

МТИТС
2014-2020

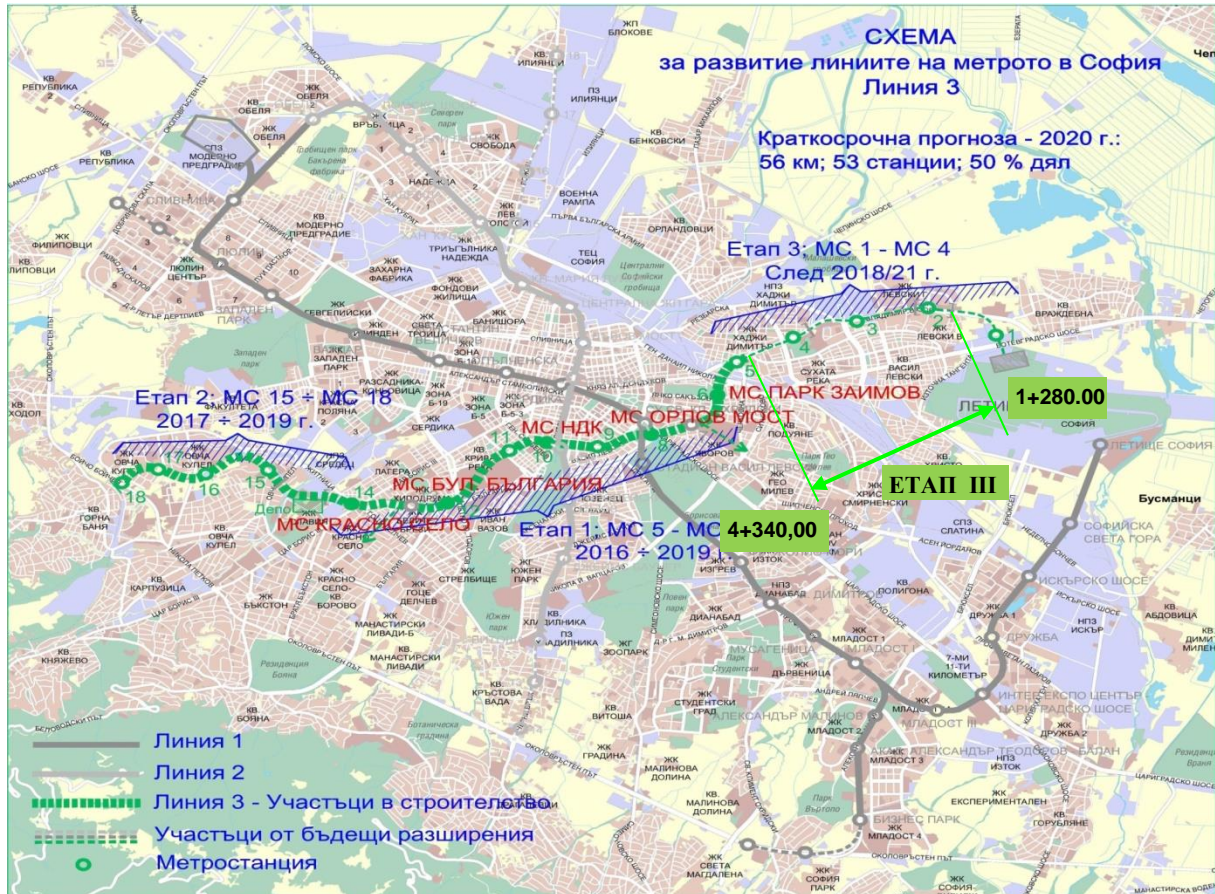
Инвестираме във Вашето бъдеще



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ;
КОХЕЗИОНЕН ФОНД



„МЕТРОПОЛИТЕН“ ЕАД



ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО НА РАЗШИРЕНИЕ НА МЕТРОТО В СОФИЯ, ЛИНИЯ 3, ЕТАП III – УЧАСТЪК ПОД БУЛ. „ВЛАДИМИР ВАЗОВ“ ОТ КМ 4+340,00 ДО КМ 1+280,00 С ТРИ МЕТРОСТАНЦИИ ПО ОБОСОБЕНИ ПОЗИЦИИ

**ТОМ 5: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ.
ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**

ЧАСТ 5.11: SCADA СИСТЕМА ЗА ЦЕНТРАЛИЗИРАН КОНТРОЛ И УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕТО



МЕТРОПОЛИТЕН ЕАД
2019 г.

**ПРОЕКТИРАНЕ И СТРОИТЕЛСТВО НА РАЗШИРЕНИЕ НА
МЕТРОТО В СОФИЯ, ЛИНИЯ 3, ЕТАП III – УЧАСТЪК ПОД БУЛ.
„ВЛАДИМИР ВАЗОВ“ ОТ КМ 4+340,00 ДО КМ 1+280,00 С ТРИ
МЕТРОСТАНЦИИ ПО ОБОСОБЕНИ ПОЗИЦИИ**

**ТОМ 5: ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ.
ИЗИСКВАНИЯ НА ВЪЗЛОЖИТЕЛЯ**

**ЧАСТ 5.11: SCADA СИСТЕМА ЗА ЦЕНТРАЛИЗИРАН КОНТРОЛ И
УПРАВЛЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОЗАХРАНВАНЕТО**

Съдържание:

Списък на съкращенията.....	4
Списък на СТАНДАРТИТЕ	5
1 Въведение	6
1.1. Иновативност и Ефективност	6
1.2. Обхват на спецификацията	8
1.2.1. Доставки	9
1.2.2. Дейности	9
2 Операторски интерфейс	10
2.1. SCADA система Операторски интерфейс	10
2.2. Аларми	12
2.3. Списъци	13
2.4. Прозорци за показване на графики	14
2.5. Топология	14
2.6. Блокировки	15
2.7. Права на достъп	15
2.8. Функции за бележки	16
2.9. Системни съобщения.....	16
3 SCADA Функции.....	17
3.1. Обработка на Съобщения.....	17
3.2. Процесно управление	17
3.3. Организационни операции.....	18
3.4. Маркери	18
3.5. Обработка на показания на уреди	18
3.6. Обработка на изчислени стойности	19
3.7. Изчисления	19
3.8. Комбинатори за съобщения	19
3.9. Експортиране на данни от диспечерска система	19
3.10. Импорт на данни в диспечерска система.....	20
4 Разширени функции.....	20
4.1. Възстановяване след авария.....	20
4.2. Времеви контрол.....	20
4.3. Система за Поддръжка и ремонт.....	21

4.4.	OPC комуникация	21
4.5.	SNMP комуникация	21
4.6.	Възпроизвеждане	22
4.7.	Комуникационна идентификация.....	22
5	Архивиране и обработка на данни	22
5.1.	Архивиране.....	22
5.2.	Обработка на данните на основен /резервен сървър и операторски терминал	23
5.3.	Обработка на данните чрез допълнителна система за архивиране	23
6	Система	24
6.1.	Интерфейс телеуправление	24
6.1.1	Интерфейс за телеуправление по TCP/IP базиран комуникационен канал.....	24
6.1.2	Интерфейс за телеуправление по сериен комуникационен канал	24
6.2.	Поведение на системата	25
6.3.	Надграждане и надстройване на системата.....	25
6.4.	Количествена структура.....	25
6.5.	Поведение спрямо времето	26
7.	РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ.....	27

Списък на съкращенията

Абревиатура	Термин	Обяснение
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Система за управление на технологични обекти и/или процеси, както и за събиране, обработка, визуализация, архивиране и протоколиране на информация за тяхното състояние
BACnet	Communications protocol for building automation and control network	Комуникационен протокол за сградна автоматизация и контролни мрежи
GI	General Interrogation	Изисква всички данни от RTU
GIS	Geographic Information System	Географска Информационна Система
IEC	International Electrotechnical Commission	Стандартизиращ орган IEC
IEC 104/101		Телекомуникационен протокол(60870-5 standard)
JPG	Joint Photographic Group	Тип графичен формат
LAN	Local Area Network	Локална компютърна мрежа
Nettro BME	System status indication acquisition system	Система за мениджмънт на отказите, въведена в някои жп оператори
OPC	OLE for Process Control	Стандартизиран интерфейс за обмен на данни между различни системи
RTU	Remote Telecontrol Unit	Отдалечено терминално устройство
SIL	Safety Integrity Level	Ниво на безопасност
SMS	Short Message Service	Кратки съобщения на мобилните оператори
SNMP	Simple Network Management Protocol	Протокол за мониторинг на устройства от мрежовата етернет инфраструктура
SQL	Structured Query Language	Език за манипулиране на бази данни
TCI	Telecontrol Interface	Телекомуникационен интерфейс
TCP / IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol	Мрежов протокол базиран на IP
PTZ КАМЕРА	Pan–Tilt–Zoom камера	камера с възможност за дистанционно управление

Списък на СТАНДАРТИТЕ

За „еквивалентни“ на техническите стандарти, цитирани в документацията следва да се разбира същото или по-добро ниво от това на цитирания стандарт.

Стандарт	Име
IEEE 802.3	Стандарт за Ethernet мрежи
IEC 60870-5-104	Протокол за предаване
IEC 61131-3	PLC, език за програмиране
IEC 60950-1	Информационни технологии оборудване-безопасност - Част 1:Общи изисквания
IEC 60870-2-1	Телеуправление оборудване и системи - Част 2: Работни условия - Раздел 1: Захранване и електромагнитна съвместимост
IEC 60529	Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код)
EN 50126	Железопътна техника. Определяне и доказване на надеждност, работоспособност, ремонтпригодност и безопасност (RAMS).
EN 50128	Железопътна техника. Системи за съобщения, сигнализация и обработка на данни. Софтуер за системи за контрол и защита

1 Въведение

За да покрие оперативните нужди за управление и мониторинг на големи инфраструктури, необходимо е управляващата система да бъде модулна, разширяема, високонадеждна.

SCADA системата да е базирана на операционна система Microsoft Windows или еквивалентна. Да бъдат налични всички предимства на тази операционна система, включително широката разпространеност, познатия потребителски интерфейс, многозадачност, прозрачна структура, поддръжка на много екрани, стабилна библиотека драйвери за широк набор устройства и т.н.

По този начин да се предостави възможност за улеснен обмен на данни с други системи, интегриране в съществуващи IT инфраструктури и лесно комбиниране на оперативни функции чрез стандартизирани методи.

Със своята обектно ориентирана структура SCADA системата да е управляваща система, постигаща нови стандарти в управлението, удобство за оперативния персонал, както и висока гъвкавост при имплементация в конкретните потребителски системи.

SCADA системата да бъде модулно конфигурирана, за да покрие различни аспекти на проекта. От имплементация на един компютър до високонадеждни редундантни конфигурации, с множество операторски терминали и разпределена функционалност, като например архивиране, тренажор и др.

Със своя обектно ориентиран дизайн SCADA системата да бъде отворена за имплементиране на нови функции и системни разширения в бъдеще.

1.1. Иновативност и Ефективност

Ценова Ефективност

- Ниски инвестиционни разходи, благодарение на използване на стандартни компоненти
- Структурата на софтуера на центъра за управление трябва да е обектно ориентирана
- Ниски разходи за имплементиране и поддръжка
- Необходимо е предлаганата система да бъде тествана и доказана в практиката. През последните три години участника трябва да има изпълнена минимум една подобна система в железопътна или метро администрация.

Сигурност

Системата трябва да отговаря на изискванията за безопасност съгл. IEC 61508 SIL ниво 2 или еквивалентен.

Разполагаемост

- Надеждни индустриални компютри, доказани в практиката управляващи контролери, надеждни компоненти да опростяват поддръжката
- Редундантната сървърна осигуреност да предлага висока степен на располагаемост на цялата система
- Системата трябва да притежава система „възстановяване след авария“, която да позволява "2x2" редундантност чрез комбинацията от две редундантни системи

Трябва да е възможно осигуряване на резервираност на комуникационните системи=

Гъвкавост

- Изключителна гъвкавост при администриране на потребителските права. Използване на потребителски профили.
- Възможност за децентрализиране на функциите в системата.
- Архитектурата на системата трябва да бъде отворена, което да позволява свързването на различни подсистеми чрез стандартизирани интерфейси като TCP/IP, OPC, SNMP, IEC 60870, Modbus, ВАСnet и DNP3 или еквивалентни.
- Модулна и скалируема структура да позволяват постепенно добавяне на нови функции и разширяване обхвата на системата.

Комфорт

Системата да разполага с лесен за употреба графичен редактор за дефиниране на системните параметри без да се изискват познания по програмиране.

Функционалност

Да бъде възможно изобразяване чрез оцветяване на топологията при различните напрежения/ оцветяване на топологията при захранена част от мрежата за цялостен изчерпателен поглед върху цялата мрежа и за бързо намиране на проблемните места в инфраструктурата.

Диаграмите и схемите да могат да бъдат подреждани и показвани на няколко монитора или проектора, така че всички детайли да бъдат на разположение на оператора;

Системата да бъде доставена с вграден интерфейс на български език, заедно с езика на страната на производителя на системата или английски език.

Чрез предлаганите от диспечерската система групови команди да могат да се извършат някои рутинни операции само с натискането на един бутон изпълняване на комплексна последователност от операции.

Да бъдат предвидени възможности за архивиране, оценка и back-up.

Останалите системи да могат да достъпват посочените системи чрез SQL и по този начин да използват архивираните данни.

Допълнителни приложения трябва да могат да се стартират директно от операторския интерфейс да е възможно потребителя да стартира приложения за отдалечена параметризация или мрежово управление.

1.2. Обхват на спецификацията

Целта на тази техническа спецификация е да дефинира техническите изисквания за доставката, монтирането и въвеждането в експлоатация на разширението на SCADA системата за централизиран контрол и управление на електрозахранването на новите три метростанции от трети метро диаметър.

SCADA системата за управление и контрол на електрозахранването на станциите от етап три на трета метро линия трябва да се проектира като разширение на SCADA системата за контрол и управление на електрозахранването за останалата част от трета линия. Във връзка с това е необходимо да се проектира софтуерно разширение на проектираната за трета метролиния SCADA електроснабдяване. Изграждането на новите три станции не трябва да води до добавянето на нов хардуер или софтуер в ЦДП. Не се допуска разширение на работното място и/или разширение на видео стената за Електро диспечерите.

SCADA трябва да предлага една и съща функционалност за цялата трета линия, включително и за станциите от участъка от км 4+340,00 до км 1+280,00.

1.2.1. Доставки

Изпълнителят отговаря за доставянето на цялото необходимо оборудване, тестването и приемането на разширението. В етапа на проектиране да се осигури експлоатационно симулиране за проверка и валидиране на работата на системата.

Обхватът на доставките трябва да отговаря напълно на изискванията на Договора.

Изпълнителят доставя цялата апаратура и оборудване необходими за изпълнението на условията на тази Техническа спецификация, като включва, но не се ограничава до:

- всички кабели, кабелни крайници и кабелни носачи/съоръжения необходими за Работите (с изключение на транспортно-комуникационната система за информационно предаване между ЦДП и съоръженията на отделните станции).
- цялото оборудване свързано с някои от интерфейсите, необходими за нормално функциониране според изискванията за експлоатационните качества;
- цялото специализирано тестово оборудване и инструменти;
- цялото оборудване, необходимо за провеждането на изпитанията на място и пускането в експлоатация;
- инструменти за поддръжка;
- инструменти и оборудване за обучение на експлоатационен персонал;
- резервни части;
- всичкият софтуер и хардуер, с необходимите проверки, одобрение и удостоверение за безопасност, за да отговаря на изискванията на Спецификацията;
- всичкият софтуер и хардуер, необходим за събиране на данните;
- архивиране на всички събития, регистрирани от системата и възможност за тяхната разпечатка.

1.2.2. Дейности

Дейностите които Изпълнителя трябва да извърши включват, но не се ограничават до следното:

- проектиране на програмно осигуряване, съвместимо с програмното осигуряване на SCADA системата за останалата част на трета метро линия;
- представяне, рецензиране и финансово ревизиране;

- управление на интерфейсите;
- услуги, свързани със системните операции и поддръжката;
- обучаване на експлоатационния персонал, служителите по поддръжката и инженерния персонал на Възложителя;
- изготвяне на ръководства по експлоатация и поддръжка;
- осигуряване на гаранционен период от минимум 3 години след като Възложителят влезе във владение;
- осигуряване на необходимата помощ и документация за получаване на необходимите официални одобрения и разрешения за експлоатация на устройствата;
- помощ при осигуряване на поддръжката;
- обучение на персонала (в това число Електродиспечери и обслужващ системата персонал).

2 Операторски интерфейс

Операторският интерфейс да е в значителна степен лесен за употреба към потребителя и не изискващ обяснения. Трябва в значителна степен да се изключат погрешни въвеждания и неправилни операторски действия.

Разширението на системата за етап три на трета метро линия трябва да е придружена с изчерпателно ръководство на български език. Цялата съответна информация, изисквана от оператора или системния администратор, трябва да бъде подробно описана в отделно ръководство.

2.1. SCADA система Операторски интерфейс

Панел на приложението

Чрез панел на приложението трябва да може директно да се извикват за изобразяване и манипулация специфични части от проекта. Този панел да може да се конфигурира по специфичен за всеки оператор начин да бъде разположен хоризонтално / вертикално / ляво/в дясно и т.н. Панела да може да бъде показан или скрит чрез натискане на комбинация от бутони или функционални клавиши.

Панелът да може да съдържа препратки към графики, списъци, архиви, и др. Панелът да може да извиква външни програми – например калкулатор от операционната система.

Технологични схеми

Потребителят трябва свободно да създава технологични схеми с помощта на редактор. Оперативното оборудване на мрежата за тягово електрозахранване трябва да представлява частите на динамични изображения. Трябва да е възможно генериране на схеми на индивидуалните станции за всеки тип станции, например обзорни схеми, схеми на подстанции, схеми на въздушната линия или схеми на метростанции.

Списъци

Потребителят да може свободно да създава списъци за процесните събития в текстова форма и хронологичен порядък.

Бутони за избор

Бутони за избор или за показване на съответната графика, да могат да се разполагат навсякъде по работното поле в проектната диаграма. Бутони за избор на групови команди да дават възможност за избор на група за изпълнение. Например диаграмата на дадена подстанция да може да се извика с натискане на бутон разположен на диаграма, обхващаща всички подстанции по трасето.

Мрежови компоненти

Мрежови компоненти са всички компоненти от захранващата инфраструктура на контактната мрежа и прилежащата инфраструктура – прекъсвачи, изправители, изолатори, осветление и др.

Прозорчен операторски интерфейс

Различните прозорци да могат свободно да се разполагат в работното поле. Прозорците да могат да се преместват от един монитор на друг само с няколко прости манипулации с мишката за да може всеки оператор да аранжира работното си поле по начин, съобразен с индивидуалните му възможности и желание. Това да се записва в профил на оператора и при последващо влизане в системата профила да се извиква и оператора да работи по пригоден специално за него начин.

Както всички стандартни Windows приложения няколко прозореца да могат да бъдат отворени едновременно, да се застъпват един друг, да се припокриват или да се разместват индивидуално. Прозорците също да могат да бъдат минимизирани/ максимизирани или автоматично аранжирани.

Операторския интерфейс на SCADA системата да е направен по начин за лесно използване и в повечето случаи да няма нужда от допълнителни обяснения. Последователността на действията да се предлага от системата, така че операторите почти да нямат възможност да въведат погрешни данни и/или да извършат неправилни операции по невнимание.

2.2. Аларми

Едно съобщение (сигнали, предадени от процеса или създадени вътрешно в рамките на системата за управление) да става аларма, когато съобщението изведе статус, определен по класове.

На разположение да са алармени класове. Висок алармен клас да съответства на висок приоритет. В работния прозорец да се показват едновременно до 3 потвърдени аларми от този тип. В зависимост от тяхното параметризиране в един редактор, да са в хронологичен ред или сортирани по техния приоритет.

Сигнализирането на аларми да бъде чрез

- Алармен звук
- Алармен ред в работния прозорец като текстово съобщения, съдържащо:
 - Алармен клас
 - Дата и време от деня
 - Операторски идентификатор
 - Технологичен адрес
 - Съобщение със статус, стойност и причина
 - Потвърждение
- Мигане на бутона за избор в работния прозорец с указание за ръчен избор върху детайлизираните дисплеи
 - Данни от реда на алармите
 - Потвърждение (квотиране)

Поведението на системата след потвърждаване на аларма да бъде

- Представяне в списъка на аларми чрез промяна на цвета на алармата и заличаване на идентификатора за потвърждаване. Издигащи се/падащи двойки да се заличават автоматично.
- Аларми в технологичните схеми вече да не мигат.
- Бутон за избор в работния прозорец без мигане и без указания за избор, ако няма допълнителна непотвърдена аларма.
- Аларменият ред в работния прозорец да е празен, ако няма допълнителна непотвърдена аларма.
- Чрез всеобхватната процедура за потвърждаване на аларма, едно потвърждаване в списък или чрез бутона Потвърждаване да се показва винаги и в технологичната схема или обратно. Потвърждаване в операторски терминал винаги да се отнася за цялата система на центъра за управление.

2.3. Списъци

Да съдържа концепцията за списъците, която да е гъвкава и ефективна. Списъците да са прозорци (екрани), в които оперативни събития да се показват в хронологичен ред в текстова форма върху екрана.

Едно съобщение, показано в списъците, по същество да се състои от следните колони:

- Идентификатор на коментар
- Идентификатор на потвърждение
- Приоритет на аларма / Цвет на аларма
- Дата
- Време
- Стойности
- Време на потвърждение
- Коментари
- Ниво на технологичен адрес

Подреждането / видимостта и дължината на индивидуалните колони, както и размерът на шрифта на списъците да могат да се определят индивидуално от операторите. Списъци,

които превишават широчината на екрана, автоматично да се показват с лента за превъртане с навигационна цел.

2.4. Прозорци за показване на графики

Измерените стойности да могат графично да се представят във вид на прозорци с графики. Не по-малко от 60 броя различни измервания да могат да се съдържат в един прозорец за проследяване на зависимости между тях.

Операции с графики

- Принтиране в цвят
- Архивни стойности да могат да бъдат проследени с помощта на бутони НАПРЕД/НАЗАД
- Drag and drop операции
- Резолуция на графиките да могат да се дефинират свободно

Прозорците да се създават от оператора в режим online, и да могат да се записват със свободно дефинирано име. Прозорците да могат да се принтират индивидуално за последващ анализ.

2.5. Топология

Всички компоненти в една мрежова инфраструктура да са свързани електрически по между си и да имат физически съсед в актуалния процес.

SCADA системата да определя автоматично релациите между съседни компоненти в една мрежова топология. Статусът на захранване на източници, товари и фидери да може да бъде визуализиран благодарение на тези релации и на текущия статус на съседите в топологията.

Статусът на напрежението, на отделните части от контактната мрежа, статуса на фидерите, статуса на шините на ниво средно напрежение, статуса на напрежението на кабелите, да бъдат показвани непрекъснато като се използват топологичните свойства на мрежата.

Използвайки топологията и релациите между съседни компоненти, те трябва да могат да бъдат оцветени в зависимост от състоянието си.

Цветовете на представяне да могат да бъдат конфигурирани по одобрен от Възложителя начин.

2.6. Блокировки

Функцията топологични блокировки акцентира на вниманието на операторите при опит за изпълнение на несъвместими превключвания по контактната мрежа. Тези блокировъчни условия да могат да бъдат игнорирани от оператор, като това да се отразява в списък събития. Условията на топологичните блокировки да се дефинират в процеса на описване на системата.

Топологичните блокировки могат да се конфигурират за проверка едновременно за сфазирание и проверка за късо съединение.

2.7. Права на достъп

Правата на достъп да специфицират каква функционалност на системата за кои оператори ще бъде разрешена. Тези права да са индивидуално разрешени/забранени от системния администратор и да са индивидуални за всеки един оператор. Системния администратор дефинира първата парола, с която съответния потребител се логва към системата.

Основни права на достъп

- Администриране
- Квитиране на аларми
- Превключване

За да има достъп до системата за управление, оператор трябва да влезе в системата с валидно потребителско име и парола. Паролата да може да се сменя по всяко време.

Влизане и излизане от системата да е възможно по всяко време.

При излизане от системата профила на потребителя автоматично да се запазва и при последващо влизане в системата потребителя да може да продължава да работи с индивидуалните си настройки на работното поле.

Всички действия на потребителите да се записват в т.нар. книга на действията със съответните инициали на потребителя.

На един терминал да може влиза един оператор. Когато нов оператор се логне, автоматично предишния да излиза от системата.

2.8. Функции за бележки

Системата да осигурява възможност за използване на функции за бележки. Функциите за бележки да се използват за предаване на информация към други потребители.

На разположение да са следните типове бележки:

- Избор на желания ред от списък в дневника, списъка на алармите, списъка на статусите, списъка на бележките
- Въмъкване / изтриване на коментар (във всички списъци) в кой да е списък
- Маркиране чрез идентификатор, символ и др.
- Идентификация на реда на съобщението с идентификатор
- Въвеждане през изплуващи менюта върху превключвателния елемент
- Задаване / изтриване на бележка
- Въвеждане в дневника, бележка зададена / изтрита

Времето на последната промяна на една бележка и инициалите на оператора да се въвеждат в диалоговия прозорец и в списъка на бележки

2.9. Системни съобщения

Статусът и съобщенията за грешка по време на стартиране на системата, както и грешка получили се по време на работа да се изписват в т.нар. „Log viewer” или дневник. Съдържанието да се записва в текстов файл.

Log viewer да поддържа следните функции:

- филтриране на данните по тип
- пауза (стопиране на екрана за анализиране)
- скриване съдържанието на единични лог файлове
- Цвят и шрифт на индивидуалните типове

3 SCADA Функции

3.1. Обработка на Съобщения

Процесните и системните съобщения да се формират при обработка на събитията в системата. Информацията от тях да се визуализира посредством конфигурируеми символи и съответното им оцветяване – промяна на цвета и/или премигване. Акустичен сигнал също да може да бъде генериран при обработка на съобщението.

На всички съобщения да се присвоява време, в което пристигат в контролния център, освен в случаите при които съобщенията пристигат с време (реално време). Времето да е детерминирано прецизно от системното време в часове, минути, секунди и милисекунди.

Подстанциите да се синхронизират с телеграми за синхронизация на времето по протокол IEC60870-5-104 или еквивалентен.

3.2. Процесно управление

Процесите да се управляват чрез управление на различните мрежови компоненти

Операциите трябва да бъдат както следва:

- Избор на мрежовия компонент с мишката, със следващо позициониращо мигане на избрания компонент
- Контекстно чувствително показване на операторски действия чрез изплуващо меню
- Издаване на команда чрез избор в изплуващото меню
- Изпълнение на команда за контрол
- Успешно завършване на управлението или пристигане на назначеното потвърждаване
- Край на контрола на таймаута на командата или неочаквано потвърждение на командата
- Показване на промените на разпределителната уредба обратно до действителния статус. Съобщение в алармения списък „Таймаут“.

3.3. Организационни операции

Организационни операции на мрежови компоненти да могат да инициират вътрешна обработка в системата за управление.

Да е възможно следното:

- Забрана на команда
- Задаване / изтриване с регистрация в дневник
- Забрана на съобщение
- Задаване / изтриване с регистрация в дневник
- Автоматично задаване на забрана на команда за засегнатото устройство
- Ръчна актуализация
- Ръчна актуализация в целевия статус с регистрация в дневник
- Съвет (подсказка)
- Задаване / изтриване с регистрация в дневник
- Въвеждане на текст на бележка чрез изплуващо меню по засегнатото устройство
- Въвеждане на потвърждение на управлението, ако въведеният текст на бележка трябва да бъде показан преди превключване
- Показване на технологичния адрес
- Показване на всички статуси на устройството с текущи стойности на статусите и идентификатори за качество

3.4. Маркери

Маркерите да се визуализират в проектните диаграми на системата чрез конфигурируеми икони. Да се поддържат следните статуси

- Забрана на команда
- Забрана на съобщение

3.5. Обработка на показания на уреди

Обработката на показания на уреди да осигурява подготвянето и показването на процесни показания на уреди в подходяща за оператора форма.

Да се поддържат следните типове на придобиване:

- Спонтанен
- Цикличен

3.6. Обработка на изчислени стойности

- Визуализация като стойност или графика
- Без потискане
- Линеино преобразуване до крайна стойност
- Сравнение текуща/предишна стойност
- Параметризуеми алармени нива за долна и горна граница

В зависимост от обхвата и броя на обработваните величини в графични прозорци да могат да се изобразяват няколко величини. Най–малката резолюция на графиките да е 1 милисекунда.

3.7. Изчисления

Няколко стойности или съобщения да могат да се комбинират в нов резултат и да се показват в подходяща за оператора форма.

Измерени стойности да се преобразуват чрез Калкулатор на стойности

- Да е наличен изчерпателен набор от математически функции
- Да се въвежда офсет за всяка частична стойност
- Умножение по коефициент за всяка възможна частична стойност

3.8. Комбинатори за съобщения

На разположение да са следните типове комбинатори:

- Комбинатор на съобщения
- Формиране чрез бинарни оператори „НЕ“, „И“, ИЛИ“

3.9. Експортиране на данни от диспечерска система

С цел документална обработка, всички данни от диспечерска система да могат да се експортират и интегрират в Microsoft Excel.

В следствие тази информация, да може да бъде използвана по съответното предназначение, напр. за автоматична конфигурация на телеуправлението за осигуряване на максимална съвместимост на данните между централната система и RTU.

3.10. Импорт на данни в диспечерска система

Данни да могат да бъдат импортирани в редакторите чрез Excel таблици.

Преди импортиране съответните данни трябва да бъдат форматиращи в специфична структура, за да бъдат коректно интерпретирани от системата.

4 Разширени функции

4.1. Възстановяване след авария

Системата да има възможност за разширение с функция за възстановяване след авария. За тази цел съществуващата главна/резервна система да се допълва от още една такава система. В случай на отказ на основната система, допълнителната система да се стартира като резервна. Да има възможност за сравняване на база данните на двете системи.

4.2. Времеви контрол

Функцията за плановик на събития да се използва за планирани действия по автоматично управление. Тя трябва да позволява планиране на събития.

Да бъде възможно следното:

Събития:

- Настройка на стойности
- Активиране на информация
- Аларма за напомняне

Опции за настройка:

- Статус на планиране
- Действия

4.3. Система за Поддръжка и ремонт

Система за поддържане и ремонт да поддържа планирането, контрола и оптимизацията на релевантните дейности по поддръжка. Тези дейности трябва да използват онлайн динамични данни от всички мрежови компоненти.

Системата да осигурява данни за всички тези дейности в реално време , включително:

- Оперативни цикли
- Оперативна продължителност
- Гранични стойности
- Алармени съобщения

Функционални интерфейси:

- Възможност за връзка с SAP (или подобни) чрез стандартизирани интерфейс от тип OPC
- Генериране на задачи за поддръжка чрез системата.

Работната последователност да се генерира автоматично в зависимост функционалния обхват на използвана система за поддръжка

4.4. OPC комуникация

Да бъде възможно системата да поема функциите на OPC клиент и по този начин да може да комуникира с OPC сървър и да обменя данни. В допълнение системата да може да поеме функцията на OPC сървър и да осигури OPC Интерфейс на клиентите. OPC сървър и OPC клиент да могат да едновременно да се управляват на един компютър.

4.5. SNMP комуникация

SCADA системата да комуникира със други локални или мрежови устройства от комуникационната инфраструктура (комутатори, рутери, UPS-и и др. чрез протокол SNMPv1, v2 и-v3 или еквивалентни за осигуряване на универсалност за широк набор устройства, които първоначално не са предвидени да генерират / обработват информация, но биха могли да бъдат включени в информационни системи.

Примери за такива устройства (UPS-и, билетни автомати, информационни дисплеи, ескалатори и др.).

4.6. Възпроизвеждане

Функцията Възпроизвеждане да позволява възпроизвеждането на записани събития и статуси на контролната система с цел осигуряване цялостен поглед за последователността и проблемите.

Изисква се Oracle база данни за тази функция.

4.7. Комуникационна идентификация

За подобряване на сигурността, комуникациите между SCADA компютрите да може да се подсилят чрез средствата на метода "Kerberos" или еквивалентен. Чрез "Kerberos"-базирана идентификация да се позволява всеки SCADA компонент да провери идентитетите на останалите компоненти. SCADA сървърите да проверяват идентификацията на клиентите и обратно. В допълнение чрез "Kerberos" или еквивалентен да се предпазват от модификация съобщенията по време на предаване.

5 Архивиране и обработка на данни

5.1. Архивиране

SCADA системата да архивира всички съобщения, измерени стойности, измерени стойности от електромери, коментари, предупреждения, бележки, системни съобщения в специални архиви, различни за различните типове данни.

Всички архиви да са организирани като циклични буфери и се намират както на основния сървър, така и на резервния.

Броят събития в даден архив да е ограничен, т.е най-старите събития да се изтриват, за да се направи място на новопостъпилите при достигане на лимита на буфера. Въпреки това буферите трябва да са достатъчно големи за да побират достатъчен брой събития например за една година.

Системата да може да бъде надградена със специален архивен сървър в системната конфигурация, така че периода събития, запазвани в архивния буфер да зависи единствено от капацитета на системата за съхранение на данни.

При наличие на архивен сървър данните от цикличния буфер на основния сървър да се прехвърлят на архивния сървър за последващо съхранение и обработка.

5.2. Обработка на данните на основен /резервен сървър и операторски терминал

Системата да поддържа много бърза обработка на текущите данни от процеса за да е възможно наблюдение на процеса в реално време, визуализиране в графичен вид и принтиране.

5.3. Обработка на данните чрез допълнителна система за архивиране

Системата SCADA да притежава отделна система за архивиране и обработка на данни. Тази система да позволява представяне на данните в различни формати, като тези данни да могат да бъдат обработвани допълнително за съответните нужди:

- Филтриране по дата;
- Филтриране по тип на данните;
- Филтриране по обект за управление (например даден фидер)
- Филтриране по група обекти;
- Филтриране по операторски действия;
- Филтриране по подстанции;
- Много други критерии.

Измерените стойности да могат да бъдат осреднявани на база година, месец, седмично, по часове и т.н. и съответно да бъдат изобразявани във графичен вид и корелирани една с друга. Базата данни да предоставя интерфейс тип SQL или еквивалентен за експортиране на данните към външни приложения.

Данните да могат да се експортират и csv формат.

Направените архиви съответно да могат да бъдат записвани на други носители (ленти, оптични дискове и др.) за последващо съхранение.

6 Система

Системата трябва да поддържа следните протоколи:

6.1. Интерфейс телеуправление

Интерфейса за телеуправление (TCI) за реализиране обмена на данни между диспечерския център (SCADA СИСТЕМАТА) и управляваните обекти, реализирани с управляващи контролери тип RTU или еквивалентни.

Основните функции на интерфейса за телеуправление (TCI) трябва да са:

- Управление на текущите данни от контролерите
- Управление на опресняването на данни (GI)
- Проверка за промяна на данните

6.1.1 Интерфейс за телеуправление по TCP/IP базиран комуникационен канал

Интерфейсът за телеуправление да работи на същия компютър, на който работи SCADA системата със стандартен ETHERNET интерфейс или еквивалентен.

- Обработка на IEC 60870-5-104 или еквивалентен чрез стандартен LAN интерфейс
- BACnet драйвери или еквивалентни
- DNP3 драйвери или еквивалентни
- други

6.1.2 Интерфейс за телеуправление по серийен комуникационен канал

Трябва да има няколко опции за настройване на интерфейс за телеуправление:

- Серийна връзка чрез DNP3 или еквивалентен
- многоточкови интерфейси
- IEC 60870-5-101 протокол или еквивалентен
- Applisom драйвери чрез серийна връзка (RK512, Modbus, etc.) или еквивалентен.

6.2. Поведение на системата

SCADA системата трябва да може да бъде конфигурирана гъвкаво в зависимост от изискванията на проекта.

Стартиране на системата

- Ръчно
- Автоматично
- Чрез автостартиращ процес на Windows или съответната операционна система
- Стартиране през shell (без графичен интерфейс на Windows операционна система)
- с или без автоматично влизане

Трансфер на данни

- онлайн режим на трансфер

6.3. Надграждане и надстройване на системата

При наличие на нова версия на SCADA система, то тя трябва да може да бъде инсталирана по всяко време, като потребителските данни автоматично да се мигрират към обновената система.

6.4. Количествена структура

Количеството данни, параметризирани в управляващата система, влияе на скоростта за пренос на данните в една система SCADA. Показаните в списъка стойности трябва да бъдат минимумът, наличен в системата. Разширение на количествената структура трябва да бъде възможно. Изпълнителят отговаря за доставянето на всички необходими съоръжения, оборудване и софтуер, съвместими със сега действащите на трета метро линия.

Функция	лимит
Процесни променливи за сървър	700,000
Брой на алармени приоритети	255
Брой на архиви	20
Брой архивни точки за сървър	250,000
Брой архивни точки за архивен файл	100.000
Брой архивни файлове за архив	9,999

Функция	лимит
Брой потребителски акаунти	65,535
Брой сървъри за разпределена система	2,048
Брой операторски терминали за сървър	200
Брой графики на графична група и прозорец	16
Оторизационни нива	32
Езици за конфигуриране BG + език на производителя	2
Език на runtime	40
записи в регистърната книга	10.000

6.5. Поведение спрямо времето

Времената за представяне в системата са в зависимост от използвания хардуер като времената за сработване в системата SCADA трябва да бъдат максимални според следните изисквания.

За посочените в таблицата времена се допуска постоянно пристигане на нови съобщения или измерени стойности в продължителен период. В този пример следващите стойности важат за непрекъснато натоварване:

- припл. 500 съобщения за секунда
- припл. 7,000 измерени стойности в секунда

Описание	Време	Условия
Време за превключване на компютър за едно операторско действие	< 0.1 sec	При избор на превключване
Време за автоматично превключване на компютър	< 10 sec	От грешката в главния сървър до изхода от командата на резервния компютър

Смяна и обновяване на изоб- ражение	< 0.5 sec	Технологична схема със 100 динамични и 200 статични еле- мента
Извеждане на команда	< 1 sec	От въвеждането на командата към Ethernet интерфейса до ин- терфейса за телеконтрол
Време за реакция на съобще- ние	< 0.2 sec	От получаване на съобщението до показването му на техноло- гичната схема
Време за реакция за промяна на измерена стойност	< 1 sec	В цикъл на обновяване

7. РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ

7.1. Изпълнителят трябва да осигури резервни части по време на периода на инсталиране и пускане в експлоатация, както и за поддръжка по време на Гаранционния период.

7.2. Окомплектовката на система SCADA да включва, но да не се ограничава до, резервни модули, под-монтажни възли, специални компоненти и предпазители.

7.3. Изпълнителят да предостави списък на окомплектовката за одобрение на Възложителя. Доставената окомплектовка да бъде в размер на 5% от стойността на системата. В тази сума влизат и необходимите за нормалната работа на система СВТС специални инструменти и тестово оборудване.