

ВІТЧИЗНЯНІ МІКРОПРОЦЕСОРНІ ПРИСТРОЇ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ

Дмитренко О.О., к.т.н., доцент, Шкурат А.І., бакалавр
КПІ ім. І. Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем

Вступ. Використання мікропроцесорних пристроїв релейного захисту та автоматики (МП РЗА) привело до організації на нових принципах експлуатації силового устаткування електричних підстанцій. Постійний контроль справності ланцюгів вмикання і відключення комутаційного устаткування, граничного числа оперативних дій, моніторинг струмів відключення дозволяє створити системи діагностики устаткування. Ця функція дозволяє більш обґрунтовано приймати рішення про проведення робіт із ремонту або техобслуговування і виконувати ці роботи тільки тоді, коли цього потребує ситуація [1].

МП РЗА мають мале споживання, характеристики не змінюються в процесі старіння і не вимагають періодичної перевірки і не потребують механічного регулювання. Загалом МП захисти перевершують електромеханічні і мікроелектронні по точності, функціональним можливостям, мають менші споживання, вагу, працезатрати на монтаж, наладку і технічне обслуговування [2]. Враховуючи різний досвід по розробці та експлуатації, МП РЗА закордонного та вітчизняного виробництва мають деякі відмінності по якості функціонування та надійності роботи.

Мета роботи. Аналіз функціональних можливостей МП РЗА вітчизняних виробників.

Матеріали і результати досліджень. Сьогодні в Україні можна спостерігати досить значне різноманіття МП РЗА. Використовуються як пристрої вітчизняного виробництва (ВО «Київприлад», НВП «Хартрон», ЕМВ, РЗА-системз, Електротехнічний завод), так і імпорتنі прилади. Служби релейного захисту користуються шведськими пристроями АВВ, німецькими - Siemens, французькими – Alstom та Schneider Electric, канадськими - GE та китайськими- NR.

Закордонні виробники вкладають в розробку та модернізацію великі кошти. Вони мають авторитет на ринку енергетики, в основному за рахунок значного досвіду та широкого спектру функціональних можливостей, тому їх захисти користуються попитом, хоч і мають значно більшу вартість як у придбанні, так і в обслуговуванні та ремонті. Вітчизняні виробники знаходяться на ринку відносно недовго, але незважаючи на жорстоку маркетингову політику великих закордонних корпорацій, конкуренцію витримують. Не в останню чергу за рахунок більш вигідних умов на технічне обслуговування та ремонт. Останнє пояснюється таким чином. Основними недоліками МП РЗА в даний час вважається висока вартість і значні організаційні і матеріальні витрати при ремонті. В міру удосконалювання цифрової техніки вартість комплектуючих знижується і, відповідно, знижується вартість самих МП РЗА. Друга проблема складніша. Фірма-виробник не надає користувачу ні схем апаратної частини МП РЗА, ні коду його програмного

забезпечення. Тому усунути виниклу несправність самостійно, наприклад силами персоналу підстанції, як це практикувалося при експлуатації електромеханічних або мікроелектронних пристроїв, неможливо. Повернути в працездатний стан несправний МП РЗА можливо тільки на заводі-виробнику, які для імпортованих пристроїв знаходяться за кордоном. Очевидно, що такий ремонт супроводжується значними і матеріальними, і організаційними витратами. Заводи вітчизняних виробників знаходяться у найбільших містах України – Київ, Харків, Львів. Ремонти виконуються за значно нижчою сумою. І відповідно матеріальні та організаційні витрати для користувачів пристроїв вітчизняного виробника істотно нижчі [2].

Основною рисою МП РЗА вітчизняного виробництва є звужена, у порівнянні з пристроями закордонного виробництва, область використання – електричні мережі 3 – 110 кВ, частково 220 кВ. За винятком кількох серій пристроїв виробництва НВП «Хартрон», які використовуються для деяких приєднань 220 - 750 кВ. Це великий недолік у порівнянні з МП РЗА закордонного виробництва, які мають пристрої на весь спектр напруг від 3 кВ до 750 кВ. Розглянемо МП РЗА, які виробляються в Україні.

Виробниче об'єднання «Київприлад» - приладобудівне підприємство, що володіє сучасними технологіями, виробничою базою, які забезпечують повний цикл виробництва - від обробки матеріалів до створення мікропроцесорних пристроїв, має обладнання для механічних та кліматичних випробувань. Кваліфікація персоналу гарантує високу якість продукції. В останні десятиліття виробниче об'єднання працює над створенням наукоємної високотехнологічної апаратури для енергетичної галузі. МП пристрої захисту, автоматики, контролю та керування приєднаннями 6-35 кВ серії МРЗС-05 широко відомі на вітчизняних енергоємних підприємствах металургії, гірничодобувної галузі, транспорту нафти та газу, залізничного транспорту та метрополітені, енергорозподільчих та енергогенеруючих організаціях.

НВП «ХАРТРОН» - холдингова структура, до складу якої входять керуюча компанія, власне НВП «ХАРТРОН», та 10 підприємств, створених за участю керуючої компанії. На науково-виробничому підприємстві ХАРТРОН-ІНКОР ЛТД розроблено МП РЗА «Діамант», який має ряд модифікацій, що реалізують всю номенклатуру існуючих захистів і протиаварійної автоматики для енергооб'єктів з напругою на шинах 6-750 кВ.

Ці два підприємства вже кілька десятиліть розробляють МП РЗА, накопичили значний досвід у даній області. Їх пристрої дещо складніші за апаратною структурою від пристроїв інших вітчизняних виробників, але, відповідно, і більш дорогі.

ТОВ «ЕМВ-ЕНЕРГО» - підприємство з висококваліфікованим персоналом, відомим своїми успішними роботами на теплових і атомних електростанціях України, а також ближнього і дальнього зарубіжжя. Розробляють захисти серії УЗА-10РС, УЗА-10М, УЗА-100 напругою до 220 кВ. Пристрої спеціально розроблялись зі спрощеним апаратним і, відповідно, програмним забезпеченням. Тому їх вартість значно нижча за вартість інших вітчизняних МП РЗА.

Компанія «РЗА СИСТЕМЗ» є розробником і виробником сучасних пристроїв релейного захисту та автоматики і пропонує повний спектр послуг в області створення систем релейного захисту і автоматики для закритих трансформаторних підстанцій, розподільчих пунктів і електричних мереж 6-110 кВ, включно з виконанням проектних робіт та супровід будівництва об'єктів. Компанія виробляє як прості реле струму (РС40, РС80) і пристрої автоматики (АПВ, АВР, РЗТ, ЗЗН і ін.), так і мікропроцесорні термінали релейного захисту. Ідеологія побудови пристроїв базується на класичних принципах вітчизняної школи релейного захисту, тому організація виконання основних функцій РЗА, прив'язки пристроїв вибору уставок здійснюються традиційними методами і зазвичай не викликають труднощів.

«Електротехнічний завод» є багатопрофільним підприємством, що здійснює повний цикл робіт з випуску конкурентоспроможної продукції під торговою маркою "РЕЛСіС", починаючи від маркетингових досліджень і аналізу запитів споживачів, НДДКР і до серійного випуску сертифікованого виробу. Стратегічним напрямком розвитку підприємства є розробка і виробництво обладнання для енергетики. Перш за все, це - серія мікропроцесорних пристроїв релейного захисту серії РЗЛ. Широкий вибір пристроїв різного функціоналу, побудовані на окремих платформах і в різних цінових категоріях дозволяють замовнику підібрати пристрій, що максимально підходить під його потреби. МП РЗА РЕЛСіС працюють на об'єктах енергетики 6-110 кВ.

Висновки.

1. На електричних підстанціях України широко впроваджуються МП РЗА як вітчизняного, так і закордонного виробництва.
2. Переваги МП РЗА закордонних виробників:
 - широкий і повний спектр пристроїв на всі класи напруг, що дозволяє укомплектувати пристроями одного виробника будь-яку підстанцію від 6 до 750 кВ;
 - більш широкий функціональний набір;
 - вища надійність.
3. Переваги МП РЗА вітчизняних виробників:
 - менша вартість;
 - менші витрати на обслуговування та ремонт.
4. Серед МП РЗА вітчизняних виробників є як складні пристрої, що за своїм апаратним та програмним забезпеченням наближаються до рівня пристроїв закордонного виробництва, так і спрощені.

Перелік посилань

1. Теоретические вопросы построения микропроцессорных систем в электроэнергетике / Стогний Б.С., Кириленко А.В., Проске Д. и др. - К.: Наукова думка, 1992. – 320с.
2. Яндутьський О.С., Дмитренко О.О., Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем. – Навчальний посібник. – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с. (електронне видання)