровадження.

В результаті використання розробленої схеми вирішується ряд актуальних завдань. Люксметр має лінійну шкалу, високу точність і експлуатаційну надійність, а також однозначність показів на різних межах за рахунок виключення методичної похибки, оскільки режим короткого замикання для вимірювального фотоелемента і автоматично підтримується в широкому діапазоні освітленостей. Суттєвою перевагою розробленої схеми фотоелектричного люксметра є те, що за рахунок роботи вимірювального фотоелемента в режимі короткого замикання повністю виключається вплив опору елементів вимірювального кола на результат вимірювань.

Аналіз запропонованої математичної моделі роботи приладу для вимірювання світлового потоку дає змогу значно підвищити його точність вимірів та лінійність показів.

Люксметр може бути впроваджений там, де є потреба в об'єктивному вимірюванні природної освітленості, для визначення освітленості робочих місць, для перевірки правильності штучного освітлення, а також з метою виявлення потреби електроенергії для освітлення, для контролю виробничих процесів, пов'язаних з фотосинтезом і фотокаталізом, для вимірювань при фотографуванні і фотодруці, для проведення різних світлотехнічних вимірювань і ін.