

ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В АПК

УДК.621.316

"ПОМИЛКОВІ СПРАЦЬОВУВАННЯ" І "ЗАЙВІ СПРАЦЬОВУВАННЯ" У РЕЛЕЙНОМУ ЗАХИСТІ

Гуревич В. І.¹, Савченко П. І.²

¹Центральна лабораторія електричної компанії Ізраїлю,

²Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглядаються сучасні тенденції розвитку і надійності релейного захисту і автоматики (РЗА) систем електропостачання.

Постановка проблеми. В структурі сучасної енергосистеми реле захисту є найбільш критичним ланкою, яка, з одного боку, особливо піддається різного роду збоїв у роботі і відмов, а з іншого - безпосередньо пов'язано з силовими комутаційними апаратами, що впливають на стан енергосистеми. Враховуючи особливу відповідальність релейного захисту, дуже важливо правильно оцінювати ці збої в роботі і відмови з метою виявлення їх причин і міри відповідальності персоналу, що на практиці часто буває проблематично з урахуванням складності системи релейного захисту та алгоритмів роботи. Досить суттєву роль в цьому відіграє правильна, зрозуміла і прийнята в середовищі фахівців термінологія. В роботі [1] надані наступні оцінки спрацьовування пристроїв РЗА.

Правильне спрацьовування (ПС) - це спрацьовування пристрою РЗА, що відбулося, відповідно до призначення і за наявності вимоги спрацьовування для ліквідації КЗ або інших ненормальних режимів, або подача для цієї ж мети заданих сигналів на інші пристрої РЗА.

Неправильні спрацьовування (НС), у тому числі зайві спрацьовування (ЗС), Зайве спрацьовування - це спрацьовування за відсутності вимоги спрацьовування для цього пристрою РЗА при наявності вимоги спрацьовування для іншого (інших) пристроїв РЗА. До зайвих спрацьовувань відносяться також дії пристроїв РЗА (за наявності вимоги спрацьовування), що привели до додаткових (окрім заданих) відключень, включень; до передачі непередбачених (зайвих) сигналів; до відключення трьох фаз замість однієї; до реалізації дії протиаварійної автоматики із завищеним об'ємом дозування та ін..

Помилкове спрацьовування (ЛС) - це спрацьовування за відсутності вимоги спрацьовування для даного і для інших пристроїв РЗА, а також передача в цих же умовах сигналу на інші пристрої РЗА, що відбувається, як правило, із-за різних перешкод, механічних дій на пристрої РЗА, неправильних дій персоналу та ін.

Відмова спрацьовування (ВС) - це відсутність спрацьовування за наявності вимоги спрацьовування для цього пристрою РЗА, а такі відсутність в тих же умовах заданого вихідного сигналу цього пристрою РЗА. До відмов спрацьовування відносяться також спрацьовування пристроїв РЗА з неповним виконанням завдання (відключення або включення не усіх

комутаційних апаратів, передача не усіх заданих сигналів, реалізація дії протиаварійної автоматики із заниженим дозуванням та ін.).

Невияснене спрацьовування (НС)- це спрацьовування пристрою РЗА, який не може бути віднесений до категорії "правильно" або "неправильно", незважаючи на ретельний аналіз роботи пристрою, режимів роботи системи і ін.

При наявності неточностей в термінології і суперечливих визначень, проблема лише поглиблюється. Причому, проблеми з термінологією починаються вже з самих базових понять, таких як "реле захисту", "релейний захист", "реле сигналізації", "аварійний режим", "ненормальний режим" [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На жаль, проблеми з термінологією не вичерпуються лише цими базовими поняттями. Широко поширена [1-5] і безліч більш приватних визначень, які страждають неточністю і невизначеністю, наприклад, таких популярних, як "помилкові спрацьовування", "зайві спрацьовування", "неправильні спрацьовування". Наприклад, поняття "неправильні спрацьовування" в Керівному документі РД 34.35.516-89 [3] трактується як таке, що включає в себе "зайві спрацьовування", "помилкові спрацьовування" і "відмови спрацьовування". Оскільки "відмови спрацьовування" є не що інше, як неспрацьовування, то виходить, що спрацьовування включають в себе неспрацьовування. Крім того, і самі визначення [3] помилкового і зайвого спрацьовування виглядають досить дивно:

"Надмірне спрацьовування - це спрацьовування при відсутності вимоги спрацьовування для даного пристрою РЗА при наявності вимоги спрацьовування для іншого (інших) пристроїв РЗА".

"Помилкове спрацьовування - це спрацьовування при відсутності вимог спрацьовування для даного та інших пристроїв РЗА, а також передача в цих же умовах сигналу на інші пристрої РЗА..."

Мета дослідження. Обґрунтувати і запропонувати правильну і зрозумілу термінологію визначення режимів роботи РЗА для впровадження в практику єдиної системи визначень.

Основні матеріали досліджень. Під пристроями РЗА в [2] розуміється "сукупність елементів апаратів, реле, електричних кіл та ін.) встановлених на одному енергетичному об'єкті і призначених для вирішення конкретної задачі РЗА". Це визначення містить термін

не визначений у документі: "один енергетичний об'єкт". Що це таке: енергосистема, ціла електростанція або один її блок, підстанція, лінія відходить, трансформатор, збірні шини? Адже від того, як буде визначений цей самий "один енергетичний об'єкт" буде залежати придатність того чи іншого терміна в якомусь конкретному випадку. Далі, в "сукупність елементів релейного захисту РД [2] включає:

"...перемикаючі пристрої (накладки, ключі тощо); електричне коло живлення оперативним струмом з запобіжниками (автоматами), вторинні кола вимірювальних трансформаторів струму і напруги, проводки та контрольні кабелі, фільтри присіднань, ВЧ-кабель, проміжні контактори включення масляних вимикачів і т.д." Причому, в документі [2] окремо підкреслюється, що "обліку, аналізу та оцінці підлягають всі спрацьовування і відмови спрацьовування пристроїв РЗА". У зв'язку з цим виникає питання: що таке "спрацьовування" і "вимоги спрацьовування для інших пристроїв РЗА", якщо в якості цих пристроїв в [2] маються на увазі перераховані вище елементи? Яке взагалі "спрацьовування" може бути у кабелів, кіл живлення оперативним струмом, фільтрів присіднань, вторинних кіл вимірювальних трансформаторів і т.д.? Абсолютно очевидно, що мова може йти про помилковому або надмірному спрацьованні лише "реле захисту", але ніяк не "пристрої релейного захисту", під яким розуміється вся сукупність елементів релейного захисту, оскільки в системі релейного захисту лише "реле захисту" є активними елементами, які можуть реагувати на вимоги спрацьовування, спрацьовувати і мати "помилкові" і "зайві" спрацьовування.

У зв'язку з викладеним, пропонуємо введення в практику нових термінів і визначень в додаток до вже запропонованих в [1] базових визначеннях:

1. Термін "неправильні спрацьовування релейного захисту" повинен бути замінений терміном "неправильні дії реле захисту", яке включає в себе і спрацьовування і відмови в спрацьовуванні.

2. Помилкове спрацьовування реле захисту - спрацьовування правильно обраного для даних умов експлуатації реле захисту при таких поєднаннях режиму захищеного об'єкта та уставок захисту, при яких спрацьовування такого бути не повинно (тобто спрацьовування реле, що сталося з причини його внутрішньої несправності).

3. Надмірне спрацьовування реле захисту - спрацьовування справного реле захисту внаслідок невідповідності його уставок параметрами нормального та (або аварійного) режиму роботи устаткування, що захищається (тобто спрацьовування реле унаслідок неправильних уставок).

4. Непередбачене спрацьовування реле захисту - спрацьовування справного реле захисту з правильно обраними уставками, внаслідок невідповідності його конструкції або алгоритмів роботи умов експлуатації або режимам роботи, що захищається об'єкт (тобто спрацьовування реле, внаслідок не врахування специфічних особливостей конструкції або прихованих алгоритмів роботи реле).

Що стосується можливих відмов в роботі інших елементів релейного захисту (вимірювальних трансформаторів, оперативного кола живлення і ін.) то ці

відмови не можуть бути класифіковані як "неправильні дії", оскільки мова йде про несправності пасивних елементів системи релейного захисту, які не можуть діяти самі по собі. Тому найбільш розумним, на нашу думку, було б віднесення таких несправностей до окремої групи: "несправності елементів системи релейного захисту, за винятком реле захисту". У цьому випадку, всі ситуації, в яких релейний захист вів себе не адекватно, можна було б розділити на дві групи:

- неправильні дії реле захисту;
- несправність елементів системи релейного захисту, за винятком реле захисту

Висновок. На нашу думку, впровадження в практику запропонованої єдиної системи визначень дозволить навести порядок у стандартах та інших нормативних документах, в навчальній літературі, спростити і підвищити ефективність обліку і оцінки роботи релейного захисту.

Список використаних джерел

1. Чупіль І. Р. Спецтехнологія для електромонтерів. Електронний ресурс. Режим доступу: – http://www.eduforme.org/pluginfile.php/1346/mod_resource/content/1/.../Оцінка РЗіА. pdf
2. Гуревич В. И. "Реле защиты" и "релейная защита": проблемы терминологии. // Вести в электроэнергетике, 2012. - № 4. - С. 23 - 33.
3. РД 34.35.516-89 Инструкция по учету и оценке работы релейной защиты и автоматики электрической части энергосистем // М.: 1990.
4. Захаров О. Г. Требование на срабатывание. // Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.energoboard.ru/articles/3019-trebovanie-na-srabatvanie.html>
5. Функции релейной защиты и автоматики и основные требования, предъявляемые к этим устройствам // Электронный ресурс. Режим доступа: <http://relay-protection.ru/content/view/285/58/>.

Аннотация

"ЛОЖНЫЕ СРАБАТЫВАНИЯ" И "ИЗЛИШНИЕ СРАБАТЫВАНИЯ" В РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ

Гуревич В. И., Савченко П. И.

Рассматриваются современные способы развития и надежности релейной защиты и автоматики (РЗА) систем электроснабжения.

Abstract

"FALSE WEARING-OUTS" AND "SUPERFLUOUS WEARING-OUTS" ARE IN RELAY DEFENCE

V.Gurevich, P. Savchenko

The modern methods of development and reliability of relay defence and automation (RDA) of the systems of power supply are examined.