

**Функция восприятия касания в промышленных роботах Fanuc**

Петрова Ю.В., Чухольский Д.С.

Белорусский национальный технический университет

При принятии решения об автоматизации технологической операции сварки на многих предприятиях возникает общее затруднение – робот в простейшем исполнении предназначен для работы в детерминированном пространстве и отклонения в нем могут привести к нарушению технологического процесса, которое, в свою очередь, приводит к браку продукции. При этом системы очувствления робота значительно удорожают его, но еще большую стоимость имеет модернизация заготовительного цеха для обеспечения необходимой повторяемости деталей. В этих условиях создается потребность в обеспечении робота возможностью обнаруживать и компенсировать отклонения в свариваемых заготовках без значительного увеличения стоимости комплекса. Компанией Fanuc предложен способ решения данной проблемы. Он заключается в наделении робота возможностью проводить ощупывание детали без установки на него дополнительного оборудования. Эта функция называется Touch Sense. Она позволяет проводить ощупывание через сварочную проволоку используя стандартное сварочное оборудование. При этом на проволоку подается напряжение. При приближении проволоки к детали между ними возникает дуга, которую воспринимает стандартная функция обнаружения дуги. При включении сигнала обнаружения дуги робот запоминает положение проволоки и высчитывает положение одной из плоскостей.

Функция Touch Sense может осуществлять шесть различных видов поиска: одномерный, двумерный, трехмерный, одномерный с вращением, двумерный с вращением, трехмерный с вращением. В зависимости от вида поиска он может осуществляться по одной из четырех схем: простой поиск, поиск по углам/нахлесту, поиск по V-образной канавке или поиск по наружному/внутреннему диаметру. При этом в зависимости от типа и сложности поиска роботу необходимо записать от одной до семи точек. При этом необходимо записать от одной до семи точек.

Данная функция активно применяется на робототехнических комплексах с использованием промышленного робота Fanuc. В частности, она используется на РТК дуговой сварки печей и топков на ОАО «Мозырьсельмаш». Применение данной функции избавило от необходимости в модернизации заготовительного цеха и позволило без

существенных затрат повысить качество выпускаемой продукции, а также уменьшить количество брака.

УДК 621.34

### **Определение параметров модулированного напряжения для выполнения предварительной параметрической идентификации асинхронного двигателя**

Однолько Д.С.

Белорусский национальный технический университет

При выполнении предварительной параметрической идентификации асинхронного двигателя (АД) в частотно-регулируемом электроприводе (ЭП) целесообразным является использование режима намагничивания АД при неподвижном роторе. Для обеспечения такого режима средствами частотно-регулируемого ЭП необходимо задать параметры модулируемого напряжения. Компоненты сигнала задания  $u_{\alpha,z}$ ,  $u_{\beta,z}$ , поступающие на блок векторной ШИМ (систему управления ключами АИН) и обеспечивающие управление силовыми ключами АИН имеют следующий характер: компонента  $u_{\alpha,z}$  представляет собой значение, фиксированное на протяжении всего намагничивания АД; компонента  $u_{\beta,z}$  имеет нулевое значение.

При таком задании возбуждается только одна фаза  $\alpha$  эквивалентной двухфазной машины, что обеспечивает намагничивание АД знакопостоянным током при неподвижном роторе.

Если величина  $I_{\mu,z}$  тока намагничивания АД известна, то требуемое значение  $u_{\alpha,z}$  предлагается определять по выражению

$$u_{\alpha,z} = k_z I_{\mu,z} R_{s,kat},$$

где  $k_z$  – коэффициент, выбираемый из диапазона  $0,8 \div 1,0$  и обеспечивающий снижение вероятности насыщения главной магнитной цепи АД;  $R_{s,kat}$  – значение активного сопротивления, рассчитанное на основании технических характеристик АД.

Частоту ШИМ рекомендуется выбирать с учетом необходимости:

- обеспечить максимально возможную продолжительность включения базовых векторов на периодах ШИМ, что позволит выполнять больше измерений тока статора на интервалах проводящего и непроводящего состояний АИН;

- не допустить насыщения главной магнитной цепи АД, для чего предлагается ограничить амплитуду пульсации тока статора  $\Delta I_{s\alpha}$  на первом периоде ШИМ на уровне  $0,5 \div 0,7 I_{\mu,z}$ .

Следовательно, выбор наилучшей частоты ШИМ зависит от параметров двигателя и будет различным для разных двигателей.