

УДК 621.313

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ И  
ЗАЩИТЫ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ  
СИСТЕМЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

**Д.А. Хилевич, С.Н. Ткаченко**

Донецкий национальный технический университет

*Работа посвящена совершенствованию систем диагностики, релейной защиты и автоматики асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, применяющихся в системе собственных нужд электрических станций. Предложен усовершенствованный алгоритм тепловой защиты обмотки ротора. Измерение температуры нагрева базируется на расчёте в масштабе реального времени по данным осциллографирования параметров текущего режима активного сопротивления ротора и его сравнения с известным значением в холодном состоянии.*

Система собственных нужд (СН) современных электростанций представляет собой сложную сеть, в состав которой входит большое количество электродвигателей широкого диапазона мощностей, трансформаторы собственных нужд, зарядные устройства аккумуляторных батарей, различного рода освещение, нагревательные приборы и др. [] Асинхронные двигатели (АД) с короткозамкнутым ротором (КЗР) являются наиболее мощными потребителями СН электростанций.

На данный момент времени существует большое количество научных работ, которые посвящены исследованию многомашинных систем, а также совершенствованию и разработке устройств диагностики и релейной защиты и автоматики (РЗА) АД с КЗР [2]. Однако, вопросы, связанные с построением комплексной системы диагностики и защиты с использованием современной цифровой платформы практически не представлены. Поэтому проблема дальнейшего совершенствования систем диагностики и РЗА АД с КЗР сети собственных нужд электростанций является актуальной.

Дальнейшее совершенствование устройств диагностики и РЗиА асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, работающих в сети собственных нужд электростанций.

Систему диагностики и релейной защиты будем представлять в виде цифровой функции, зависящей от параметров текущего режима машины. В качестве источников информации используются измерительные трансформаторы тока и напряжения, различного рода датчики частоты вращения ротора, температуры нагрева обмоток и подшипниковых узлов, и др. Для передачи информации от объекта диагностики и защиты к микропроцессорному устройству (МУ) будем использовать цифровые протоколы связи и передачи данных, как например, протокол МЭК 61850.

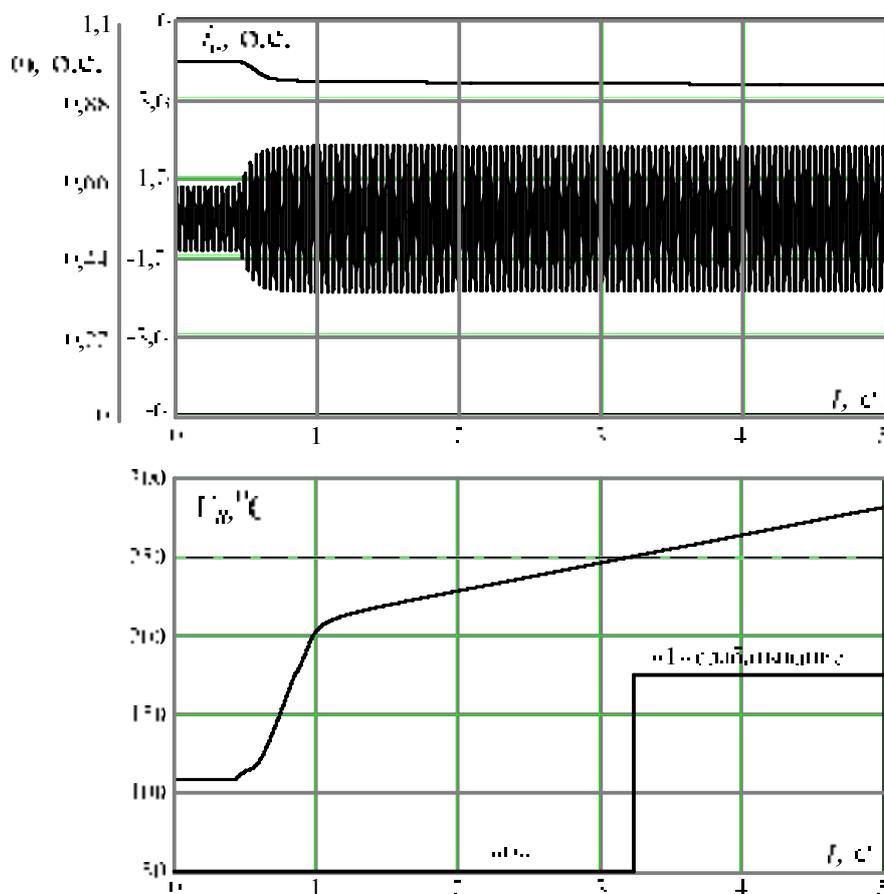
МУ диагностики и защиты АД с КЗР должно включать в себя следующие функциональные блоки:

- блок или компонент диагностики, мониторинга и защиты короткозамкнутого ротора (сердечник, обмотка ротора);
- блок или компонент защиты от несимметричных режимов работы;
- блок диагностики и защиты обмотки статора;
- блок диагностики и защиты от замыканий на землю (для сетей с малыми токами замыкания на землю);
- блок диагностики и мониторинга механических повреждений. • мониторинг температуры нагрева КЗР (косвенный способ);
- тепловая защита обмотки КЗР на основе контроля параметров текущего режима;
- контроль обрыва стержней короткозамкнутой обмотки ротора;
- контроль температуры охлаждающей воды.

Ключевой особенностью данной системы и диагностики и защиты является дальнейшее совершенствование алгоритма косвенного определения температуры нагрева КЗР АД в масштабе реального времени на основе контроля параметров текущего режима (контроль мгновенных значений фазных токов и напряжений, частоты питающего напряжения, величины скольжения, температуры нагрева статора) [3].

После вычисления температуры ротора асинхронной машины в блоке вычислений, рассчитанное значение сравнивается с уставкой срабатывания тепловой защиты в блоке уставок. В случае превыше-

ния температурной уставки защита срабатывает, запуская выдержку времени и светозвуковую сигнализацию перегрева обмотки ротора АД. По истечении выдержки времени производится автоматическое отключение электродвигателя от питающей сети. Пример моделирования работы тепловой защиты АД с КЗР ротором произведён для двигателя серии АВ, мощностью 630 кВт и напряжением статора 6 кВ. В качестве примера работы тепловой защиты был промоделирован режим наброса нагрузки на вал. Результаты математического моделирования процесса наброса нагрузки показаны на рис.1.



*Рис.1 – Зависимости от времени тока фазы А, угловой частоты вращения, температуры нагрева обмотки ротора, сигнала запуска тепловой защиты*

### **Выводы**

В данной работе предложено создание системы диагностики и РЗиА асинхронных машин с короткозамкнутым ротором, работающих в сети собственных нужд современных электростанций.

**Перечень ссылок**

1. Аббасова Э.М. Собственные нужды тепловых электростанций / Ю.М. Голоднов, В.А. Зильберман, А.Г. Мурзаков: под ред. Ю.М. Голоднова – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 272 с.

2. Соркин М.Д. Асинхронные электродвигатели 0,4 кВ. Способы защиты от аварийных режимов [Электронный ресурс] / М.Д. Соркин – М.: «Новости электротехники» – 2005. – №3(33). – Режим доступа к журн.: <http://www.news.elteh.ru/arh/2005/33/15.php>.

3. Сивокобыленко В.Ф. Микропроцессорная защита от тепловой перегрузки асинхронного электродвигателя / В.Ф. Сивокобыленко, С.Н. Ткаченко // Научно-прикладный журнал «Технічна електродинаміка». Тематичний випуск «Проблеми сучасної енергетики». Інститут електродинаміки, Національна академія наук України. – Частина 1. – Київ, 2008. – С. 47 – 52.