

збільшується міжперевірочний інтервал, скорочуються експлуатаційні витрати, підвищується надійність пристроїв.

Лахно Т.В. (УкрГАЗТ)

## КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ВЫБОРА ПЛК

Жесткие ограничения на стоимость и огромное разнообразие целей автоматизации привели к невозможности создания универсального программируемого логического контроллера (ПЛК). Область автоматизации выдвигает множество задач, в соответствии с которыми развивается и рынок, содержащий сотни непохожих друг на друга контроллеров, различающихся десятками параметров. Однако наличие различных ПЛК ставит следующий вопрос: как выбрать из этого обилия необходимый именно вам контроллер? Большинству потребителей требуется не превосходство одной какой-то характеристики, а некая интегральная оценка, позволяющая сравнить ПЛК по совокупности характеристик и свойств.

Учитывая специфику устройств, критерии оценки можно разделить на три группы:

1. Технические характеристики:
  - количество каналов ввода/вывода;
  - быстродействие;
  - уровни напряжения входов/выходов;
  - напряжение ихольяции.
2. Эксплуатационные характеристики:
  - диапазон рабочих температур;
  - относительная влажность воздуха;
3. Потребительские свойства:
  - производительность (время выполнения операции, функциональность);
  - надежность (наработка на отказ, среднее время восстановления);
  - затраты (стоимость приобретения, стоимость эксплуатации, массагабаритные характеристики).

При этом критериями выбора считать потребительские свойства, т.е. соотношение показателей затраты/производительность/надежность, а технические и эксплуатационные характеристики ограничениями для процедуры выбора.

Так как характеристики между собой конфликтны, т.е. улучшение одной характеристики почти всегда приводит к ухудшению другой, необходимо для каждой характеристики  $K_i$  определить весовой коэффициент  $a_i$ , учитывающий степень влияния данной характеристики на полезность устройства.

Выбор аппаратуры производится в четыре этапа:

1. Определение соответствия технических характеристик предъявленным требованиям;

2. определение соответствия эксплуатационных характеристик предъявленным требованиям;
3. оценка потребительских свойств выбираемой аппаратуры;
4. ранжирование изделий.

На первом этапе каждая техническая характеристика анализируемого изделия сравнивается с предъявленными к проектируемой системе требованиями, и если данная характеристика не удовлетворяет этим требованиям, изделие снимается с рассмотрения.

Такой же анализ проводится на втором этапе с эксплуатационными характеристиками, и только если технические и эксплуатационные характеристики соответствуют поставленной задаче и предъявленным требованиям, проводится оценка потребительских свойств ПЛК.

Для этого используется аддитивный метод оценки, когда суммарная оценка каждого свойства вычисляется по следующей формуле:

$$K_z = \sum_{i=1}^l K_i^* \times W_i + \sum_{i=l+1}^n K_i \times W_i,$$

где  $K_i^* = \frac{P_i - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}$ ,  $K_i = \frac{P_{\max} - P_i}{P_{\max} - P_{\min}}$  - нормированные прямые и обратные характеристики выбираемого изделия (переход к относительным характеристикам);  $W_i$  - весовые коэффициенты характеристик;

Для прямой характеристики  $P_{\max}$  - наилучшие,  $P_{\min}$  - наихудшие значения оцениваемого свойства. Для обратных характеристик наоборот. Значения текущих оцениваемых характеристик  $P_i$  должны лежать в диапазоне  $P_{\min} \leq P_i \leq P_{\max}$ . Деление на характеристики аналога необходимо для приведения всех свойств к относительным величинам.

Определение весовых коэффициентов для характеристик ПЛК является одной из самых ответственных задач, т.к. именно от их правильной величины зависит достоверность результатов анализа. Для нахождения усредненной оценки каждого коэффициента может быть рекомендована методика экспертных оценок.

Составляется матрица эксперты-коэффициенты, в которой проставляются полученные от каждого эксперта оценки коэффициентов по шкале от 0 до 10.

Рассчитывается относительная значимость ( $W_{ij}$ ) всех коэффициентов в отдельности для каждого эксперта. С этой целью оценки, полученные от каждого эксперта, суммируются (по горизонтали), а затем нормируются:

$$\bar{a}_i = \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij}}{m}, \quad \text{при } i=\overline{1, n}$$

Вычисляется усредненная оценка, данная всеми экспертами каждому коэффициенту. Для этого нормированные оценки, полученные в предыдущем шаге, суммируются (по вертикали), а затем рассчитывается среднее арифметическое для каждого коэффициента:

$$W_i = \frac{\bar{a}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{a}_i}$$

Проверяем правильность расчетов, согласно которой сумма всех коэффициентов весомости в группе должна быть равна единице.

В результате анализа потребительских свойств аппаратуры составляется матрица изделия-потребительские свойства, которая содержит исходные данные для выбора ПЛК.

Изделия	Потребительские свойства		
	П	Н	З
1			
2			
...			
i			
...			
n			

Ранжирование изделий, т.е. расположение их в порядке возрастания (или убывания) соотношения показателей затраты/производительность/надежность целесообразно проводить по формуле:

$$P = П+Н+З-$$

Необходимо отметить, что применение данной методики допускает варьирование характеристик в зависимости от конкретной ситуации. Это может быть обусловлено как объективными, так и субъективными причинами. Однако даже в таком виде можно сделать вывод о том, что данная методика позволяет провести оценку и принять решение о выборе ПЛК с достаточно высокой степенью достоверности.

### Литература

1. *Вторин В.А.* Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП [Текст]: учебное пособие – Санкт-Петербург, 2006. – 154с.
2. *Как выбирать* программируемый логический контроллер [Электронный ресурс]/ Статья. – Режим доступа: [www / URL: http://asutp.ru/](http://www.asutp.ru/)

*Руденко І.В. (УкрДАЗТ)*

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЕРІВ FX

В наш час в період бурхливої автоматизації виробництв великої популярності здобули контролери, тобто пристрої, які виконують управління фізичними процесами згідно з записаним в них алгоритмом та з використанням інформації, яка поступає від датчиків та передається в виконуючі пристрої. Перші контролери з'явилися ще в 70-х роках минулого століття, програмувалися апаратно та замінили в деякій мірі комп'ютери, які коштували надзвичайно дорого. З появою контролерів виникла необхідність зміни алгоритму їх роботи шляхом простих перетворень схеми з'єднань реле. Такі контролери отримали назву програмованих логічних контролерів (ПЛК), яка збереглася і до сьогодні.

ПЛК використовуються практично в усіх сферах людської діяльності для автоматизації технологічних процесів, в системах протиповарійного захисту та сигналізації, для управління дорожнім рухом, в системах життєзабезпечення будівель, для збору та архівації даних, в системах охорони, в медичному обладнанні, в системах зв'язку і т.д.

На сьогоднішній день великою популярністю користуються контролери іноземних фірм, таких як Siemens, Mitsubishi, ABB, Schneider Electric, GE Fanuc. В даній роботі увага приділяється особливостям використання контролерів сімейства FX компанії Mitsubishi Electric.

За результатами досліджень авторитетної американської компанії Automation Research Company (ARC), проведених в 2004 році, Mitsubishi Electric являється найбільшим виробником ПЛК в світі.

Компактні контролери сімейства FX – найкращий вибір для світової промисловості та техніки. Mitsubishi Electric завжди тісно співпрацювала з замовниками у прагненні розробити саме такий контролер, який являється необхідним для їхніх задач. Більше 10 мільйонів вже використовуваних контролерів сімейства FX свідчать про те, що ця співпраця принесла бажаний результат – користувачі знайшли надійний та якісний продукт, який повністю відповідає їх уявленням.

Завдяки малим розмірам та низькій вартості компактні контролери сімейства FX вже протягом 30 років займають важливе місце серед продукції Mitsubishi Electric для промислової автоматизації та відкривають нові горизонти в цьому напрямку. Підвищена продуктивність, простота використання, спрощене технічне обслуговування та висока надійність цих контролерів стали вирішальними факторами використання для багатьох задач.

Сімейство FX являється частиною промислової