**Пояснительная записка**

**для программы модернизации**

**системы телемеханики (ТМ) предприятия**

**АО «МСК Энерго»**

# Модернизация системы телемеханики (ТМ) Королевской РЭС

1 Состав системы телемеханики (ТМ) Королевской РЭС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование РП | Среда разработки | Тип контроллера | Тип операционной системы |
| 1 | РП-1517 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 2 | РП-1523 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 3 | РП-1528 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 4 | РП-1532 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 5 | РП-1539 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 6 | РП-1540 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 7 | РП-1541 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 8 | РП-1543 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 9 | РП-1548 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 10 | РП-1549 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 11 | РП-1550 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 12 | ТП-62 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 13 | РП-1515 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 14 | РП-1519 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 15 | РП-1520 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 16 | РП-1522 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 17 | РП-1527 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 18 | РП-1529 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 19 | РП-1530 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 20 | РП-1537 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 21 | ТП-400 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 22 | РП-1526 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 23 | РП-1542 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 24 | РП-1544 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 25 | РП-1545 | dBace III | ПО Житомир |  |

2 Рекомендуемая программно-аппаратная конфигурация для проведения модернизации системы ТМ Королевской РЭС

Оборудования системы телемеханики (ТМ) уровня распределительной подстанции (РП) для одного РП

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Количество | Цена (руб.) | Итого (руб.) | Комментарии |
| 1 | Модуль контроллера WP-8841 | 1 | 56981 | 56981 |  |
| 2 | Модуль дискретного ввода  I-8040W | 1 | 7852 | 7852 | Количество модулей определяется количеством дискретных сигналов |
| 3 | Модуль аналогового ввода  I-87017RCW | 2 | 14204 | 28408 | Количество модулей определяется количеством аналоговых сигналов |
| 4 | Плата клеммников DN-37-381-A | 2 | 3425 | 6850 | Количество определяется количеством модулей дискретного ввода |
| 5 | Модем SprutNet BGS2 RS232/485, совместим с модемами Siemens MC 35i, c GSM антенной и блоком питания.  Оптический канал связи. | 1 | 4000 | 4000 | Модем функционально совместим с модемом Siemens MC 35i. |
| 6 | Промышленный источник питания MDR-60-24 | 1 | 3719 | 3719 | Блок питания модема ICP DAS GTM-201-RS232 |
| 7 | Промышленный источник питания MDR-20-24 | 1 | 2492 | 2492 | Блок питания сухих контактов приводов ВВ для формирования сигналов ТС |
| 8 | Источник бесперебойного питания BR850ELCD | 1 | 7499 | 7499 |  |
| 9 | Корпус CONCEPTLINE CASE 600X600X220 | 1 | 17569 | 17569 |  |
| 10 | Micro TRACE MODE 6 GSM+ OEM WinPAC-8000 для Windows CE. Русская версия | 1 | 37896 | 37896 | Производитель: AdAstra Research Group, Ltd. Россия. |
| 11 | Измерительные преобразователи переменного тока типа Е842С с пределами измерения :  Iвх.=0-5 А, Iвых.=0-20мА.; | 16 | 3000 | 48000 | Датчики устанавливаются в ячейках фидеров и отходящих линий.  Количество определяется количеством фидеров и отходящих линий. |
| 12 | Измерительные преобразователи переменного тока типа Е855С. Диапазон изменения выходного тока - от 0 до 20 мА. Диапазон измерения входного напряжения от 0 до 125 В; | 2 | 3000 | 6000 | Датчики устанавливаются в ячейках измерительных трансформаторов напряжения.  Количество определяется количеством ТН. |
| 13 | Итого, (руб.): |  |  |  | 227266 |

3 Оборудование системы телемеханики (ТМ)

уровня технического помещения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Кол-во | Комментарии | Цена (руб.) |
| 1 | Промышленный компьютер iROBO-2000-41i5 4U/19"/B75/Intel Pentium G2020 2.9ГГц/2Гб DDR3/1000Гб SATA HDD/DVD-RW/VGA/2xГб LAN/6xUSB/2xCOM/1xLPT/12xPCI/БП 400Вт ATX, цена 64 619 29. | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 64619 |
| 2 | МышьSmartBuy SBM-329-KB Black-Blue USB | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 100 |
| 3 | Клавиатура Logitech Keyboard K120 |  | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 690 |
| 4 | Монитор 17" ЖК монитор NEC E171M < Silver-Black > (LCD, 1280x1024, D-Sub, DVI) | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 12500 |
| 5 | ИБП UPS 3000VA Smart On-Line APC < SRT3000XLI > (подкл-е доп. батарей) USB, LCD, | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 160200 |
| 6 | Шкаф телекоммуникационный "19 дюймов", серверный шкаф, напольный 47U чёрный, перф. дверь (WT-2041С-47U-800x1000-B), | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 43790 |
| 7 | Сетевой фильтр Pilot S 3m | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 700 |
| 8 | Модем SprutNet BGS2 RS232/485, совместим с модемами Siemens MC 35i, c GSM антенной и блоком питания.  Оптическая линия связи. | 1 | Устанавливается в техническом помещении РЭС. | 4000 |
| 9 | - TRACE MODE 6 для Windows. Инструментальная система. Русская версия, TM-6-64K-P-RU-WIN, | 1 | Среда разработки ПО.  Устанавливается на пк разработчика. | 83116 |
| 10 | - Док GSM МРВ+ (МРВ+ с сервером документирования и GSM-интерфейсом) TRACE MODE 6. Русская версия, RTM-PDG-6-64K-P-RU-WIN, | 1 | Программный исполнительный модуль.  Устанавливается на промышленный ПК в техническом помещении РЭС. | 392040 |
| 11 | Операционная система Windows 8.1 | 1 | Устанавливается на промышленный ПК в техническом помещении РЭС. | 12973 |
| 12 | Итого, (руб.): |  |  | 774728 |

4 Оборудование системы телемеханики (ТМ)

уровня АРМ диспетчера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование оборудования | Кол-во | Комментарии | Цена (руб.) |
| 1 | ПЭВМ C5000-ITX (C532TLNi): Core i3-4170 / 8 Гб / 1 Тб / HD Graphics 4400 / DVDRW / Win10 Home  ✔Intel® Core™ i3 4-го поколения ✔8 Гб DDR3 1600 МГц RAM ✔1 Тб ✔ | 1 | АРМ диспетчера. | 33000 |
| 2 | Мышь SmartBuy SBM-329-KB Black-Blue USB | 1 | АРМ диспетчера. | 100 |
| 3 | Клавиатура Logitech Keyboard K120 | 1 | АРМ диспетчера. | 690 |
|  | Монитор 17" ЖК монитор NEC E171M < Silver-Black > (LCD, 1280x1024, D-Sub, DVI) |  | АРМ диспетчера. | 12500 |
| 4 | Сетевой фильтр Pilot S 3m |  | АРМ диспетчера. | 700 |
| 5 | Операционная система Windows 8.1 |  | АРМ диспетчера. | 12973 |
| 6 | NetLink Light TRACE MODE 6. Удаленная графическая консоль. Русская версия,  NLL-6-UT-P-RU-WIN |  | Программный исполнительный модуль.  АРМ диспетчера. | 89100 |
| 7 | Итого, (руб.): |  |  | 149063 |

5 Стоимость оборудования для проведения модернизации системы телемеханики (ТМ) Королевской РЭС для одного РП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование уровня системы телемеханики (ТМ) | Цена (руб.) | Комментарии |
| 1 | Оборудования системы телемеханики (ТМ)  уровня распределительной подстанции (РП) для оного РП | 227266 | Оборудование системы ТМ для одной подстанции |
| 2 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня технического помещения | 774728 |  |
| 3 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня АРМ диспетчера | 148363 |  |
| 4 | Итого, (руб.): | 1150357 |  |

6 Стоимость оборудования для проведения модернизации системы телемеханики (ТМ) Королевской РЭС для 25-ти РП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование уровня системы телемеханики (ТМ) | Цена (руб.) | Комментарии |
| 1 | Оборудования системы телемеханики (ТМ)  уровня распределительной подстанции (РП) для 25-ти РП | 5681650 | Оборудование системы ТМ для 25-ти РП |
| 2 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня технического помещения | 774728 |  |
| 3 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня АРМ диспетчера | 148363 |  |
| 4 | Итого, (руб.): | 6604741 |  |

# Модернизация системы телемеханики (ТМ) Лобненской РЭС

1 Состав системы телемеханики (ТМ) Лобненской РЭС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Наличие системы ТМ | Комментарии |
| 1 | ЦРП-2 | есть |  |
| 2 | ЦРП-4 | есть |  |
| 3 | РТП-5 | есть |  |
| 4 | РТП-8 | есть |  |
| 5 | РТП-10 | есть |  |
| 6 | ЦРП-20 | есть |  |
| 7 | РТП-6 | нет |  |
| 8 | РТП-7 | нет |  |
| 9 | ЦРП-15 | нет |  |
| 10 | РТП-720 | есть | Новая система ТМ на базе  контроллера WinPac8000 |
| 11 | РТП-719 | есть | Новая система ТМ на базе  контроллера WinPac8000 |
| 12 | РТП-80 | нет |  |
| 13 | РП-77 | нет |  |
| 14 | ПС-337 | нет |  |
| 15 | РТП-266 | нет |  |

Для модернизации системы телемеханики (ТМ) Лобненской РЭС, для унификации программно-аппаратных компонентов системы ТМ, применим техническое решение, разработанное для модернизации системы ТМ Королевской РЭС.

В РП719, РП720 произведены монтаж и пуско-наладка оборудования системы ТМ согласно программно-аппаратному решению принятому для модернизации систем ТМ Королевской и Лобненской РЭС.

Система телемеханики (ТМ) РП719, РП720 находится на этапе опытной эксплуатации.

2 Стоимость оборудования для проведения модернизации системы телемеханики (ТМ) Лобненской РЭС для одного РП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование уровня системы телемеханики (ТМ) | Цена (руб.) | Комментарии |
| 1 | Оборудования системы телемеханики (ТМ)  уровня распределительной подстанции (РП) для оного РП | 227266 | Оборудование системы ТМ для одной подстанции |
| 2 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня технического помещения | 774728 |  |
| 3 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня АРМ диспетчера | 148363 |  |
| 4 | Итого: | 1150357 |  |

4 Стоимость оборудования для проведения модернизации системы телемеханики (ТМ) Лобненской РЭС для 13-ти РП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование уровня системы телемеханики (ТМ) | Цена (руб.) | Комментарии |
| 1 | Оборудования системы телемеханики (ТМ)  уровня распределительной подстанции (РП) для 13-ти РП | 2954458 | Оборудование системы ТМ для 13-ти РП |
| 2 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня технического помещения | 774728 |  |
| 3 | Оборудование системы телемеханики (ТМ)  уровня АРМ диспетчера | 148363 |  |
| 4 | Итого, (руб.) | 3877549 |  |

5 Стоимость оборудования для проведения модернизации систем ТМ Королевской и Лобненской РЭС

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование РЭС | Стоимость оборудования для проведения модернизации (руб.) | Комментарии |
| 1 | Королевский РЭС (количество РП 25) | 6604741 | Оборудование системы ТМ Королевской РЭС для 25-ти РП |
| 2 | Лобненский РЭС  (количество РП 13 | 3877549 | Оборудование системы ТМ Лобненской РЭС для 13-ти РП |
| 3 | Итого, (руб.) | 10482290 |  |

# Сопряжение программного комплекса Modus c системой телемеханики на базе

# SCADA Trace mode 6.10

1 Состав системы телемеханики (ТМ) Королевской РЭС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование РП | Среда разработки | Тип контроллера | Тип операционной системы |
| 1 | РП-1517 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 2 | РП-1523 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 3 | РП-1528 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 4 | РП-1532 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 5 | РП-1539 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 6 | РП-1540 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 7 | РП-1541 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 8 | РП-1543 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 9 | РП-1548 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 10 | РП-1549 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 11 | РП-1550 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 12 | ТП-62 | Trace mode 5.12 | Octagon systems 6020 | OS DOS |
| 13 | РП-1515 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 14 | РП-1519 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 15 | РП-1520 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 16 | РП-1522 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 17 | РП-1527 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 18 | РП-1529 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 19 | РП-1530 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 20 | РП-1537 | Trace mode 6.08 | Fastwel CPC 106 | OS DOS |
| 21 | ТП-400 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 22 | РП-1526 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 23 | РП-1542 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 24 | РП-1544 | dBace III | ПО Житомир | Нет |
| 25 | РП-1545 | dBace III | ПО Житомир | Нет |

В Королевском РЭС на базе SCADA Trace mode 5.12 находится в эксплуатации 12 распределительных подстанций (РП).

На базе SCADA Trace mode 6.08 - 8 распределительных подстанций (РП).

На 5-ти РП система ТМ322 отключена по причине физического и морального износа.

2 Возможность обновления SCADA Trace mode

Текущей рабочей версией SCADA Trace mode является версия 6.10.

На базе SCADA Trace mode 6.10 запрограммированы и введены в опытную эксплуатацию РП719, РП720 (Лобненский РЭС) и РП1332 (ЖК «Рождествено»).

Для построения системы ТМ территориально- распределенных объектов АО «МСК Энерго», необходимо применение SCADA Trace mode 6.10 c возможностью поддержки обмена данными по каналам сетей GSM.

SCADA Trace mode 5.12 не подлежит обновлению до версии 6.10 из-за различий в принципах построения программных модулей.

SCADA Trace mode 6.08 не подлежит обновлению до версии 6.10, т.к. последующие версии не поддерживают работу с программным исполнительным модулем контроллера microRTM for DOS

3 Взаимодействие системы ТМ на базе Trace mode и программного комплекса Модус

Для обеспечения возможности взаимодействия системы телемеханики (ТМ) на базе SCADA Trace mode и программного комплекса Модус, необходимо произвести программно-аппаратную модернизацию существующей системы телемеханики.

Предъявляемым требованиям соответствует программно-аппаратная конфигурация на базе SCADA Trace mode 6.10 и контроллера Winpac 8000.

На базе данной конфигурации построены системы ТМ РП719, РП720, РП1332.

Программный комплекс Модус осуществляет взаимодействие с системой телемеханики (ТМ) на принципах вычислительно-сетевой архитектуры клиент-сервер.

Система телемеханики (ТМ) в данном взаимодействии выступает в качестве сервера.

Программный комплекс Модус – в качестве клиента.

Для обеспечения взаимодействия программного комплекса Модус и системы телемеханики (ТМ) Trace mode 6.10 необходимо приобрести программный исполнительный модуль OPC МРВ+ (МРВ+ cо встроенным OPC-сервером) TRACE MODE® 6 для Windows. Русская версия RTM-PO-6-64K-P-RU-WIN.

Начальник ПТС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Давыдов С.А.

Начальник ОТ и ИП\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ерошкина И.В.