

Выбор программируемого логического контроллера

Выбираемый программируемый логический контроллер (ПЛК) должен отвечать следующим требованиям:

- 1) поддержка требуемого количества входных и выходных сигналов;
- 2) применение как для непрерывных, так и для периодических производств;
- 3) высокий уровень надежности, помехозащищенности;
- 4) высокая производительность, необходимая для контроля большого количества технологических параметров;
- 5) использование стандартных протоколов и коммуникационных интерфейсов для работы с верхним уровнем;
- 6) широкий диапазон модулей расширения для поддержки всевозможных датчиков;
- 7) развитая программная поддержка;
- 8) широкий диапазон рабочих условий;
- 9) оптимальная цена.

Рассматриваемые контроллеры имеют сходные функциональные возможности, близкие технические и эксплуатационные характеристики, некоторые контроллеры имеют схожие размеры. Все контроллеры построены по магистрально-модульному принципу, монтируются на панель или DIN-рейку, работают от напряжения от +24 до 220 В и поддерживают протоколы обмена Fieldbus, некоторые Ethernet, имеют широкий набор модулей:

- 1) модули дискретных входов/выходов;
- 2) коммуникационные модули;
- 3) модули аналогового ввода/вывода;
- 4) модули терморегуляторов;
- 5) модули позиционирования;
- 6) модули ПИД-регулятора;
- 7) модули контроля движения.

Учитывая специфику устройств, критерии оценки можно разделить на три группы, изображенные на дереве характеристик ПЛК (рис. 1):



* "прямые" характеристики,

Рисунок 1 – Дерево характеристик ПЛК

- технические характеристики;
- эксплуатационные характеристики;
- потребительские свойства.

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

Кроме того, необходимо разделить **характеристики** на **прямые** (для которых положительным результатом является её увеличение) и **обратные** (для которых положительным результатом является её уменьшение).

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.

Составляется сводная анкета экспертных оценок для каждого ПЛК, в которой проставляются полученные от каждого эксперта ненормированные коэффициенты весомости по шкале от 0 до 10.

Определяются среднеарифметические значения ненормированных коэффициентов для каждой группы характеристик:

$$\bar{\alpha}_i = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{ij}}{m}, \quad \text{при } i = \overline{1, n} \quad (1)$$

Определяются значения нормированных весовых коэффициентов по группам характеристик ПЛК:

$$W_i = \frac{\bar{\alpha}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{\alpha}_i} \quad (2)$$

Проверяется правильность расчетов, согласно которой сумма всех коэффициентов весомости в группе должна быть равна единице:

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1. \quad (3)$$

Определение весовых коэффициентов для характеристик ПЛК является одной из самых ответственных задач, так как именно от их правильной величины зависит достоверность результатов анализа.

Суммарная оценка каждой группы свойств (характеристик) (затраты / производительность / надежность) вычисляется по следующей формуле:

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^l K_i^* \times W_i^* + \sum_{i=l+1}^n K_i \times W_i, \quad (4)$$

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 ха-

рактеристики выбираемого изделия (переход к относительным характеристикам);

W_i – весовые коэффициенты характеристик;

l – число прямых характеристик, $n-l$ – число обратных характеристик.

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

$$K = K_{\Pi} + K_H + K_З. \quad (5)$$

По результатам вычислений построена диаграмма комплексных оценок потребительских характеристик ПЛК (рис. 2).



Рисунок 2 – Диаграмма комплексных оценок