

# ВСЕ УНИКАЛЬНОЕ – ПРОСТО

03

## Программно-технический комплекс (ПТК) «СТК-ТОРНАДО»

Система технологического контроля (СТК)  
параметров основного оборудования ТЭС



## Программно-технический комплекс (ПТК) «СТК-Торнадо»

Программно-технический комплекс (ПТК) «СТК-Торнадо» предназначен для технологического контроля параметров основного оборудования ТЭС. Одним из наиболее востребованных узлов, автоматизируемых вне зависимости от наличия или отсутствия АСУТП турбоагрегата (ТА), является турбогенератор (ТГ).

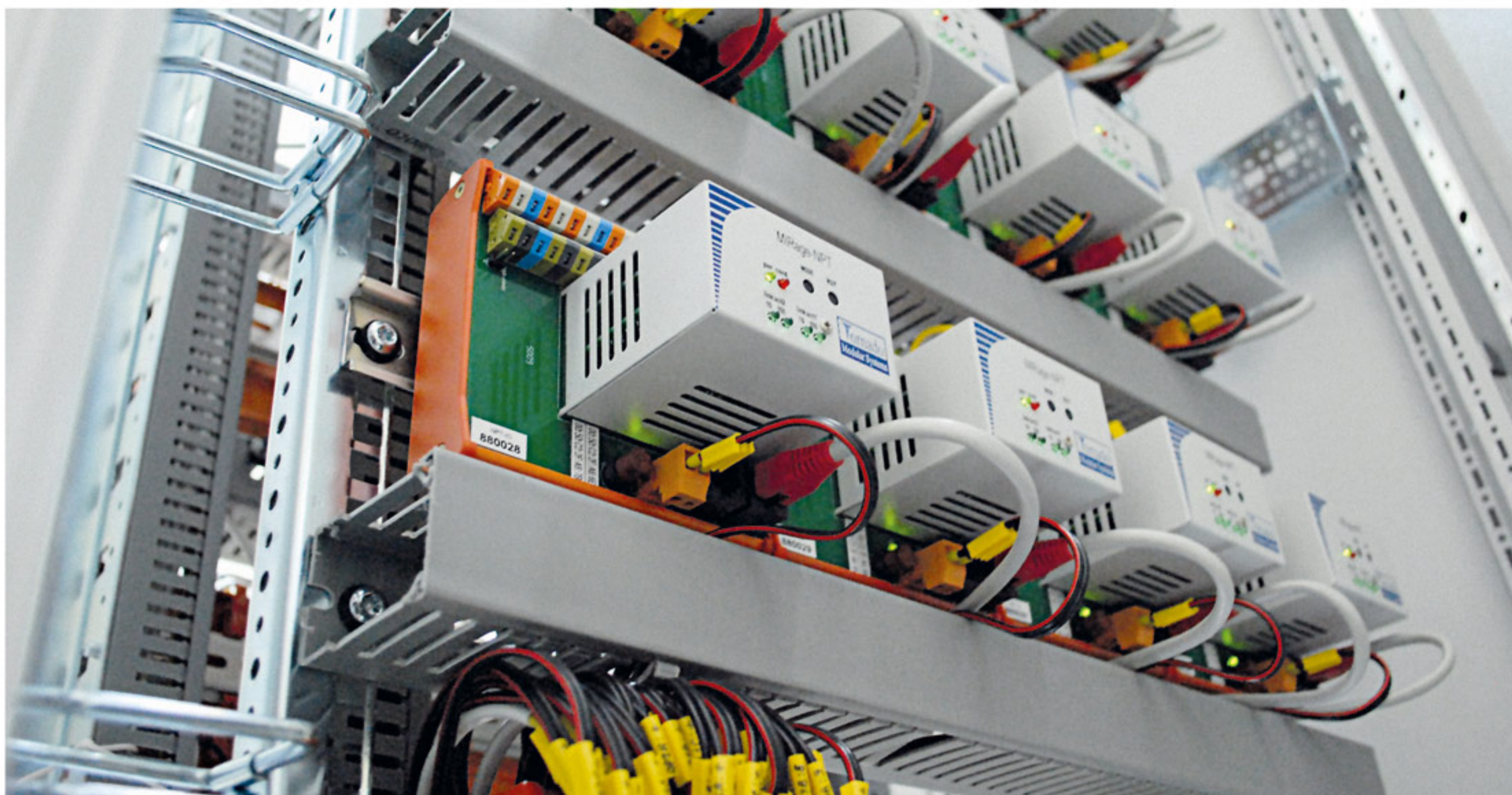
Система предназначена для непрерывного автоматического контроля технологических параметров оборудования ТЭС, предоставления информации оператору-технологу на устройствах отображения и печати, формирования сигналов в систему сигнализации об отклонениях параметров от заданных значений.

---

«СТК-Торнадо» – это современный вариант решения задачи технологического контроля ТГ и любого другого оборудования ТЭС. Система устанавливается взамен устаревших «традиционных» средств контроля, либо на вновь вводимом оборудовании как в составе комплексных АСУТП, так и в качестве средств локальной автоматизации без АСУТП.

---

«СТК-Торнадо» выполнена в виде шкафа с установленными в нем модулями распределённого ввода-вывода, технологическим компьютером, панельным монитором и источниками питания. Это проектно-компонованное изделие, состоящее из базовой и компонованной части. Состав компонованной части определяется составом контролируемых параметров и потребностью в дополнительных специфических функциях системы, например, виброконтроля турбины. СТК является изделием высокой заводской готовности с широкими возможностями по расширению объема, состава системы и функций. Однако при значительном расширении объема СТК применяется ПТК «Торнадо-N» как более полнофункциональное, мощное и комплексное решение задач автоматизации.



«СТК-Торнадо» является идеальным решением локальной автоматизации небольшого объёма – не более нескольких сотен каналов контроля-управления, – не требующим значительных усилий по проектированию, привязке и наладке, так как является изделием высокой заводской готовности.

- Современное технологичное решение на базе микропроцессорной техники. Кабель от датчиков напрямую подключается в шкаф СТК без промежуточных устройств и клеммников. Инженерам предоставляется полная и своевременная информация о состоянии оборудования ТЭС. Обеспечивается долговременное хранение данных, а также вывод отчётов в удобном виде.
- Архитектура построения устройства позволяет производить безударную замену любых элементов «СТК-Торнадо» (модулей ввода-вывода без демонтажа полевых кабелей, процессорных блоков, любых источников питания, коммуникационного оборудования).
  - **Устойчивость к единичному отказу** повышена за счёт дублированного электропитания и возможности резервирования процессорного устройства (ПУ). В базовом варианте «СТК-Торнадо» ПУ не резервируется.
  - В шкафу «СТК-Торнадо» также установлен **источник дублированного электропитания 220/230 В** с контролем «земли», осуществляющий питание контактов датчиков типа «сухой контакт»;
  - Сигнализация о выходе параметров за допустимые пределы обеспечивается по месту: на двери шкафа и на удалённом АРМ СТК (опционально). Формируются **вызывные сигналы** в систему сигнализации на блочном/групповом щите управления ТЭС, не оснащённой АСУТП.
  - СТК имеет всё необходимое для интеграции во внешнюю АСУТП.
  - Период опроса и фиксации параметров – **не более 100 мс**, время полного обновления информации на экране панельного монитора – не более 1 сек.

«СТК-Торнадо» является автономным устройством, имеющим всё необходимое для обеспечения работы как в составе Системы Контроля и Управления (СКУ) на традиционных средствах, так и в составе современных АСУТП, если функции СТК в нем не реализованы. «СТК-Торнадо» имеет дополнительные коммуникационные интерфейсы для интеграции в АСУТП по сети Ethernet (по протоколу Modbus-TCP/UDP или посредством OPC-сервера).

#### ФУНКЦИИ «СТК-ТОРНАДО»

- Сбор, первичная и специальная обработка сигналов и регистрация информации о технологическом процессе.
- Циклический опрос технологических параметров генератора, сравнение их с предупредительными и аварийными уставками.
- Выдача предупредительной и аварийной сигнализации при всех отклонениях от нормального режима работы на экраны мониторов и на сигнальные лампы, установленные на двери шкафа.
- Циклический опрос и контроль в соответствии с заданным алгоритмом дискретных датчиков с циклом не более 100 мс.
- Автоматическая индикация на экране мониторов (дисплея оператора и АРМ оператора) и регистрация в энергонезависимой памяти контроллера факта и времени выхода за пределы заданных уставок.
- Индикация на экране мониторов (дисплея оператора и АРМ оператора) и вывод на бумажный носитель отдельных измерений или групп измерений по запросу оператора.
- Контроль неисправности основных блоков с регистрацией и выдачей сигнализации и информационных сообщений в случаях отклонения от режима.

# Технические характеристики «СТК-Торнадо»

## ТИПОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЁМКОСТЬ УСТРОЙСТВА ПО ФУНКЦИЯМ И ОБЪЕМУ

- 144 аналоговых каналов ввода температурных сигналов от датчиков термометров сопротивлений (18 модулей MIRage-NPT по 8 каналов).
- 16 аналоговых каналов ввода унифицированных сигналов 4-20 мА (MIRage-NAI).
- 24 дискретных канала ввода-вывода уровня 220В (модуль MIRage-NDIO).
- Цифровая магистраль Ethernet (3 порта).
- Шкаф 2200 x 800 x 600 двустороннего обслуживания, IP54 (класс защиты шкафа устанавливается по требованию заказчика).

**Состав сигналов/модулей может быть спроектирован в зависимости от требований Заказчика. В СТК могут быть установлены любые типы модулей серии MIRage-N.**

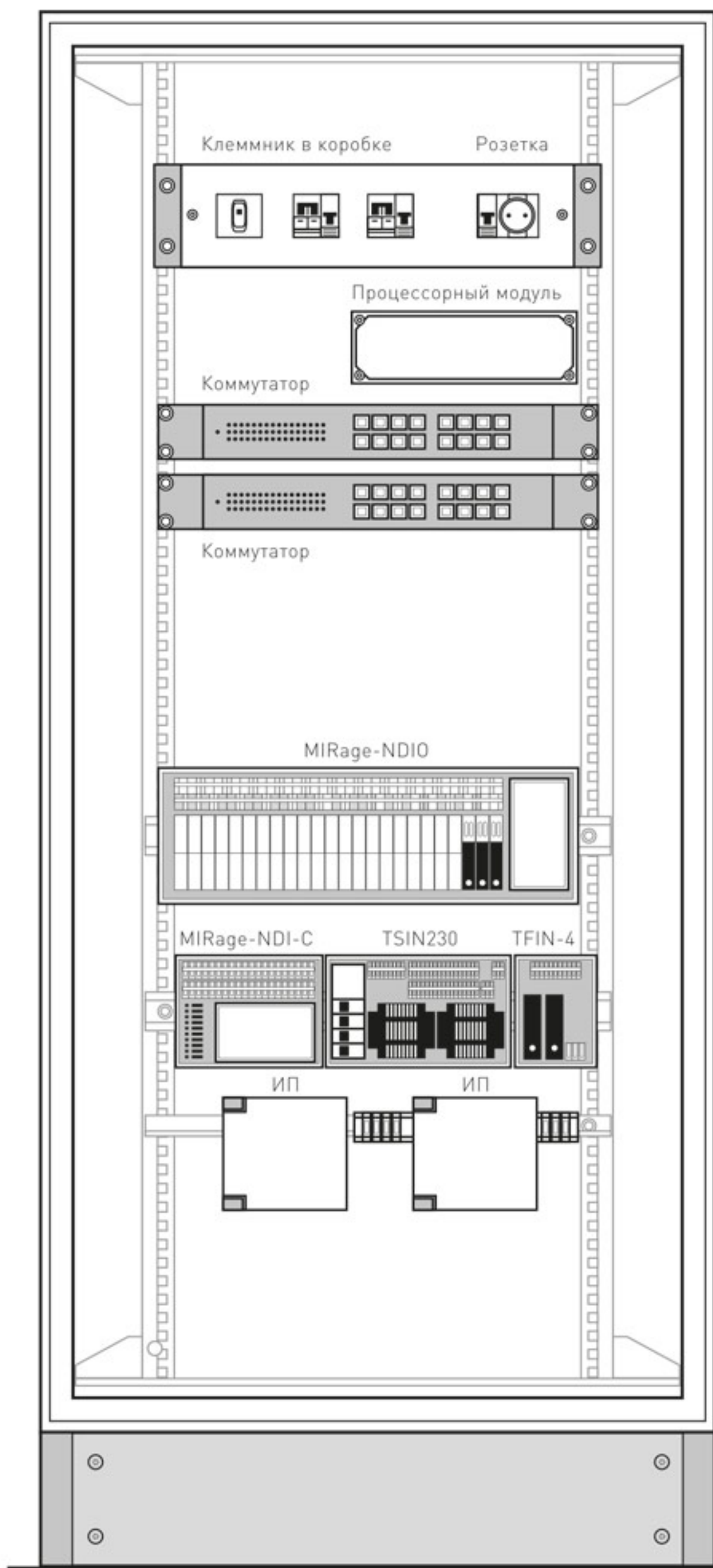
## СОСТАВ УСТРОЙСТВА

**В комплект поставляемого оборудования входит шкаф «СТК-Торнадо» в составе:**

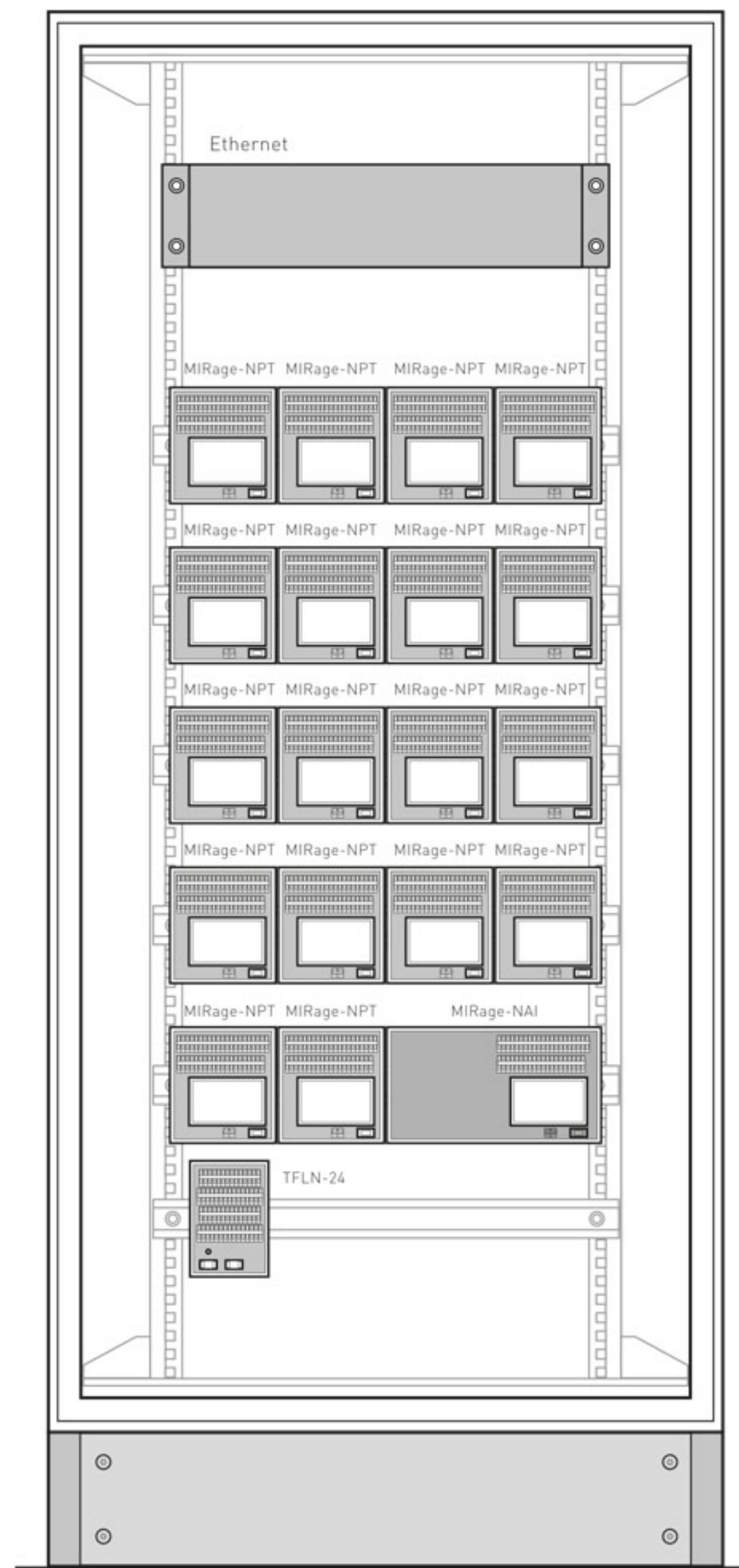
- процессорный блок – промышленный компьютер;
- модули распределенного ввода-вывода серии MIRage-N;
- технические средства сети Ethernet;
- источник дублированного электропитания 220/230В датчиков типа «сухой контакт» TSIN230;
- дублированный источник питания 24В;
- шкафное оборудование для размещения устройств комплекса;
- панельный монитор с функцией «touch-screen» для отображения информации, встроенный в дверцу шкафа;
- АРМ инженера с сервером БД (опционально);
- сетевой принтер (опционально).



Схема расположения оборудования в шкафу «СТК-Торнадо»



Вид спереди



Вид сзади

## Устройство и работа «СТК-Торнадо»

«СТК-Торнадо» – это современное решение задач локальной автоматизации технологических процессов, позволяющее проводить поэтапную модернизацию устаревших систем автоматики. Внедрение «СТК-Торнадо» взамен старого оборудования, например, А-701, позволяет не только обновить техническое состояние систем автоматики, но и расширить их функциональность в соответствии с современным уровнем развития информационных технологий обработки, передачи и представления информации.

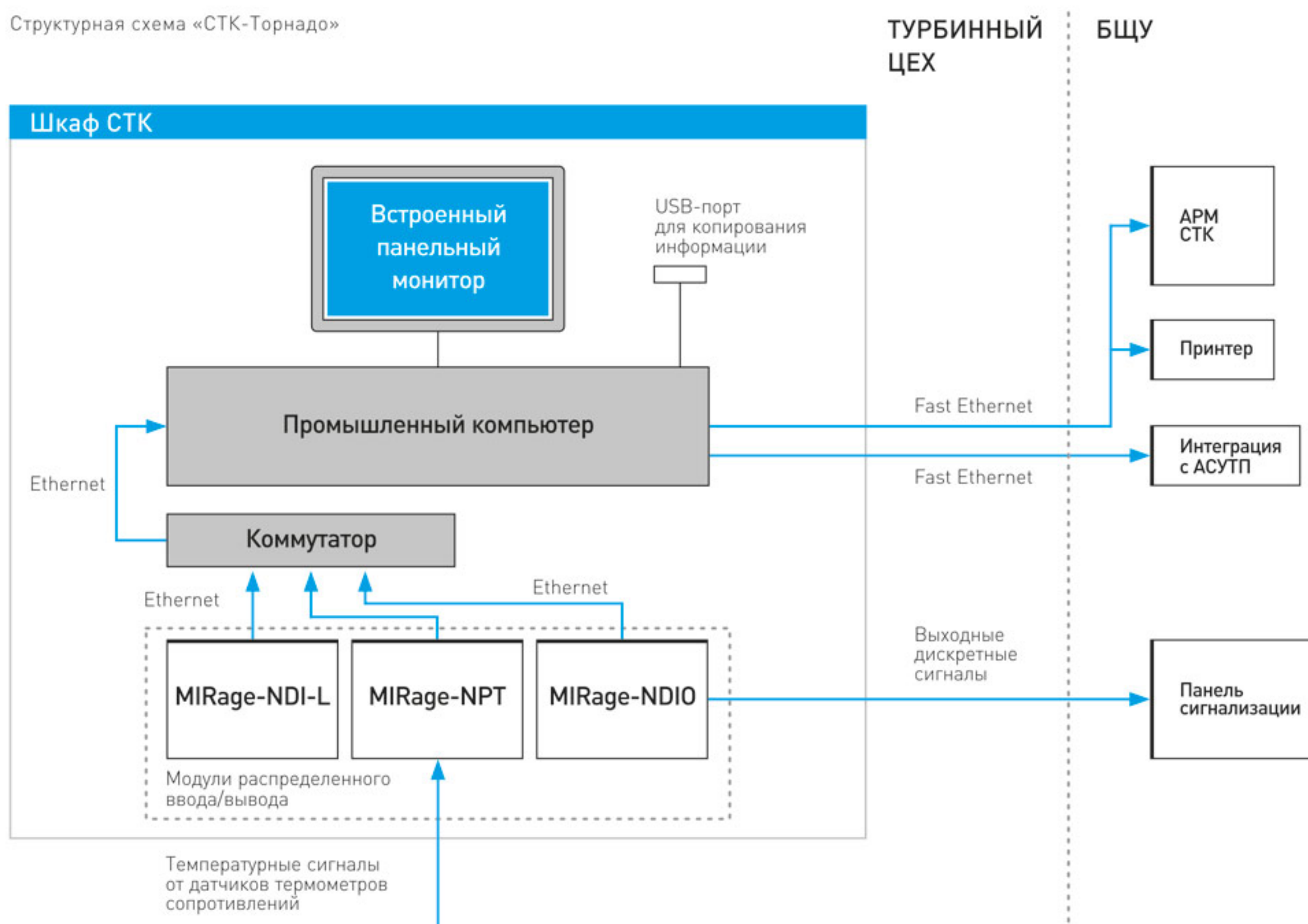
Особенности архитектуры «СТК-Торнадо» позволяют интегрировать их в комплексные АСУТП с соблюдением норм и правил проектирования АСУТП для объектов энергетики.

### МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА

В «СТК-Торнадо» применены модули распределённого ввода/вывода серии MIRage-N производства компании «Модульные Системы Торнадо».

MIRage-N представляют собой серию универсальных модулей, реализующих удаленный ввод/вывод под управлением одного или нескольких (в зависимости от задачи) процессорных устройств. Модули серии MIRage-N обеспечивают преобразование входных электрических сигналов, поступающих от технологического оборудования, в цифровой код и выходных цифровых сигналов процессорных блоков – в дискретные сигналы.

Структурная схема «СТК-Торнадо»



Каждый из модулей серии MIRage-N имеет интерфейс Ethernet. Группа модулей MIRage-N, установленных в одном шкафу, подключается к коммутаторам Ethernet, также установленным в этом шкафу. К модулям MIRage-N осуществляется подключение полевых кабелей непосредственно от датчиков без промежуточных преобразователей, согласователей и т.п. Сечение проводников подключаемых кабелей – от 0,08 до 2,5 мм. кв. Для подключения полевых кабелей используются безвинтовые подпружиненные клеммы типа «WAGO».

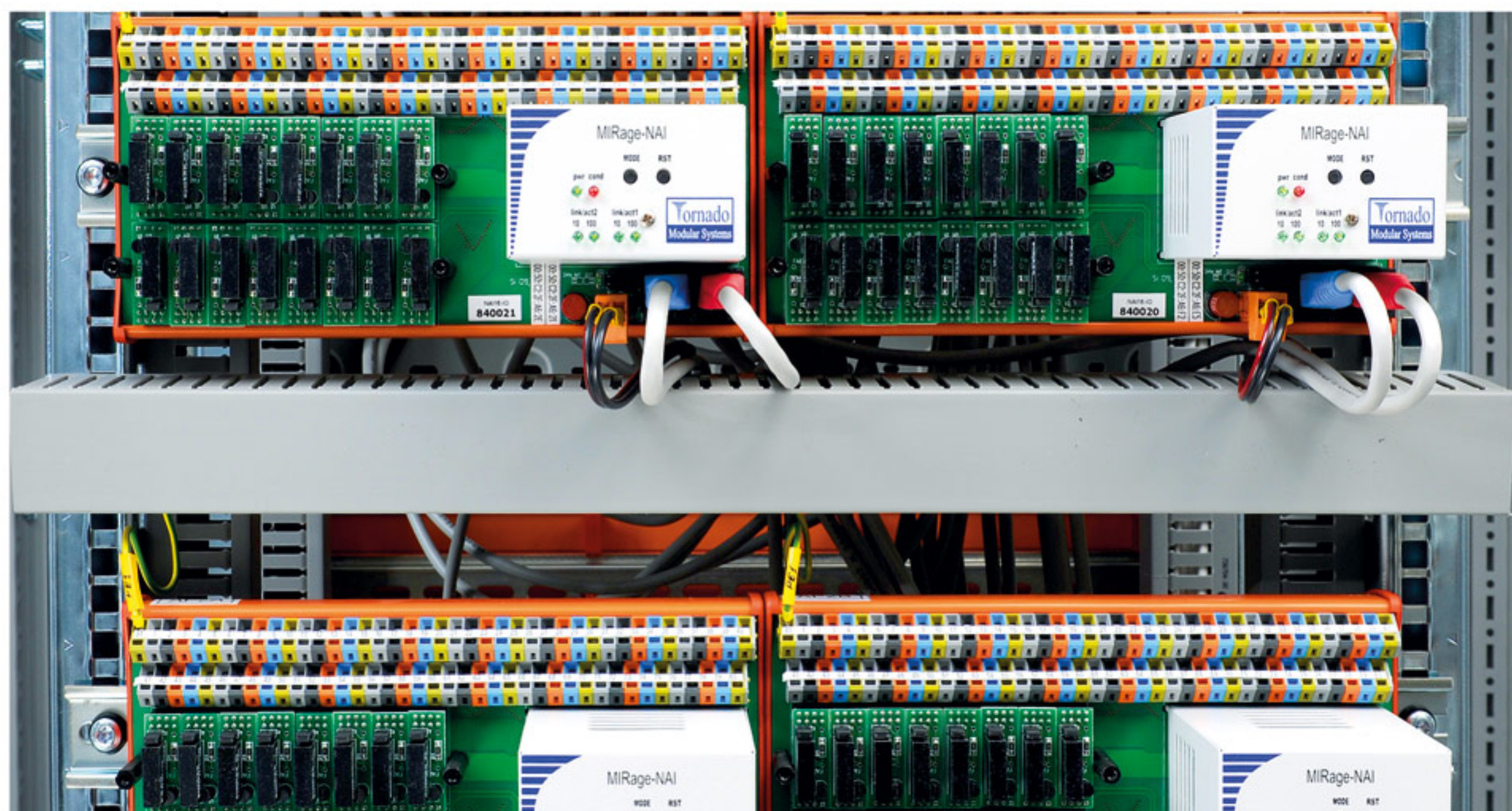
**Модуль MIRage-NPT** предназначен для измерения температур с помощью датчиков термометров сопротивления всех типов с НСХ по ГОСТ 6651 или ГОСТ 8.625-2006 и передачи измеренных значений через цифровой интерфейс Ethernet 10/100 по витой паре с использованием протокола ModBus в процессорное устройство. Модуль MIRage-NPT имеет 8 измерительных каналов. Интерфейс каждого измерительного канала предполагает подключение датчиков по 4-х, 3-х и 2-х проводной схеме. Модуль имеет один дополнительный внутренний опорный канал, который служит для калибровки.

**Модуль MIRage-NDIO** предназначен для ввода и/или вывода дискретных сигналов. Имеет 24 канала. Каждый канал может быть индивидуально сконфигурирован по направлению: может быть входным или выходным каналом. Типы направления каналов определяются программной конфигурацией модуля и установкой соответствующих типов съёмных полевых вставок. Имеются вставки дискретных входов на различные напряжения и вставки релейных дискретных выходов. Каналы имеют гальваническую изоляцию друг от друга и от системной части.

Чтение состояний сигналов дискретных вводов и выдача команд управления на дискретные выходы производится через цифровой интерфейс Ethernet 10/100 по витой паре с использованием протокола ModBus.

**Модуль MIRage-NAI** предназначен для ввода аналоговых сигналов и преобразования их в цифровую форму при построении распределённых информационных и управляющих систем. Модуль рассчитан на измерение унифицированных значений напряжений и токов и передачу измеренных значений по витой паре через дублированный интерфейс Ethernet 10/100. Модуль MIRage-NAI имеет 16 дифференциальных или 32 униполярных входных измерительных каналов. Входные сигналы оцифровываются прецизионным аналого-цифровым преобразователем (АЦП).

Подробнее о модулях смотрите в проспекте «Модули распределённого ввода/вывода серии MIRage-N».



# Устройство и работа «СТК-Торнадо»

## ПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО (ПУ)

В качестве процессорного устройства (контроллера) используется PC-совместимый промышленный компьютер ARK-33xx фирмы Advantech. Средой исполнения и разработки прикладных программ контроллера является распространённый пакет технологического программирования ISaGRAF. ПК ARK-33xx фирмы Advantech обладает высокими показателями надёжности и производительности. Процессорные блоки ARK работают в большом диапазоне температур, вибраций, не имеют вращающихся и движущихся частей. Особенностью процессорного устройства является наличие 4-х каналов Ethernet-100.

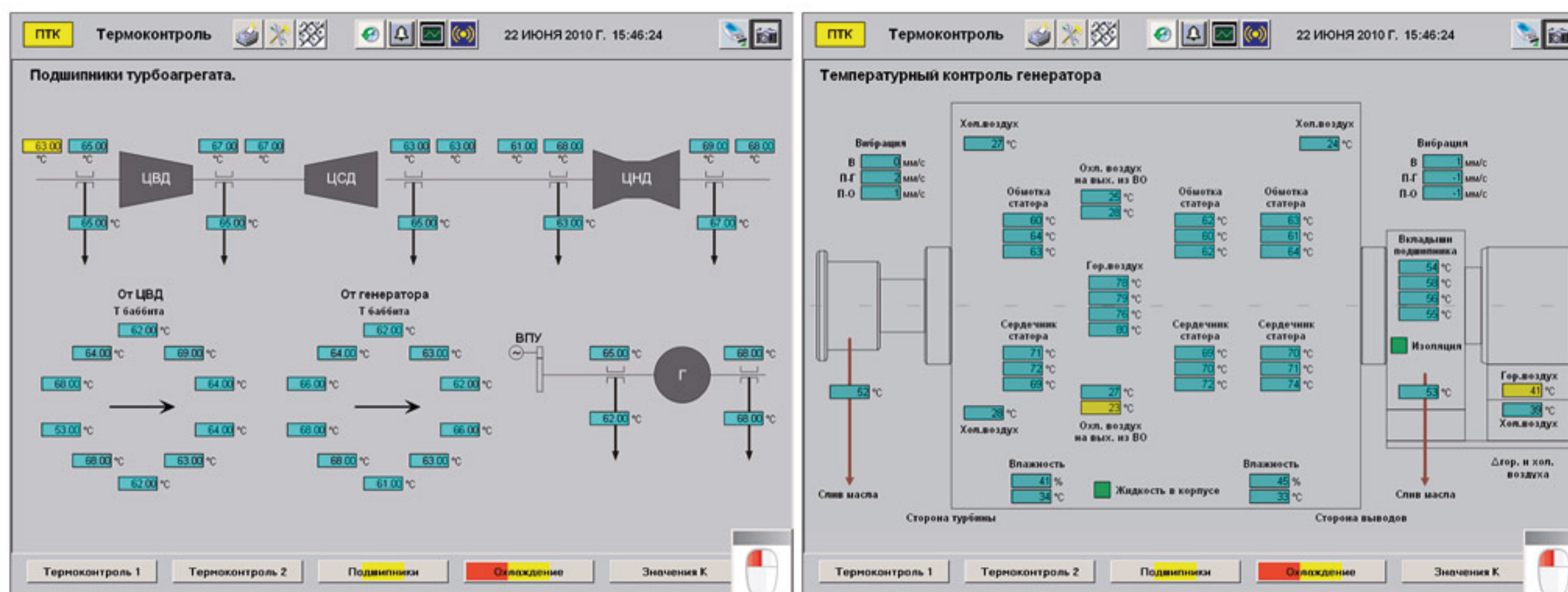
Промышленный компьютер имеет разъёмы для подключения клавиатуры, манипулятора «мышь», монитора, а также жёсткого диска HDD и карты памяти Compact Flash.

## ДИСПЛЕЙ ОПЕРАТОРА-ТЕХНОЛОГА

Сенсорный графический дисплей, подключённый к ПУ, выполнен по технологии Touch-screen. Он установлен в защищённом окне на двери шкафа «СТК-ТОРНАДО» и предназначен для ввода и отображения информации. Значения параметров выводятся на видеокadres в табличном и графическом виде, с наименованиями сигналов.

Принтер для печати необходимой оператору-технологу информации – выносной. В шкафу предусмотрен порт для сетевого принтера через отдельный порт Ethernet-100 и USB-порт для копирования информации на случай отсутствия сетевого подключения к принтеру. В случае автономного использования принтера предусмотрен USB-порт для переноса информации через Flash-память с комплекса на принтер для печати. Принтер имеет встроенный USB-порт, с которого информация может быть распечатана без участия дополнительного компьютера.

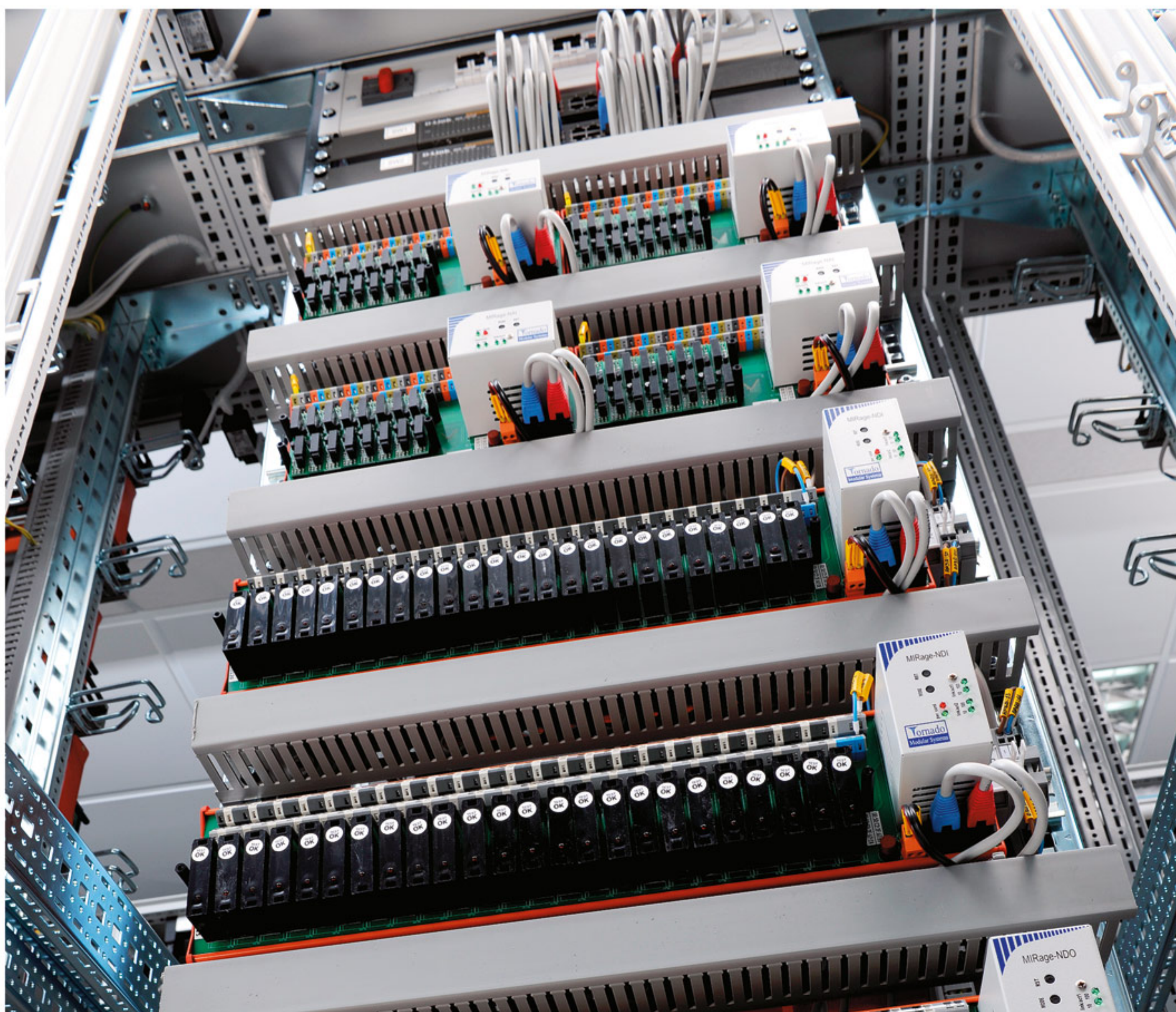
На блочном щите управления может быть установлен выносной АРМ оператора-технолога в виде PC-совместимого компьютера (опция).





## ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПТК

- Индикатор состояния ПТК на любом видеокадре.
- Сигнальные лампы на дверце шкафа.
- Сигнализация на БЩУ/ГРЩУ.
- Видеокадр «Диагностика ПТК».
- Индикаторы на оборудовании.



## Устройство и работа «СТК-Торнадо»

### ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ «СТК-ТОРНАДО»

В шкаф «СТК-Торнадо» заводится два фидера питания: фидер переменного тока напряжением 220В и фидер постоянного тока напряжением 220В от общестанционной батареи. После коммутационных элементов входное напряжение поступает на вторичные источники питания, установленные в этом же шкафу.

В шкафу имеется два источника питания с выходным напряжением +24В, которые обеспечивают питанием все элементы, стоящие в данном шкафу. Выходы источников объединены и образуют дублированную шину питания +24В, при этом один из пары источников запитывается переменным током с напряжением 220В, второй – постоянным током с напряжением 220 В. Мощность каждого из дублированной пары источников достаточна для обеспечения полной нагрузки при пропадании входного питающего напряжения на другом фидере питания. В случае наличия входного напряжения на обоих фидерах питания (основной штатный режим) дублированный источник работает в режиме разделения токов нагрузки.

Кроме двух фидеров питания в шкаф серверов также заводится фидер ~220В от цепей освещения, служащий для запитывания лампы освещения шкафа и сервисной розетки.





## Компания «Модульные Системы Торнадо» – ведущий российский разработчик и производитель микропроцессорных систем контроля и управления для промышленных объектов.

Основана в 1992 году молодыми учёными Новосибирского Академгородка – сотрудниками лаборатории магистрально-модульных систем Института Автоматики и Электрметрии Сибирского отделения РАН.

Специализируется на разработке, проектировании и наладке полномасштабных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) на крупных объектах энергетики.

---

### Наши услуги:

- Проектирование, изготовление, наладка, ввод в эксплуатацию АСУТП на базе современных **Программно-Технических Комплексов (ПТК) «Торнадо»**
  - Разработка, производство серийных **микропроцессорных средств** автоматизации и других электронных устройств.
  - **Обучение** инженерно-технического персонала работе с АСУТП, консалтинг по вопросам автоматизации.
  - Техническое **сопровождение**, гарантийное обслуживание и пост-гарантийное сервисное обслуживание.
-

630090, Россия, г. Новосибирск-90, а/я 709  
ул. Инженерная, 4а  
Тел./факс (383) 363-38-00

e-mail: [info@tornado.nsk.ru](mailto:info@tornado.nsk.ru)  
[www.tornado.nsk.ru](http://www.tornado.nsk.ru)

**TORNAD**   
MODULAR SYSTEMS