

TECHNICAL REQUIREMENTS
the supply of the line x-ray flaw

1. Name and scope

Purchased equipment is intended to control the design parameters of all steel tires using X-rays.

2. Basis for the acquisition

The basis for the acquisition of equipment is the investment project «Development of the production of all steel tires at JSC «Cordiant».

3. Purpose and purpose of delivery

Delivery of the equipment is connected with the need to ensure control of the design parameters of all-steel tires and surface appearance of the operation inspection of the vulcanized tire.

4. Technical requirements

4.1 Main characteristics and dimensions of tire products supported by the system are shown in Table 1

Table 1

Name of the characteristics	Characteristic value
Tire weight, kg	150
Internal diameter of the tire, inch	17-22,5
Outer diameter of the tire, mm	600-1370
Overall width of tire profile, mm	145-508
The distance between the tire beads, mm	120-450
The total duration of the cycle operator tire inspection, sec, not more	30*
* In case of using automatic defect recognition programs, the total duration of the inspection cycle should be no more than 25 seconds.	

4.2 The basic requirements for the component parts of the supplied equipment are listed in Table 2.

Table 2

Names of components	Number
X-ray protective cabin with camera surveillance	1
X-ray unit with a panoramic tube and cooling system	1
Video system	1
Tire identification system	1
Loading system - tire unloading including conveyor system, centering and marking unit	1
Tire Manipulator including tire capture control system	1
Manipulator detector and tube	1
PC video system with monitor	1
PLC operator control station	1
Electrical cabinet	1
Operator's cabin with air conditioning and a window for viewing the tread area of the tire, waiting for the capture	1
Interface setting for communication with the transport system (receiving barcode and model number, transferring barcode and verification result)	1

Names of components	Number
The system of image analysis, allowing to replace the operator when viewing the X-ray image and the built-in "electronic ruler" (optional)	1
The system of monitoring the overall dimensions of the tires at the entrance to the installation	1
The system of remote storage of radiographs in the server based on HP equipment, with a capacity of at least 32 TB	1
Calibration kit built-in "electronic line" kit (optional)	1
Delivery of spare parts kit is required.	1

4.3 Line color requirements are listed in Table 3.

Table 3

Line equipment	Color	Code
Electrical cabinet, control rack	Light gray	RAL 7035
x-ray equipment	Light gray	RAL 7035
Moving parts	Red	RAL 3020
Panel above the door	Red	RAL 3020

4.4 Other requirements

4.4.1 The number of possible varieties of products - 3.

4.4.2 Protective covers and guards that protect equipment from accidental tire fall.

4.4.3 Compatibility of fields in data result files with a valid YXLON MTIS Performance line

5. Requirements for technical documentation

5.1 Technical documentation should include:

- Equipment passport,
- Installation and commissioning manual,
- Operation manual,
- Machine Setup Guide,
- Maintenance Manual,
- Guidance on calibration of the built-in “electronic ruler” and the method for checking the correctness of calibration of this system
- Method of calibration of the system for measuring the size of tires at the entrance to the installation and the method for checking the correctness of the calibration of this system
- Security requirement
- Programmable controller software documentation (description of inputs, outputs, variables, program blocks, program structure, etc.),
- Documentation software process visualization,
- Software documentation for the tire inspection process,
- List of picking,
- Assembly line drawing with specifications,
- Installation drawings,
- Drawings of main assemblies (with specifications) and parts,

- List and drawings of wearing parts,
- Set of schemes:
 - ✓ basic electrical circuits (basic circuit, cooling system circuit, x-ray equipment circuit),
 - ✓ wiring diagram,
 - ✓ cable magazine,
 - ✓ drawings of cabinets and control panels,
 - ✓ specification of electrical (electronic) components with the full name, brand, order number, manufacturer name, quantity,
 - ✓ pneumatic circuits
 - ✓ hydraulic circuits (tube cooling system)
- Statement of purchased products with indication of the manufacturer,
- Documentation kit for all purchased products,
- Spare parts list
- Drawings for X-ray protection
- Foundation plan (in .dwg format),
- Plan of foundation bolts (in .dwg format)

All technical documentation must be delivered in paper form in 1 copy and 3 copies in Russian and English (*obligatory!*) Language on electronic media.

6. Требования к системе управления оборудования

6.1 Equipment should be equipped with the following components to European suppliers (the renewal by agreement with the Customer):

- Programmable logic controller (hereinafter PLC) SIEMENS SIMATIC S7-1500 or software emulated (WinLC) based on the industrial computer SIEMENS from the Box PC line. A programmable controller must be equipped with at least two independent Industrial Ethernet network interfaces, one of which can be used to connect local peripheral equipment, and the second can be used to connect the controller to an external factory network for integration into the transport system, and exchange data with the collection systems data, etc.
- PLC software must be developed in the TIA Portal STEP 7 environment. All tags, program blocks and their components should be provided with comments in English.
- Connection of peripheral equipment of the line that communicates with the PLC should be provided mainly over a local network using Industrial Ethernet interface. If this or that equipment that cannot be replaced by another, does not provide for connection through this interface, it is allowed to use another interface.
- Visualization system and a man-machine interface (hereinafter HMI) based on the SIEMENS SIMATIC TP operator panel with a touch screen with a diagonal of at least 15". In case of using a WinLC controller based on an industrial computer for HMI, use an industrial monitor SIEMENS with a touch screen with a diagonal of at least 15". The interface of the operator panel for communication with the PLC - Industrial Ethernet.
- The HMI software must be written in the TIA Portal WinCC environment and integrated into the overall machine automation project.
- Control, setting, regulation and visualization of parameters (temperature, pressure, etc.) is carried out by the PLC and HMI, without using stand-alone devices;
- Power Supplies - type SIEMENS SITOP;
- Separate power supply (24VDC) of electronic components, input circuits and output circuits from separate power supplies must be provided;

- Drives - SIEMENS SINAMICS S120 as agreed with the Customer.
- Drive programming must be carried out using TIA Portal SCOUT; drive software must be integrated into the overall automation project of the machine.
- SIEMENS servomotors with Drive Cliq interface.
- Relays, contactors, electric automation, electric motor - SIEMENS or equivalent.
- Electric components - SIEMENS or equivalent.
- Pneumatic equipment – FESTO.

6.2 Applicable electrical equipment must be effectively protected from external influences - dust, moisture, soot, fumes, etc.;

6.3 Applied control cabinets should provide the protection level, not lower, IP54;

6.4 When calculating the thermal conditions of in-room equipment, take into account high temperatures in the summer period up to + 45 ° C indoors;

6.5 Required application of cabinet-type air-conditioner Rittal with air cleaning filters allowing for cleaning and replacement.

6.6 Obligatory delivery of spare parts and accessories. Material list of spare parts is approved after agreement of electrical, pneumatic and mechanical schemes;

6.7 All internal cables and wiring products must be supplied by the producer company

6.8 Describe the requirements to cable laying commutation board to distribution boxes

6.9 The company provides technical requirements for process air, air for instrumentation and automation equipment, technical requirements for cooling water.

6.10 Device of emergency stop

6.11 The control device of the emergency stop after switching on must remain in the position corresponding to the stop until it is returned to its original position; his return to the original position should not lead to the launch of the equipment.

6.12 The emergency stop control device must be red in color, different in shape and size from other control devices.

6.13 Full or partial termination of power supply and its subsequent recovery should not lead to spontaneous start of the machine

6.14 It is necessary that the whole security system will be executed using either a separate security controller (for example, SICK FlexiSoft) or using the security modules included in the main PLC. Each contact of any of the safety devices must be connected to a separate input of the safety controller (modules) and have a diagnosis. When designing a security system, it is desirable to use the same components of the same manufacturer, for example, a safety controller, safety relays, scanners, barriers, etc. – company SICK.

6.15 The control system must have settings:

- general settings for the operation of the equipment (machine parameters);
- individual settings for products (as part of " recipes") (recipe parameters), which take into account the properties of materials or product design;
- Calibration settings (calibration parameters);
- current ("live") values of all settings.

6.16 Each network element of the control system must handle situations of sudden termination of the network exchange, diagnose it, and at the same time maintain the possibility of continuing the started cycle in automatic mode after the restoration of network operation and issuing a command to continue operation.

6.17 There must be settings for the network connection loss time during which the control system does not respond to them.

- 6.18 It should be possible to continue the automatic cycle after the resumption of a suddenly cut off power supply.
- 6.19 The control system should not have uncontrolled delays in the operation of program blocks and mechanisms ("hanging")
- 6.20 The control system should be synchronized with the execution of parallel commands to the actuators
- 6.21 The control system should have blocking the unnecessary (redundant) signal combinations, that are many combinations of signals which are limited, including to protect against erroneous data
- 6.22 The main functions of the control system should not be stopped in case of denial/ failure of the secondary function (without these secondary functions, the equipment could generally continue to work)
- 6.23 The operating procedures of the control system with the maximum possible operation speed of the equipment mechanisms should be implemented.
- 6.24 The control system should use elements with an indication of their state, especially in series-connected elements of the safety circuits.
- 6.25 During operation, the Customer should be able independently develop and improve the control system: to replace any of its elements with similar ones, to supplement the system with new elements. In this case, the Customer should have read and write access to any software unit and configurable parameter of the control system in PLC, operator panels, drives, sensors, etc., except for accessing and changing the configuration of security systems.
- 6.26 In the control system should be visualized for the engineer the following:
- the sequence of steps when the program is executed in PLC, and also execution completion of each step
 - monitoring of internal variables for functions that work with groups of similar objects
 - monitoring of control software
- 6.27 The control system should have automated calibration functions.
- 6.28 The control system should have a quick procedure for restarting the production cycle after the denial of the control system or for another reason.
- 6.29 The control system should have a high degree of automation and operation speed of the functions of changing equipment for production of another product
- 6.30 When exchanging data, there should be a margin of at least 20 % in tags for the possibility of developing the control system
- 6.31 The control system should include devices, communication cables and software applications for programming and configuring of all elements of the control system
- 6.32 It should be used the serially produced elements in the control system, avoiding, as far as possible, the use of unique devices manufactured in single units.
- 6.33 Expected service of the control system – not less than 10 years
- 6.34 Language of user interfaces, all PCs, operator panels - Russian and English with the ability to quickly switch
- 6.35 The language of the inscriptions on the control panels and equipment is Russian.

7. Diagnostic and visualization system requirements

- 7.1 The control system must be absolutely reliable and detailed diagnostic equipment fault system
- 7.2 The diagnostic system shall display to the operator all faults that occur at the present time:
- disconnection of networks, there is no connection with one of the network devices,
 - drives errors (preferably with code and / or fault interpretation)

- sensors errors,
- communication errors,
- the command is not executed (there is no condition for executing the command).
- the execution time of the command has been exceeded (there is no condition for completing the command for the specified time).
- sudden activation of the executive device (unauthorized execution of the command).
- sensor defect (false warning).
- executing mechanism defect.
- the position of the mechanism is not defined.
- the transition to manual mode.
- deviation of the operations sequence.
- The required parameter value is not reached.
- the required parameter value is exceeded.
- an unauthorized change in parameter value (oil leakage, etc.) occurs, the parameter exceeds the limits of specific tolerance.
- the device is not turned on by the operator.
- the device is not turned off by the operator.
- operation of the emergency stop.
- power supply problems etc.

When working with faults, the operator should be able to select the most relevant faults in his view for their processing.

7.3 The diagnostic panel should have 2 windows:

- in one window all the commands (directives window) issued at the present time by the control system should be displayed, due to command execution they should be removed from this window.
- in another window the already mentioned problem should be displayed.

7.4 All faults that occurred must be registered in the system regardless of the way they are eliminated;

7.5 Provide an opportunity of quickly view the database of the faults that occurred.

7.6 The fault diagnosis system should eventually allow troubleshooting without involvement of programmers and without using the additional computers (laptops) or other diagnostic tools.

7.7 On the diagnostic panel or the monitor panel the control system should display an animated real-time mnemonic diagram.

7.8 The mnemonic diagram should be detailed and contain information about absolutely all mechanisms, sensors, actuators and etc.

7.9 Visualization system should contain the modules:

- control of technological parameters
- display of actual values for the operator;

Operating System for operation panels - TIA Portal WinCC.

Operating System for operation/measuring stations - Microsoft Windows 7 Professional or Ultimate (english with russian MUI).

7.10 The registration system results of work

- The system should record the following parameters:
 - ✓ system performance report - issued by any command control system;
 - ✓ using a button by the operator, mode change, etc;
 - ✓ moments of shift change;

✓ produced quantity;

- These parameters should be recorded with their registration up to 1 second, date and time;
- Record the results should be done in text files with placing them in folders: year / month / file;
- The file format should be communicated by the developer of the control system;
- If it is impossible on the part of the control system manufacturer to ensure that these parameters are recorded, the manufacturer should provide the controller register address tables for reading of the required parameters;
- To read parameters and integrate it into a single factory technological network, the control system should be able to connect it to a standard Ethernet network and to communicate. The Ethernet connection point is provided by the Customer;

7.11 The software supplied together with the control system, should be self-contained, requiring no purchase of any additional parts and is completely ready to work.

7.12 The software should not require the presence of any kind of database administrators, etc. and should not require periodic backup of any database manually, that is it should be maintenance-free.

7.13 Production date, operating time and equipment downtime, the number and frequency of emergency messages for the selected period of time should be visualized.

7.14 The visualization system should have control of user-entered parameter values, which in the future can lead to equipment downtime due to the introduction of extra-regulation values.

It is necessary to save in the database or individual files (in a public format) all personnel actions on a PC, operator panel, etc. in the form of replaceable or daily logs.

7.15 There should be protection against accidental or improper changes in program settings: at least two different accounts are recommended in the system - for workers, for engineers.

8. Staff training requirements

8.1. Before accepting equipment, it is necessary to provide training courses for equipment maintenance for technological workers, technologists, mechanics, electricians, programmers, electronics engineers (in Russian).

8.2. Topics of training courses should be agreed with the Customer of the equipment after reviewing the technical documentation for the equipment.

8.3. The training is conducted by the Supplier at the Customer's industrial site.

9. Requirements for installation and testing equipment

9.1. Working design documentation is subject to additional agreement on electrical circuits, on the list and characteristics of software, on overall dimensions and reference.

9.2 The equipment should be subject to acceptance tests at the manufacturing plant and at the Customer's industrial site, in accordance with a specially designed and jointly agreed program.

9.3 Installation supervision is carried out by the Supplier.

9.4 Equipment warranty not less than 12 months from the moment of signing the equipment acceptance certificate for operation.

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
АО «Кордиант» в г. Ярославле

_____ А.В. Николаев
« ____ » _____ 201 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора
по технологиям, развитию и инвестициям
АО «Кордиант»

_____ В.В. Касумов
« ____ » _____ 201 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На поставку линии рентгенодефектоскопии

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Департамента развития
инфраструктуры и реализации проектов

_____ Е. А. Рогозин
“ ____ ” _____ 201 г.

СОГЛАСОВАНО:

от АО «Кордиант»

Директор Технологического департамента

_____ А.И. Бакин
“ ____ ” _____ 201 г.

г. Ярославль, 2019 год

1. Наименование и область применения.

1.1. Приобретаемое оборудование предназначено для контроля конструктивных параметров цельнометаллокордных шин с помощью рентгена.

1.2. Область применения - шинные заводы.

1.3. Проектируемая система предназначена для эксплуатации в зонах помещений класса П-Ша по ПУЭ.

1.4. Категория производства по степени пожарной опасности "В" по НТП 24.

1.5. Климатическое исполнение линии – УХЛ 4 по ГОСТ 15150.

2. Основание для приобретения

2.1 Основанием для приобретения оборудования является инвестпроект «Развитие производства ЦМК шин на АО «Кордиант»».

3. Цель и назначение поставки

3.1 Поставка оборудования связана с необходимостью обеспечения контроля конструктивных параметров цельнометаллокордных шин и выполнения операции внешневидового осмотра вулканизированных шин.

4. Технические требования

4.2 Основные характеристики и размеры шинной продукции, поддерживаемые системой указаны в таблице 1

Т а б л и ц а 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Масса шины, кг	150
2 Внутренний диаметр шины, дюйм	17-22,5
3 Наружный диаметр шины, мм	600-1370
4 Общая ширина профиля шины, мм	145-508
5 Расстояние между бортами шины, мм	120-450
6 Общая продолжительность цикла осмотра шины оператором, с, не более	30*
* В случае использования программ автоматического распознавания дефектов, полная продолжительность цикла осмотра должна быть не более 25 секунд	

4.2 Основные требования к комплектующим частям поставляемого оборудования указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименования комплектующих	Количество
1 Рентгенозащитная кабина с камерой наблюдения	1
2 Рентгеновский аппарат с панорамной трубкой и системой охлаждения	1
3 Видеосистема	1
4 Система идентификации шин	1
5 Система загрузки – выгрузки шин, включая конвейерную систему, центрирование и блок маркировки	1
6 Манипулятор шины, включая систему контроля захвата шины	1
7 Манипулятор детектора и трубки	1

Окончание таблицы 2

Наименования комплектующих	Количество
8 ПК видеосистемы с монитором	1
9 Станция управления оператора с ПЛК	1
10 Электрошкаф	1
11 Кабина оператора с кондиционированием и окном для обзора протекторной зоны шины, ожидающей захвата манипулятором	1
12 Настройка интерфейса для связи с транспортной системой (получение штрихкода и номера модели, передача штрихкода и результата проверки)	1
13 Система анализа изображения, позволяющая заменять оператора при просмотре рентгеновского изображения и встроенная «электронная линейка» (опционально)	1
14 Система контроля габаритных размеров шин на входе в установку	1
15 Система удаленного хранения рентгенограмм в серверной на базе оборудования НР, емкостью не менее 32 Тб	1
16 Набор для калибровки встроенной «электронной линейки», комплект (опционально)	1
17 Обязательно поставка комплекта ЗИП	1

4.3 Требования к цвету линии указаны в таблице 3.

Таблица 3

Оборудование установки	краска	код
1 Электрошкаф, стойка управления	Светло-серый	RAL 7035
2 Рентгеновская кабина	Светло-серый	RAL 7035
3 Движущиеся части	Красный	RAL 3020
4 Панель над дверью	Красный	RAL 3020

4.4 Прочие требования

4.4.1 Количество возможных сортов продукции – 3.

4.4.2 Защитные крышки и ограждения, защищающие оборудование от случайных падений шин.

4.4.3 Совместимость полей в файлах результатов данных с действующей установкой YXLON MTIS Performance

5. Требование к технической документации

5.1 Техническая документация должна включать:

- ✓ Паспорт оборудования,
- ✓ Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию,
- ✓ Руководство по эксплуатации,
- ✓ Руководство по настройке машины,
- ✓ Руководство по техническому обслуживанию,
- ✓ Руководство по калибровке встроенной «электронной линейки» и методика проверки правильности калибровки этой системы
- ✓ Методика калибровки системы измерения размеров шин на входе в установку и методика проверки правильности калибровки этой системы
- ✓ Требование к безопасности,
- ✓ Документация по программному обеспечению программируемого контроллера (описание входов, выходов, переменных, программных блоков, структура программы и т.п.),

✓ Документация по программному обеспечению визуализации технологического процесса,

Документация по программному обеспечению, обеспечивающему процесс инспекции шины,

✓ Ведомость комплектации,

✓ Сборочный чертеж линии со спецификациями,

✓ Монтажные чертежи,

✓ Чертежи основных узлов (со спецификациями) и деталей,

✓ Перечень и чертежи быстроизнашивающихся деталей,

✓ Комплект схем:

- схемы электрические принципиальные (базовая схема, схема охлаждающей системы, схема рентгеновского оборудования),

- схема электрическая монтажная,

- кабельный журнал,

- чертежи шкафов и пультов управления,

- спецификация электрических (электронных) компонентов с полным наименованием, маркой, заказным номером, наименованием производителя, количеством,

- схемы пневматические,

- схемы гидравлические (охлаждающей системы трубки)

✓ Ведомость покупных изделий с указанием изготовителя,

✓ Комплект документации на все покупные изделия,

✓ Ведомость ЗИП,

✓ Чертежи для рентгеновской защиты

✓ План фундамента (в формате .dwg),

✓ План фундаментных болтов (в формате .dwg),

Вся техническая документация должна поставляться в бумажном виде в 1 экз. и в трех экземплярах на русском и английском (обязательно!) языке на электронном носителе.

6. Требования к системе управления оборудования

6.2 Оборудование должно комплектоваться следующими комплектующими европейских поставщиков (замена по согласованию с Заказчиком) / Equipment should be equipped with the following components to European suppliers (the renewal by agreement with the customer):

- Программируемый логический контроллер (в дальнейшем ПЛК) SIEMENS SIMATIC S7-1500 или программно эмулируемый (WinLC) на базе промышленного компьютера SIEMENS из линейки Vox PC. Программируемый контроллер должен быть оснащен не менее, чем двумя независимыми сетевыми интерфейсами Industrial Ethernet, один из которых может быть использован для подключения локального периферийного оборудования, а второй может использоваться для подключения контроллера к внешней заводской сети для интеграции в транспортную систему, обмена данными с системами сбора данных и т.п.

- Программное обеспечение ПЛК должно быть разработано в среде TIA Portal STEP 7. Все теги, программные блоки и их составляющие должны быть снабжены комментариями на английском языке.

- Связь периферийного оборудования линии, обменивающегося данными с ПЛК, должна обеспечиваться преимущественно по локальной сети с использованием интерфейса Industrial Ethernet. Если то или иное оборудование, которое невозможно заменить другим, не предусматривает подключения через данный интерфейс, то допускается использование другого интерфейса.
- Система визуализации и человеко-машинного интерфейса (в дальнейшем HMI) на базе панели оператора SIEMENS SIMATIC TP с сенсорным экраном с диагональю не менее 15". В случае использования WinLC контроллера на базе промышленного компьютера для HMI использовать промышленный монитор SIEMENS с сенсорным экраном с диагональю не менее 15". Интерфейс панели оператора для связи с ПЛК – Industrial Ethernet.
- Программное обеспечение HMI должно быть написано в среде TIA Portal WinCC и интегрировано в общий проект автоматизации машины.
- Контроль, задание, регулирование и визуализация параметров (температура, давление и т.д.) осуществляется ПЛК и HMI, без использования автономных приборов / control, task, monitoring of process and visualisation of parameters (temperature, pressure etc.) are performed with central processing unit and WinCC (or with the operator panel) without using independent devices;
- Блоки питания – типа SIEMENS SITOP / power Supplies - type SIEMENS SITOP;
- Должно быть предусмотрено отдельное питание (24VDC) электронных компонентов, входных цепей и выходных цепей от отдельных блоков питания / separate power supply controller and input / output circuits.
- Приводы – SIEMENS SINAMICS S120 по согласованию с Заказчиком / drives - SIEMENS or equivalent by agreement with the customer.
- Программирование приводов должно осуществляться с помощью TIA Portal SCOUT, программное обеспечение приводов должно быть интегрировано в общий проект автоматизации машины.
- Сервомоторы SIEMENS с интерфейсом Drive Cliq.
- Реле, контакторы, электроавтоматика, электродвигатели – SIEMENS или аналог / relays, contactors, electric automation, electric motor - SIEMENS or equivalent.
- Электрокомпоненты - SIEMENS или аналог / electric components - SIEMENS or equivalent.
- Пневмооборудование – FESTO / pneumatic equipment – FESTO.

6.2 Применяемое электрооборудование должно быть надежно защищено от внешних воздействий – пыль, влага, сажа, испарения и т.д. / Applicable electrical equipment must be effectively protected from external influences - dust, moisture, soot, fumes, etc.

6.3 Применяемые шкафы управления должны обеспечивать степень защиты, не ниже, IP54. / Applied control cabinets should provide the protection level, not lower, IP54

6.4 При расчете тепловых режимов внутришкафного оборудования, учитывать высокие температуры в летний период до плюс 45 °C в помещении. / When calculating the thermal conditions of the internal equipment control cabinet to take into account the high summer temperatures up to + 45 °C in the shop.

6.5 Обязательно применение шкафных кондиционеров Rittal (на дверь шкафа) с воздушными фильтрами с возможностью очистки и замены. - mandatory application of cabinet-type air-conditioner Rittal with air cleaning filters allowing for cleaning and replacement.

6.7 Обязательная поставка ЗИП. Перечень материалов ЗИП утверждается после согласования электрических, пневматических и механических схем. / obligatory delivery of spare

parts and accessories. Material list of spare parts is approved after agreement of electrical, pneumatic and mechanical schemes

6.7 Вся внутренняя кабельно-проводниковая продукция должна поставляться фирмой производителем. / All internal cables and wiring products must be supplied by the producer company

6.8 Описать требования к прокладке кабелей и щитов переключения к распределительным коробкам. / Describe the requirements to cable laying commutation board to distribution boxes

6.9 Фирма представляет технические требования к технологическому воздуху, воздуху приборов КИПиА, технические требования к охлаждающей воде. / Supplier introduces technical requirements to service air, instrument air, technical requirements to cooling water.

6.10 Устройство аварийного останова. / Device of emergency stop

6.11 Орган управления аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску оборудования. / management body of emergency stop upon actuation should remain in position corresponding to the stop, as long as it will not be returned to its original operating position; its reset to the starting position should not lead to start-up equipment

6.12 Орган управления аварийным остановом должен быть красного цвета, отличаться формой и размерами от других органов управления. / management body of emergency stop should be red color, shape and size differs from the other management bodies

6.13 Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее его восстановление, не должны приводить, к самопроизвольному пуску машины. / whole or partial loss of electrical connection and subsequent its restoration should not lead to the automatic restart of the machine.

6.14 Необходимо, чтобы вся система безопасности была выполнена с использованием либо отдельного контроллера безопасности (например, SICK FlexiSoft), либо с использованием модулей безопасности, входящих в состав основного ПЛК. Каждый контакт любого из устройств безопасности должен быть подключен на отдельный вход контроллера (модулей) безопасности и иметь диагностику. При проектировании системы безопасности желательно использование однотипных компонентов одного производителя, например, контроллер безопасности, реле безопасности, сканеры, барьеры и т.п. фирмы SICK. / It is necessary that the whole security system will be executed using either a separate security controller (for example, SICK FlexiSoft) or using the security modules included in the main PLC. Each contact of any of the safety devices must be connected to a separate input of the safety controller (modules) and have a diagnosis. When designing a security system, it is desirable to use the same components of the same manufacturer, for example, a safety controller, safety relays, scanners, barriers, etc. – company SICK.

6.15 Система управления должна иметь настройки / The control system must have settings:

- общие настройки для работы оборудования (машинные параметры) / general settings for the operation of the equipment (machine parameters),
- индивидуальные настройки для инспектируемой продукции (в составе «рецептов») (рецептурные параметры), которые учитывают особенности свойств материалов или конструкции продукции / individual settings for products (as part of "recipes") (recipe parameters), which take into account the properties of materials or product design.
- настройки калибровок (калибровочные параметры) / Calibration settings (calibration parameters).
- актуальные (“живые”) значения всех настроек / current ("live") values of all settings .

6.16 Каждый сетевой элемент системы управления должен обрабатывать ситуации внезапного прекращения сетевого обмена, диагностировать ее, и при этом сохранять

возможность продолжения начатого цикла в автоматическом режиме после восстановления работы сети и подачи команды для продолжения работы. / Each network element of the control system should handle situations of a sudden disruption of the network exchange, diagnose it, and at the same time preserve the ability to continue the started cycle in automatic mode after restoring the network and sending a command to continue working

6.17 Должны быть настройки времени пропадания сетевых соединений, в течение которого система управления не реагирует на них. / There should be a timeout setting for network connections, during which the control system does not respond to them

6.18 Должна быть возможность продолжения автоматического цикла после возобновления внезапно прекращенной подачи энергии / There should be possibility to continue the automatic cycle after resuming the suddenly discontinued supply of energy, heat carriers, working fluids, a short-term change in the characteristics of the energy carrier, etc. Along with unconditional fulfillment of safety requirements, it is highly desirable to minimize the damage - the amount of waste generated as a result of processing by the control system of these influences and shorten the duration of the renewal of the operation of equipment

6.19 У системы управления должны отсутствовать неконтролируемые задержки времени в работе программных блоков и у механизмов («зависания»). / The control system should not have uncontrolled delays in the operation of program blocks and mechanisms ("hanging")

6.20 У системы управления должна быть синхронизация выполнения параллельных команд исполнительным механизмам / The control system should be synchronized with the execution of parallel commands to the actuators

6.21 У системы управления должна быть блокировка лишних (избыточных) комбинаций сигналов, т.е. ограничено множество комбинаций сигналов, в т.ч. для защиты от ошибочных данных. / The control system should have blocking the unnecessary (redundant) signal combinations, that are many combinations of signals which are limited, including to protect against erroneous data

6.22 У системы управления при отказе/сбое второстепенной функции не должны переставать работать основные функции (без этих второстепенных функций оборудование в принципе могло бы продолжать работу) . The main functions of the control system should not be stopped in case of denial/ failure of the secondary function (without these secondary functions, the equipment could generally continue to work)

6.23 У системы управления должны реализовываться алгоритмы работы с максимально возможным быстродействием механизмов оборудования. / The operating procedures of the control system with the maximum possible operation speed of the equipment mechanisms should be implemented.

6.24 В системе управления надлежит использовать элементы с индикацией их состояния, особенно в последовательно соединенных элементов цепей безопасности. / In the control system it is necessary to use elements with an indication of their state, especially in the components in series of the safety circuits

6.25 Во время эксплуатации Заказчик должен иметь возможность самостоятельно развивать и улучшать систему управления: выполнять замену любых ее элементов на аналогичные, дополнять систему новыми элементами. При этом у Заказчика должен быть доступ на чтение и запись к любому программному блоку и конфигурируемому параметру системы управления в PLC, операторских панелях, приводах, датчиках и т.д. за исключением доступа и изменения конфигурации систем безопасности. / During operation, the Customer should be able independently develop and improve the control system: to replace any of its elements with similar ones, to supplement the system with new elements. In this case, the Customer should have read and write access to any software unit and configurable parameter of the control system in PLC,

operator panels, drives, sensors, etc., except for accessing and changing the configuration of security systems.

6.26 В системе управления должны визуализироваться для инженера / in the control system should be visualized for the engineer the following:

- последовательности шагов при выполнении программы в PLC, а также индикации завершения выполнения каждого шага / the sequence of steps when the program is executed in PLC, and also execution completion of each step
- мониторинг внутренних переменных у функций, работающих с группами однотипных объектов / monitoring of internal variables for functions that work with groups of similar objects
- мониторинг управляющей программы / monitoring of control software

6.27 Система управления должна иметь автоматизированные функции калибровок / The control system should have automated calibration functions.

6.28 Система управления должна иметь «быструю процедуру» повторного запуска производственного цикла после отказа системы управления или по другой причине / The control system should have a quick procedure for restarting the production cycle after the denial of the control system or for another reason.

6.29 Система управления должна иметь высокую степень автоматизации и быстродействия функций переналадки оборудования на выпуск другого продукта. / The control system should have a high degree of automation and operation speed of the functions of changing equipment for production of another product

6.30 При обмене данными должен быть запас по тегам не менее 20 % для возможности развития системы управления. / When exchanging data, there should be a margin of at least 20 % in tags for the possibility of developing the control system

6.31 В поставку системы управления должны входить устройства, коммуникационные кабели и программные средства для программирования и конфигурирования всех элементов системы управления. / The control system should include devices, communication cables and software applications for programming and configuring of all elements of the control system

6.32 Следует использовать в системе управления серийно выпускаемые элементы, по возможности избегая применения уникальных приборов, выпускаемых в единичных экземплярах. / it should be used the serially produced elements in the control system, avoiding, as far as possible, the use of unique devices manufactured in single units.

6.33 Ожидаемый срок эксплуатации системы управления – не менее 10 лет. / expected service of the control system – not less than 10 years

6.34 Язык пользовательских интерфейсов, всех ПК, панелей оператора – русский и английский с возможностью быстрого переключения, язык надписей на пультах управления и оборудовании – русский. / Language user interfaces, PC display, software and inscriptions on control panels and equipment - Russian

7. Требования к системе диагностики и визуализации

7.15 Система управления должна иметь достоверную и абсолютно подробную систему диагностики неисправностей оборудования. / The control system must be absolutely reliable and detailed diagnostic equipment fault system

7.16 Система диагностики должна выводить оператору все неисправности, имеющие место на настоящий момент времени / The diagnostic system shall display to the operator all faults that occur at the present time:

- отключения сетей, отсутствует связь с одним из сетевых устройств / disconnection of networks, there is no connection with one of the network devices,
- ошибки приводов (предпочтительно с кодом и (или) расшифровкой неисправности), / drives errors (preferably with code and / or fault interpretation)
- ошибки датчиков / sensors errors,
- ошибки коммуникаций / communication errors,
- команда не выполняется (отсутствует условие для выполнения команды) / the command is not executed (there is no condition for executing the command).
- превышено время выполнения команды (отсутствует условие для завершения выполнения команды в течение заданного времени) / the execution time of the command has been exceeded (there is no condition for completing the command for the specified time).
- внезапное включение исполнительного устройства (несанкционированное выполнение команды) / sudden activation of the executive device (unauthorized execution of the command).
- неисправность датчика (ложный сигнал) / sensor defect (false warning).
- неисправность исполнительного механизма / executing mechanism defect.
- положение механизма не определено / the position of the mechanism is not defined.
- выполнен переход в ручной режим работы / the transition to manual mode.
- нарушение последовательности операций / deviation of the operations sequence.
- не достигнуто требуемое значение параметра / The required parameter value is not reached.
- превышено требуемое значение параметра / the required parameter value is exceeded.
- происходит несанкционированное изменение значения параметра (утечка масла и т.д.), выход параметра за границы установленного допуска / an unauthorized change in parameter value (oil leakage, etc.) occurs, the parameter exceeds the limits of specific tolerance.
- устройство не включено оператором / the device is not turned on by the operator.
- устройство не выключено оператором / the device is not turned off by the operator.
- срабатывание аварийного выключателя / operation of the emergency stop.
- проблемы по питанию и т.д. / power supply problems etc.
- при работе с неисправностями оператор должен иметь возможность выбирать наиболее актуальные на его взгляд неисправности для их обработки / When working with faults, the operator should be able to select the most relevant faults in his view for their processing.

7.17 Диагностическая панель должна иметь 2 окна / The diagnostic panel should have 2 windows:

- в одном окне должны выводиться все команды, выданные системой управления на настоящий момент, по мере выполнения команды должны из этого окна удаляться / in one window all the commands (directives window) issued at the present time by the control system should be displayed, due to command execution they should be removed from this window.
- в другом окне должны выводиться уже упомянутые неисправности / in another window the already mentioned problem should be displayed.

7.18 Все неисправности, которые имели место, независимо от способа их устранения, должны регистрироваться в системе / All faults that occurred must be registered in the system regardless of the way they are eliminated;

7.19 Обеспечить возможность оперативного просмотра базы произошедших неисправностей / Provide an opportunity of quickly view the database of the faults that occurred.

7.20 Система диагностики неисправностей должна в итоге позволять производить поиск неисправностей без привлечения программистов и без использования дополнительных компьютеров (ноутбуков), или иных диагностических средств / The fault diagnosis system should eventually allow troubleshooting without involvement of programmers and without using the additional computers (laptops) or other diagnostic tools.

7.21 На диагностической панели или панели наблюдения система управления должна отображать анимированную в реальном масштабе времени мнемосхему/ On the diagnostic panel or the monitor panel the control system should display an animated real-time mnemonic diagram.

7.22 Мнемосхема должна быть подробной и содержать информацию об абсолютно всех механизмах, датчиках, приводах и т. д. / The mnemonic diagram should be detailed and contain information about absolutely all mechanisms, sensors, actuators and etc.

7.23 Система визуализации должна содержать модули / Visualization system should contain the modules:

- управление технологическими параметрами / control of technological parameters
- дисплей фактических значений для оператора / display of actual values for the operator;

Среда разработки операторской панели - TIA Portal WinCC / Operating System for operation panels - TIA Portal.

Операционная система операторских/измерительных станций – Microsoft Windows 7 Professional или Ultimate (англоязычная с русским MUI) / Operating System for operation/measuring stations - Microsoft Windows 7 Professional or Ultimate (english with russian MUI).

7.24 Система регистрации результатов работы / The registration system results of work

➤ Системой должны регистрироваться следующие параметры / The system should record the following parameters:

- протокол работы системы - любые выданные системой управления команды / system performance report - issued by any command control system;
- использованные оператором кнопки, смена режимов и т. д. / using a button by the operator, mode change, etc;
- моменты смены смен / moments of shift change;
- количества произведенной продукции / produced quantity;

➤ Перечисленные параметры должны регистрироваться с указанием даты и времени их регистрации с точностью до 1 секунды / These parameters should be recorded with their registration up to 1 second, date and time;

➤ Запись результатов должна вестись в текстовые файлы с размещением их в папках: год/месяц/файл / Record the results should be done in text files with placing them in folders: year / month / file;

➤ Формат файлов должен быть сообщён разработчиком системы управления / The file format should be communicated by the developer of the control system;

➤ При невозможности со стороны изготовителя системы управления обеспечить запись указанных параметров, производителем должны быть предоставлены таблицы адресов регистров контроллеров для считывания необходимых параметров /

If it is impossible on the part of the control system manufacturer to ensure that these parameters are recorded, the manufacturer should provide the controller register address tables for reading of the required parameters;

- Для считывания параметров и интеграции её в единую заводскую технологическую сеть система управления должна иметь возможность подключения её к стандартной сети “Ethernet“ . Точка подключения Ethernet предоставляется Заказчиком / To read parameters and integrate it into a single factory technological network, the control system should be able to connect it to a standard Ethernet network and to communicate. The Ethernet connection point is provided by the Customer;

7.25 Программное обеспечение, поставляемое совместно с системой управления должно быть самодостаточным, не требующим покупки каких-либо дополнительных частей и полностью готовым к работе / The software supplied together with the control system, should be self-contained, requiring no purchase of any additional parts and is completely ready to work.

7.26 Программное обеспечение не должно требовать наличия всякого рода администраторов баз данных и т. д. и не должно требовать периодического архивирования каких-либо баз данных вручную, то есть должно быть необслуживаемым / The software should not require the presence of any kind of database administrators, etc. and should not require periodic backup of any database manually, that is it should be maintenance-free.

7.27 Должны визуализироваться данные о выпуске продукции, времени работы и простоев оборудования, количестве и частоте аварийных сообщений за выбранный период времени / production date, operating time and equipment downtime, the number and frequency of emergency messages for the selected period of time should be visualized.

7.14 Система визуализации должна иметь контроль вводимых пользователем значений параметров, что в перспективе может приводить к простоям оборудования из-за ввода вне регламентных значений / The visualization system should have control of user-entered parameter values, which in the future can lead to equipment downtime due to the introduction of extra-regulation values.

Необходимо сохранять в базе данных или отдельных файлах (в общедоступном формате) все действия персонала на ПК, панели оператора и т.п. в виде сменных или суточных логов.

7.15 Должна быть защита от случайных или неправомерных изменений настроек программы: рекомендуется не менее трех разных учетных записей в системе – для рабочих, для наладчиков и технологов, для инженеров / There should be protection against accidental or improper changes in program settings: at least two different accounts are recommended in the system - for workers, for engineers.

8. Требования к обучению персонала

8.1. Перед приемкой оборудования, необходимо обеспечить проведение курсов обучения обслуживанию оборудования для технологических рабочих, технологов, механиков, электриков, программистов, электронщиков (на русском языке).

8.2. Темы курсов обучения должны быть согласованы с Заказчиком оборудования после ознакомления с технической документацией на оборудование.

8.3. Обучение проводит поставщик на промышленной площадке Заказчика.

9. Требования к монтажу и испытанию оборудования

9.1 Рабочая конструкторская документация подлежит дополнительному согласованию по электрическим схемам, по перечню и характеристикам программного обеспечения, по габаритным размерам и привязке.

9.2 Оборудование должно подвергаться приемо-сдаточным испытаниям на заводе-изготовителе и на промышленной площадке Заказчика, в соответствии со специально разработанной и совместно согласованной программой.

9.3 Шеф-монтажные работы проводятся силами Поставщика.

9.4 Гарантия на оборудование не менее 12 месяцев с момента подписания акта приема оборудования в эксплуатацию.

Согласовано:

Руководитель ГКО ДИРП АО «Кордиант»

Д.Н. Кривопапов