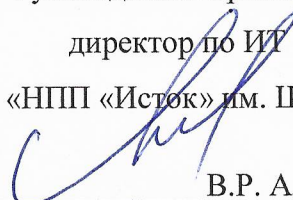


Акционерное общество
«НПП «Исток» им. Шокина»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель проекта –
директор по ИТ

АО «НПП «Исток» им. Шокина»



В.Р. Александров

«__» _____ 2020 г.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ

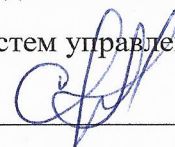
ПОТ.ИСТОК СТАНКИ

Описание программы

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.07622667.00017-01 12 04-2 13 01-ЛУ

Заместитель руководителя проекта –
начальник отдела автоматизированных
систем управления



С.Е. Баранов

«__» _____ 2020 г.

2020

Литера

УТВЕРЖДЕН
RU.07622667.00017-01 12 04-2 13 01-ЛЮ

ПОДСИСТЕМА МОНИТОРИНГА ОБОРУДОВАНИЯ.

ПОТ.ИСТОК СТАНКИ

Описание программы

RU.07622667.00017-01 12 04-2 13 01

Листов 17

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

2020

Литера

АННОТАЦИЯ

Данный документ является описанием программы ПОТ.ISTOK «Станки», предназначенной для мониторинга, контроля и анализа работы станочного оборудования (далее по тексту – программа или ПОТ.ISTOK CNC).

Документ описывает общие сведения о программе, функциональное назначение, описание логической структуры, способы вызова программы, входные и выходные данные.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие сведения.....	4
1.1.	Обозначение и наименование программы.....	4
1.2.	Языки программирования, на которых написана программа.....	4
2.	Функциональное назначение	5
3.	Описание логической структуры.....	9
3.1.	Алгоритм программы.....	9
3.2.	Используемые методы	9
3.3.	Структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними.....	9
3.4.	Связи программы с другими программами	9
4.	Используемые технические средства	10
5.	Условия применения.....	11
5.1.	Минимальный состав технических средств	11
6.	Вызов и загрузка.....	12
6.1.	Способ вызова программы с соответствующего носителя данных	12
6.2.	Входные точки в программу	12
7.	Входные данные	13
7.1.	Характер, организация и предварительная подготовка входных данных	13
7.2.	Формат, описание и способ кодирования входных данных	14
8.	Выходные данные	15
8.1.	Характер и организация выходных данных	15
8.2.	Формат, описание и способ кодирования выходных данных.....	15
	Перечень сокращений.....	16

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обозначение и наименование программы

Обозначение программы: ПоТ.ISTOK CNC.

Наименование программы: ПоТ.ISTOK «Станки».

1.2. Языки программирования, на которых написана программа

Программное обеспечение разработано на языке Java.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

ИоТ.ISTOK CNC – специализированное приложение для мониторинга, контроля и анализа работы станочного оборудования (как станков с ЧПУ, так и универсального оборудования), предназначенное для повышения эффективности механического производства (см. рис. 1).

Отличительными особенностями приложения являются прямое (программное) подключение для всех основных производителей систем ЧПУ, включая FANUC, SIEMENS, HEIDENHAIN, MAZAK, MITSUBISHI, БАЛТ-СИСТЕМ, OKUMA, HAAS и др. и поддержка основных промышленных протоколов, используемых в СЧПУ, например, OPC DA/UA. При этом количество параметров мониторинга ограничено только возможностями системы ЧПУ. Стандартной практикой является сбор 250 – 300 сигналов, которые детально описывают работу оборудования.

За счет автоматизации сбора данных получаемая от оборудования информация не зависит от человека, что делает ее полностью объективной.

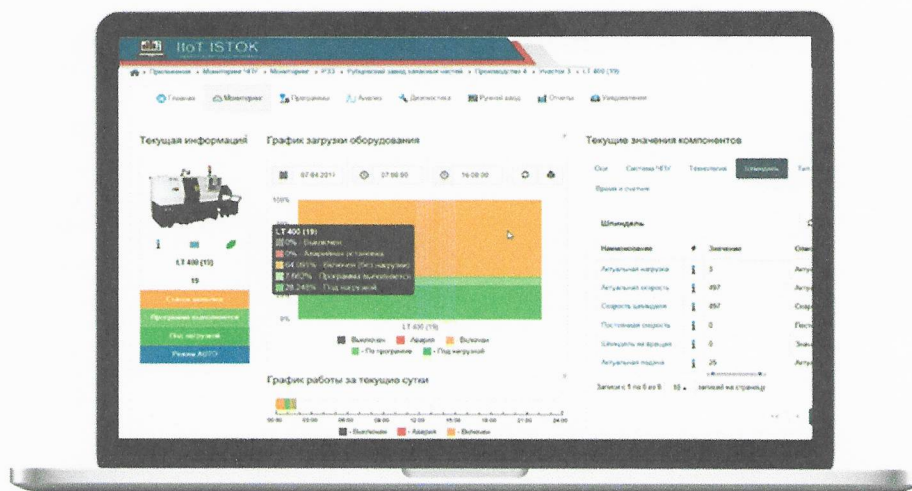


Рисунок 1 – Общий вид программы ИоТ.ISTOK CNC

ИоТ.ISTOK CNC обеспечивает поддержку подключения старого и универсального оборудования на основе использования коммуникационного модуля ИоТ.ISTOK Hardware OE. Коммуникационный модуль служит для подключения к электроавтоматике и контроля основных рабочих движений, а также для подключения датчиков (например, датчиков тока, температуры, влажности и т.п.) с целью мониторинга технологических процессов.

ИоТ.ISTOK CNC имеет функционал по работе с электронным архивом, который используется для хранения управляющих программ с контролем версий, итераций и пользователей, передачи программ на оборудование с контролем даты и исполнителя. Также обеспечивается сравнение текста выполняемой и утвержденной программы.

Для управления простоями PoT.ISTOK CNC может использовать любое компьютерное устройство (промышленный планшет, ПК или производственный киоск), обеспечивающее обратную связь от производственного персонала в PoT.ISTOK и, наоборот. Данное устройство отображает текущие режимы работы оборудования и имеет наглядный и удобный пользовательский интерфейс для ввода состояний (см. рис. 2), которые не могут быть получены от оборудования в автоматизированном режиме:

- оператор или другой персонал, работающий с оборудованием в данный момент времени. Поддерживается как стандартная авторизация по имени/паролю, так и идентификация по штрих-коду или RFID-метке;
- причина, по которой простаивает оборудование. Ввод причин осуществляется на основе встроенного справочника. Состав справочника корректируется в соответствии с требованиями предприятия;
- выполняемая операция. Указывается как начало, так и завершение операции, что обеспечивает своевременную диспетчеризацию производства. При этом может быть использован как справочник операций PoT.ISTOK, так и справочник ERP/MES системы (с настройкой интеграции между ними);
- ввод сообщений для сервисных служб для оперативного обеспечения актуальной и полной информацией о состоянии оборудования, ошибках, сбоях и пр.



Рисунок 2 – Устройство и пользовательский интерфейс PoT.ISTOK CNC

PoT.ISTOK CNC обеспечивает обработку полученных данных и формирует аналитику, необходимую для оценки качества технологии и выявления возможностей ее оптимизации. Оптимизация технологии на основе анализа больших данных о работе оборудования кардинально улучшает производственный процесс за счет:

- 1) сокращения норм времени;
- 2) повышения коэффициента полезной работы, выравнивания нагрузки на инструмент;

- 3) обеспечения ритмичности;
- 4) улучшения качества производственного планирования.

Стандартные инструменты анализа качества технологии PoT.ISTOK CNC:

- выявление случаев нарушения технологии за выбранные периоды времени, анализ возможных потерь и прогноз возможных улучшений;
- контроль фактического времени выполнения операций с целью сравнения с технологическими нормами и выявления резервов;
- контроль нагрузки на инструмент, сравнение показателей нагрузки на разных операциях, выявление возможностей для увеличения режимов.

PoT.ISTOK CNC включает широкий набор предустановленной аналитики и различных отчетов (см. рис. 3):

- 1) анализ коэффициента полезной работы с учетом календаря рабочего времени и смен;
- 2) подсчет количества произведенной продукции;
- 3) анализ загрузки оборудования по любым срезам;
- 4) коэффициент OEE и т.п.;
- 5) выявление узких мест производственных процессов, требующие улучшения;
- 6) предоставление лучших практик для оценки эффективности в сравнении с другими компаниями.



Рисунок 3 – Пример отчета поиска отклонений от технологии

PoT.ISTOK CNC предоставляет широкий инструментарий для организации обмена с корпоративными системами и централизации данных на предприятии:

- полностью документированные протоколы обмена на основе RESTful, WebSockets,

JMS;

- описанные библиотеки разработчика для языков Java, Javascript, .NET (c#, cpp, vb, vba);
- прямая интеграция с MS Office и создание отчетов непосредственно в MS Excel без использования пользовательского интерфейса IoT.ISTOK.

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

- 3.1. Алгоритм программы
- 3.2. Используемые методы
- 3.3. Структура программы с описанием функций составных частей и связи между ними
- 3.4. Связи программы с другими программами

Программа обеспечивает связь с программным обеспечением IoT.ISTOK Cloud. Программное обеспечение IoT.ISTOK Cloud расположено, как правило, в локальной сети предприятия и построено на технологиях NoSQL и способно хранить любую информацию (от производственного оборудования и/или из информационных систем и статических источников данных (файлы и пр.) в неограниченных объемах с целью последующего использования: для формирования отчетов, создания BI-системы, визуализации хода производственных процессов на интерактивном цифровом двойнике, диагностики оборудования, рассылки уведомлений при выходе процесса за установленные рамки и т.д.).

Программа обеспечивает связь с коммуникационным модулем IoT.ISTOK Hardware OE в процессе мониторинга старого и универсального оборудования, собирая данные, получаемые от электроавтоматики станков.

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

При использовании программы могут быть применены любые вычислительные устройства, оснащенные одним из следующих веб-браузеров:

- Google Chrome, версия не ниже 55;
- Mozilla Firefox, версия не ниже 52;
- Apple Safari, версия не ниже 11;
- Internet Explorer, версия не ниже 11;
- Microsoft Edge, версия не ниже 42.

5. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

5.1. Минимальный состав технических средств

Для функционирования программного обеспечения необходимо:

- сервер;
 - 1) операционная система Linux или Windows Server 2012 и выше, разрядность – x64;
 - 2) СУБД Postgres SQL версии не ниже 9.3;
- клиентское рабочее место: любой из нижеследующих веб-браузеров:
 - 1) Google Chrome, версия не ниже 55;
 - 2) Mozilla Firefox, версия не ниже 52;
 - 3) Apple Safari, версия не ниже 11;
 - 4) Internet Explorer, версия не ниже 11;
 - 5) Microsoft Edge, версия не ниже 42.

6. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

6.1. Способ вызова программы с соответствующего носителя данных

Для работы с приложением ПоТ.ISTOK CNC необходимо:

- 1) выбрать приложение (из числа доступных пользователю), содержащее интересующее оборудование (см. рис. 4).
- 2) выбрать необходимый раздел в приложении (см. рис. 5).

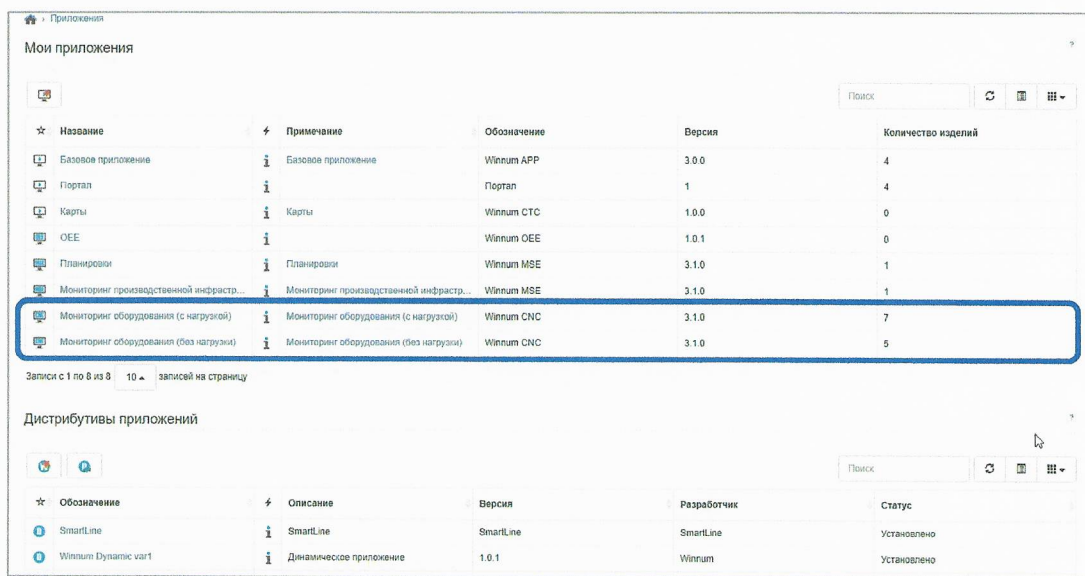


Рисунок 4 – Окно «Мои приложения». Выбор приложения

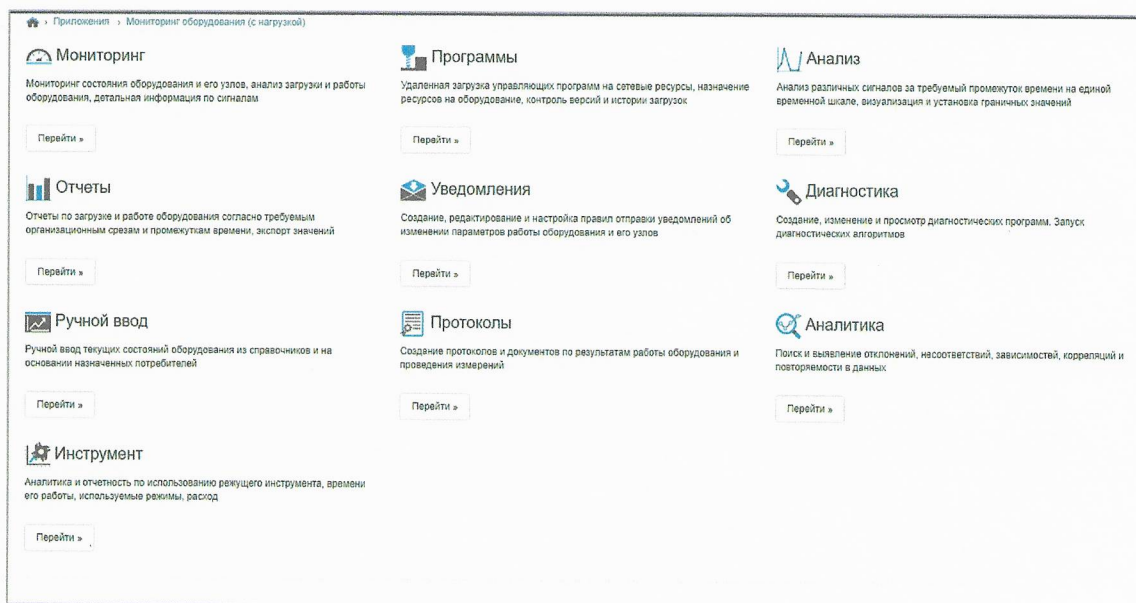


Рисунок 5 – Выбор раздела приложения

6.2. Входные точки в программу

7. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

7.1. Характер, организация и предварительная подготовка входных данных

Входными данными для программы являются данные, полученные от металлообрабатывающего оборудования. Описание требуемых данных с указанием областей памяти выполняется в пользовательском интерфейсе IoT.ISTOK Platform с учетом типа системы ЧПУ, установленной на оборудовании (см. рис. 6, 7).

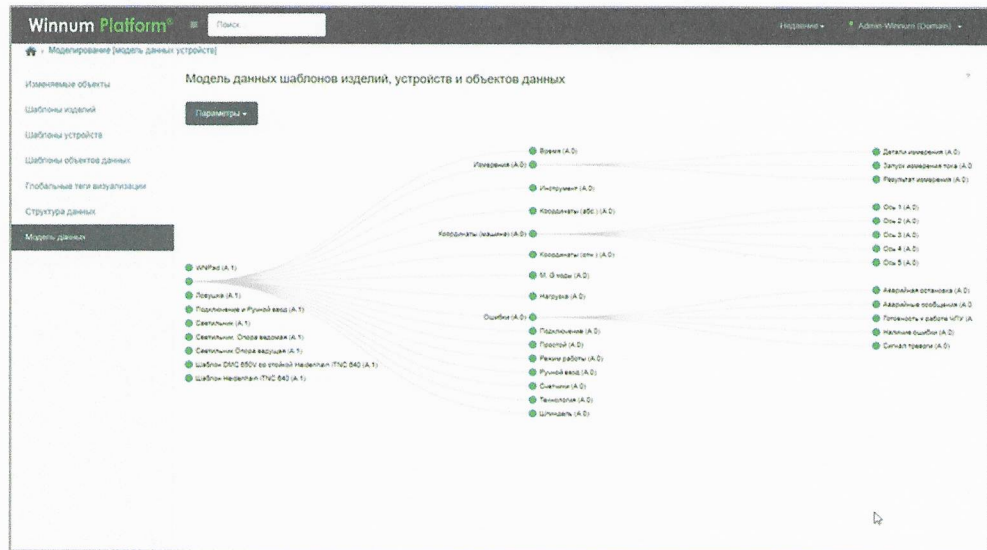


Рисунок 6 – Модель данных

Рисунок 7 – Изменение объекта

С целью унификации получаемых данных ПоТ.ИСТОК имеет функционал по созданию тегов визуализации, которые затем используются при формировании всех отчетов. Форма отчетов унифицирована и не зависит от используемой системы ЧПУ (см. рис. 8).

★ Tag	Наименование	Шаблон изделия
NC_EMERGENCY_STOP	Аварийная остановка	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_EMERG_LOAD_LIMIT	Авария (превышение нагрузки)	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_EMERGENCY	Авария на оборудовании	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_ECOMONIC_OUTPUT	Выработка	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_OTHER_REASONS	Другие причины	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_PART_TIME	Изготовление детали	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_PROGRAM_NAME	Имя программы	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_CURRENT_BLOCK	Кадр	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_CONTROL_OPERATION	Контрольная операция	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_FEEDRATE_OVERRIDE	Коррекция подачи	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_SPINDLE_OVERRIDE	Коррекция скорости	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
NC_RAPID_OVERRIDE	Коррекция ускоренного хода	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_MACHINE_SETUP	Наладка станка	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_WORKPIECE_OUT	Нет заготовки	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_TASK_OUT	Нет задания	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_TOOL_OUT	Нет инструмента/оснастки	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...
DR_NCPROGRAM_OUT	Нет УП	Фалус серий T 30(,31(,32(,0(,0(, Базовый шаблон ...

Рисунок 8 – Теги визуализации

7.2. Формат, описание и способ кодирования входных данных

8. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

8.1. Характер и организация выходных данных

Программа включает широкий набор предустановленной аналитики и различных отчетов, включая анализ коэффициента полезной работы с учетом календаря рабочего времени и смен, количество произведенной продукции, анализ загрузки оборудования по любым срезам, коэффициент ОЕЕ и т.п. Все отчеты и аналитики выдаются пользователю в стандартном пользовательском интерфейсе в веб-браузере. Набор отчетов и аналитик постоянно обновляется и пополняется.

Для получения отчетов пользователь должен указать:

- объект, по которому требуется отчет (станок, участок, цех, производство);
- дату (или период времени), за которую необходим отчет;
- дополнительные признаки, обеспечивающие необходимую детализацию и фильтрацию данных для отчета.

8.2. Формат, описание и способ кодирования выходных данных

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ПК	–	персональный компьютер
СУБД	–	система управления базами данных
СЧПУ	–	станки с ЧПУ
ЧПУ	–	числовое программное управление
BI-системы	–	Business Intelligence (система бизнес-анализа)
ERP	–	Enterprise Resource Planning (планирование ресурсов предприятия)
JMS	–	Java Message Service (стандарт обмена сообщениями между приложениями)
MES	–	Manufacturing Execution System (производственная исполнительная система)
OEE	–	Overall Equipment Effectiveness (общая эффективность оборудования)
OPC	–	OLE for Process Control (набор открытых протоколов, регламентирующих взаимодействие между различными объектами автоматизации)
RFID	–	Radio Frequency Identification (способ автоматической идентификации объектов)
SQL	–	Structured Query Language («язык структурированных запросов»)

