

UOT 004.94

MƏRKƏZLƏŞDİRİLMİŞ İDARƏETMƏ SİSTEMİ SCADA-NIN TƏTBİQİ İLƏ SUYUN OPTİMAL PAYLANMASININ MONİTORİNQİ VƏ HESABATLARIN APARILMASI

TAĞIYEVA AYGÜN DƏMİR qızı

Sumqayıt Dövlət Universiteti, baş müəllim

aygun.tagiyeva.68@mail.ru

Açar sözlər: SCADA, məlumatların alınması, təhlil, monitoring, nəzarət, PLCs, məlumat ötürülməsi.

SCADA sistemləri, dövlət və özəl sektorlardakı sənaye müəssisələri və şirkətlər tərəfindən səmərəliliyi idarə etmək və qoruyub saxlamaq, daha ağıllı qərarların qəbul edilməsi üçün verilənləri paylamaq, habelə boşdayanma vaxtının azaldılmasına kömək etmək üçün sistemlə bağlı problemlər barədə məlumat vermək üçün istifadə olunur.

Su təchizatı proseslərinin avtomatlaşdırılmış idarə olunması üçün SCADA sisteminin tətbiqinin əsas aspektləri: quraşdırılmış idarəetmə sistemləri ilə proqram sinxronizasiyası, proqramlaşdırıla bilən bir məntiq nəzarətçisinin quraşdırılması, sistem səviyyəsində optimallaşdırma alqoritmlərinin tətbiqi, telemetriya sistemlərinin və strukturlarda idarəetmə sistemlərinin sinxronizasiyası nəzərdən keçirilir. Bu şəkildə, texnoloji prosesin və istismar rejiminin təhlillərinə əsaslanaraq bu məlumatı əldə etmək üçün texnoloji prosesin optimal idarə edilməsinə və daha yüksək təhlükəsizliyə imkan verən DMS / SCADA tipli informasiya sistemi insanlara təklif olunan xidmətlərin keyfiyyətini daim yaxşılaşdırmaq məqsədi ilə su paylanması təklif olunur. [1]

SCADA sistemi üçün modelin hazırlanmasında aşağıdakı prinsiplər nəzərə alınmışdır:

- paylanmış emal açıq sistemləri;
- modulluq prinsipi;
- avadanlıqların avtonom və vahid iş prinsipi;
- sistemin zəruri işini təmin etmək üçün avadanlıqların qarşılıqlı tənzimlənməsi prinsipi;
- istifadə və işləmə şəffaflığı prinsipi;
- ən yaxşı maya dəyəri / performans nisbəti prinsipi;
- təmin etmək üçün təyin olunmuş prinsiplər:
- qurğuların məlumat əldə etməsinə əsaslanan real vaxt rejimində və uzun müddətli qurğuların effektiv monitoringi, nəzarəti və idarə edilməsi;
- real vaxtdan başqa qurğuların idarə edilməsi;
- istismardakı davranışların təhlili və mövcud şəbəkələrin, qurğuların və avadanlıqların işləməsi, qurğuların, avadanlıqların və inkişaf strategiyalarının texniki vəziyyətinin yaxşılaşdırılması üçün texniki və iqtisadi həll yollarının yaradılması ilə bağlı statistikanın hazırlanması üçün tələb olunan məlumatlar;
- üstün dispetçer səviyyələri üçün məlumat.

Təqdim olunan sistemdə iki səviyyədə fərqlənən paylanmış bir arxitektura istifadə olunur:

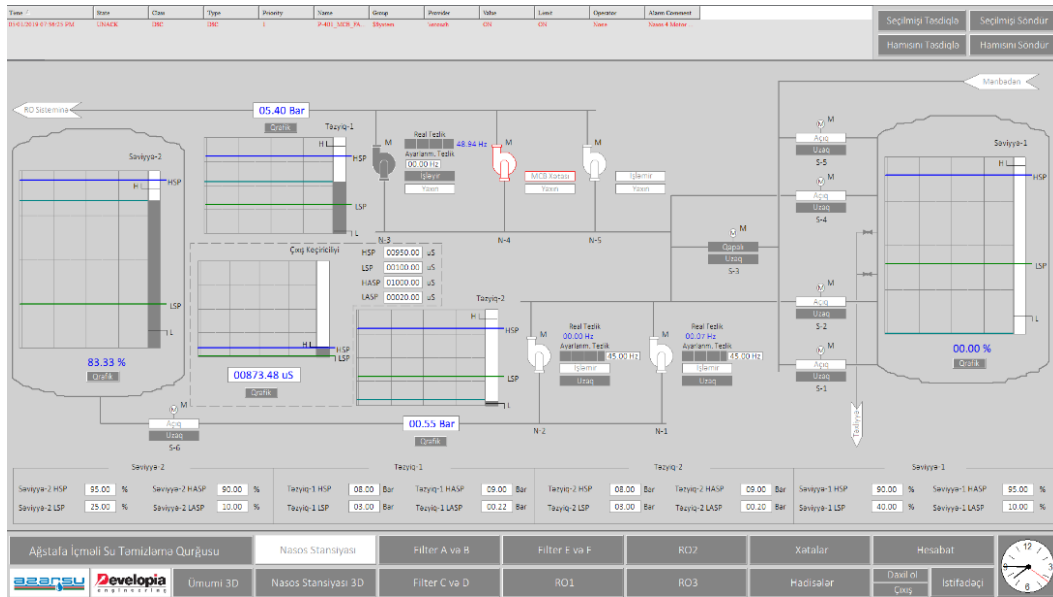
- su paylayıcı stansiyalara uyğun yerli səviyyədə;
- dispetçərə uyğun bir mərkəzi səviyyə.

Yerli səviyyə, proqramlaşdırıla bilən məntiq kontrollerlərinin və kompüterlərin istifadəsinə əsaslanır və mərkəzi səviyyədə uzaqdan idarə olunan proseslərə nəzarət etmək və ya operativ idarə etmək üçün yüksək sürətli kompüterlər mövcuddur. Bu nöqtələr arasındakı rabitə mühitinin növünə görə (kabel, optik lif, telefon xətti, radio kanalı/simsiz, GSM) dispetçerlə yerli monitoring və nəzarət sistemləri arasındakı əlaqə bəzi məlumatların göndərilməsi texnikasının köməyi ilə həyata keçirilir. SCADA sistemlərinin əsas xüsusiyyəti – çevikliyini nəzərə alaraq, sistemin inkişafına

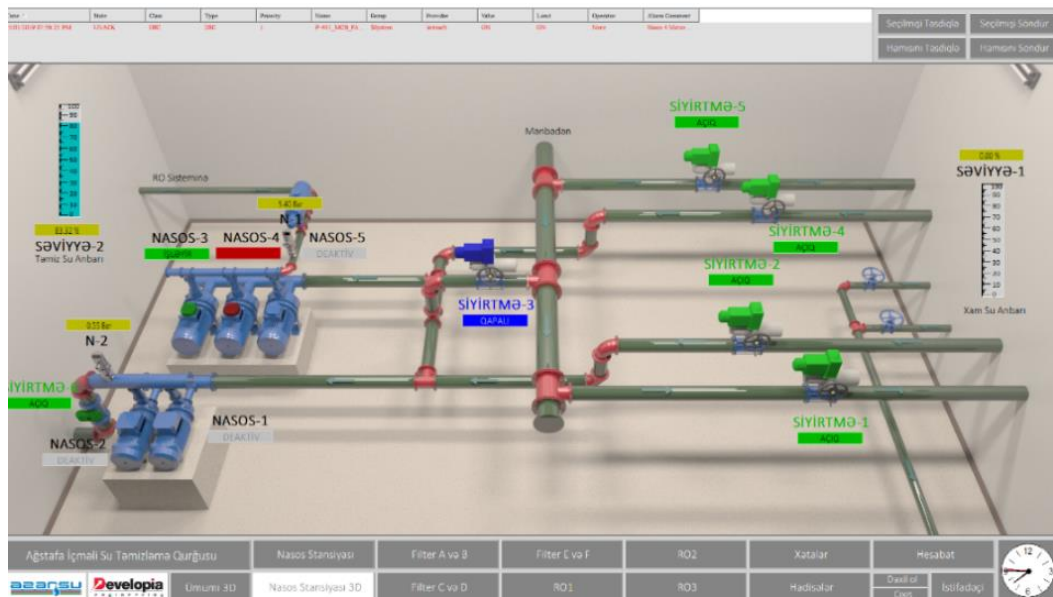
Mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sistemi SCADA-nin tətbiqi ilə suyun optimal paylanması monitoringi və hesabatların aparılması

qoyulan əsas konsepsiya asan bir konfigurasiya və texniki baxımdan sistemin daha da genişləndirilməsi imkanlarını təmin etməkdir.

SCADA Sisteminin arxitekturası. Real vaxt rejimində məlumatların monitoringi, işləmə parametrlərinin qəbul edilmiş həddlə müqayisəli şəkildə izlənməsi, avadanlıqların texniki vəziyyətinin araşdırılması və nasazlıqların vaxtından əvvəl qarşısının alınması, parametrlərin avtomatik tənzimlənməsi və ən əsası, iki tərəfli məlumatların ötürülməsi və idarə edilməsinin üçün göndərilməsini təmin etmək rəqəmsal texnologiyaların geniş miqyaslı tətbiqi və yayılmasını zəruri edir. Vacib məlumatın sürətli işlənməsi, yüksək qabiliyyətliyi, informasiya sisteminə açıq girişin zəruriliyi və istəkləri ilə bağlı tələbləri yerinə yetirmək üçün sistem indiki standart səviyyədə hesablama texnikasına əsaslanan avadanlıqlarda paylanmış şəbəkə modelində hazırlanır.



Şəkil 1. Su paylayıcı stansiyasının blok diaqramı

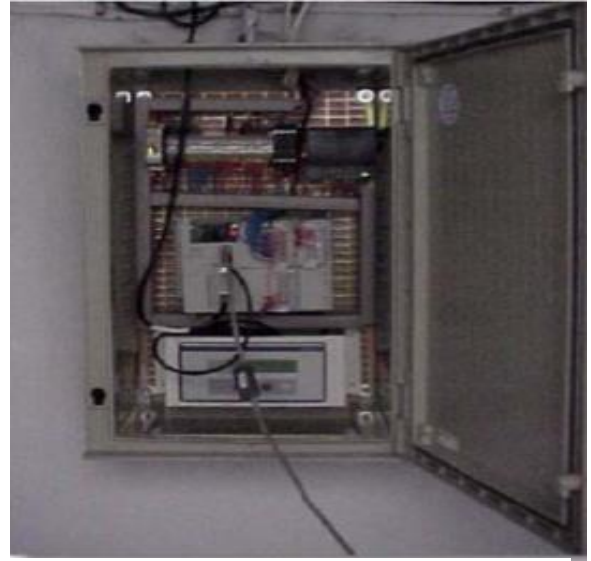


Şəkil 2.

Sistemin funksiyaları.

SCADA sistemi, su paylayıcı stansiyalardakı texnoloji qurğuların işləməsinin xarakterik parametrlərini, yerli stansiyalar səviyyəsindəki nasosların monitorinqi və əmərlərini, əldə edilmiş məlumatların götürülməsini və ya göndərilməsini təmin edir.

Əsas funksiyası mərkəzi dispetçer səviyyəsində, stansiyaların sinoptik sxemlərini izləyən, monitorinq bülleteni və stansiyaların balans hesablarını hazırlayan, nəticələri qərar amillərinə göndərən hər bir stansiyanın yerli məlumatları birləşdirən dispetçer PC ilə əlaqə qurub məlumat əldə etməsi və yerli avadanlıqları idarə etməsidir. Avadanlıq yerli PC tərəfindən sabit bir müddətdə sorğulanır və buna görə də bütün analog - rəqəmsal giriş və çıxışlar yerli kompüter səviyyəsində qeyd olunur. Avadanlıq, nasosların idarəedici mühərriklərini müvafiq stansiya daxilində, yumşaq çeviricilər vasitəsilə həyata keçirir.



Şəkil 3.

Yerli stansiyalardakı avtomat qutusu (Şəkil.3) Modbus tipli RS485 rabitə daşıyıcısından istifadə edərək avtomatik nəzarətçiləri ilə məntiqi əlaqə yaradır. Su axını və keyfiyyəti haqqında məlumat birbaşa yerli stansiyalar tərəfindən əldə edilir.[2]

Bu məlumatlar aşağıdakı parametrləri monitorinq edir:

- su təchizatı şəbəkəsinə çıxışdakı suyun istehlakı və təzyiqi;
- pompalanan suyun miqdarı;
- nasos mühərriklərinin cərəyanı;
- çənlərdə səviyyə;
- uzaq artezian quyularının qapısının açılması barədə siqnal və qeydiyyat nəzarətsiz nasos stansiyası;
- hesabların avtomatik yaradılması

suyun istehsalının və paylanması əsas parametrləri.

Hər stansiyada aşağıdakı ümumi həyəcan siqnalları müəyyən edilmişdir:

- işləməsi üçün (qutu təchizatı, batareya çatışmazlığı, daxili qüsurlar, PLC daxili qüsurları); əldə edilmiş məlumat üçün (alınan tədbirlər barədə xəbərdarlıq sərhədləri);
- nasosların işləməsi üçün (istismar işlərinin cədvəlinə uyğun olaraq nasosun işləməsi üçün vaxt sərhədləri);
- suyun keyfiyyəti tədbirləri üçün (keçiricilik, Ph, temperatur və s.);
- axın və səviyyənin ölçülməsi üçün (ani axın, səviyyə, həcm - axın sayğacının verdiyi həcm kontaktının köməyi ilə).

Ümumi və xüsusi məlumatlar (xəbərdarlıq) mərkəzi dispetçer tərəfindən müxtəlif fəaliyyət hesabları yaratmaq və ya istifadəçinin tələb etdiyi bəzi parametrlər zamanı təkamüllər yaratmaq üçün istifadə olunur.

Mərkəzi dispetçer tərəfindən əldə edilmiş və göndərilən aşağıdakılar göstərilir: [3]

Mövcud proqramlaşdırıla bilən məntiq nəzarətçisinin köməyi ilə əldə edilən mühərriklər haqqında məlumat (Nasos işə başlat / dayandırma, Nasos Avtomatik / Manual davranış, nasos istilik qüsuru, nasos motor sərhədləri, qaldırıcı nasos təzyiqi, nasosun işləmə müddəti, başlama sayı, qüsurların sayı), vibrasiya sərhədləri; məlumat yığını; Stansiya istehlakı haqqında məlumat; (ümumi elektrik panelinə quraşdırılmış enerji ölçmə mərkəzləri içərisindəki Modbus rabitə daşıyıcısının köməyi ilə əldə edilir).

Suyun keyfiyyət tədbirləri, axın, səviyyə və təzyiq yerli stansiyada müəyyən bir müddətdə və hər dəyişikliyə 10%-dən çoxdur. Mərkəzi dispetçerin məqsədi yerli stansiyaların və proqramlaşdırıla bilən məntiq nəzarətçilərinin yerləşdiyi stansiya şəbəkəsinin idarə edilməsini təmin etməkdir.

Yerli stansiyalar tərəfindən toplanan müxtəlif məlumatlar su təmizləyici stansiyada quraşdırılmış nəzarət mərkəzlərinə və mərkəzi su idarəetmə ərazisinə, şəhərin bütün şəbəkəsinin nəzarət olunduğu yerə göndərilir. Məlumat istismar hesabatları və qrafik cədvəllər verilə bilən bir verilənlər bazasına yerləşdirilir.

Optimal axın sayğacının (OMP) yerləşdirmə məsələsi çox meyarlı optimallaşdırma forması kimi təqdim olunur. Üç fərqli məqsəd formalaşdırılmışdır [4]:

- 1) düyünlü tələbin qiymətləndirilməsində qeyri-müəyyənliyin minimuma endirilməsi;
- 2) düyün təzyiqi proqnozlaşdırılması qeyri-müəyyənliyinin minimuma endirilməsi;
- 3) tələb təxminləri ilə gözlənilən dəyərlər arasındakı mütləq səhvləri minimuma endirmək.

1 və 2 məqsədləri modelin dəqiqliyini təqdim edir, məqsəd 3 isə modelin dəqiqliyini təsvir edir. OMP, Pareto optimal həllərinə əsaslanan Çox Ölçülü Genetik Alqoritm (MOGA) istifadə edilərək həll olunur. Təklif olunan hədəflərin, bir çox məqsədlərdən biri kimi ölçmə xərclərinin (yəni sayğac sayı) minimuma endirilməsini istifadə edən seçmə işləri ilə müqayisədə OMP hədəfləri üçün daha uyğun olduğu qənaətinə gəlinir.

Microsoft Windows əməliyyat sistemi, texniki avadanlıqlar və xarici cihazlardan asılı olmayan tətbiqlərə dəstək verir və eyni zamanda məlumat ölçmə standart mexanizmləri vasitəsi PCW ilə əlaqə yaratmağa imkan verən müxtəlif tətbiqləri dəstəkləyir. Stansiyalardakı mərkəzləşdirilmiş məlumat birbaşa PCW-nin tətbiqi ilə işləyə bilər (stansiya parametrləri, sinoptik sxemlərin vizuallaşdırılması, siqnalizasiya hesabatları və s.) və ya müxtəlif Windows tətbiq etmələrindən istifadə etməklə (EXCEL daxilində qrafiklərin yaradılması cədvəli və s.)

PCW-in tərəfindən əldə edilən tətbiqetmə və məlumatlara uzaqdan giriş xüsusi bir RTC/GSM modemləri vasitəsilə yerli bir şəbəkədən keçməklə bir Web brauzer vasitəsilə mümkündür. Sinoptik sxemlərin, qrafiklərin və EXCEL hesabatlarının sayı məhdud deyil və yalnız kompüterin sabit disk yerindən asılıdır. PCW, avtomatik olaraq hərəkətlər cədvəli üzrə (yerli stansiyanın növbələşdirilməsi, EXCEL hesabatlarının redaktəsi və s.) icra edilir. Bu isə məhdud sayda illik təqvimlər yaratmağa imkan verir.

Stansiyalarla əlaqə yaratmaq üçün PCW bir və ya daha çox rabitə kanalından istifadə edir. Hər bir rabitə kanalı bir ad, bir rabitə protokolu, bir əlaqə portu, mərkəzi stansiyanın sayı (əlaqəli stansiyalar daha çox mərkəzi stansiya ilə əlaqə qurarsa), giriş parametrləri, siqnalizasiya idarəetmə, bütün stansiyalar üçün saat təyin olunur, bu rabitə kanalı ilə əlaqəlidir. PCW məlumatları (cari vəziyyət, tarix və s.) OPC Server interfeysindən istifadə edilərək xarici tətbiqlərə yol açır.

Azərbaycanda bu sistemin tətbiqi müxtəlif su təchizatı sahələrində də geniş tətbiq edilir. Emal prosesi tam avtomatlaşdırılıb və anbarlarda toplanan su ehtiyatının həcminə, eləcə də suyun bulanılıq səviyyəsinə SCADA sistemi vasitəsilə onlayn rejimdə nəzarət edilir.

ƏDƏBİYYAT

1. Dobriceanu M. Data Acquisition Systems and Microprocessors (Ro), Ed. Universitaria Craiova, 2008, pp. 1070-1079
2. Cembrano, G. Wells, G. Quevedo J. Optimal control of a water distribution network in a supervisory control system. Control Engineering Practice 8(10): 2020, pp.1177-1188
3. Zolotová I., Landryová L. Knowledge model Integrated in SCADA/HMI System for Failure Process Prediction, WSEAS Transaction on Circuits and Systems, v 4, 2005, pp. 309-318
4. Doosun K., Kevin L. Optimal Meter Placement for Water Distribution System State Estimation Journal Of Water Resources Planning And Management T. 136 № 3 , 2010, pp. 347-337

РЕЗЮМЕ
МОНИТОРИНГ И ОТЧЕТНОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ С
ВНЕДРЕНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ (SCADA).

Тағйева А. Д.

Ключевые слова: SCADA, сбор данных, анализ, мониторинг, управление, ПЛК, передача данных.

Применение современных систем SCADA в управлении водными ресурсами дает предприятиям прекрасную возможность контролировать и управлять всеми аспектами приема, подачи и распределения воды из централизованной системы управления. Правильные решения включают архитектуру системы автоматизации и мониторинга: например, систему управления в реальном времени, библиотеки с базовыми функциями (связь, регулирование, измерение и т. Д.), Системы связи, стандартные интерфейсы или датчики, элементы потока мощности, измерительные устройства и т.д. Следующим логическим шагом после внедрения системы SCADA является более эффективное использование этих инвестиций с использованием самого современного программного обеспечения, позволяющего осуществлять профилактическое управление системой водоснабжения.

Таким образом, в статье представлена система SCADA, обеспечивающая оптимальную работу, безопасность и долговечность насосной системы в исследовательской аппаратуре и средствах мониторинга и контроля технологических параметров на распределительных станциях, представлена информация об эффективном использовании энергии и оптимальном распределении питьевой воды.

SUMMARY
MONITORING AND REPORTING OF OPTIMUM WATER DISTRIBUTION WITH THE
IMPLEMENTATION OF A CENTRAL CONTROL SYSTEM (SCADA).

Taghiyeva A.D.

Key words: - SCADA, data acquisition, analysis, monitoring, control, PLC, data transmission.

The application of modern SCADA systems in water management provides a great opportunity for enterprises to control and manage all aspects of receiving, supplying and distributing water from a centralized management system. Proper solutions include automation and monitoring system architecture: for example, real-time control system, libraries with basic functions (communication, regulation, measurement, etc.), communication systems, standard interfaces or sensors, power flow elements, measuring devices, etc. The next logical step after the introduction of the SCADA system is to make more efficient use of this investment, using the most modern software that allows you to carry out preventive management of the water supply system.

The article presents the SCADA system, which ensures optimal operation, safety and durability of the pumping system in research apparatus and facilities for monitoring and control of technological parameters at distribution stations, provides information on efficient energy use and optimal distribution of drinking water.

Daxilolma tarixi:	Ilkin variant	13.10.2020
	Son variant	20.11.2020