**ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМА**

**1263916 , «АлЭС» АҚ БТК департаменті үшін 2026 жылға арналған «Технологиялық жобалау жөніндегі жұмыстар («SCADA жүйесін енгізу» ЖСҚ әзірлеу)» сатып алу бойынша**
**Ашық тендер тәсілімен**

**Лот № 1 (40-4 Р, 4561059) Технологиялық жобалау жөніндегі жұмыстар**

**Тапсырыс беруші: АҚ "Алматинские электрические станции"**

**Ұйымдастырушы: АҚ "Алматинские электрические станции"**

**1. ТЖҚ қысқаша сипаттамасы**

| **Атауы** | **Мәні** |
|---|---|
| Жол нөмірі | 40-4 Р |
| Атауы және қысқаша сипаттамасы | Технологиялық жобалау жөніндегі жұмыстар, Өндірістік мақсаттағы объектілерді технологиялық жобалау (құрылыс жобаларының технологиялық бөлігін әзірлеу) жөніндегі жұмыстар |
| Қосымша сипаттама | SCADA жүйесін енгізуге ЖСҚ әзірлеу |
| Саны | 1.000 |
| Өлшем бірлігі | - |
| Жеткізу орны | ҚАЗАҚСТАН, Алматы қ., Әуезов ауданы, ЗТК, ул. Толе би, 308 |
| Жеткізу шарттары | - |
| Жеткізу мерзімі | Шартқа қол қойылған күннен бастап 240 күнтізбелік күні |
| Төлем шарттары | Алдын ала төлем - 0%, Аралық төлем - 90%, Соңғы төлем - 10% |

**2. Сипаттамасы және талап етілетін функционалдық, техникалық, сапалық және пайдалану сипаттамалары**

1. Жұмыстарды орындау үшін негіздеме: БЖК № 3-24 технологиялық бұзушылық актісі; 08.01.2024 ж. № 14 «ТБ-ны тексеру нәтижелері жөніндегі» Бұйрық.

2. Жұмыстарды орындау мақсаты: 0,4–10 кВ кернеудегі РП-154, ТП-661, РП-155, РП-162 жабдықтарына диспетчерлік бақылауды, техникалық мониторингті және қашықтан басқаруды жүзеге асыратын бірыңғай SCADA-жүйесін құру, сондай-ақ қолданыстағы суды коммерциялық және техникалық есепке алу жүйесінің деректерін интеграциялау үшін жобалық-сметалық құжаттаманы әзірлеу. Жобалық шешімдер электр желілік жабдықтарының бақыланушылығы мен пайдалану сенімділігін арттыруды, авариялық және авария алдындағы жағдайларды уақтылы анықтауды, параметрлер мен оқиғаларды орталықтандырылған мұрағаттауды, есептерді қалыптастыруды және жедел персоналдың деректерді қолмен жинау көлемін азайтуды қамтамасыз етуі тиіс. Осы Техникалық тапсырма шеңберінде жүйе жобаланады және жабдықтың/бағдарламалық қамтамасыз етудің құрамы айқындалады. Жабдықтарды нақты жеткізу, монтаждау, SCADA-жүйесін конфигурациялау, контроллерлерді бағдарламалау, іске қосу-баптау жұмыстары (ІБЖ) және жүйені пайдалануға беру кейінгі кезеңдер/шарттар шеңберінде орындалады және осы жобалық жұмыстардың көлеміне кірмейді.

3. Жұмыс сипаттамасы:

1. Жалпы тұжырымдама. РП-154, ТП-661, РП-155, РП-162 объектілерінен және қолданыстағы су есепке алу жүйесінен деректерді таратылған жинауды жүзеге асыратын жоғарғы деңгейдегі бірыңғай SCADA-

жүйесінің жобалық-сметалық құжаттамасын әзірлеу. Орталықтандырылған визуализацияны, мұрағаттауды, авариялық және ескерту дабылдарын, есептерді қалыптастыруды, байланыс арналарының диагностикасын және келісілген коммутациялық аппараттарды қашықтан басқаруды қарастыру.

2. Жобалау алдындағы зерттеп-тексеру. Негізгі жобалық шешімдерді әзірлеуге дейін объектілерді зерттеп-тексеруді, екінші реттік тізбектерді, өлшеу аспаптарын, РҚА/автоматика терминалдарын, есептегіштерді, телемеханика құрылғыларын, желілік жабдықтарды, қолданыстағы байланыс желілерін, жедел/кепілдендірілген қоректендіру көздерін және серверлік инфрақұрылымды түгендеуді орындау. Зерттеп-тексеру нәтижелері бойынша зерттеп-тексеру есебін және сигналдар/қосылу нүктелерінің келісілген тізбесін ресімдеу.

3. Жүйенің шекаралары. Жоба құрамына мыналарды енгізу: қолданыстағы құрылғыларды далалық деңгейде интеграциялау; қажетті RTU/PLC/шлюздер/интерфейс түрлендіргіштері; телемеханика /деректер жинау шкафтары; деректерді беру желісі; серверлік жабдық; АРМ; ҮҚК (ИБП); SCADA /Historian; ақпараттық қауіпсіздік бойынша жобалық шешімдер; лицензиялар мен жабдықтардың спецификациясы; сметалық бөлім. Физикалық шекаралары: 0,4–10 кВ, РП-154, ТП-661, РП-155, РП-162; SCADA орналастырылатын диспетчерлік/серверлік пункт: ӘБК-1 серверлік бөлмесі; суды коммерциялық есепке алу тораптары: ӘБК-1 серверлік бөлмесі.

4. SCADA платформасы. Жобалау шеңберінде өзіндік бағдарламалық пакет әзірленбейді. Сериялық өндірілетін және техникалық сүйемелдеуі бар шешімдер қатарынан өнеркәсіптік SCADA-платформаны таңдау, таңдауды негіздеу және функционалдық сипаттамаларын, архитектурасын, лицензиялар, серверлер және АРМ құрамын айқындау. Интеграцияның ашық интерфейстерін және бір аппараттық протоколға тәуелділіктің болмауын қарастыру.

• технологиялық параметрлер/тегтердің есептік саны — кемінде 6 500; лицензиялауды кемінде 20% резервпен қарастыру (кемінде 7 800 тег немесе одан жоғары ең жақын лицензиялық деңгей);

• бірегей мнемосхемалар саны — кемінде 10, түпкілікті саны жобада нақтыланады;

• мәлімделген сигналдар көлемі үшін трендтердің, авариялық хабарламалардың және есептік нысандардың шектеусіз немесе жобалық тұрғыдан жеткілікті санын қамтамасыз ету;

• қосылатын жабдыққа байланысты OPC UA/DA, Modbus TCP/RTU, IEC 60870-5-104, IEC 61850, SNMP, ODBC/SQL, REST API немесе баламалы ашық протоколдар арқылы деректер алмасуды қолдау;

• жүйенің тәулігіне 24 сағат, жылына 365/366 күн жұмыс істеуі;

• контроллерлермен/шлюздермен/OPC-серверлермен байланыстың жоғалуын автоматты диагностикалау, оқиғаны тіркеу және операторға хабарлама беру;

• рөлдер бойынша қолжетімділікті бөлу, пайдаланушылардың әрекеттер журналын және басқару командаларының журналын жүргізу;

• e-mail арқылы хабарламалар жіберу модулін қарастыру; қосымша хабарлау арналары — Тапсырыс берушімен келісу бойынша;

• интерфейстің орыс тілінде болуы және электрондық пайдалану жөніндегі анықтамалықтың болуы.

5. Электр техникалық жабдықтарды диспетчерлендіру. Келісілген барлық РП/ТП қосылымдары бойынша электрлік және технологиялық параметрлерді жинауды, көрсетуді және мұрағаттауды қарастыру, оның ішінде деректер көзі болған жағдайда: фазалық токтар, желілік/фазалық кернеулер, активті/реактивті қуат, қуат коэффициенті, жиілік, электр энергиясы, коммутациялық аппараттардың жағдайы, қорғаныс /автоматика жағдайлары, авариялық және ескерту сигналдары. Мониторингке жататын қосылымдар саны: РП-154 — 46 дана; ТП-661 — 7 дана; РП-155 — 14 дана; РП-162 — 39 дана. Кернеу класы мен әрбір қосылым бойынша параметрлер тізбесі зерттеп-тексеру нәтижелері бойынша айқындалып, сигналдар ведомосімен ресімделуі тиіс.

6. Қашықтан басқару. Электр жетегі бар, командалық тізбектері жарамды, күйінің кері сигнализациясы және жедел қоректендіруі бар немесе жобаға сәйкес қосымша жабдықталуға жататын, келісілген қосылымдар тізбесіне ғана ажыратқыштарды/коммутациялық аппараттарды қашықтан басқаруды қарастыру. Басқарылатын коммутациялық аппараттардың саны — 106 дана; тізбесі және кернеу кластары: РП-154 — 46 дана; ТП 661 — 7 дана; РП-155 — 14 дана; РП-162 — 39 дана; Вакуумдық ажыратқыштар 6–10 кВ. Мыналардың болуы міндетті:

• «Жергілікті/Қашықтан» режимі және жергілікті режимде қашықтан команда беруге тыйым салу;

• оператор командасының екі кезеңді орындалуы (таңдау/растау немесе қате әрекеттен қорғаудың баламалы механизмі);

• команданы беруге дейін рұқсат беретін жағдайлар мен технологиялық/электрлік блокировкаларды бақылау;

• күйдің тәуелсіз сигналы бойынша команданың орындалуын растау, команданың сәтті/сәтсіз орындалуын оқиғалар журналында тіркеу;

• SCADA командаларына қатысты штаттық жергілікті басқару тізбектерінің, РҚА, АВР және технологиялық блокировкалардың басымдығын сақтау. РҚА/АВР логикасын және қорғаныс уставкаларын өзгерту негізгі көлемге енгізілмейді. РҚА/АВР жаңғырту қажеттілігі анықталған жағдайда жобалаушы жеке техникалық шешім әзірлеп, жұмыс көлемін Тапсырыс берушімен келісуі тиіс.

7. Техникалық электр энергиясын есепке алу және қолданыстағы АСКУЭ интеграциясы. Жобаның негізгі міндеті — диспетчерлендіру және техникалық бақылау. Электр энергиясын коммерциялық есепке алудың жаңа нүктелерін құру негізгі көлемге енгізілмейді. Қолданыстағы АСКУЭ деректерін техникалық мүмкіндік болған жағдайда келісілген интерфейс арқылы жоғарғы деңгейде тек оқу режимінде алу. Қолжетімді өлшеу құралдары жоқ қосылымдар үшін қолданыстағы көпфункционалды есептегіштерді/терминалдарды пайдалану немесе техникалық есепке алудың қосымша өлшеу аспаптарын орнату арқылы техникалық есепке алуды қарастыру. Жаңа техникалық есепке алу нүктелерінің саны зерттеп-тексеру және жобалық шешімдерді әзірлеу кезеңінде айқындалып, Тапсырыс берушімен келісіледі.

• жаңа өлшеу тізбектерін жобалау кезінде ТТ/КТ болуы мен параметрлерін тексеру: трансформация коэффициенттері, дәлдік сыныптары, екінші реттік жүктемелер, бос орамалар, тексеру жағдайы;

• техникалық есепке алу үшін, егер бастапқы деректерде жоғары дәлдік класы талап етілмесе, өлшеу тізбектері/аспаптарының дәлдік класын 0,5-тен төмен емес етіп қабылдау; коммерциялық есепке алу үшін — тек қолданыстағы метрологиялық талаптар мен келісуші ұйымның талаптарына сәйкес;

• қолданыстағы ТТ/КТ талаптарға сәйкес келмеген жағдайда Тапсырыс берушімен келісілгеннен кейін жобалық шешімдердің жеке позициясы ретінде оларды ауыстыруды/қосымша жабдықтауды қарастыру. SCADA-ға интеграцияланатын қолданыстағы АСКУЭ нүктелерінің саны — 9 дана; қолжетімді интерфейстері: RS 485 және Ethernet.

8. Суды коммерциялық және техникалық есепке алу. Ыстық су және бу қазандықтарының параметрлерін көрсететін қолданыстағы коммерциялық және техникалық су есептеу құрылғыларын, есептеу тораптарының метрологиялық тұрғыдан маңызды компоненттеріне араласпастан, SCADA жүйесіне біріктіруді қамтамасыз етіңіз. Негізгі көлем — ағымдағы параметрлерді, жинақталған мәндерді, қолжетімді архивтерді және аспаптардың/есептеуіштердің диагностикалық күйлерін оқу. Суды есепке алу тораптарының саны — кемінде 44 дана; қосылатын аспаптар/арналар саны — кемінде 44 дана; модельдер мен интерфейстер тізбесі: RS-232, RS-485 және Ethernet.

• аспаптар нақты қолдайтын ағымдағы шығындарды, көлемдерді, қысым/температураларды және басқа параметрлерді көрсету;

• аспаптар қолдаған жағдайда сағаттық/тәуліктік/айлық архивтерді алу;

• байланыс қалпына келтірілгеннен кейін, егер аспап протоколы қолдаса, өткізіліп кеткен архивтерді қосымша оқу;

• келісілген нысандар бойынша кемінде 5 есепті қалыптастыру;

• қолданыстағы есепке алу аспаптарын ауыстыруды тек техникалық тұрғыдан іске асырылатын деректер алмасу интерфейсі болмаған жағдайда және жеке келісімнен кейін қарастыру.

9. Серверлік және бағдарламалық-техникалық инфрақұрылым. Жоғарғы деңгейдің істен шығуға төзімді архитектурасын қарастыру. Алдын ала ең аз құрам:

• автоматты ауысу мүмкіндігі бар 2 SCADA серверлік түйіні (негізгі және резервтік); өнімділік расталған жағдайда БҚ/Historian функцияларын осы түйіндердің виртуалды машиналарында/сервистерінде орналастыруға жол беріледі;

• кемінде 3 АРМ: диспетчерлік, инженерлік және резервтік/әкімшілік; АРМ-ның түпкілікті саны — 5 дана;

• объектілерде өнеркәсіптік орындаудағы, ал жоғарғы деңгейде серверлік/корпоративтік кластағы желілік жабдық;

• есептік жүктемеден кемінде 20% есептеу және сақтау ресурстарының резерві;

• серверлердің, негізгі желілік түйіндердің және АРМ-ның ҮҚК-ден автономды жұмыс істеу уақыты — кемінде 30 минут;

• Тапсырыс берушінің саясатына сәйкес конфигурацияның, деректер базасының және архивтердің жеке тасымалдағышқа/сақтау қоймасына резервтік көшірмесін жасау.

10. Деректерді беру желісі. Офистік желіден физикалық және логикалық бөлінген технологиялық Ethernet желісін қарастыру. Объектілер арасындағы байланыстарды негізінен ВОЛС арқылы орындау; қолданыстағы желілерді олардың техникалық жағдайы мен өткізу қабілетін тексергеннен кейін пайдалану.

• экономикалық және техникалық тұрғыдан негізделген жерлерде сақиналы/резервтік топология;

• технологиялық желіні VLAN/сегменттеу, басқарылатын коммутаторлар, порттар мен желілік жабдықтарды мониторингтеу;

• бірыңғай NTP көзінен уақытты синхрондау; SOE уақыт белгілерін өздері беретін құрылғылар үшін бастапқы құрылғының уақыт белгілерін пайдалану;

• технологиялық желінің Интернетке тікелей шығуына тыйым салу; қашықтан қол жеткізу — тек Тапсырыс берушімен келісілген құралдар арқылы.

11. Архивтер, оқиғалар және есептер. Технологиялық параметрлердің кемінде 9 000 сағат тереңдіктегі тарихи архивін қарастыру. Есептік деректер мен жинақталған сағаттық/тәуліктік/айлық мәндерді кемінде 3 жыл сақтау немесе Тапсырыс берушінің талаптарына сәйкес одан да ұзақ мерзімге сақтау.

• дискретті сигналдар өзгерістерінің және авариялық оқиғалардың архиві;

• басқару командалары мен пайдаланушылар әрекеттерінің журналы;

• кезеңді таңдау және масштабтау мүмкіндігі бар трендтер;

• бекітілген нысандар бойынша автоматтандырылған ауысымдық/тәуліктік/айлық есептер;

• деректерді XLSX/CSV/PDF немесе жалпы қабылданған баламалы форматтарға экспорттау.

12. Жылдам әрекет ету және сенімділік. Жобада өнімділік пен өткізу қабілетіне есеп жүргізу. Штаттық режим үшін: АРМ-да көрсетілетін жедел параметрлерді жаңарту — 2 секундтан аспауы; дискретті оқиға туралы хабарламаның сервер оқиғаны алған сәттен бастап пайда болуы — 2 секундтан аспауы; резервтік серверге ауысу — 60 секундтан аспауы тиіс. Бір қатты дискінің, бір серверлік түйіннің немесе жоғарғы деңгейдегі резервтелетін бір арнаның істен шығуы архивтердің қайтарымсыз жоғалуына әкелмеуі тиіс. Жобада RAID/баламалы қорғауды, резервтеуді және тұрақты резервтік көшірме жасауды қарастыру. Байланыс қалпына келтірілгеннен кейін алмасу және өзекті күй штаттық баптауларды қолмен қайта енгізбей қалпына келтірілуі тиіс.

13. Ақпараттық қауіпсіздік. «АлЭС» АҚ ақпараттық қауіпсіздік талаптары мен саясаттарын ескере отырып шешімдер әзірлеу: қолжетімділіктің рөлдік моделі, бірегей есептік жазбалар, журнал жүргізу, технологиялық және корпоративтік желілерді бөлу, желіаралық өзара әрекеттесу кезінде желіаралық экрандау, бақыланатын сервистік қолжетімділік, конфигурациялардың резервтік көшірмесін жасау.

14. Жобалық шешімдердің құрамы. Зерттеп-тексеру нәтижелеріне байланысты ПСД құрамында мыналарды қарастыру:

• SCADA/телемеханика жүйесінің құрылымдық және функционалдық схемалары;

• серверлерді, АРМ, шкафтарды, RTU/PLC, шлюздерді және желілік жабдықтарды орналастыру схемасы;

• желі топологиясы, адрестеу жоспары, VLAN/желілік өзара әрекеттесулер тізбесі;

• өлшеу және басқару тізбектерін қосудың бір желілі/принциптік схемалары;

• қажет болған жағдайда ТТ/КТ және техникалық есепке алу аспаптарын қосу схемалары;

• барлық сигналдардың (AI/DI/DO/есептік тегтер/командалар) тізбесі мен матрицасы, оның ішінде көзі, протоколы, адресі/тегі және мақсаты;

• кабель журналы, сыртқы қосылыстар схемалары, трассалар жоспарлары және кабельдік-өткізгіш өнімдердің спецификациясы;

• кепілдендірілген қоректендіру, ҮҚК, жерге тұйықтау және потенциалдарды теңестіру схемалары;

• SCADA/Historian, лицензияларға, резервтеуге, архивтерге, есептерге және интерфейстерге қойылатын талаптар;

• жабдықтар мен материалдардың спецификациясы, жергілікті сметалар және жиынтық құндық көрсеткіштер;

• кейінгі ҚМЖ, іске қосу-баптау жұмыстарына (ІБЖ), сынақтарға және жүйені пайдалануға беруге қойылатын талаптар, бұл жұмыстар осы шарт шеңберінде орындалмайды.

15. Тапсырыс берушінің жеке растауынсыз жобалаудың негізгі көлеміне кірмейтін жұмыстар:

• өзіндік SCADA бағдарламалық өнімін және «кілтке тапсырылатын» қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу;

• SCADA-ны нақты конфигурациялау, PLC/RTU бағдарламалау, монтаждау және іске қосу-баптау жұмыстары;

• электр энергиясын коммерциялық есепке алудың жаңа нүктелерін құру және коммерциялық есепке алуға рұқсат беру рәсімінен өту;

• зерттеп-тексеру нәтижелері бойынша жеке расталған жағдайларды қоспағанда, ТТ/КТ, РҚА, АВР және коммутациялық аппараттарды ауыстыру;

• жылу энергиясын коммерциялық есепке алу тораптарын құру немесе жаңғырту;

• метрологиялық тексеру, калибрлеу және коммерциялық есепке алу тораптарын пайдалануға енгізу.

Әзірлеуге арналған негізгі бастапқы деректер: 1. Қолданыстағы электрмен жабдықтау схемасы, БЖК желісінің топологиялық схемасы. 2. Жобалық-сметалық құжаттаманы әзірлеу алдында Мердігер жобалау объектісіне зерттеп-тексеру жүргізуі тиіс. Зерттеп-тексеру барысында оған қолда бар барлық схемалар мен деректер ұсынылады. Құрылыстың ерекше шарттары: жұмыстар жылу энергиясын тәулік бойы өндіретін жұмыс істеп тұрған кәсіпорын жағдайында жүзеге асырылады.

Құжаттамаға және оның жинақталуына қойылатын талаптар: 1. ЖСҚ-ны ҚР ҚН 1.02-03-2022 «Құрылысқа арналған жобалау құжаттамасын әзірлеу, келісу, бекіту тәртібі және құрамы» талаптарына сәйкес орындау; 2. Сметалық құжаттаманы АВС-4 бағдарламалық кешенінде (өзекті редакциясында)

орындау; 3. Жоба жиынтықтарының саны (қағазда) - 5 дана, 1 дана электрондық жеткізгіште (оның ішінде NanoCAD форматындағы схемалар мен сызбалар).

Құрылыс түрі: Жаңғырту.

4. Орындаушыға қойылатын талаптар:

1. Жобалаушы мемлекеттік органдардың қажетті келісімін алады, жоба сараптамасының оң қорытындысын алуды және Қоршаған ортаны қорғау бөлімін жергілікті атқарушы органда келісуді қадағалайды.

2. ЖСҚ Тапсырыс берушінің коммерциялық құпиясы және айрықша зияткерлік меншігі болып табылады. ЖСҚ Тапсырыс берушінің келісімінсіз жария етуге және үшінші тұлғаларға беруге жатпайды.

5. Жұмыстарды аяқтау мерзімдері: ШҚҚС-тан бастап 240 күн ішінде, жобаның сараптамадан өтуін ескере отырып, кестеге сәйкес.

**3. Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес анықталатын құрылыс нысандарының жауапкершілік деңгейі туралы ақпарат**

Жауапкершіліктің II (қалыпты) деңгейіндегі объект.

| | |
|---|---|
| Қол қойған | Канай Бахтияр Бакытулы |
| Қол қойылған күні | 03.11.2026 |

Құжат «Самұрық-Қазына» АҚ сатып алу веб-порталымен құрылған
Документ сформирован веб-порталом закупок АО «Самрук-Қазына»

**ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ**

**по закупке 1263916 , «Работы по технологическому проектированию (Разработка ПСД «Внедрение системы SCADA») для департамента ЗТК АО «АлЭС» на 2026 год»**
**способом Открытый тендер**

**Лот № 1 (40-4 Р, 4561059) Работы по технологическому проектированию**

**Заказчик: Акционерное общество "Алматинские электрические станции"**

**Организатор: Акционерное общество "Алматинские электрические станции"**

**1. Краткое описание ТРУ**

| **Наименование** | **Значение** |
|---|---|
| Номер строки | 40-4 Р |
| Наименование и краткая характеристика | Работы по технологическому проектированию, Работы по технологическому проектированию (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения |
| Дополнительная характеристика | Разработка ПСД «Внедрение системы SCADA» |
| Количество | 1.000 |
| Единица измерения | - |
| Место поставки | КАЗАХСТАН, г.Алматы, Ауэзовский район, ЗТК, ул. Толе би, 308 |
| Условия поставки | - |
| Срок поставки | С даты подписания договора в течение 240 календарных дней |
| Условия оплаты | Предоплата - 0%, Промежуточный платеж - 90%, Окончательный платеж - 10% |

**2. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики**

1. Основание для выполнения работ: Акт технологического нарушения №3-24 ЗТК; Приказ №14 от 08.01.2024г. «По результатам расследования ТН».

2. Цель выполнения работ: Разработка проектно-сметной документации для создания единой SCADA-системы диспетчерского контроля, технического мониторинга и дистанционного управления оборудованием РП-154, ТП-661, РП-155, РП-162 напряжением 0,4–10 кВ, а также интеграции данных существующей системы коммерческого и технического учета воды. Проектные решения должны повысить наблюдаемость и надежность эксплуатации электросетевого оборудования, обеспечить своевременное выявление аварийных и предаварийных состояний, централизованное архивирование параметров и событий, формирование отчетов и снижение объема ручного сбора данных оперативным персоналом. В рамках настоящего ТЗ проектируется система и определяется состав оборудования/ПО. Фактическая поставка, монтаж, конфигурирование SCADA, программирование контроллеров, ПНР и ввод в эксплуатацию выполняются в рамках последующих этапов/договоров и в настоящий объем проектных работ не входят.

3. Характеристика работ:

1. Общая концепция. Разработать ПСД единой SCADA-системы верхнего уровня с распределенным сбором данных от объектов РП 154, ТП-661, РП-155, РП-162 и существующей системы учета воды. Предусмотреть централизованную визуализацию, архивирование, тревоги, отчеты, диагностику каналов связи и дистанционное управление согласованными коммутационными аппаратами.

2. Предпроектное обследование. До разработки основных решений выполнить обследование объектов, инвентаризацию вторичных цепей, измерительных приборов, терминалов РЗА/автоматики, счетчиков, устройств телемеханики, сетевого оборудования, существующих линий связи, источников оперативного /гарантированного питания и серверной инфраструктуры. По результатам оформить отчет обследования и согласованный перечень сигналов/точек подключения.

3. Границы системы. В проект включить: полевую интеграцию существующих устройств; необходимые RTU/PLC/шлюзы/преобразователи интерфейсов; шкафы телемеханики/сбора данных; сеть передачи данных; серверное оборудование; АРМ; ИБП; SCADA/Historian; проектные решения по информационной безопасности; спецификацию лицензий и оборудования; сметную часть. Физические границы: РП-154, ТП-661, РП-155, РП-162, 0,4–10 кВ, диспетчерский/серверный пункт размещения SCADA: АБК-1 серверная.

4. SCADA-платформа. В рамках проектирования не разрабатывать собственный программный пакет. Выполнить выбор промышленной SCADA-платформы из серийно выпускаемых и сопровождаемых решений, обосновать выбор и определить функциональные характеристики, архитектуру, состав лицензий, серверов и АРМ. Предусмотреть открытые интерфейсы интеграции и отсутствие зависимости от одного аппаратного протокола.

• расчетное количество технологических параметров/тегов — не менее 6 500; лицензирование предусмотреть с резервом не менее 20% (не менее 7 800 тегов либо ближайший больший лицензионный уровень);

• количество уникальных мнемосхем — не менее 10, окончательное количество уточняется проектом;

• неограниченное либо проектно достаточное количество трендов, тревог и отчетных форм для заявленного объема сигналов;

• поддержка обмена, в зависимости от подключаемого оборудования: OPC UA/DA, Modbus TCP/RTU, IEC 60870-5-104, IEC 61850, SNMP, ODBC/SQL, REST API или эквивалентных открытых протоколов;

• работа системы 24 часа в сутки, 365/366 дней в год;

• автоматическая диагностика потери связи с контроллерами/шлюзами/OPC-серверами, регистрация события и выдача сообщения оператору;

• разграничение доступа по ролям, журнал действий пользователей и журнал команд управления;

• модуль отправки уведомлений по e-mail; дополнительные каналы уведомления — при согласовании Заказчиком;

• русскоязычный интерфейс и электронная эксплуатационная справка.

5. Диспетчеризация электротехнического оборудования. Предусмотреть сбор, отображение и архивирование электрических и технологических параметров по всем согласованным присоединениям РП/ТП, включая, при наличии источника данных: токи фаз, линейные/фазные напряжения, активную /реактивную мощность, коэффициент мощности, частоту, электроэнергию, положения коммутационных аппаратов, состояния защит/автоматики, аварийные и предупредительные сигналы. Количество присоединений, подлежащих мониторингу: РП-154 — 46 шт.; ТП-661 — 7 шт.; РП-155 — 14 шт.; РП-162 — 39 шт. Класс напряжения и перечень параметров по каждому присоединению определить по результатам обследования и оформить ведомостью сигналов.

6. Дистанционное управление. Предусмотреть дистанционное управление выключателями /коммутационными аппаратами только по согласованному перечню присоединений, имеющих электрический привод, исправные цепи команд, обратную сигнализацию положения и оперативное питание либо подлежащих дооснащению согласно проекту. Количество управляемых коммутационных аппаратов: 106 шт.; перечень и классы напряжения: РП-154 — 46 шт.; ТП-661 — 7 шт.; РП-155 — 14 шт.; РП-162 — 39 шт. Выключатели вакуумные 6-10кВ.

• обязательное наличие режима «Местное/Дистанционное» и запрета дистанционной команды при местном режиме;

• двухэтапная команда оператора (выбор/подтверждение либо эквивалентный механизм защиты от ошибочного действия);

• контроль разрешающих условий и технологических/электрических блокировок до выдачи команды;

• подтверждение исполнения по независимому сигналу положения, фиксация успешной/неуспешной команды в журнале событий;

• сохранение приоритета штатных местных цепей управления, РЗА, АВР и технологических блокировок над командами SCADA. Изменение логики РЗА/АВР и уставок защит в базовый объем не включать. При выявлении необходимости модернизации РЗА/АВР проектировщик должен выдать отдельное техническое решение и согласовать объем с Заказчиком.

7. Технический электроучет и интеграция действующей АСКУЭ. Основная задача проекта — диспетчеризация и технический контроль. Создание новых коммерческих точек учета электроэнергии в базовый объем не включать. Данные действующей АСКУЭ, при наличии технической возможности, получать на верхнем уровне в режиме чтения через согласованный интерфейс. Для присоединений, где отсутствуют доступные измерения, предусмотреть технический учет путем использования существующих многофункциональных счетчиков/терминалов либо установки дополнительных измерительных приборов технического учета. Количество новых технических точек учета определяется и подлежит согласованию с Заказчиком на этапе обследования и разработки проектных решений.

• при проектировании новых измерительных цепей проверить наличие и параметры ТТ/ТН: коэффициенты трансформации, классы точности, вторичные нагрузки, свободные обмотки, состояние поверки;

• для технического учета принимать класс точности измерительных цепей/приборов не хуже 0,5, если более высокий класс не требуется исходными данными; для коммерческого учета — исключительно по действующим метрологическим требованиям и требованиям согласующей организации;

• при несоответствии существующих ТТ/ТН требованиям предусмотреть замену/дооснащение отдельной позицией проектных решений после согласования с Заказчиком. Количество существующих точек АСКУЭ, интегрируемых в SCADA: 9 шт.; доступный интерфейс: RS-485 и Ethernet.

8. Коммерческий и технический учет воды. Предусмотреть интеграцию существующих приборов коммерческого и технического учета воды отображающих параметры водогрейных и паровых котлов в SCADA без вмешательства в метрологически значимую часть узлов учета. Базовый объем — чтение текущих параметров, накопленных значений, доступных архивов и диагностических состояний приборов /вычислителей. Количество узлов учета воды: не менее 44 шт.; количество подключаемых приборов /каналов: не менее 44 шт.; перечень моделей и интерфейсов: RS-232, RS-485 и Ethernet.

• вывод текущих расходов, объемов, давлений/температур и иных параметров, фактически поддерживаемых приборами;

• получение часовых/суточных/месячных архивов, если они поддерживаются приборами;

• дочитывание пропущенных архивов после восстановления связи, если это поддерживается протоколом прибора;

• формирование отчетов по согласованным формам: не менее 5 отчетов;

• замену существующих приборов учета предусматривать только при отсутствии технически реализуемого интерфейса обмена и после отдельного согласования.

9. Серверная и программно-техническая инфраструктура. Предусмотреть отказоустойчивую архитектуру верхнего уровня. Предварительный минимальный состав:

• 2 серверных узла SCADA (основной и резервный) с возможностью автоматического переключения; функции БД/Historian допускается размещать на виртуальных машинах/сервисах этих узлов при подтверждении производительности;

• не менее 3 АРМ: диспетчерское, инженерное и резервное/административное; окончательное количество АРМ — 5 шт.;

• сетевое оборудование промышленного исполнения на объектах и серверного/корпоративного класса на верхнем уровне;

• резерв хранения и вычислительных ресурсов не менее 20% от расчетной нагрузки;

• время автономной работы серверов, ключевых сетевых узлов и АРМ от ИБП — не менее 30 минут;

• резервное копирование конфигурации, БД и архивов на отдельный носитель/хранилище по политике Заказчика.

10. Сеть передачи данных. Предусмотреть технологическую сеть Ethernet с физическим и логическим разделением от офисной сети. Межобъектовые связи выполнять преимущественно по ВОЛС; существующие линии использовать после проверки их состояния и пропускной способности.

• кольцевая/резервированная топология там, где это экономически и технически обосновано;

• VLAN/сегментация технологической сети, управляемые коммутаторы, мониторинг портов и сетевого оборудования;

• синхронизация времени от единого источника NTP; для устройств, передающих собственные метки SOE, использовать метки первичного устройства;

• запрет прямого доступа технологической сети в Интернет; удаленный доступ — только через согласованные средства Заказчика.

11. Архивы, события и отчеты. Предусмотреть исторический архив технологических параметров глубиной не менее 9 000 часов. Для учетных данных и агрегированных часовых/суточных/месячных значений предусмотреть хранение не менее 3 лет либо более длительный срок по требованиям Заказчика.

• архив изменений дискретных сигналов и аварийных событий;

• журнал команд управления и действий пользователей;

• тренды с выбором периода и масштабированием;

• автоматизированные сменные/суточные/месячные отчеты по утвержденным формам;

• экспорт данных в XLSX/CSV/PDF или эквивалентные общепринятые форматы.

12. Быстродействие и надежность. В проекте выполнить расчет производительности и пропускной способности. Для штатного режима принять: обновление отображаемых оперативных параметров на АРМ — не более 2 с; появление сообщения о дискретном событии — не более 2 секунд с момента получения события сервером; переключение на резервный сервер — не более 60 с. Отказ одного жесткого диска, одного серверного узла либо одного резервируемого канала верхнего уровня не должен приводить к безвозвратной потере архивов. Проектом предусмотреть RAID/эквивалентную защиту, резервирование и регулярное резервное копирование. После восстановления связи должны восстанавливаться обмен и актуальное состояние без ручного повторного ввода штатных настроек.

13. Информационная безопасность. Разработать решения с учетом требований и политик информационной безопасности АО «АлЭС»: ролевая модель доступа, уникальные учетные записи, журналирование, разделение технологической и корпоративной сетей, межсетевое экранирование при межсетевых взаимодействиях, контролируемый сервисный доступ, резервное копирование конфигураций.

14. Состав проектных решений. В ПСД в зависимости от результатов обследования предусмотреть:

• структурную и функциональную схемы системы SCADA/телемеханики;

• схему размещения серверов, АРМ, шкафов, RTU/PLC, шлюзов и сетевого оборудования;

• топологию сети, план адресации, перечень VLAN/сетевых взаимодействий;

• однолинейные/принципиальные схемы подключений измерительных и управляющих цепей;

• схемы подключения ТТ/ТН и приборов технического учета — при необходимости;

• перечень и матрицу всех сигналов (AI/DI/DO/расчетные теги/команды), включая источник, протокол, адрес/тег и назначение;

• кабельный журнал, схемы внешних соединений, планы трасс и спецификацию кабельно-проводниковой продукции;

• схемы гарантированного питания, ИБП, заземления и уравнивания потенциалов;

• требования к SCADA/Historian, лицензиям, резервированию, архивам, отчетам и интерфейсам;

• спецификацию оборудования и материалов, локальные сметы и сводные стоимостные показатели;

• требования к последующим СМР, ПНР, испытаниям и вводу системы в эксплуатацию без выполнения этих работ в рамках настоящего договора.

15. Что не входит в базовый объем проектирования без отдельного подтверждения Заказчика:

• разработка собственного SCADA-программного продукта и прикладного ПО «под ключ»;

• фактическое конфигурирование SCADA, программирование PLC/RTU, монтаж и ПНР;

• создание новых коммерческих точек учета электроэнергии и прохождение процедуры допуска коммерческого учета;

• замена ТТ/ТН, РЗА, АВР и коммутационных аппаратов, кроме случаев, отдельно подтвержденных по результатам обследования;

• создание или модернизация узлов коммерческого учета тепловой энергии;

• метрологическая поверка, калибровка и ввод коммерческих узлов учета в эксплуатацию.

Основные исходные данные для разработки:

1. Существующая схема электроснабжения, топологическая схема сети ЗТК.

2. Перед разработкой проектно-сметной документации Подрядчику произвести обследование объекта проектирования, где будут ему предоставлены все имеющиеся схемы и данные.

Особые условия строительства: Работы будут осуществляться в условиях действующего предприятия, выполняющего круглосуточную выработку теплоэнергии.

Требования к документации и комплектности:

1. ПСД выполнить в соответствии с требованиями - СН РК 1.02-03-2022 Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство;

2. Сметную документацию выполнить в программном комплексе АВС-4 в актуальной редакции.

3. Количество комплектов ПСД на бумажном носителе — 5 экземпляров; на электронном носителе — 1 комплект. Чертежи и схемы предоставить в редактируемом формате NanoCAD/DWG либо ином согласованном формате, текстовые документы — DOCX/PDF, таблицы и перечни — XLSX/PDF.

4. В составе электронной документации дополнительно предоставить: перечень сигналов, перечень оборудования, кабельный журнал, спецификации, таблицу сетевых адресов, перечень лицензий и расчет емкости архивов в редактируемом формате.

5. В ПСД предусмотреть требования к исполнительной документации и ПНР, которые будут использоваться на последующем этапе реализации.

Вид строительства: Модернизация.

4. Требования к исполнителю работ:

1. Проектировщик получает необходимые согласования государственных органов, сопровождает получение положительного заключения экспертизы проекта и согласование Раздела охраны окружающей среды в местном исполнительном органе.

2. ПСД является коммерческой тайной и исключительной интеллектуальной собственностью Заказчика. Без согласия Заказчика ПСД не подлежит разглашению и передаче третьим лицам.

5. Сроки выполнения работ: С МПД в течении 240 календарных дней с учётом прохождения экспертизы проекта, в соответствии с графиком.

**3. Информация об уровне ответственности объектов строительства, который определяется в соответствии с законодательством Республики Казахстан**

Объект II (нормального) уровня ответственности.

| | |
|---|---|
| Подписал | Канай Бахтияр Бакытулы |
| Дата подписания | 03.11.2026 |