УДК 621.314

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПОДСИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ДЕФЕКТОВ ИЗОЛЯЦИИ**

**Гребченко Н.В., д.т.н., профессор; Бельчев И.В., магистрант – ДонНТУ;**

**Сидоренко А.А., инженер – Мироновская ТЭС**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

В настоящее время на объектах электрических систем всё больше внимания уделяется вопросам непрерывной оценки состояния изоляции электрического оборудования. Это позволяет осуществить переход от системы планово – предупредительных ремонтов к эксплуатации по состоянию оборудования. Среди наиболее совершенных методов контроля состояния изоляции [1-3] одним из относительно простых является метод, основанный на решении системы уравнений текущего состояния [3]. Этот метод положен в основу работы подсистемы непрерывного определения параметров дефектов изоляции (ПДИ).

Целью работы является оценка возможности внедрения подсистемы непрерывного определения ПДИ и уточнения алгоритма обработки параметров рабочего режима.

При проведении промышленных испытаний подсистемы в соответствии с утвержденной программой в ячейке выключателя присоединения сетевого насоса (РНОМ = 800 кВт) в каждой фазе были установлены трансформаторы тока типа УТТ-5 (коэффициент трансформации 600/5, класс точности 0,2) и трансформатор тока нулевой последовательности типа ТЗЛМ. Вторичные цепи этих трансформаторов выведены на клеммный ряд ячейки.

На рис. 1 приведена схема осциллографирования параметров рабочего режима присоединения. В ней токи и напряжения через плату цифроаналогового преобразования типа L-154 подведены для записи на персональный компьютер. Для испытания подсистемы были реализованы три рабочих режима (табл. 1): нормальный режим работы двигателя на холостом ходу; нормальный режим работы двигателя на холостом ходу при наличии металлического замыкания на землю фазы А в разных точках.

Из зависимостей параметров режимов от времени, полученных в результате осциллографирования опытов, путем полиномиальной регрессии определены векторы токов и напряжений в каждом опыте для одного и того же момента времени, приведенные в табл. 1. Полученные данные соответствующих режимов использованы в качестве исходных для определения коэффициентов системы уравнений текущего состояния присоединения. В результате решения этой системы определялись параметры дефекта изоляции. Недостатком метода является погрешность расчёта при наличии статической и динамической несимметрии. Для повышения точности выполнен учёт несимметрии, имевшейся на присоединении кабель – электродвигатель. Для этого в систему уравнений вводились комплексные коэффициенты несимметрии КН, которые определялись в зависимости от вектора тока обратной последовательности. В результате работы подсистемы (решение уравнений с учётом КН) определены параметры дефектов изоляции (табл.1).

Выводы.

Рисунок 1 – Схема питания секции 3 кВ и осциллографирования параметров режима работы двигателя сетевого насоса №3

ТЗЛМ

АЦП с коммутатором (плата L-154)

Секция 3 кВ

# Q

*TA*

# CН3

*3I0*

*IА*

*IВ*

*IС*

*3U0*

*UAO*

*UBO*

*UCO*

# TV

# IBM PC

202Т ТДНГ-10000/110/3,15

Яч.№80

Яч.№76

Яч.№74

Яч.№72

35Т

Яч.№59

1. Установлено, что система правильно выявляла факт возникновения дефектов изоляции, определяла их характер (локальные) и место их возникновения – в начале или в конце кабеля присоединения.

2. Анализ результатов определения численных значений комплексных проводимостей изоляции фаз показал, что погрешность определения ёмкостной составляющей в среднем не превышает 10%. Погрешность определения активной составляющей оказалась больше, а поэтому для практической реализации подсистемы принято решение об её обязательной предварительной настройке в нормальном рабочем режиме присоединения.

3. Учёт статической несимметрии при решении системы уравнений текущего состояния во всех случаях повышает точность результатов.

4. В целом промышленные испытания подтвердили правильность заложенных принципов и возможность практической реализации подсистемы контроля состояния изоляции присоединений с.н. при наличии несимметрии.

Таблица 1 – Результаты испытаний подсистемы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Опыт № 1  (холостой ход ЭД, без замыкания на землю) | Опыт № 2 (холостой ход ЭД, замыкание на землю фазы А в борно ЭД) | Опыт № 3 (холостой ход ЭД, замыкание на землю фазы А в ячейке выключат.) |
| Первичный ток фазы А, , А;(A эфф.) | 30,3825-j9,19903;  (22,447) | 27,551+j13,411;  (21,667) | 17,36905-j24,80922;  (21,415) |
| Первичный ток фазы В, , А;(A эфф.) | -23,53223-j21,40293;  (22,493) | -3,135-j32,034;  (22,76) | -31,88492-j2,11511;  (22,596) |
| Первичный ток фазы С, , А; (A эфф.) | -6,89814+j30,64689;  (22,213) | -25,538+j18,208;  (22,178) | 14,12004+j27,89376;  (22,107) |
| Напряжение фазы А по отношению к земле, , В (B эфф.) | 1525,16+j1847,01;  (1694,0) | 59,976+j229,843;  (167,97) | 224,379-j1,223;  (158,66) |
| Напряжение фазы В по отношению к земле, , В (B эфф.) | 727,254-j2313,03;  (1714,0) | 2088,0-j3608,0;  (2948,0) | -3239,33-j2604,81;  (2939,0) |
| Напряжение фазы C по отношению к земле, , В (B эфф.) | -2449,95+j329,026;  (1748,0) | -1851,0-j3861,0;  (3028,0) | -4090,69+j1236,3;  (3022,0) |
| Ток нулевой последовательности  , А, (A эфф.) | -0,0479+j0,04493;  (0,046) | -1,121-j0,416;  (0,8455) | -0,39583+j0,96943;  (0,7404) |
| Параметры дефекта изоляции (расчет) |  | RA= 4,7 Ом | RA= 24,9 Ом |

Перечень ссылок

1.Качесов В.Е. Метод определения зоны однофазного замыкания в распределительных сетях под рабочим напряжением // Электричество. – 2005. - № 6. – С. 9-19.

2. Welfonder T., Leitloff V., Feuillet R., Vitet S. Location Strategies and Evaluation of Detection Algorithms for Earth Faults in Compensated MV Distribution Systems. – IEEE Transactions on Power Delivery, 2000, vol. 15, No. 4, Oct.

3.Гребченко Н.В. Сидоренко А.А., ПолковниченкоД.В. Методы определения параметров дефектов электрической изоляции в рабочих режимах электрооборудования // Технічна електродинаміка. Тем. вип. ”Проблеми сучасної електротехніки”. – 2008.- Ч.2. - С.119-122.