**Автоматизация «танцующего» фонтана в парке**

**Объект:**

«Танцующий» фонтан в парке им. Горького, Казань — уникальный архитектурно-художественный объект с **105 независимыми форсунками**, каждая из которых управляется отдельным насосом. Фонтан демонстрирует синхронизированные движения струй под музыку, что требует точного и надёжного управления.

**Проблема:**

Ранее система управления фонтаном была построена на базе **центрального шкафа управления** с преобразователями частоты, установленными внутри. Такой подход имел ряд недостатков:

- Шкафы требовали **регулярного технического обслуживания** — ежемесячная чистка или замена **воздушных фильтров охлаждения**.
- Пыль, влага и перепады температур в условиях уличной эксплуатации приводили к **загрязнению и перегреву оборудования**.
- Необходимость в принудительной вентиляции увеличивала энергопотребление и риск выхода из строя вентиляторов.
- Сложность монтажа и обслуживания централизованного шкафа.
- Риск отказа всей системы при сбое в одном узле.

**Решение:**

Переход на **распределённую систему управления** с использованием преобразователей частоты **Innovert серии IPD**, в частности модели **IPD751P43B**, обладающих степенью защиты **IP65/IP54**.

**Особенности серии IPD:**

- **Степень защиты IP65/IP54** — полная защита от пыли и струй воды, что позволяет устанавливать преобразователи **прямо на улице**, без дополнительных шкафов.
- Встроенные системы охлаждения и фильтрации **не требуют регулярного обслуживания**.
- Компактные габариты и возможность **настенного монтажа** упрощают интеграцию в существующую инфраструктуру.
- Устойчивость к перепадам температур, влажности и агрессивным внешним воздействиям.
- Поддержка промышленных протоколов связи (Modbus, CANopen) для интеграции в систему автоматизации фонтана.

**Реализация:**

- На каждую из **105 форсунок** установлен **отдельный преобразователь Innovert IPD751P43B** (мощность соответствует насосу форсунки).
- Преобразователи **закреплены непосредственно на стенах технических ниш** вокруг фонтана, без использования защитных шкафов.
- Центральный **силовой шкаф** теперь содержит только коммутационную и защитную аппаратуру (автоматы, УЗО, контакторы), но **не включает преобразователи** — он не требует охлаждения и практически не нуждается в обслуживании.
- Управление работой каждой форсунки осуществляется центральным контроллером (PLC или специализированный контроллер фонтана) через сеть Modbus RTU.
- Возможность **плавного пуска/останова**, точной регулировки высоты струи и динамичных сценариев движения воды.

**Результаты внедрения:**

- **Снижение частоты регламентных работ** — обслуживание системы управления сокращено с **ежемесячного до ежегодного**.
- Увеличение **надёжности и живучести системы** — отказ одного преобразователя не влияет на работу остальных.
- Упрощение монтажа и диагностики — каждый узел доступен локально.
- Снижение затрат на эксплуатацию: **нет расходных материалов** (фильтры), **снижено энергопотребление** вентиляции.
- Улучшена ремонтопригодность — замена одного преобразователя занимает минуты.
- Повышение эстетики объекта — отсутствие громоздких шкафов в зоне фонтана.

**Вывод:**

Использование преобразователей частоты **Innovert серии IPD** в составе «танцующего» фонтана в Казани стало **технологическим прорывом** в эксплуатации подобных объектов. Благодаря высокой степени защиты и возможности децентрализованного монтажа, серия IPD идеально подходит для **уличных, влажных и пыльных условий**, где традиционные шкафные решения оказываются неэффективными. Это решение применимо не только для фонтанов, но и для **насосных станций, оросительных систем, аэрации прудов и других объектов ЖКХ и ландшафтного дизайна**.