

اتوماسیون پست برق و ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر برای مدیریت کارآمد برق



آیا شبکه‌های برق فعلی توان مقابله با انقلاب انرژی‌های سبز را دارند؟

با افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر مانند باد و خورشید، شبکه‌های توزیع برق با چالشی جدی روبرو شده‌اند: چگونه می‌توان پایداری و کارایی شبکه را در عین پذیرش منابعی که خروجی آن‌ها نوسانی است، حفظ کرد؟ پاسخ در «مدرن‌سازی پست‌های برق» و «اتوماسیون لبه» نهفته است.

چالش‌های پیش رو در مدیریت توان مدرن برای دستیابی به یک مدیریت بهینه، ابتدا باید با موانع موجود روبرو شد:

- نوسانات تولید: خروجی متغیر نیروگاه‌های خورشیدی و بادی، پایداری ولتاژ و فرکانس شبکه را به مخاطره می‌اندازد.
- تعدد پروتکل‌ها: تضاد بین پروتکل‌های قدیمی (مانند Modbus) و استانداردهای مدرن (مانند IEC-61850) در تجهیزات جدید.
- الزام به پایداری حداکثری: سیستم‌های کنترل پست برق نباید هیچ‌گونه وقفه یا تأخیری داشته باشند (Zero Downtime).
- شرایط محیطی سخت: تجهیزات لبه (Edge) در محیط‌های باز با گرد-و-غبار، لرزش و دمای شدید روبرو هستند.
- امنیت و انطباق: نیاز شدید به رعایت استانداردهای رگولاتوری و امنیت بالای داده‌ها.

راهکار جامع شرکت لنر: تلفیقی از قدرت و مقاومت

شرکت لنر با ارائه دو پلتفرم تخصصی، زنجیره مدیریت انرژی را متحول می‌کند:

1. رایانه صنعتی ICS-P770: مغز متفکر اتوماسیون پست

این سیستم یک رایانه مقاوم (Rugged) و آماده برای استاندارد IEC-61850 است که مدیریت حفاظت، کنترل و ارتباطات داخلی پست را بر عهده می‌گیرد.

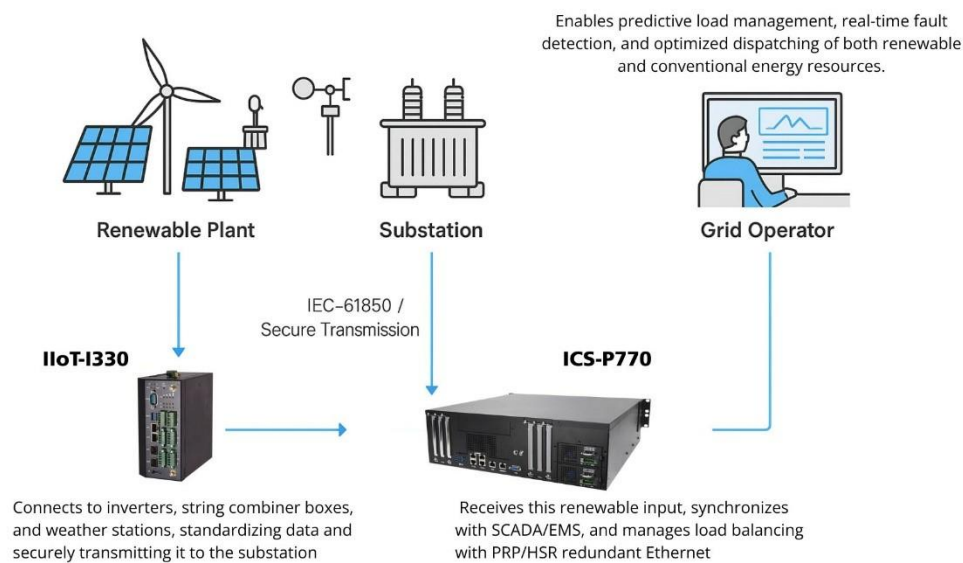
- ❖ طراحی 3U رک‌مونت صنعتی برای کنترل و حفاظت.
- ❖ پشتیبانی کامل از رله‌های مدرن، IED و پروتکل‌های GOOSE/MMS.
- ❖ بهره‌گیری از شبکه افزونه PRP/HSR برای تضمین عدم گم شدن بسته‌های داده (Zero Packet Loss).
- ❖ پردازش با کارایی بالا برای تحلیل‌های Real-time

2. پلتفرم IloT-I330: دروازه ورود انرژی‌های تجدیدپذیر

یک پلتفرم بدون فن (Fanless) و بهینه شده برای ادغام در مزارع خورشیدی و بادی.

- ❖ عمل به عنوان کنترل‌کننده لبه (Edge Controller) برای اتصال به اینورترها، جعبه‌های تجمیع رشته‌ها و سنسورهای محیطی.
- ❖ پیش‌پردازش داده‌ها در لبه (اعم از تجمیع، فیلترینگ، تشخیص ناهنجاری و پیش‌بینی).
- ❖ طراحی مقاوم برای کار در سخت‌ترین شرایط دمایی فضای باز.

سینرژی در عمل: از نیروگاه تا اپراتور شبکه این دو راهکار چگونه در کنار هم عمل می‌کنند؟



- 1) **در نیروگاه:** دستگاه IloT-I330 داده‌ها را از اینورترها و ایستگاه‌های هوا جمع‌آوری، استانداردسازی کرده و به صورت امن به پست برق ارسال می‌کند.
- 2) **در پست برق:** دستگاه ICS-P770 این ورودی‌ها را دریافت کرده، با سیستم‌های SCADA/EMS همگام‌سازی می‌کند و با پشتیبانی شبکه PRP/HSR، توازن بار را مدیریت می‌کند.
- 3) **برای اپراتور:** داده‌های یکپارچه شده از طریق ICS-P770، امکان مدیریت پیش‌بینانه بار، تشخیص لحظه‌ای خطاها و توزیع بهینه منابع انرژی (تجدیدپذیر و متزلزل) را فراهم می‌آورد.

جمع‌بندی

ترکیب ICS-P770 و IloT-I330، راهکاری تاب‌آور و مطابق با استانداردهای جهانی برای مدیریت بهینه توان است. این رویکرد به اپراتورهای شبکه اجازه می‌دهد تا نوسانات انرژی‌های سبز را مهار کرده، از زیرساخت‌های حیاتی محافظت کنند و به سوی آینده‌ای هوشمندتر و سبزتر حرکت کنند.



ICS-P770

Lanner

IEC61850-3 Certified Industrial Computer for Digital Substation



Preliminary Specifications

Platform

CPU	Intel® Xeon® 6 Processor (Sierra Forest-SP)
CPU TDP	Max. 205W
Security Acceleration	Intel® QuickAssist Technology
BIOS	AMI SPI Flash BIOS

System Memory

Technology	8x DDR5 6400 MHz RDIMM with ECC
Max. Capacity	512 GB

Ethernet

Interface	4x 2.5GbE RJ45; (By SKU) 4x 25GbE SFP28 or 2x GbE RJ45 & 2x 10GbE RJ45 w SRIOV
Speed	10/100/1000/2500 Mbps
Bypass	N/A

LOM/OOB

Type	IPMI
Interface	1x RJ45
OPMA Slot	Yes

I/O Interface

Reset Button	1
Serial	1x RJ45 Console
Display	1x VGA
USB	5x USB 3.1 Gen1

Storage

HDD/SSD Support	4x 2.5" U.2 NVMe Hot-Swappable Drive Bays
Onboard Slots	1x M.2 2280/22110 M-Key (PCIe Gen5)

Features

- Intel® Xeon® 6 Processor (Sierra Forest-SP)
- DDR5 Memory Up to 512GB
- 4x 2.5GbE RJ45; 4x 25GbE SFP28 or 2x GbE RJ45 & 2x 10GbE RJ45 w SRIOV (by SKU)
- 1x Console, 5x USB 3.1, 1x VGA
- 2x FHFL PCIe x16, 1x FHFL PCIe Gen5 x8, 1x FHFL PCIe Gen5 x4
- 4x 2.5" U.2 NVMe Hot-Swappable Drive Bays, 1x M.2 2280/22110 M-Key (NVMe)
- IP30-rated 3U Rackmount, Smart Fan

Expansion

PCIe	2x FHFL PCIe Gen5 x16 1x FHFL PCIe Gen5 x8 1x FHFL PCIe Gen5 x4
------	---

Miscellaneous

Watchdog	Yes
Internal RTC with Li Battery	Yes
TPM	TPM 2.0

Cooling

Processor	Passive CPU Heatsink
System	3x Smart Fan

Environmental Parameters

Temperature	-40°C~55°C
Humidity (RH)	5~90% Operating 5~95% Non-Operating

System Dimensions

WxHxD	438 x 131.8 x 455 mm
Weight	TBD
Form Factor	3U 19" Rackmount, IP30

Power

Type/Watts	Dual Power Input Up to 750W each
Input	±100 ~ 240VAC / ±110 ~ 240VDC

Driver Support

OS	window 11, Linux
----	------------------

Certification

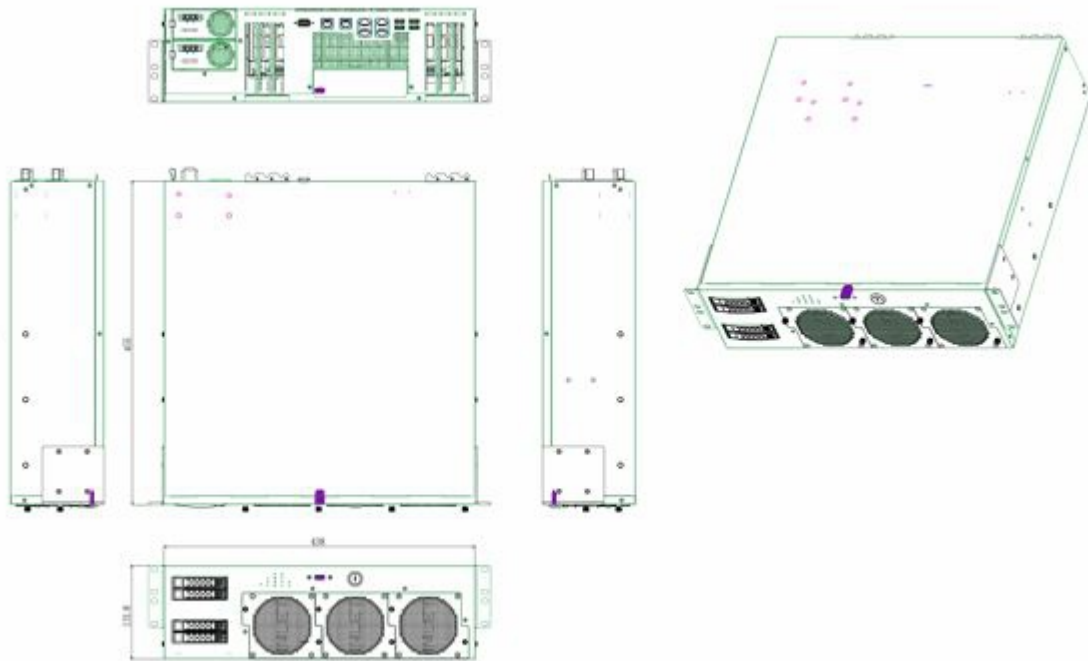
EMC	CE/UKCA, FCC Class A, RoHS, MTBF
Safe	EN 50121-4, UL + CB, IEC-61850-3, IEEE 1613



Product I/O View



Dimensions (WxHxD): 438 x 131.8 x 455 mm



Ordering Information

SKU	CPU	Memory	Ethernet	I/O	LOM/OOB	Power
ICS-P770A	Intel® Xeon® 6710E	DDR5 up to 512GB	4x 2.5GbE RJ45 4x 25GbE SFP28	1x RJ45 Console 5x USB3.1 Gen1 1x VGA	1x RJ45 IPMI	±100 ~ 240VAC/ ±110 ~ 240VDC
ICS-P770C			4x 2.5GbE RJ45 2x GbE RJ45 2x 10GbE RJ45			
ICS-P770D			4x 2.5GbE RJ45			

ICS-P37 I

IEC 61850-3 Wide Temperature Industrial Cybersecurity Gateway



■ Features

- IEC 61850-3 and IEEE 1613 Certified
- Certified with IP30 rating for enhanced durability
- Intel® Atom™ X6211E/X6413E/X6425E CPU (formerly Elkhart Lake)
- 6x RJ45 with 1x pair bypass, 2x SFP, 1x COM, 2x USB, 2x DIO
- Chassis Intrusion Detection, TPM 2.0, Optional IPMI support
- 1x M.2 B-Key For LTE/5G, 1x M.2 E-Key for Wi-Fi module
- Dual +12~48Vdc Power Input, Operating Temperature -40~70°C

■ Specifications

Processor System

CPU	Intel® Atom® X6211E/X6413E/X6425E
Frequency	Atom X6211E: 1.3 GHz, Atom X6413E: 1.5 GHz Atom X6425E: 2.0 GHz
Core Number	Atom X6211E: 2, X6413E/X6425E: 4
BIOS	AMI SPI Flash BIOS
Chipset	SoC

Fanless

Yes

Memory

Technology	DDR4, non ECC & IB-ECC
Max. Capacity	32GB
Socket	1x 260-pin SODIMM

Ethernet

Controller	Intel i226IT/210IS
Speed	RJ45: 100M/1G/2.5Gbps, SFP: 1 Gbs
Interface	6x GbE RJ45 2x SFP 1x IPMI Ports (By SKU)
Bypass	1 pair LAN1/2 Bypass RJ45 (by SKU)

Storage

Type	SATA
Installation	1x 2.5" drive bay, 1 x M.2 M Key 2242
Type	SD
Installation	1x Micro SD reader

Expansion

1x M.2 B-Key 3042/3050/3052 for LTE/5G Sub6 module, with dual Nano-SIM; 1x M.2 E-Key for Wi-Fi module

I/O

Serial Port	1x RS-232, DB9 male
-------------	---------------------

DIO	2x Isolated DIO
USB	1x USB 3.1 Gen1 5G, 1x USB 2.0 type A
Power-On/Reset Button	Reset button
LED	System Status, Ethernet Status & Programmable LEDs

Watchdog Timer

Watchdog timer 256 level time interval system reset, software programmable

Power

Power Supply Voltage	Dual +12~48VDC
Connector	Phoenix contact 6-pin connector with lock
Power Consumption (Idle)	24.2W ~ 31.7W
Power Consumption (Full Load)	41.6W ~ 46.8W
Power Adaptor	None

Environment

Operating Temperature	-40 ~ 70°C
Storage Temperature	-40 ~ 85°C
Relative Humidity	5% ~ 95%, non-condensing

Mechanical

Dimension (W x H x D)	87 x 196 x 180 mm
Packaging Dimension	366 x 251 x 150 mm (inner) 468 x 385 x 279 mm (3 in1)
Construction	Aluminum + SGCC
Weight	3.4 kg
Mounting	DIN rail mount or optional wall mount
IP Rating	IP30

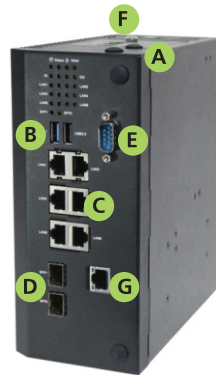
Driver Support

Microsoft Windows	Windows 10/11 IoT
Linux	Linux Kernel 2.6X or later

Certification

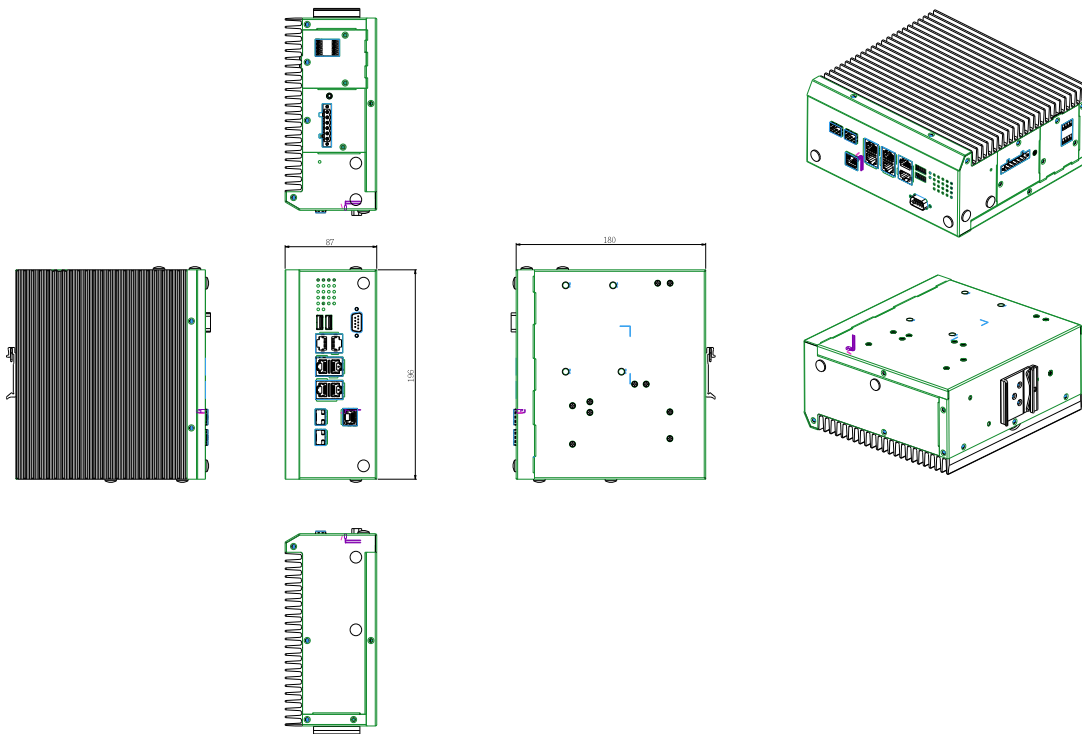
EMC	FCC/CE Class A, UL (IEC-62368), C1D2 (SKU F Only)
Others	IEC 61850-3, IEEE 1613

Product I/O View



- A** DC IN
- B** USB
- C** RJ45
- D** SFP
- E** COM
- F** DIO
- G** Optional IPMI

Dimensions (W x H x D): 87 x 196 x 180 mm



Ordering Information

ICS-P371A	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6211E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA storage expansion
ICS-P371B	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6413E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA Storage expansion
ICS-P371C	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6425E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA Storage expansion
ICS-P371D	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6211E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA storage expansion, and IPMI module
ICS-P371E	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6413E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA Storage expansion, and IPMI module
ICS-P371F	IEC 61850-3 Wide Temp Industrial Cyber Security Gateway with Intel® Atom® X6425E processor, 6x GbE RJ45, 2x SFP LAN Ports, LTE/5G-Sub6, Wi-Fi, and SATA Storage expansion, and IPMI module

IIoT-I330

Robust DIN-rail Fanless Industrial Gateway with LTE/Wi-Fi 6 Connectivity Support



■ Features

- Intel® Atom™ X7-E3950 / N3350 SoC CPU (formerly Apollo Lake)
- 2x COM, 2x CAN 2.0 (optional for 2x COM), 4x DI/DO, 2x USB 3.0, 1x DB9 console, DP, SKU A/M/O: 4x GbE RJ45 (one pair Bypass), SKU B/N/P: 2x GbE RJ45 (one pair Bypass) & 2x SFP, SKU Q: 4x GbE RJ45
- Onboard eMMC 64GB, DDR3L 4GB pre-install, 1x mSATA, optional 1x internal SATA 2.5" drive bay, TPM 2.0
- 1x M.2 B-Key w/ Nano SIM For LTE, 1x M.2 E-Key For Wi-Fi 5/6
- Wide operating temperature range: -40~70°C for industrial SKU A/B

■ Specifications

Processor System

CPU	Intel® Atom™ X7-E3950 / N3350 onboard
Frequency	1.60 GHz / 1.10 GHz
Core Number	4 / 2
BIOS	AMI SPI Flash BIOS
Chipset	SoC

Memory

Technology	DDR3L, up to 1600 MT/s
Max. Capacity	8 GB
Socket	1 x 204-pin SODIMM (DDR3L 4GB pre-install)

Graphic

Controller	Intel® HD Graphics 505/500
Display Interface	1x DP port

Ethernet

Controller	LAN1/2 by using Intel® i210-IT/AT with bypass; LAN3/LAN4 by using i210-IT/IS/AT
Speed	10/100/1000 Mbps
Interface	SKU A/M/O: 4x GbE RJ45 (one pair Bypass), SKU B/N/P: 2x GbE RJ45 (one pair Bypass) & 2x SFP SKU Q: 4x GbE RJ45
Protection	1.5KV magnetic isolation protection

Storage

Type	Onboard eMMC 64GB, 1x SATA, 1x mSATA
Installation	1x SATA for 2.5" SSD/HDD, mSATA module

I/O

Serial Port	1x 2x5-pin Terminal block for isolated 2x RS232/422/485
CANbus	1x 2x5-pin Terminal block for isolated 2x CAN 2.0A/B, optional for isolated 2x RS232/422/485

DIO	1x 2x6-pin Terminal block for: 4x DI (Dry/PNP/NPN) with -30~5V @ 7mA, Logical Value 0; 13~30V @ 7mA, Logical Value 1 4x DO (Sink) with voltage typical 24V (up to 30V) @ 200mA @ 200mA
USB	2x USB 3.0 Type A
Reset Button	1x Reset button (bottom side)
LED	1x Power Status, 1x Storage Access, 2x SFP status, 1x LTE status, 4x LTE signal level, 2x 4 Programmable
Expansion	1x M.2 B-Key w/ Nano SIM for LTE 1x M.2 E-Key for Wifi 6

Watchdog Timer

Watchdog timer 256 level time interval system reset, software programmable

Power

Power Supply Voltage	Typical +12V/+24Vdc Input
Connector	Phoenix contact 2-pin connector with lock
Power Consumption (Idle)	TBD
Power Consumption (Full Load)	TBD

Environment

Operating Temperature	-40 ~ 70°C for Industrial SKU A/B; 0 ~ 50°C for commercial grade SKU M/N/O/P
Storage Temperature	-40 ~ 85°C
Relative Humidity	5% ~ 95%, non-condensing

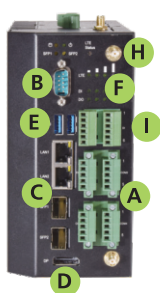
Mechanical

Dimension (W x H x D)	160 x 156.5 x 81 mm (6.29" x 6.16" x 3.18")
Fanless	Yes
Construction	Aluminum + Steel
Weight	2 kg (SKU B)
Mounting	DIN rail, wall mount (optional)

Driver Support

Microsoft Windows	Windows 10 IoT
Linux	Debian 10 or above

Industrial Gateway



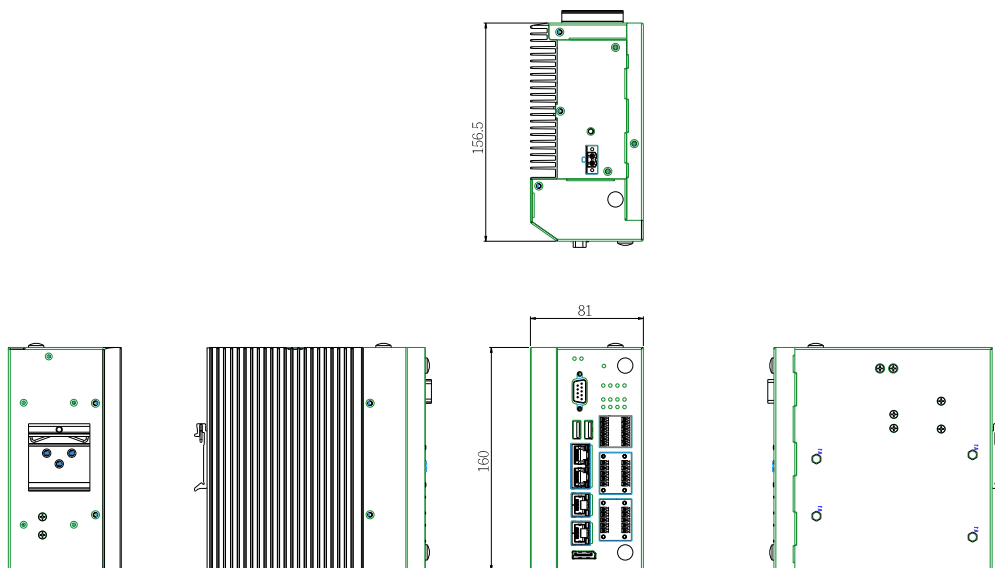
- A** Serial ports
- B** Console
- C** LAN/SFP

- D** DP
- E** USB
- F** Status LED

- G** DIN rail mount
- H** Antenna hole
- I** DIO

- J** DC In

■ Dimensions (WxHxD): 160 x 156.5 x 81 mm (6.29" x 6.16" x 3.18")



■ Ordering Information

IloT-I330A	Industrial Grade, Intel ATOM E3950 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 4x GbE RJ45 (one pair Bypass), 2x COM, 2x CAN, 4x DIO, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP
IloT-I330B	Industrial Grade, Intel ATOM E3950 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 2x GbE RJ45 (one pair Bypass) & 2x GbE SFP, 2x COM, 2x CAN, 4x DIO, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP
IloT-I330M	Commercial Grade, Intel Celeron N3350 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 4x GbE RJ45 (one pair Bypass), 2x COM, 2x CAN, 4x DIO, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP
IloT-I330N	Commercial Grade, Intel Celeron N3350 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 2x GbE RJ45 (one pair Bypass) & 2x GbE SFP, 2x COM, 2x CAN, 4x DIO, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP
IloT-I330O	Commercial Grade, Intel Celeron N3350 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 4x GbE RJ45 (one pair Bypass) , 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1xDP
IloT-I330P	Commercial Grade, Intel Celeron N3350 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 2x GbE RJ45 (one pair Bypass) & 2x GbE SFP, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP
IloT-I330Q	Commercial Grade, Intel Celeron N3350 processor with DDR3L 4GB preinstall, 64GB eMMC, 4x GbE RJ45, 4x COM, 4x DIO, 1x DB9 Console, 2x USB 3.0, 1x DP