

دراسة كثافة المهام فيه بيئة برنامج فيه ملتزم

Ключевые слова: *задатчик интенсивности, имитационная модель, система управления, электропривод*

الخلاصة : يتم تقديم نموذج محاكاة لجهاز التحكم في الكثافة المستخدم في أنظمة التحكم في القيادة الكهربائية في بيئة برنامج ني ملتيزم (NI Multisim) حيث يتم عرض نتائج البحث عن متحكم الكثافة على نموذج المحاكاة.

الكلمات المفتاحية : وحدة تحكم في الكثافة، نموذج محاكاة، نظام تحكم، محرك كهربائي.

**научный
руководитель**



**Погуляев Михаил
Никифорович**
к.т.н., доцент
*кафедры «Автоматизированный
электропривод»*
ГГТУ им. П.О. Сухого

د. ميخائيل نيكيفوروفيتش بوجوليف
أستاذ مشارك بقسم القيادة الكهربائية
لالية، بجامعة سخوي الحكومية التقنية

المقدمة

Системы управления (СУ), применяемые в электроприводах и промышленных установках, должны обеспечить значение самых разных величин с заданной точностью как в установившихся, так и переходных режимах. Важным элементом системы управления (СУ), позволяющим выполнить указанные функции, является интегрозадающее устройство или задатчик интенсивности (ЗИ). В связи с этим правильный расчет параметров задатчика интенсивности является актуальной задачей. Проведение исследований работы различных электромеханических устройств, не создавая физической модели, наиболее удобно проводить на имитационных моделях [1-2]. Целью работы является создание в программной среде NI Multisim [3] имитационной модели задатчика интенсивности и его исследование.

يجب أن تضمن أنظمة التحكم المستخدمة في المحركات الكهربائية والمنشآت الصناعية قيمة مجموعة واسعة من الكميات بدقة معينة في كل من الوضعين المستقر والمؤقت. إن أحد العناصر المهمة في نظام التحكم (CS) ، والذي يسمح بإجراء الوظائف المحددة، هو جهاز الضبط المتكامل أو جهاز ضبط الكثافة (IS) وفي هذا الصدد، يعد الحساب الصحيح لمعلومات مولد الكثافة مهمة ملحة. إن إجراء البحوث في تشغيل الأجهزة الكهروميكانيكية المختلفة دون إنشاء نموذج فيزيائي يتم بشكل ملائم باستخدام نماذج المحاكاة [1-2]. يهدف هذا العمل إلى إنشاء نموذج محاكاة لمولد شدة في بيئة برنامج NI Multisim ودراسته [3].

النتائج والمناقشة

Для ограничения темпа изменения скорости, что требуется для ряда механизмов, на входе контура скорости устанавливается задатчик интенсивности (ЗИ), который определяет и задает величину динамического тока. Задача ЗИ – сформировать плавное изменение задающего сигнала при переходе от одного уровня к другому, а именно создать линейное нарастание и спадание сигнала с требуемым темпом.

На рисунках 1 и 2 представлены модель задатчик интенсивности и его временные диаграммы работы. При подаче на вход задающего напряжения $U_{вх}$ выходное напряжение $U_{вых}$ линейно возрастает. В момент времени, когда интегрирование прекращается, и выходное напряжение, достигнув значения $|U_{вх}|$ остается далее неизменным. При снятии со входа задающего напряжения происходит процесс линейного уменьшения выходного напряжения до нулевого значения.

لتحديد معدل تغيير السرعة المطلوب لعدد من الآليات، يتم تثبيت وحدة تحكم في الكثافة (IS) عند مدخل دائرة السرعة، والتي تحدد وتضبط قيمة التيار الديناميكي. مهمة ZI هي تشكيل تغيير سلس في الإشارة المرجعية عند الانتقال من مستوى إلى آخر، أي إنشاء زيادة ونقصان خطي في الإشارة بالمعدل المطلوب.

يوضح الشكلان 1 و2 نموذج مولد الكثافة ومخططات وقت تشغيله. عندما يتم تطبيق جهد الإعداد U_{in} على الإدخال، يزداد جهد الإخراج U_{out} خطيًا. في اللحظة التي يتوقف فيها التكامل ويصل جهد الخرج إلى القيمة $|U_{in}|$ يبقى دون تغيير. عندما يتم إزالة جهد الإعداد من الإدخال، تحدث عملية خطية لتقليل جهد الإخراج إلى الصفر.

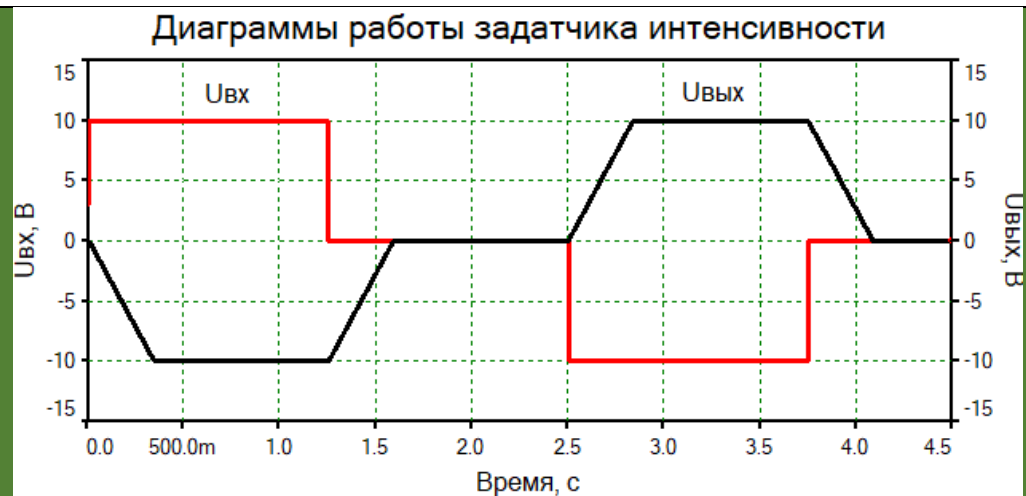


Рис. 2 - Диаграммы работы задатчика интенсивности

الشكل 2- نموذج للتحكم في الكثافة في برنامج NI Multisim

الشكل 2-مخططات تشغيل وحدة التحكم في الكثافة

Программа Multisim позволяет проводить эксперименты с минимальными усилиями заменять элементы схем, изменять их параметры, предсказывать и визуализировать результаты моделирования. С помощью этой программы можно также изучать процессы, которые происходят за короткий промежуток времени, в частности переходные процессы. Исследование таких процессов традиционными методами сопряжено с определёнными сложностями.

يتيح لك برنامج Multisim إجراء التجارب بأقل جهد، واستبدال عناصر الدائرة، وتعديل معلماتها، والتنبؤ بنتائج المحاكاة وتصورها. باستخدام هذا البرنامج، يمكنك أيضًا دراسة العمليات التي تحدث خلال فترة زمنية قصيرة، وخاصة العمليات العابرة. وترتبط دراسة مثل هذه العمليات بالطرق التقليدية ببعض الصعوبات.

الخاتمة

Создана имитационная модель задатчика интенсивности, позволяющая детально производить анализ статических и динамических процессов, протекающих в схеме. Модель была проверена на специальном стенде в лаборатории кафедры «Автоматизированный электропривод» в УО «ГГТУ им. П.О. Сухого». Разница между результатами моделирования и экспериментальных исследований составляет не более 3–4%. Это подтверждает, что модель достаточно точно отражает реальные процессы.

تم إنشاء نموذج محاكاة لجهاز التحكم في الكثافة، مما يسمح بإجراء تحليل مفصل للعمليات الثابتة والديناميكية التي تحدث في الدائرة. تم اختبار النموذج على منصة خاصة في مختبر قسم القيادة الكهربائية الآلية في جامعة سخوي الحكومية التقنية الفرق بين نتائج النمذجة والدراسات التجريبية لا يزيد عن 3-4%. وهذا يؤكد أن النموذج يعكس العمليات الحقيقية بشكل دقيق.

المراجع والمصادر Литература

1. Simulation model of an asynchronous machine with wound rotor in matlab simulink/ M. Puhu-layev [et al.] // SUSE-2021: E3S Web of Conferences, Kazan, 18–20 Feb. 2021 / Kazan Federal University. – Kazan, 2021. – Vol. 288. – P. 0110.
2. Погуляев М. Н. Имитационная модель асинхронной машины с фазным ротором и Matlab Simulink/ М. Н. Погуляев, И. В. Дорошенко //Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2021. – №2. – С. 99 – 106.
3. Введение в Multisim. Трехчасовой курс. Electronics Workbench Corporation. <http://www.electronicworkbench.com>.