

**Российский промышленный компьютер iPC GRIDEX II -  
новая технологическая платформа для создания  
современных систем автоматизации в идеологии  
Индустриального Интернета Вещей**

*Нестуля Роман Владимирович*

Компания «Модульные Системы Торнадо»

## Платформа GRIDEX: конструктор для систем автоматизации и интернета вещей

Одна платформа: для ПТК «Торнадо» собственной разработки;  
для решений других инженеринговых компаний.

### iPC Gridex II

Ядро интеллектуальной  
обработки данных



### ioGridex

Модули распределенного ввода-вывода  
для создания инфраструктуры сбора данных



# iPC GRIDEX Российский промышленный компьютер

- Автоматизация технологических процессов
- Тонкие клиенты
- Системы управления «реального времени»
- Компьютеры для «жестких» условий эксплуатации
- Малогабаритные компьютеры с развитыми возможностями и коммуникациями – до 5 портов Ethernet
- Специализированные компьютеры со встроенными «Сигнальными процессорами»



## iPC GRIDEX II

### Основные технические характеристики

- Поддержка операционных систем Windows, QNX, Linux
- Пассивное охлаждение системы
- видеовыход 2\*HDMI, аудиовыход
- Стандартные порты расширения для установки адаптеров RS-485/232, Ethernet, WiFi, 3G, HDD, SSD, ...
- Питание 12–24В или 2\*220В — основа для организации особо надежного питания
- Жесткие условия эксплуатации:  
IP54, T от –20 до +70 гр. Цельсия
- Поддержка требований ЭМС IEC-61850-3
- Синхронизация времени по стандарту IEEE-1588
- Возможность встраивания в Евромеханику 6U
- Вибростойкость

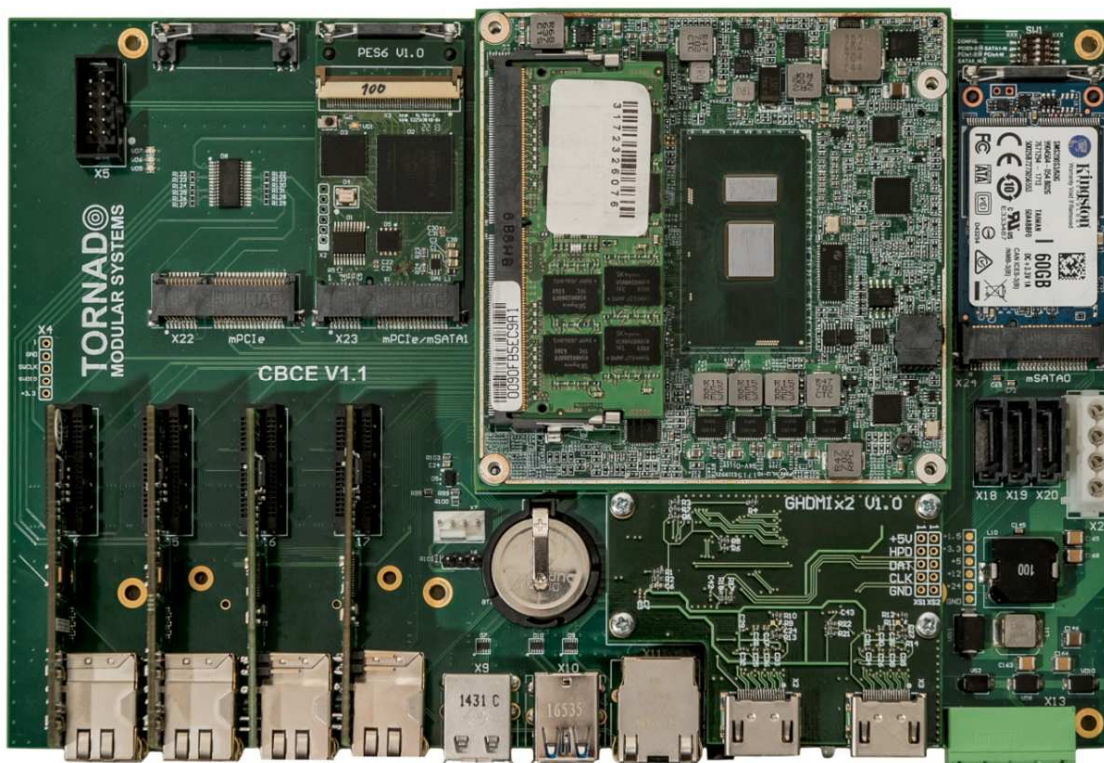




## iPC GRIDEX II

### Технические детали

При производстве материнской платы используется элементная база, обеспечивающая работу в режиме 24x7 на интервале не менее 15 лет



- Процессоры Intel i3, i5, i7
- ОЗУ до 16GB
- Видеопорты 2\*HDMI
- До 5 портов Ethernet 1GB
- mSATA SSD
- 2\*SATA 2.5'
- Корпус 19'
- Корпус 11'

# IPC GRIDEX

## Компоненты и комплектующие

### Ethernet x1

- 1 порт Ethernet
- аппаратная поддержка синхронизации времени по стандарту IEEE-1588



### RS 232/485

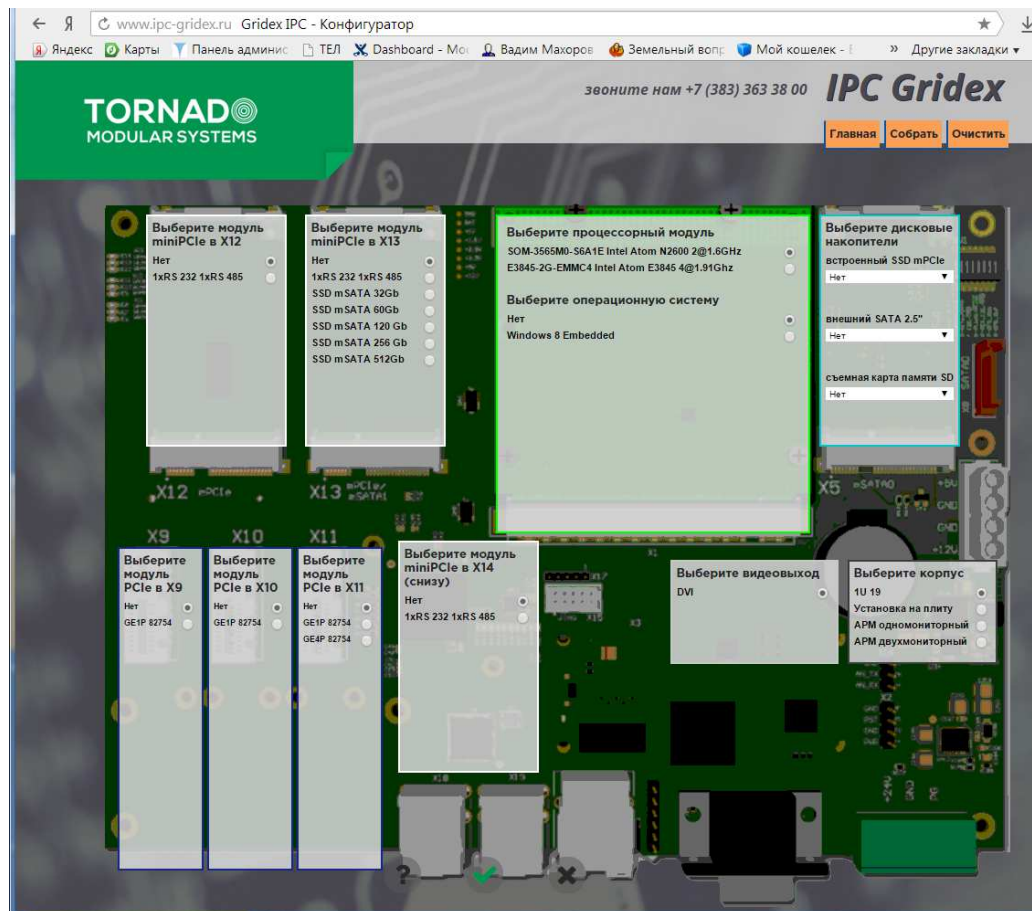
- 1 порт RS-232
- 1 порт RS-485



### ПЛИС

- ПЛИС (PLD)
- 6 портов UART





Online-конфигуратор

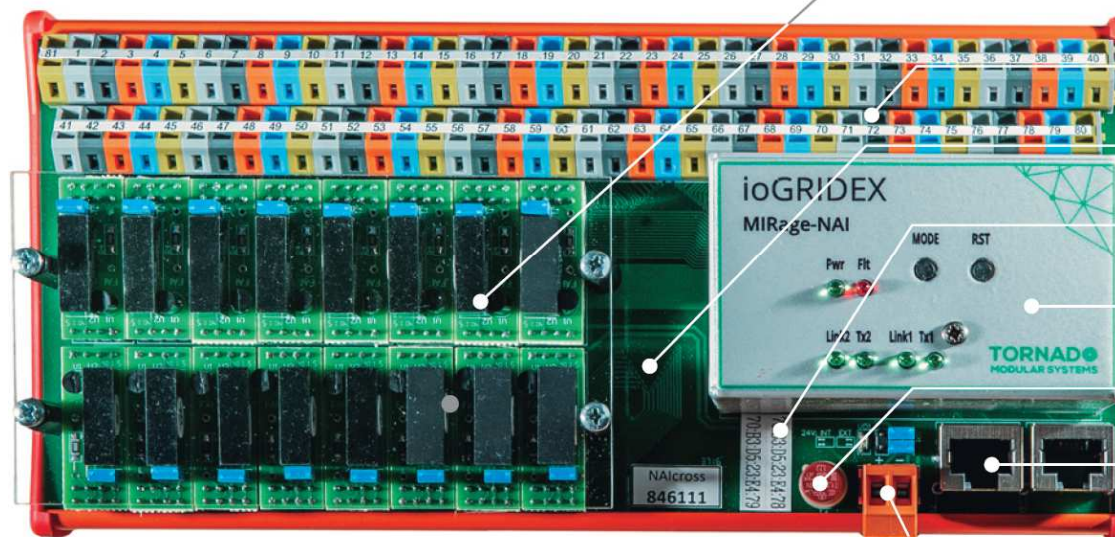


# ioGRIDEX Архитектура

Дублированный Ethernet

Протоколы

- Modbus UDP
- Modbus TCP



полевые submodule

клеммные зажимы

базовая плата носитель

MAC адрес

системный блок

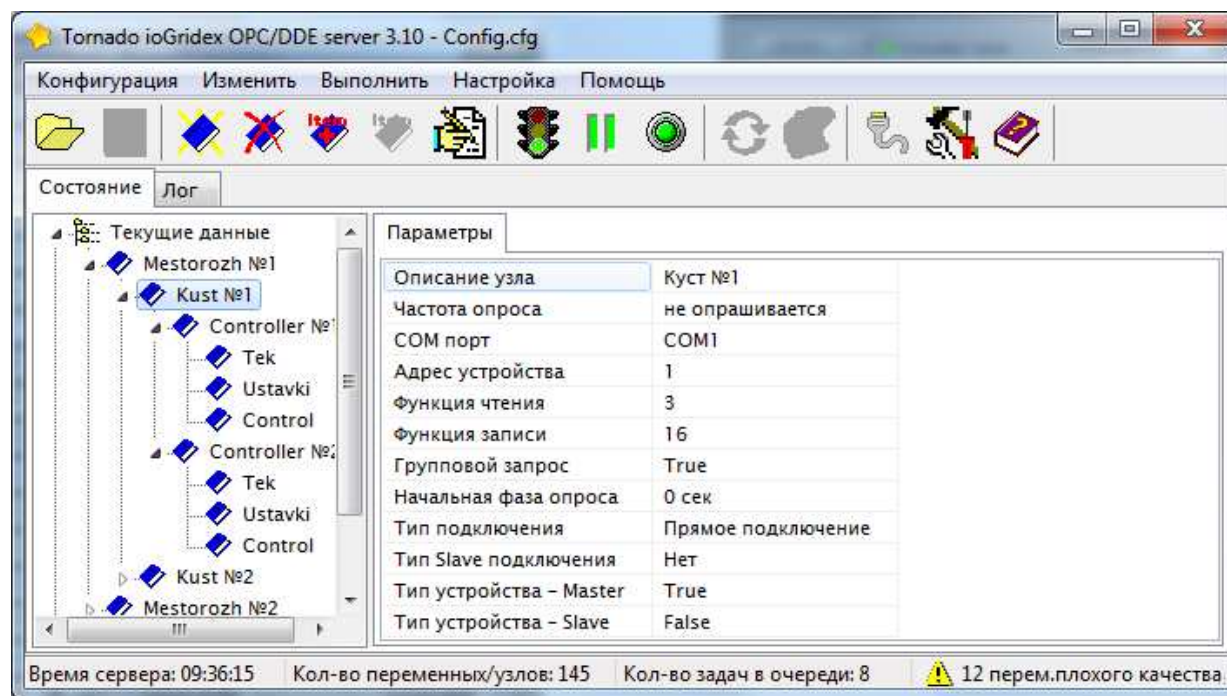
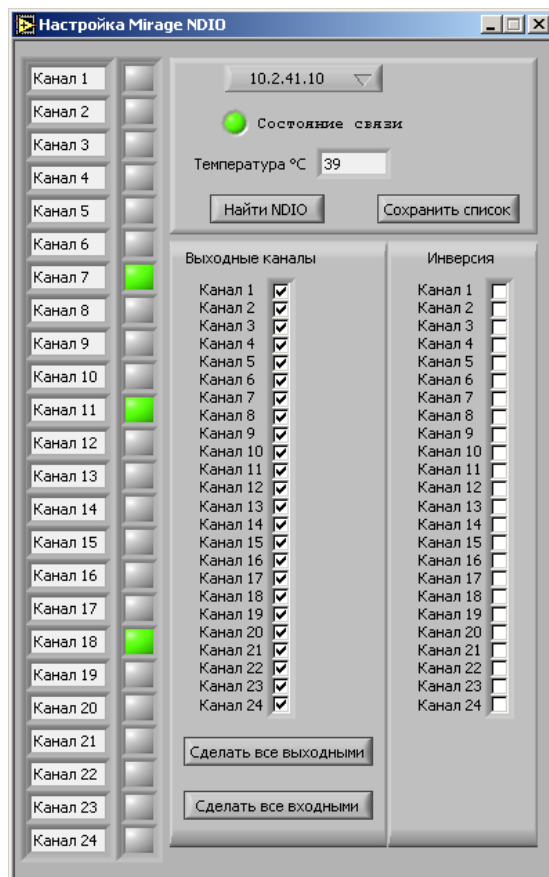
предохранитель

разъемы сетевых интерфейсов

разъем питания



# ioGRIDEX Утилиты, OPC сервер



# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



**ioGridex-NAI**



**ioGridex-NAO**

	Назначение модуля	Количество каналов	Рабочий диапазон / точность преобразования
NAI-V	Измерение величины постоянного тока/напряжения	16 дифференциальных или 32 униполярных	-10..+10 В/ (0,002  X  +0,0005  Xк  )
NAI-A			-25..+25 мА/ (0,003  X  +0,0002  Xк  )
NAI-S			0..+25мА/ (0,003  X  +0,0002  Xк  )
NAO-V	Генерация сигналов постоянного тока и напряжения	4	-10..+10 В/ (0,005  X  +0,0005  Xк  )
NAO-P			-20..0 мА/ (0,002  X  +0,00025  Xк  )
NAI-A			0..+20 мА/ (0,002  X  +0,00025  Xк  )
NAO-DI	Ввод дискретных сигналов 15В, 24В, 36В (DC)	до 8	Логический «0» 0..12 В Логическая «1» 15..36 В
NAO-DO	Вывод дискретных сигналов 36В (DC)		0..36В, выходной ток 70 мА Транзисторный ключ

# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



***ioGridex-NTHERM***

### Назначение модуля

Преобразование сигналов термопар НСХ: R, S, B, J, T, E, K, N, A-1, A-2, A-3, L, M по ГОСТ Р 8.585-2001

### Количество каналов

8

### Рабочий диапазон / точность преобразования

-270..+250 0°С/(0,5...5) °С



***ioGridex-NPT***

Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивлений НСХ: 50П, 100П, Pt50, Pt100, 50М, 100М, Cu50, Cu100, 100Н по ГОСТ 6651-2009

8

-200..+850 °С/(0,4...1,5) °С

# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



***ioGridex-NDO-C***

### Назначение модуля

Вывод  
дискретных сигналов  
24 В(DC)

### Количество каналов

20

### Рабочий диапазон / точность преобразования

0..24 В,  
выходной ток 0,2 А  
Транзисторный ключ



***ioGridex-NDI-C***

Ввод  
дискретных сигналов  
24 В(DC)

20

Сухой контакт,  
входной ток не более 2,5 мА при 24 В  
Логический «0» 0..3.5 В  
Логическая «1» 5..30В



# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



***ioGridex-NDI-C2***

### Назначение модуля

Ввод  
дискретных сигналов  
24 В

### Количество каналов

24 / -

### Рабочий диапазон / точность преобразования

Логический «0» 0..6 В  
Логическая «1» 12..30 В



***ioGridex-NDO-C2***

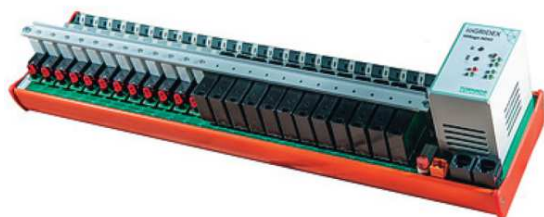
Вывод дискретных  
сигналов 24 В

24 / -

0..24 В, выходной ток 0,5 А  
релейный ключ

# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



**ioGridex-NDIO**

	Назначение модуля	Количество каналов	Рабочий диапазон / точность преобразования	
NDO	Вывод дискретных сигналов 220 В	до 24	Нормально открытый канал, нормально замкнутый канал; 3 А / 250 В-AC; 30 В-DC	
NDI-220	Ввод дискретных сигналов 220 В (AC/DC)		DC Логический «0» 0..90 В Логическая «1» 100..280 В, входной ток до 5 мА	AC Логический «0» 0..95 В Логическая «1» 105..280 В, входной ток до 5 мА
NDI-24	Ввод дискретных сигналов 24 В (DC)		Логический «0» 0..10 В Логическая «1» 16..30 В	

# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



**ioGridex-NDIO-L**



**ioGridex-NTMU**

	Назначение модуля	Количество каналов	Рабочий диапазон / точность преобразования
NDI-L	Ввод дискретных сигналов 24 В (DC)	до 24	Логический «0» 0..11 В DC Логическая «1» 16..36 В DC, входной ток 7, 5 мА при 24 В
NDO-L	Вывод дискретных сигналов		Нормально открытый канал, нормально замкнутый канал; 2 А/50 В (AC, DC)
NTMU-TI-12	Ввод импульсных сигналов от датчиков частоты	3 канала для измерения периода	Период импульсного сигнала (2..1000000) мкс / (0,00003  X  + 0,0625) мкс 0..12 В
NTMU-TI-24	Ввод импульсных сигналов от датчиков частоты		Период импульсного сигнала (2..1000000) мкс / (0,00003  X  + 0,0625) мкс 0..24 В
NTMU-TO	Генерация импульсной последовательности	1	(0.004...625 000) Гц/без нормируемой точности 0..12 В

# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



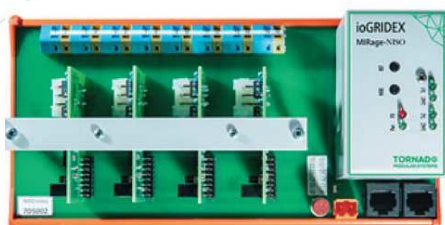
**ioGridex-NFM**

	Назначение модуля	Количество каналов	Рабочий диапазон / точность преобразования
NFM-AI-V	Измерение величины постоянного напряжения	2 дифференциальных или 4 однополярных	-10..+10 В/ (0,005  X  +0,005  Xк )
NFM-AO-A	Генерация сигналов постоянного тока и напряжения	1	0...20 мА/ (0,002  X  +0,00025  Xк )
NFM-AO-P			-20...0 мА/(0,002  X  +0,00025  Xк )
NFM-AO-V			-10 ... 10 В/ (0,005  X  +0,0005  Xк )
NFM-DI	Ввод дискретных сигналов 5 В, 15 В, 24 В, 36 В (DC)	до 8	Логический «0» 0..3,5 В Логическая «1» 4..36 В
NFM-DO	Вывод дискретных сигналов 36В(DC)		0.36В, выходной ток 100 м А Транзисторный ключ



# ioGRIDEX

## Номенклатура модулей



**ioGridex-NISO**

NISO-AI-K5V

**Назначение модуля**

Измерение величины постоянного напряжения

**Количество каналов**

1

**Рабочий диапазон / точность преобразования**

(-500...500) В/ (0,005 |X| +0,0005 |Xк|)

NISO-AI-1KV

NISO-AI-G1R

Измерение сопротивления изоляции

(-1000...1000) В/ (0,005 |X| +0,0005 |Xк|)

(0...1·10<sup>5</sup>) кОм/0,0005 |Xк|

NISO-AI-G2R

(0...2·10<sup>5</sup>) кОм/0,0005 |Xк|



**ioGridex-N485**

Преобразователь цифровых протоколов Ethernet 100Mbps ↔ RS485/422, RS232

3xRS-485 / -

Логический «0» 0..6 В  
Логическая «1» 12..24 В

## Применение платформы GRIDEX. Системы реального времени

ЗАО ИАЭС г. НОВОСИБИРСК

Устройство локальной  
противоаварийной  
автоматики

- Поставка специализированного исполнения iPC Gridex с сигнальным процессором
- Операционная система: QNX
- Функции: отслеживание режима работы электрической сети с выдачей управляющих воздействий.  
Характерное время реакции: 5–10 мс.
- Конечные заказчики: энергетика



# Применение платформы GRIDEX. АСУТП, мониторинг, системы телемеханики

ООО ЭМА г. НОВОСИБИРСК

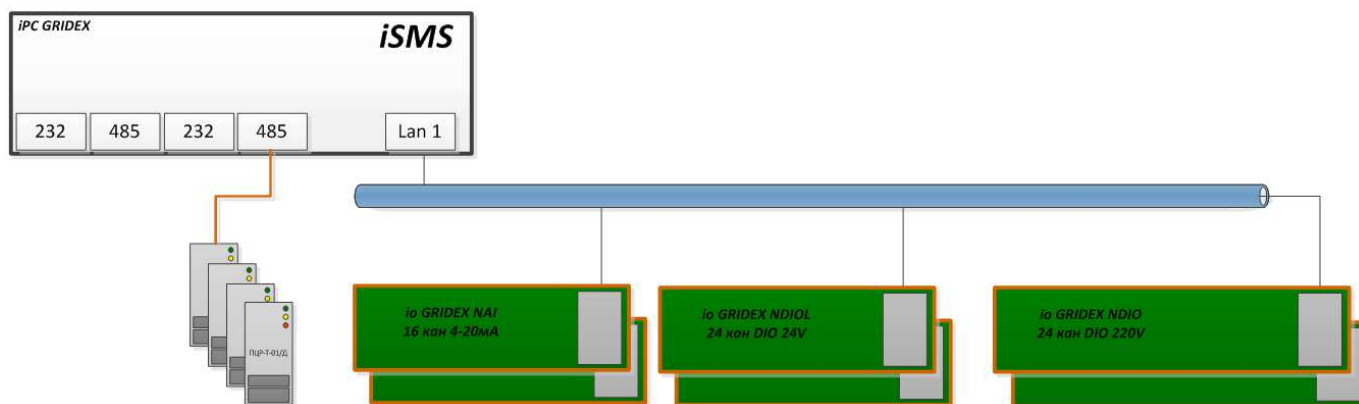
## Интеллектуальный контроллер АСУТП подстанции

- Поставка iPC Gridex на OEM условиях
- Операционная система: Linux
- Функции: контроллер АСУТП подстанции или электрической части объекта генерации



## Система мониторинга высоковольтного оборудования

- Поставка iPC Gridex и ioGridex на OEM условиях
- Операционная система: Linux
- Функции: контроллер мониторинга состояния трансформаторов



## Применение платформы GRIDEX. Сервера СКАДА систем

НТК Интерфейс  
г. Екатеринбург

Сервер ОИК Диспетчер

- Поставка iPC Gridex
- Операционная система: Windows
- Функции: сервер СКАДА системы уровня подстанции
- Конечные заказчики: Энергетика



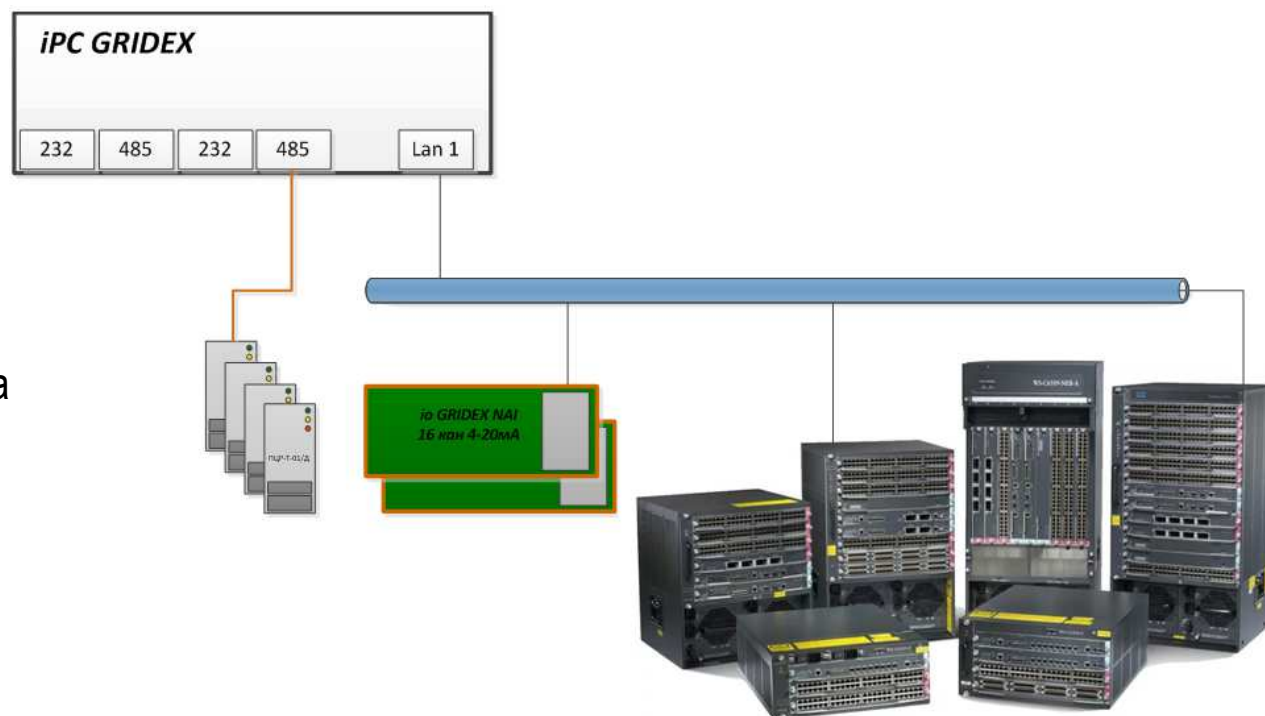


# Применение платформы GRIDEX. Системы мониторинга телекоммуникационных узлов

ООО ТЕКОМ  
г. НИЖНИЙ НОВГОРОД

Контроллер  
узлов связи

- Поставка iPC Gridex и ioGridex
- Операционная система: Linux
- Функции: контроллер мониторинга состояния магистральных узлов связи и телекоммуникаций
- Конечные заказчики:  
Ростелеком, Газпром



Телекоммуникационное оборудование,  
каналообразующее оборудование

# Применение платформы GRIDEX. Цифровые устройства РЗА

АО НИПОМ  
г. НИЖНИЙ НОВГОРОД

**НИПОМ**  
ЭНЕРГИЯ ДОВЕРИЯ

Терминал РЗА

- Поставка iPC Gridex II
- Операционная система: Linux
- Функции: Терминал защит на присоединения класса 110кВ и выше
- Конечные заказчики:  
энергетические предприятия



## Применение платформы GRIDEX. Системы железнодорожной автоматики

ООО ИнТехгеотранс-ЮГ  
г. Ростов на дону

### Коммуникационный сервер

- Поставка iPC Gridex
- Операционная система: Linux
- Функции: коммуникационный контролер сбора и передачи информации
- Конечные заказчики: РЖД





# Спасибо за внимание!

*Нестуля Роман Владимирович*

*к.ф.-м.н, руководитель направления  
ООО «Модульные Системы Торнадо»*

*[www.tornado.nsk.ru](http://www.tornado.nsk.ru)  
[info@tornado.nsk.ru](mailto:info@tornado.nsk.ru)  
тел./факс: +7 (383) 36 33 800*