



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Implementasi IoT pada *Sorting Station System* Berbasis
*Programmable Logic Controller***

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Syachrul Miftahhul Huda

PROGARAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Implementasi IoT pada *Sorting Station System* Berbasis
*Programmable Logic Controller***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang
Pendidikan Diploma Empat**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Syachrul Miftahhul Huda

PROGARAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Syachrul Miftahhul Huda

NIM : 2203443018

Tanda Tangan :



Tanggal : 29 Januari 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Syachrul Miftahhul Huda
NIM : 2203443018
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri
Judul Skripsi : Implementasi *IoT* PLC Pada *Sortinmg Station System*
Berbasis *Programmable Logic Controller*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 03 Februrari 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Imam Halimi, S.T., M.Si.
NIP. 197203312006041001

Pembimbing II : Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T.
NIP. 199107132020122013

Depok, Februari 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

197011142008122001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Implementasi IoT pada Sorting Station System Berbasis Programmable Logic Controller**” berisikan cara perancangan komponen *IoT* 2050 untuk pemantauan plant yang didesain dengan berdasarkan koneksi internet.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Imam Halimi,S.T., M. Si. dan Ibu Arum Kusuma Wardhany, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Ikhsan, Jesslyn,Nanda Khoiriyah Putri Gunarso, Suta, Yusmar, Iyan, Fiqih, dan Ridho yang memberikan banyak dukungan, menjadi pendengar yang baik dan teman bermain serta perannya masing-masing yang selalu menjadi semangat bagi penulis.
4. Rekan satu tim serta banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 2024

Syachrul Miftahul Huda



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) pada Sorting Station System dengan menggunakan Factory IO sebagai alat pencitraan. Simatic IoT 2050, setelah diimplantasikan dan diujikan, berhasil beroperasi sesuai dengan rencana, diagram alir, dan deskripsi kerja yang direncanakan. Namun, penampilan data pada dashboard Node-RED, Google Sheet, dan IOTMQTTPANEL menunjukkan kesalahan sebesar 0-1.7%, disebabkan oleh perbedaan format data dan proses pengolahan data pada Simatic IoT 2050. Meskipun demikian, Simatic IoT 2050 dapat terhubung dengan baik kepada Broker dan cloud, mengirimkan data dari Plant ke dashboard secara efisien. Antarmuka dashboard terbukti efektif dalam memantau dan memvisualisasikan data secara real-time. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan sistem IoT, mengidentifikasi tingkat kesalahan pada penampilan data, dan menunjukkan efektivitas antarmuka dashboard.

Kata kunci: antarmuka dashboard, Factory IO, IoT, , kesalahan data, Simatic IoT 2050.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

This research aims to implement Internet of Things (IoT) technology in the Sorting Station System by using Factory IO as an imaging tool. Simatic IoT 2050, after being implanted and tested, successfully operates according to the planned plan, flow chart, and work description. However, the data display on the Node-RED dashboard, Google Sheet, and IOTMQTTPANEL showed an error of 0-1.7%, caused by differences in data format and data processing on the Simatic IoT 2050. Nonetheless, the Simatic IoT 2050 was able to connect well to the Broker and the cloud, sending data from the Plant to the dashboard efficiently. The dashboard interface proved to be effective in monitoring and visualizing data in real-time. The results of this study contribute to the development of IoT systems, identify error rates in data display, and demonstrate the effectiveness of the dashboard interface.

Keywords: *dashboard interface, data error, Factory IO, IoT, Simatic IoT 2050.*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
a. Manfaat bagi mahasiswa.....	3
b. Manfaat bagi akademik.....	4
BAB II	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1 <i>Sorting Station System</i>	14
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	15
2.3 Simatic IoT 2050.....	16
2.4 Node-Red.....	17
2.5 MQTT.....	18
2.6 Sistem Komunikasi Data	19

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.1	Modbus TCP/IP	19
2.6.2	Modbus RTU	20
2.7	PLC	20
2.8	Factory I/O	21
2.9	<i>Variable Speed Drive</i>	23
BAB III	.....	24
PERENCANAAN DAN REALISASI ALAT	.....	24
3.1	Perencanaan Program	24
3.2	Realisasi Program	29
3.2.1	Realisasi Program software Exampel Image <i>IOT2050</i> pada Simatic IoT 2050	29
3.2.2	Mengatur konfigurasi software Example Image <i>IoT 2050</i> pada Simatic IoT 2050	30
3.2.3	Membuat program MQTT pada Node-red di Simatic IoT 2050 ...	31
3.2.4	Membuat Program <i>Google spreadsheet</i> pada Node-red	37
BAB IV	.....	47
PEMBAHASAN	.....	47
4.1	Pengujian Pengiriman dan Penampilan Data pada <i>Dashboard</i> Simatic IoT 2050	47
4.1.1	Deskripsi Pengujian	47
4.1.2	Prosedur pengujian	47
4.1.3	Data Hasil Pengujian	48
4.1.4	Analisa Data Pengujian	29
BAB V	.....	31
PENUTUP	.....	31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	.....	33



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN.....	36
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup	36
Lampiran 2. Dokumentasi Alat.....	37
Lampiran 3. Datasheet PLC Siemens S7-1200 (1215C).....	39
Lampiran 4. Datasheet VSD Easy Altivar 610.....	186
Lampiran 5. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa.....	222
Lampiran 6. Desain Modul Latih PLC (Sorting Station System).....	223
Lampiran 7. Diagram Rangkaian Modul Latih PLC (Sorting Station System)	229



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sorting Station System.....	14
Gambar 2. 2 Konsep Internet of Things.....	15
Gambar 2. 3 Simatic IoT 2050	16
Gambar 2. 4 Tampilan Dashboard pada Node-Red.....	18
Gambar 2. 5 PLC Siemens Simatic S7-1200	21
Gambar 2. 6 Scene Sorting Station pada Factory IO	22
Gambar 2. 7 VSD Altivar.....	23
Gambar 3. 1 Diagram Blok Control.....	26
Gambar 3. 2 Diagram Blok Komunikasi	27
Gambar 3. 3 Diagram Alir.....	28
Gambar 3. 4 Aplikasi BalenaEtcher	29
Gambar 3. 5 Halaman Awal Puuty	30
Gambar 3. 6 Halaman Aplikasi Pencarian	31
Gambar 3. 7 Halaman Awal Node-red.....	32
Gambar 3. 8 Pembuatan Node PLC.....	32
Gambar 3. 9 Halaman Konfigurasi Node PLC.....	33
Gambar 3. 10 Halaman Penambahan Tag PLC.....	33
Gambar 3. 11 Halaman Node Pembuatan Node MQTT.....	34
Gambar 3. 12 Halaman Konfigurasi Node MQTT.....	34
Gambar 3. 13 Halaman Pembuatan Program	35
Gambar 3. 14 Halaman Pembuatan Dashoard.....	35
Gambar 3. 15 Halaman Konfigurasi Dashboard	36
Gambar 3. 16 Desain Dashboard IOTMQTTPANEL	36
Gambar 3. 17 Halaman Aplikasi Pencarian	37
Gambar 3. 18 Halaman Awal Node Red.....	38
Gambar 3. 19 Halaman Pembuatan Node PLC	38
Gambar 3. 20 Halaman Konfigurasi Node PLC.....	39
Gambar 3. 21 Halaman Penambahan Alamat PLC	39
Gambar 3. 22 Halaman Pembuatan Program	40
Gambar 3. 23 Halaman Pengunduhan Google sheet Node	40

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 24 Halaman Node Google sheet	41
Gambar 3. 25 Halaman Google Cloud	41
Gambar 3. 26 Halaman Pembuatan Akun Google Service	42
Gambar 3. 27 Halaman Pembuatan Google service Pada Cloud	42
Gambar 3. 28 Halaman Pembuatan JSON File	43
Gambar 3. 29 Program JSON Yang Telah Terunduh	43
Gambar 3. 30 Halaman Pembuatan Google sheet	44
Gambar 3. 31 Pembuat Program Google sheet	44
Gambar 3. 32 Pemasukan Program JSON	45
Gambar 3. 33 Konfigurasi Halaman Google sheet	45
Gambar 3. 34 Desain Halaman Dashboard Google Sheet	46
Gambar 4. 1 Gambar jarak pengguna dashboard dengan modul latih	49
Gambar 4. 2 Pencitraan Grafik dashboard IOTMQTTPANEL	49
Gambar 4. 3 Grafik Kecepatan Motor	29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data parameter dari PLC dan VSD	14
Tabel 4. 2 Data pada Dashboard IOTMQTTPANEL	14
Tabel 4. 3 Data pada Node red Dashboard.....	14
Tabel 4. 4 Data pada Google Sheet.....	14





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses belajar-mengajar memegang peran yang sangat signifikan dalam ranah pendidikan. Terutama dalam lingkungan pendidikan vokasional, pendekatan praktis dan fleksibel cenderung lebih dominan daripada pendekatan teoritis. Hal ini karena pendidikan vokasional bertujuan utama untuk mempersiapkan siswa untuk masuk ke dunia kerja. Namun, masalah muncul ketika ketersediaan peralatan yang memadai untuk mendukung praktikum atau bengkel dalam sistem pendidikan vokasional terbatas, yang dapat berdampak negatif pada kemampuan mahasiswa untuk mencapai kompetensi praktikum yang ditargetkan (Thahir et al., 2022). Oleh karena itu, keterampilan praktis (*hard skills*) terutama pada bidang pemrograman yang berbasis konsep *Internet of Things (IoT)* menjadi sangat penting dalam menghadapi persaingan di dunia kerja. Selain itu, perkembangan otomasi industri yang semakin maju saat ini mengakibatkan hampir semua sistem yang digunakan dalam industri mengadopsi otomasi industri dan dapat terhubung dengan *Internet of Things (IoT)* (Yuanto & Sudira, 2019). Dengan kemajuan teknologi zaman sekarang modul *Programmable Logic Control (PLC)* sekarang dapat terhubung dengan *IoT* yang fleksibel dalam konfigurasi program dan penvisualisasi dari plant yang akan dibuat dapat divisualkan secara 3D dengan aplikasi tertentu. Simatic IoT 2050 merupakan suatu modul *IoT* gateway yang memiliki konfigurasi program yang fleksibel yang dapat terhubung modul yang ada pada industri seperti *Programmable Logic Control (PLC)* dan *Variable Speed Drive (VSD)* dalam mendapatkan data plant yang sedang beroperasi secara actual dan akan di proses dengan konsep *IoT*. Kemudian dalam pembelajaran dibutuhkan visualisasi yang jelas dalam mempelajari modul maka dibutuhkan aplikasi *Factory IO* sebagai tempat pencitraan dari plant Sorting Station yang akan dibuat. Setiap komponen memiliki peranan masing-masing dalam menjalankan suatu proses dimana dibutuhkan sebuah program yang dapat memproses data-data yang ada pada plant sorting station. Oleh karena itu, program yang dibutuhkan program *IoT* yang handal dalam bekerja, dapat mengumpulkan dan mengirimkan data yang ada pada plant

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bisa terproses secara cepat atau *real time*, dan kemudian program yang dapat saling berkomunikasi antar komponen pada modul latihan dengan minim nilai kesalahan.

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan modul latihan yang dapat diintegrasikan pada Aplikasi Visual 3D seperti *Factory IO* dan terhubung dengan *IoT* dengan fleksibel dalam mengonfigurasi dengan tingkat kesalahan yang minim dan kecepatan dalam memproses data yang cepat atau secara *real time*. Hal tersebut, menjadi latar belakang Skripsi ini dengan judul “Implementasi *IoT* Simatic *IoT* 2050 pada *Sorting Station System* dengan pencitraan *Factory IO*” sebagai judul usulan Skripsi penulis dalam pembuatan alat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dikemukakan perumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Bagaimana membuat Program *IoT* pada Modul Latihan yang fleksibel dapat terintegrasi dengan aplikasi *Factory IO* dan *IOT* 2050 untuk membuat suatu *environment industry* dengan visual 3D?
2. Bagaimana membuat sebuah topologi program yang saling berkomunikasi antar aplikasi dan *hardware* dengan *gateway* Simatic *IoT* 2050?
3. Bagaimana membuat program *IoT* yang dapat memproses dan menampilkan data yang cepat atau secara *real time* dengan jumlah data yang sesuai?
4. Bagaimana membuat program *dashboard* dan tampilan data yang dapat diakses dengan tingkat *error* yang minim?

1.3 Tujuan

Dari beberapa masalah yang bermunculan, Adapun tujuan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem Internet of Things pada *Sorting Station System* dengan pencitraan *Factory IO* menggunakan Simatic *IoT* 2050.
2. Mengidentifikasi hubungan perangkat *hardware* pada modul latihan dengan software *IoT* yang dikonfigurasi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Membuat program *dashboard* pada sistem *Internet of Things* dengan tingkat *error* yang minim dalam pencatatan data.
4. Mengidentifikasi tingkat keandalan pengolahan data yang terjadi pada saat pengujian dan menentukan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keandalan.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Sistem *IoT* pada Modul Latih Siemens PLC S7-1215C dengan menggunakan Simatic IoT 2050.
2. Laporan Skripsi.
3. *Standard Operational Procedure* untuk menjalankan cara kerja sistem.
4. Program Dashboard MQTT dan akun dashboard sistem *IoT*.
5. Program Sistem *IoT* pada Modul Latih Siemens PLC S7-1215C dengan menggunakan Simatic IoT 2050.
6. Jurnal

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat bagi mahasiswa

Dengan membuat alat ini, mahasiswa diharapkan:

1. Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang konsep dan prinsip dasar otomasi industri.
2. Meningkatkan keterampilan praktikum mahasiswa dalam mengoperasikan PLC Siemens S7-1200.
3. Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang penggunaan *Factory IO* dan *IOT* sebagai media pemantauan di industri.
4. Meningkatkan kreativitas dan inovasi mahasiswa dalam pengembangan sistem otomasi industri.
5. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan berbagai komponen dan sensor dalam sistem otomasi industri.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Manfaat bagi akademik

Adapun manfaat bagi akademik adalah:

1. Meningkatnya minat dan partisipasi calon mahasiswa dalam program pendidikan vokasi yang menawarkan pelatihan praktis di bidang otomasi industri.
2. Peningkatan kapasitas belajar mengajar di lembaga pendidikan vokasi melalui penggunaan teknologi dan modul Latih praktikum dalam proses pembelajaran.
3. Meningkatkan reputasi institusi pendidikan vokasi sebagai institusi yang memiliki fasilitas dan program pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan industri.
4. Meningkatkan kualitas lulusan pendidikan vokasi yang memiliki keterampilan praktis yang relevan dan siap memasuki dunia kerja.
5. Meningkatnya pengakuan dan penghargaan dari lembaga akreditasi dan pihak berwenang terhadap kualitas pendidikan vokasi yang diberikan oleh institusi.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pada implementasi program IoT dan perangkat Simatic IoT 2050, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Program Simatic IoT 2050 yang telah diimplantasikan dan diujikan dapat beroperasi sesuai dengan program, diagram alir, dan deskripsi kerja yang sudah direncanakan.
2. Penampilan data yang ditampilkan pada dashboard Node red, Google Sheet, dan IOTMQTTPANEL dapat menunjukkan nilai yang ada pada parameter PLC dan VSD dengan nilai error sekitar 0-1.7%.
3. Penampilan data pada dashboard IOTMQTTPANEL dari jarak 16 Km antara modul latihan dengan pengguna aplikasi dapat menunjukkan data yang baik dan sesuai dengan nilai pada plant.
4. Perbedaan nilai yang tertampil pada dashboard dengan PLC dan VSD dikarenakan perbedaan format data dan proses pengolahan data pada Simatic IoT 2050.
5. Perangkat Simatic IoT 2050 dengan program yang telah direalisasikan dapat terhubung dengan baik kepada Broker dan cloud ketika beroperasi mengirimkan data dari Plant ke dashboard.
6. Dashboard Node-RED, Google Sheet, dan IOTMQTTPANEL berfungsi efektif sebagai antarmuka untuk memantau dan memvisualisasikan data yang dihasilkan oleh Simatic IoT 2050.

5.2 Saran

Berdasarkan perancangan dan realisasi Tugas Akhir ini, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan untuk meningkatkan dan mengembangkan dari Program Simatic IoT 2050 pada modul latihan PLC Siemens dan Simatic IoT 2050, diantaranya:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1. Menambahkan komputer atau server pada modul latih sebagai central data base dan server broker yang dapat berkomunikasi dengan antar perangkat lain melalui satu server dan database melalui protokol yang sama secara tertutup.
2. Meningkatkan program pada Simatic IoT 2050 dengan menggunakan konsep data base seperti MySQL untuk mencatat dan membaca data pada plant dan dapat diolah Kembali pada data base ataupun server.
3. Menambahkan perangkat atau komponen yang ada pada modul latih yang memiliki protocol komunikasi seperti RS485,RS422,RS232, modbus serial ataupun modbus TCP/IP untuk sebagai pengembangan pembelajaran pada perangkat Simatic IoT 2050 dalam berkomiikasi antar perangkat.
4. Membuat halaman dashboard yang memiliki dasar data base seperti Mysql yang berjalan dengan data JSON yang dapat desain seacar leluasa dan fleksibel.

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, A. S. P., Ii Munadhif, I. M., Isa, I. R., Ryan, R. Y. A., & Rini, R. I. (2023). Integrasi Sistem Komunikasi Modbus TCP/IP pada PLC Siemens S7-1200, ESP32, dan HMI. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(2), 234–244. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i2.3254>
- Arijaya, I. M. N. (2019). Rancang Bangun Alat Konveyor Untuk Sistem Soltir Barang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 2(2), 126–135. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v2i2.363>
- Badruzzaman, Y. (2015). Sistem Monitoring Kendali Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Variable Speed Drive Berbasis PLC Dan Scada. *Orbith*, 11(2), 147–152.
- Calderon, R. R., & Izquierdo, R. B. (2020). Machines for Industry 4.0 in Higher Education. *EDUNINE 2020 - 4th IEEE World Engineering Education Conference: The Challenges of Education in Engineering, Computing and Technology without Exclusions: Innovation in the Era of the Industrial Revolution 4.0, Proceedings*, 4–7. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE48860.2020.9149501>
- Dwiyaniti, M., & Nitisasmita, K. M. (2016). Desain dan Implementasi Remote Terminal Unit (RTU) Berbasis Arm Cortex pada Simulator Distribusi Air. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), 224. <https://doi.org/10.25077/jnte.v5n2.272.2016>
- Lamtoro, B., Utama, D. W., & Soeharsono, G. (2017). Pengendalian Modul Storage Station Berbasis Sequential Function Chart. *Poros*, 13(1), 8. <https://doi.org/10.24912/poros.v13i1.809>
- Lelly, K., Muhammad, Y., & Rahmat, S. (2020). Prototipe Stasiun Sortir Pada Sistem Produksi Modular Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR. *Prototipe Stasiun Sortir Pada Sistem Produksi Modular Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR*, 18(3), 80–84.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mandala, H., Rachmat, H., Sukma, D., & Atmaja, E. (2015). Perancangan sistem otomatisasi penggilingan teh hitam orthodox menggunakan pengendali PLC siemens S7 1200 dan supervisory control and data acquisition (SCADA) di PT . perkebunan nusantara VIII Rancabali. *J Tugas Akhir*, 2(1), 990–997. <https://core.ac.uk/download/pdf/299900158.pdf>
- Mantik, H. (2022). Revolusi Industri 4.0: Internet of Things, Implementasi Pada Berbagai Sektor Berbasis Teknologi Informasi (Bagian 1). *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 9(2), 41–48.
- Mulyono, S., Taufik, M., & Taufiqurrohman, M. (2018). Sistem IoT Terintegrasi Menggunakan *Flow Based Programming* dengan Protokol MQTT dan Time Series DB. *Jurnal Transistor ElektrodanInformatika(TRANSISTOR EI)*, 3(1), 9–20. <https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/EI/article/view/3070/2195>
- Nguyen, D. K., & Tran, V. H. (2023). Using Simatic IoT2050 To Control and Monitor Mps Stations. *Tra Vinh University Journal of Science; Issn: 2815-6072; E-Issn: 2815-6099, 13, 6–12.* <https://doi.org/10.35382/tvujs.13.6.2023.2101>
- Nuzuluddin, M. (2021). Pengembangan Sistem Komunikasi Data Dan Jaringan Komputer Dengan Penerapan Wireless Distribution System (WDS) di SMK Negeri 1 Pringgabaya. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 4(2), 345–355. <https://doi.org/10.29408/jit.v4i2.3543>
- Qamara, Z., Dirgantoro, B., & Rumaini. (2018). Implementasi Protokol Modbus Pada Power Meter Spm 91 Untuk Penerapan Monitoring Daya Listrik Rumah Tangga Implementation of Modbus on Power Meter Spm 91 for Employment Monitoring Power Household Monitoring. *E-Proceeding of Engineering*, 5(3), 6179–6186.
- Rangkuti, R. A., Atmam, A., & Zondra, E. (2020). Studi Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Teknik*, 14(1), 121–128. <https://doi.org/10.31849/teknik.v14i1.2295>
- Sahifa, A. A., Setiawan, R., & Yazid, M. (2021). Pengiriman Data Berbasis Internet

of Things untuk Monitoring Sistem Hemodialisis Secara Jarak Jauh. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), 4–9. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.55650>

Saptadi, A. H., & Solichan, A. (2016). Perekaman Data Sensor Ke *Google sheets* Menggunakan Sistem Mikropengendali Atmega 16A dan Aplikasi Server. *Media Elekrika*, 9(2), 61–74. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/ME/article/view/2442>

Suhanto, S. (2017). Rancang Bangun Simulasi Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA) Main Distribution Panel (MDP) Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). *Jurnal Penelitian*, 2(1), 47–57. <https://doi.org/10.46491/jp.v2e1.111.47-57>

Thahir, M., Bachtiar, M. I., Najib, N. R., & ... (2022). Modul Pembelajaran Sistem Otomasi Berbasis Teknologi Industri 4.0. *Seminar Nasional Hasil ...*, 69–73. <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp2m/article/download/3860/3271>

Yuanto, T. A., & Sudira, P. (2019). Pengembangan Training Kit Selektor Warna Barang menggunakan model ADDIE sebagai Sarana Pembelajaran PLC. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 4(1), 17–23. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v4i1.28246>

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Syachrul Miftahhul Huda Lulus dari SDN Raawa Endah tahun 2013, SMPN Smart Cibinong tahun 2016, dan SMAN 1 Cileungsi pada tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar Ahli Madya Teknik (Amd.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik (2019 – 2022). Penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perkuliahan dengan gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri (2022 – 2024).

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

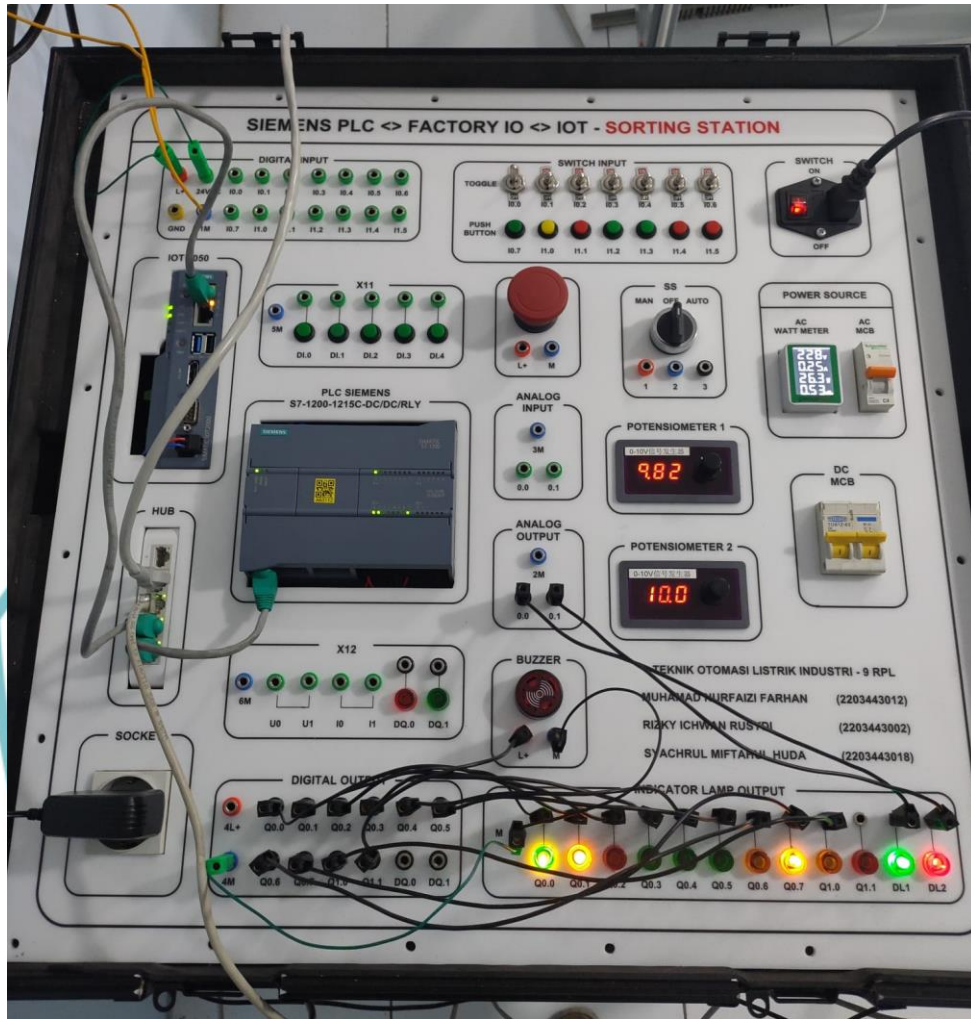
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Dokumentasi Alat



Tampak Atas



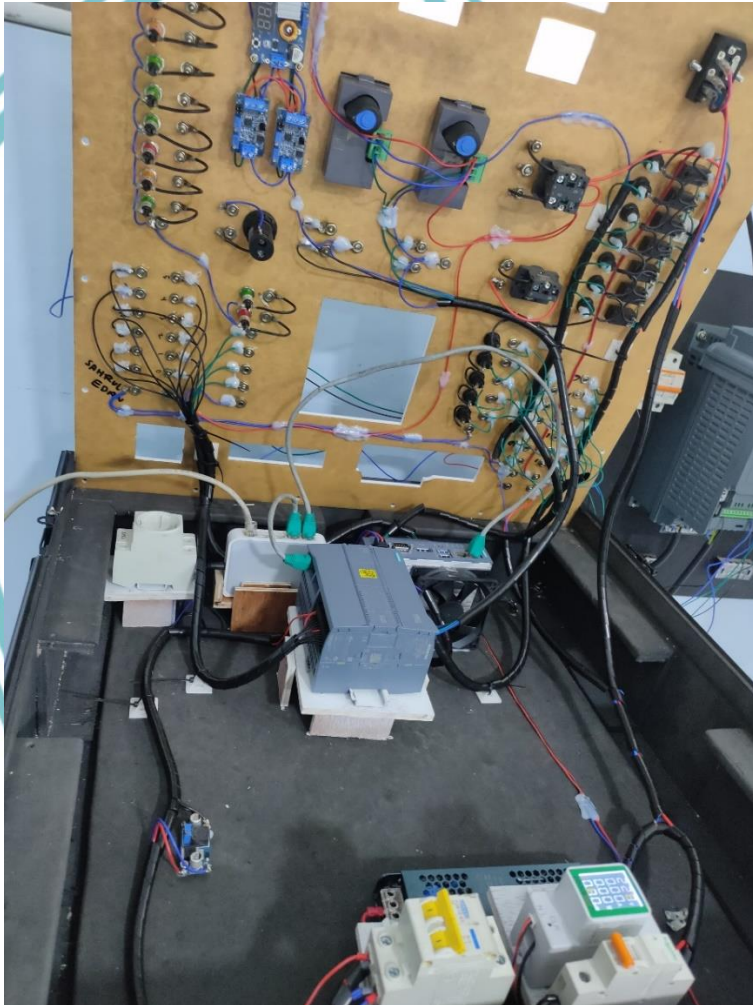
Tampak Depan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Belakang



Tampak Dalam

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 3. Datasheet PLC Siemens S7-1200 (1215C)

SIEMENS

Data sheet

6ES7215-1HG40-0XB0



SIMATIC S7-1200, CPU 1215C, compact CPU, DC/DC/relay, 2 PROFINET ports, onboard I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO relay 2 A, 2 AI 0-10 V DC, 2 AO 0-20 mA DC, power supply: DC 20.4-28.8 V DC, program/data memory 200 KB

General information	
Product type designation	CPU 1215C DC/DC/relay
Firmware version	V4.6
Engineering with	<ul style="list-style-type: none"> Programming package
	STEP 7 V18 or higher
Supply voltage	
Rated value (DC)	<ul style="list-style-type: none"> 24 V DC
	Yes
permissible range, lower limit (DC)	20.4 V
permissible range, upper limit (DC)	28.8 V
Reverse polarity protection	Yes
Load voltage L+	<ul style="list-style-type: none"> Rated value (DC) permissible range, lower limit (DC) permissible range, upper limit (DC)
	24 V
	20.4 V
	28.8 V
Input current	
Current consumption (rated value)	500 mA; CPU only
Current consumption, max.	1 500 mA; CPU with all expansion modules
Inrush current, max.	12 A; at 28.8 V DC
I ^t	0.8 A ² ·s
Output current	
for backplane bus (5 V DC), max.	1 600 mA; Max. 5 V DC for SM and CM
Encoder supply	
24 V encoder supply	<ul style="list-style-type: none"> 24 V
	L+ minus 4 V DC min.
Power loss	
Power loss, typ.	12 W
Memory	
Work memory	<ul style="list-style-type: none"> integrated
	200 kbyte
Load memory	<ul style="list-style-type: none"> integrated Plug-in (SIMATIC Memory Card), max.
	4 Mbyte
	with SIMATIC memory card
Backup	
<ul style="list-style-type: none"> present maintenance-free without battery 	<ul style="list-style-type: none"> Yes Yes Yes
CPU processing times	
for bit operations, typ.	0.08 µs; / instruction
for word operations, typ.	1.7 µs; / instruction
for floating point arithmetic, typ.	2.3 µs; / instruction

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

CPU-blocks	
Number of blocks (total)	DBs, FCs, FBs, counters and timers. The maximum number of addressable blocks ranges from 1 to 65535. There is no restriction, the entire working memory can be used
OB	
• Number, max.	Limited only by RAM for code
Data areas and their retentivity	
Retentive data area (incl. timers, counters, flags), max.	14 kbyte
Flag	
• Size, max.	8 kbyte; Size of bit memory address area
Local data	
• per priority class, max.	16 kbyte; Priority class 1 (program cycle): 16 KB, priority class 2 to 26: 6 KB
Address area	
Process image	
• Inputs, adjustable	1 kbyte
• Outputs, adjustable	1 kbyte
Hardware configuration	
Number of modules per system, max.	3 comm. modules, 1 signal board, 8 signal modules
Time of day	
Clock	
• Hardware clock (real-time)	Yes
• Backup time	480 h; Typical
• Deviation per day, max.	±60 s/month at 25 °C
Digital inputs	
Number of digital inputs	14; Integrated
• of which inputs usable for technological functions	6; HSC (High Speed Counting)
Source/sink input	Yes
Number of simultaneously controllable inputs	
all mounting positions	
— up to 40 °C, max.	14
Input voltage	
• Rated value (DC)	24 V
• for signal "0"	5 V DC at 1 mA
• for signal "1"	15 V DC at 2.5 mA

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analog inputs	
Number of analog inputs	2
Input ranges	
• Voltage	Yes
Input ranges (rated values), voltages	
• 0 to +10 V	Yes
— Input resistance (0 to 10 V)	≥100k ohms
Cable length	
• shielded, max.	100 m; twisted and shielded
Analog outputs	
Number of analog outputs	2
Output ranges, current	
• 0 to 20 mA	Yes
Analog value generation for the inputs	
Integration and conversion time/resolution per channel	
• Resolution with overrange (bit including sign), max.	10 bit
• Integration time, parameterizable	Yes
• Conversion time (per channel)	625 µs
Analog value generation for the outputs	
Integration and conversion time/resolution per channel	
• Resolution with overrange (bit including sign), max.	10 bit
Encoder	
Connectable encoders	
• 2-wire sensor	Yes
1. Interface	
Interface type	PROFINET
Isolated	Yes
automatic detection of transmission rate	Yes
Autonegotiation	Yes
Autocrossing	Yes
Interface types	
• RJ 45 (Ethernet)	Yes
• Number of ports	2
• integrated switch	Yes
Protocols	
• PROFINET IO Controller	Yes
• PROFINET IO Device	Yes
• SIMATIC communication	Yes
• Open IE communication	Yes; Optionally also encrypted
• Web server	Yes
• Media redundancy	Yes
PROFINET IO Controller	
• Transmission rate, max.	100 Mbit/s
Services	
— PG/OP communication	Yes; encryption with TLS V1.3 pre-selected
— Isochronous mode	No
— IRT	No
— PROFIenergy	No
— Prioritized startup	Yes
— Number of IO devices with prioritized startup, max.	16
— Number of connectable IO Devices, max.	16
— Number of connectable IO Devices for RT, max.	16
— of which in line, max.	16
— Activation/deactivation of IO Devices	Yes
— Number of IO Devices that can be simultaneously activated/deactivated, max.	8
— Updating time	The minimum value of the update time also depends on the communication component set for PROFINET IO, on the number of IO devices and the quantity of configured user data.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PROFINET IO Device	
Services	
— PG/OP communication	Yes; encryption with TLS V1.3 pre-selected
— Isochronous mode	No
— IRT	No
— PROFinergy	Yes
— Shared device	Yes
— Number of IO Controllers with shared device, max.	2
Protocols	
Supports protocol for PROFINET IO	Yes
PROFIsafe	No
PROFIBUS	Yes; CM 1243-5 (master) or CM 1242-5 (slave) required
OPC UA	Yes; OPC UA Server
AS-Interface	Yes; CM 1243-2 required
Protocols (Ethernet)	
• TCP/IP	Yes
• DHCP	No
• SNMP	Yes
• DCP	Yes
• LLDP	Yes
Redundancy mode	
Media redundancy	
— MRP	Yes; as MRP redundancy manager and/or MRP client
Open IE communication	
• TCP/IP	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• ISO-on-TCP (RFC1006)	Yes
— Data length, max.	8 kbyte
• UDP	Yes
— Data length, max.	1 472 byte
Web server	
• supported	Yes
• User-defined websites	Yes
OPC UA	
• Runtime license required	Yes; "Basic" license required
• OPC UA Server	Yes; data access (read, write, subscribe), method call, runtime license required
— Application authentication	Available security policies: None, Basic128Rsa15, Basic256Rsa15, Basic256Sha256
— User authentication	"anonymous" or by user name & password
— Number of sessions, max.	10
— Number of subscriptions per session, max.	5
— Sampling interval, min.	100 ms
— Publishing interval, min.	200 ms
— Number of server methods, max.	20
— Number of monitored items, recommended max.	1 000
— Number of server interfaces, max.	2
— Number of nodes for user-defined server interfaces, max.	2 000
Further protocols	
• MODBUS	Yes
communication functions / header	
S7 communication	
• supported	Yes
• as server	Yes
• as client	Yes
• User data per job, max.	See online help (S7 communication, user data size)
Number of connections	
• overall	PG Connections: 4 reserved / 4 max; HMI Connections: 12 reserved / 18 max; S7 Connections: 8 reserved / 14 max; Open User Connections: 8 reserved / 14 max; Web Connections: 2 reserved / 30 max; OPC UA Connections: 0 reserved / 10 max; Total Connections: 34 reserved / 64 max
Test commissioning functions	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Datasheet Siemens Simatic IoT 2050

Legal information

Warning notice system

This manual contains notices you have to observe in order to ensure your personal safety, as well as to prevent damage to property. The notices referring to your personal safety are highlighted in the manual by a safety alert symbol, notices referring only to property damage have no safety alert symbol. These notices shown below are graded according to the degree of danger.

⚠ DANGER
indicates that death or severe personal injury will result if proper precautions are not taken.
⚠ WARNING
indicates that death or severe personal injury may result if proper precautions are not taken.
⚠ CAUTION
indicates that minor personal injury can result if proper precautions are not taken.
NOTICE
indicates that property damage can result if proper precautions are not taken.

If more than one degree of danger is present, the warning notice representing the highest degree of danger will be used. A notice warning of injury to persons with a safety alert symbol may also include a warning relating to property damage.

Qualified Personnel

The product/system described in this documentation may be operated only by **personnel qualified** for the specific task in accordance with the relevant documentation, in particular its warning notices and safety instructions. Qualified personnel are those who, based on their training and experience, are capable of identifying risks and avoiding potential hazards when working with these products/systems.

Proper use of Siemens products

Note the following:

⚠ WARNING
Siemens products may only be used for the applications described in the catalog and in the relevant technical documentation. If products and components from other manufacturers are used, these must be recommended or approved by Siemens. Proper transport, storage, installation, assembly, commissioning, operation and maintenance are required to ensure that the products operate safely and without any problems. The permissible ambient conditions must be complied with. The information in the relevant documentation must be observed.

Trademarks

All names identified by ® are registered trademarks of Siemens AG. The remaining trademarks in this publication may be trademarks whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owner.

Disclaimer of Liability

We have reviewed the contents of this publication to ensure consistency with the hardware and software described. Since variance cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full consistency. However, the information in this publication is reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions.

Technical specifications
4.2 *Technical data*

IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

26

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SIEMENS

SIMATIC

SIMATIC IOT IOT2000, Input/Output Module

Operating Instructions

2017/02
A5E39456816-AA

Preface	
Overview	1
Safety notes	2
Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module	3
Technical specifications	4
Appendix	A

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Preface

These operating instructions contain all the information you need for commissioning and operation of the IOT2000 Input/Output Module. It is intended both for programming and testing personnel who commission the device and connect it with other units (automation systems, programming devices), as well as for service and maintenance personnel who install add-ons or carry out fault/error analyses.

Basic knowledge requirements

Knowledge of personal computers, operating systems and programming is required to understand this manual. General knowledge in the field automation control engineering is recommended.

Introduction

This operating instruction applies to the following device:
IOT2000, Input/Output module

Scope of this documentation

The device documentation comprises:

- SIMATIC IOT2000, Input/Output Module Install Guide in German and English

Conventions

The following generic terms are used in this documentation:

Generic term	Specific name
Device	SIMATIC IOT2000, Input/Output Module

Figures

This manual contains figures of the described devices. The supplied device may differ in some details from the figures. Within some of the figures, one device is used to represent all devices.

History

The following editions of these operating instructions have been published:

Edition	Comment
02/2017	First edition



IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

Preface

4

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table of contents

Preface	3
1 Overview.....	7
1.1 Product description	7
1.2 Structure of SIMATIC IOT2000, Input/Output Module	8
2 Safety notes.....	9
2.1 Industrial security.....	9
2.2 General safety instructions	9
2.3 Notes on connecting	10
3 Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module	11
3.1 Preparing for installation	11
3.1.1 Checking the delivery.....	11
3.1.2 Identification data of the device	13
3.1.3 Recycling and disposal	13
3.2 Installing IOT2000, Input/Output Module	13
3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module	17
3.3.1 Notes on connecting	17
3.3.2 Connecting the power supply	17
3.3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module	18
4 Technical specifications	21
4.1 Certificates and approvals	21
4.2 Technical data.....	23
4.2.1 IOT2000, Input/Output Module	23
4.2.2 Hardware Interface	25
A Appendix.....	27
A.1 Service and support.....	27



IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

6

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1

Overview

1.1 Product description

IOT2000, Input/Output Module provides IOT2000 system with a variety of standard industrial input/output interface, which can provide customers with more applications.

Although the IOT2000, Input/Output Module has a ARDUINO UNO R3 compatible interface, we designed and tested for use with IOT2020 and IOT2040.

Features

- Work both for IOT2020 and IOT2040
- Depending on the industrial area of application, this module has five digital inputs, two analog inputs and two digital outputs.

IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

7

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

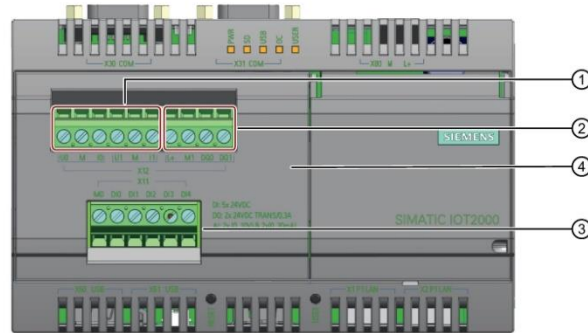
Overview

1.2 Structure of SIMATIC IOT2000, Input/Output Module

1.2 Structure of SIMATIC IOT2000, Input/Output Module

IOT2000, Input/Output Module

The following figure shows the configuration and interfaces of the IOT2000, Input/Output Module.



	Interface	Interface description
①	Analog interface	M ¹⁾
		U0, U1
		I0, I1
②	Digital output interface	M1 ²⁾
		L+
		DQ0, DQ1
③	Digital input interface	M0 ²⁾
		DI1 DI2, DI3, DI4, DI5
④	IOT2000, Input/Output Module cover	

¹⁾ M is directly connected with the M of Arduino interface and it is not isolated.

²⁾ M0 and M1 are isolated by optical coupling.

For more information on configuration and interfaces of the SIMATIC IOT2000, see *SIMATIC IOT2020, SIMATIC IOT2040 Operating Instructions*.

2

Safety notes

2.1 Industrial security

Industrial Security

Siemens provides products and solutions with industrial security functions that support the secure operation of plants, systems, machines and networks.

In order to protect plants, systems, machines and networks against cyber threats, it is necessary to implement – and continuously maintain – a holistic, state-of-the-art industrial security concept. Siemens' products and solutions only form one element of such a concept.

Customer is responsible to prevent unauthorized access to its plants, systems, machines and networks. Systems, machines and components should only be connected to the enterprise network or the internet if and to the extent necessary and with appropriate security measures (e.g. use of firewalls and network segmentation) in place.

Additionally, Siemens' guidance on appropriate security measures should be taken into account. For more information about industrial security, please visit <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Siemens' products and solutions undergo continuous development to make them more secure. Siemens strongly recommends to apply product updates as soon as available and to always use the latest product versions. Use of product versions that are no longer supported, and failure to apply latest updates may increase customer's exposure to cyber threats.

To stay informed about product updates, subscribe to the Siemens Industrial Security RSS Feed under <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

2.2 General safety instructions

Strong high-frequency radiation

NOTICE

Observe immunity to RF radiation

The device has an increased immunity to RF radiation according to the specifications on electromagnetic compatibility in the technical specifications.

Radiation exposure in excess of the specified immunity limits can impair device functions, result in malfunctions and therefore injuries or damages.

Read the information on immunity to RF radiation in the technical specifications.

IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

9



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Safety notes

2.3 Notes on connecting

ESD Guideline



Electrostatic sensitive devices can be labeled with an appropriate symbol.

NOTICE

Electrostatic sensitive devices (ESD)

When you touch electrostatic sensitive components, you can destroy them through voltages that are far below the human perception threshold.

If you work with components that can be destroyed by electrostatic discharge, observe the ESD Guideline.

2.3

Notes on connecting

⚠ WARNING

Risk of fire and electric shock

The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.

You should therefore protect the device as follows:

- Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible.
- Use a central power isolating switch for cabinet installation.

⚠ WARNING

Risk of lightning strikes

A lightning flash may enter the mains cables and data transmission cables and jump to a person.

Death, serious injury and burns can be caused by lightning.

Take the following precautions:

- Disconnect the device from the power supply in good time when a thunderstorm is approaching.
- Do not touch mains cables and data transmission cables during a thunderstorm.
- Keep a sufficient distance from electric cables, distributors, systems, etc.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module

3

3.1 Preparing for installation

3.1.1 Checking the delivery

Procedure

1. When accepting a delivery, please check the packaging for visible transport damage.
2. If any transport damage is present at the time of delivery, lodge a complaint at the shipping company in charge. Have the shipper confirm the transport damage immediately.
3. Unpack the device at its installation location.
4. Keep the original packaging in case you have to transport the unit again.

Note

Damage to the device during transport and storage

If a device is transported or stored without packaging, shocks, vibrations, pressure and moisture may impact the unprotected unit. A damaged packaging indicates that ambient conditions have already had a massive impact on the device.

The device may be damaged.

Do not dispose of the original packaging. Pack the device during transportation and storage.

5. Check the contents of the packaging and any accessories you may have ordered for completeness and damage.

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module

3.1 Preparing for installation

6. If the contents of the packaging are incomplete, damaged or do not match your order, inform the responsible delivery service immediately. Fax the enclosed form "SIMATIC IPC/PG Quality Control Report".

<p>⚠ WARNING</p> <p>Electric shock and fire hazard due to damaged device</p> <p>A damaged device can be under hazardous voltage and trigger a fire in the machine or plant. A damaged device has unpredictable properties and states.</p> <p>Death or serious injury could occur.</p> <p>Make sure that the damaged device is not inadvertently installed and put into operation. Label the damaged device and keep it locked away. Send off the device for immediate repair.</p>
<p>NOTICE</p> <p>Damage from condensation</p> <p>If the device is subjected to low temperatures or extreme fluctuations in temperature during transportation, for example in cold weather, moisture could build up on or inside the device.</p> <p>Moisture causes a short circuit in electrical circuits and damages the device.</p> <p>In order to prevent damage to the device, proceed as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Store the device in a dry place. • Bring the device to room temperature before starting it up. • Do not expose the device to direct heat radiation from a heating device. • If condensation develops, wait approximately 12 hours or until the device is completely dry before switching it on.

7. Please keep the enclosed documentation in a safe place. It belongs to the device. You need the documentation when you commission the device for the first time.
8. Write down the identification data of the device.

12

IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 20 17/02, A5E394568 16-AA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2 Identification data of the device

The device can be clearly identified with the help of this identification data in case of repairs or theft.

Enter the identification data in the following table:

Order number	6ES ...
Serial number	S VP
Production version	FS

You can find the order number, serial number and production version (FS) from the rating plate.

	1P 6ES7 647-0KA01-0AA2	
	S V-H9A92897	FS. XX
	SIMATIC IOT2000, Input/Output Module	


3.1.3 Recycling and disposal

Marking according to WEEE guideline. Do not discard the device with your household waste. Observe the local legal guidelines for disposal. Alternatively, you can use a certified disposal service company.

3.2 Installing IOT2000, Input/Output Module

Requirements

- IOT2000 is disconnected from the power supply.

<p> WARNING</p> <p>Risk of fire and electric shock</p> <p>The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.</p> <p>You should therefore protect the device as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible. • Use a central power isolating switch for cabinet installation.
--



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module
 3.2 Installing IOT2000, Input/Output Module

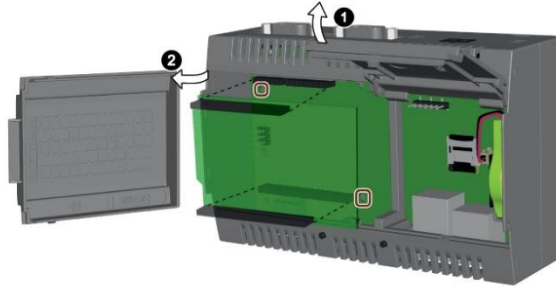
Procedure

NOTICE

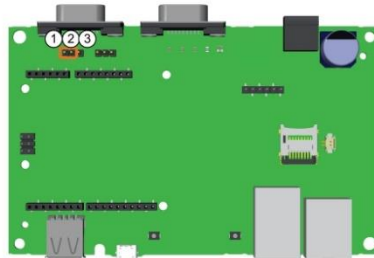
Install IOT2000, Input/Out Module

Do not under any circumstances insert the module incorrectly. Ensure that the contact pins of the module connect correctly with the terminal strips of the motherboard.

1. Open the right cover of IOT2000 and lift up the cover.
2. Slightly raise the left cover of IOT2000 and lift it to the left.



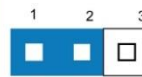
3. Configure the pin connector via the jumper as shown below to enable the AI interface.



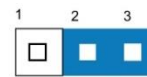
Jumpers position function

1-2 Enable AI interface

2-3 protected(default)



Enable AI interface



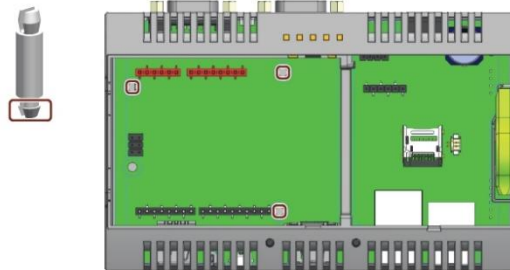
protected(defaulted)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Insert the mounting clamp into the marked boreholes on the motherboard shown below.

Note: Insert the marked side of the mounting clamp into the motherboard.



NOTICE

Only use fixing elements designed for IOT2000, Input/Output Module

Use only fixing elements shipped together with the module. If you use other fixing elements, the motherboard may be damaged.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module

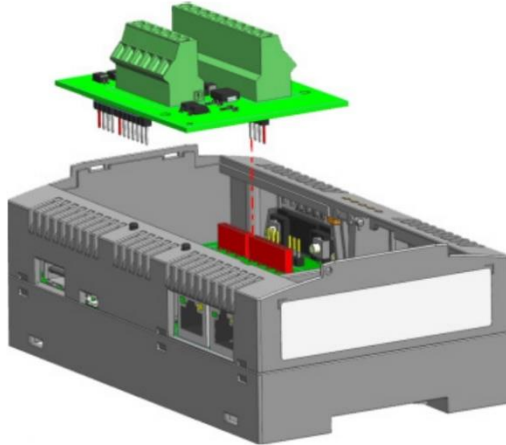
3.2 Installing IOT2000, Input/Output Module

5. Fit the contact pins of the module on the contact sockets of the motherboard. Then insert the IOT2000, Input/Output Module into the motherboard.

NOTICE

Risk of contact pin damage

Ensure that the contact pins of the module fit perfectly on the contact sockets of the motherboard before you push the IOT2000, Input/Output Module into the mounting clamp. Otherwise the pin maybe deformed.



6. Install the module cover to the IOT2000. Snap the left side of the cover first, then press the right of the cover until it clips in the housing.
7. Install the right cover.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module

3.3.1 Notes on connecting

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of lightning strikes</p> <p>A lightning flash may enter the mains cables and data transmission cables and jump to a person.</p> <p>Death, serious injury and burns can be caused by lightning.</p> <p>Take the following precautions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disconnect the device from the power supply in good time when a thunderstorm is approaching. • Do not touch mains cables and data transmission cables during a thunderstorm. • Keep a sufficient distance from electric cables, distributors, systems, etc.
<p>NOTICE</p> <p>Damage through regenerative feedback</p> <p>Regenerative feedback of voltage to ground by a connected or installed component can damage the device.</p> <p>Connected or built-in I/Os, for example, a USB drive, are not permitted to supply any voltage to the device. Regenerative feedback is generally not permitted.</p>

3.3.2 Connecting the power supply

Note

The device should only be connected to a 9...36 V DC power supply which meets the requirements of safe extra low voltage (SELV) according to IEC/EN/DIN EN/UL 60950-1.

The power supply must meet the requirement NEC Class 2 or LPS according to IEC/EN/DIN EN/UL 60950-1.

Note

The power supply must be adapted to the input data of the device, see chapter "IOT2000, Input/Output Module (Page 23)". If there are voltage peaks on power supply lines, use a protective device in the form of a varistor (MOV) UMOV = U-rated x 1.2 (BLITZDUCTOR BVT AVD 24 (918 422) or compatible).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module

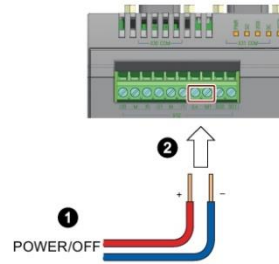
3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module

Requirement

- A two-core cable with a cable cross-section of 0.75 mm² to 2.5 mm².
- A slotted screwdriver with a 3mm blade.

Procedure

1. Switch off the power supply.
2. Connect the lines to the connecting terminal as shown.



3.3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module

Requirements

- IOT2000 is disconnected from the power supply.



WARNING

Risk of fire and electric shock

The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.

You should therefore protect the device as follows:

- Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible.
- Use a central power isolating switch for cabinet installation.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

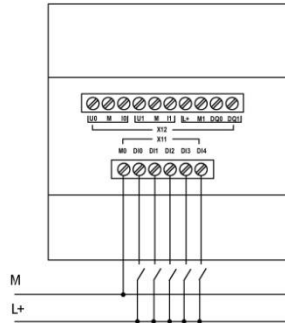
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module

3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module

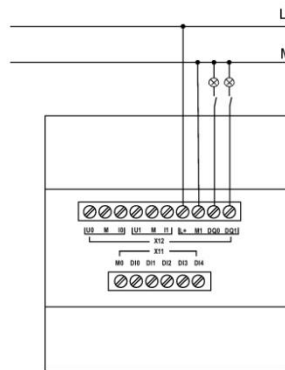
Connecting digital inputs

The figure below shows how to connect the digital inputs of IOT2000, Input/Output Module.



Connecting digital outputs

The figure below shows how to connect the digital outputs of IOT2000, Input/Output Module.



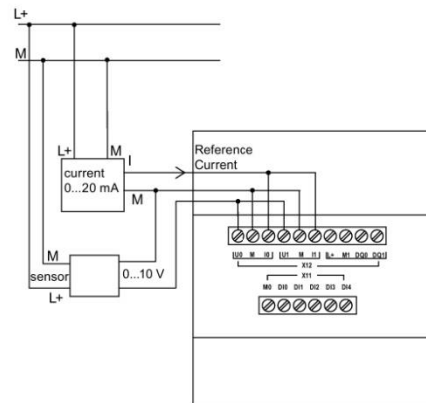
Installing and connecting the IOT2000, Input/Output Module
 3.3 Connecting the IOT2000, Input/Output Module

Connecting analog inputs

The figure below shows how to connect the analog inputs of IOT2000, Input/Output Module.

Note

Do use shield cables to connect the analog inputs.



20

IOT2000, Input/Output Module
 Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4

Technical specifications

4.1 Certificates and approvals

Note

Applicability

The following shows the approvals that may be available. The device itself is certified as shown on the product label and package label.

ISO 9001 certificate

The SEWC quality management system for all production processes (development, production and sales) meets the requirements of GB/T 19001-2008/ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009 and BS OHSAS 18001:2007.

This has been certified by TÜV.

Certificate registration no. 01 100 1430201, 01 104 1430201 and 01 113 1430201.

Software license agreements

If the device is supplied with preinstalled software, you must observe the corresponding license agreements.



The device meets the guidelines listed in the following sections.

EC Declaration of Conformity

The associated declaration of conformity is available on the Internet at the following address:
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/16739/cert>.

UL approval



The following approvals are available for the device:

- Underwriters Laboratories (UL) in accordance with standard UL61010-2-201 (IND.CONT.EQ), File E472609
- Canadian National Standard CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-201

Australia and New Zealand



This product meets requirements of EN IEC 61000-6-4:2011 Generic standard.

IOT2000, Input/Output Module
 Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

21



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Technical specifications**4.1 Certificates and approvals***Identification for Eurasian Customs Union**

- EAC (Eurasian Conformity)
- Customs union of Russia, Belarus and Kazakhstan
- Declaration of conformity according to Technical Regulations of the Customs Union (TR CU)

FCC and Canada

USA	
Federal Communications Commission Radio Frequency Interference Statement	This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
Shielded Cables	Shielded cables must be used with this equipment to maintain compliance with FCC regulations.
Modifications	Changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment.
Conditions of Operations	This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Canada	
Canadian Notice	This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003 (A).
Avis Canadien	Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 (A) du Canada.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Technical data

4.2.1 IOT2000, Input/Output Module

IOT2000, Input/Output Module	
MLFB	6ES7647-0KA01-0AA2
Digital inputs	
Number	5
Electrical isolation	Yes
Number of high speed inputs	0
Input frequency	
• Normal input	• Max. 20 Hz
• High speed input	• --
Max. continuous permissible voltage	28.8 VDC
Input voltage	
Signal 0	< 5 VDC
Signal 1	> 12 VDC
Input current at	
Signal 0	< 0.9 mA
Signal 1	> 2.1 mA
Input current at	
0 to 1	• Typ. 1.5 ms
1 to 0	• Typ. 1.5 ms
Line length (unshielded)	Max. 100 m
Analog inputs	
Number	2 voltage channel & 2 current channel
Type	Unipolar
Input range	0 VDC to 10 VDC (input impedance 38 k Ω) 0 mA to 20 mA (input impedance <380 Ω)
Resolution	9 bit
Line length (shielded and twisted)	Max. 10 m
Electrical isolation	NO
Error limit	$\pm 3\%$ ¹⁾
Digital outputs	
Number	2
Output type	Transistor, current-sourcing
Electrical isolation	Yes
In groups of	--
Output supply voltage permissible range (L+)	20.4VDC to 28.8 VDC
Output voltage	\leq Supply voltage

IOT2000, Input/Output Module
Operating Instructions, 2017/02, A5E39456816-AA

23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Technical specifications**4.2 Technical data*

IOT2000, Input/Output Module	
Output current	Max. 0.3 A per channel
Short circuit-proof and overload-proof	Yes
Short circuit current limitation	Approx. 1 A per channel
Derating	None; across the entire temperature range
Parallel output circuit for power increase	Not permitted
Protection of output relay (if desired)	--
Switching rate	
Mechanical	--
Electrical	10 Hz
Resistive load/lamp load	10 Hz
Inductive load	0.5 Hz

¹⁾ Under poor EMC environment, the accuracy of analog input might get worse. You may need to include software filter in your image when use the analog input.



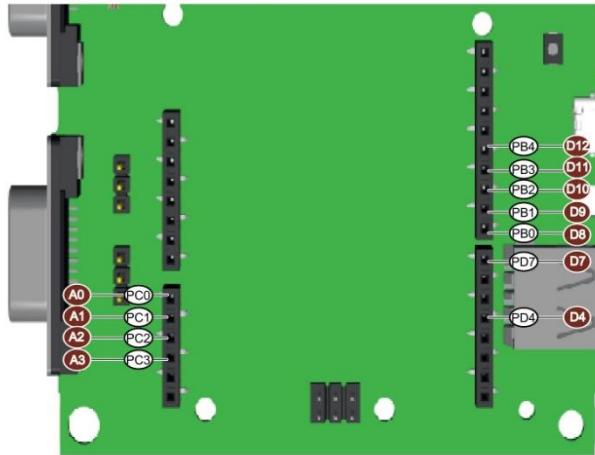
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.2 Hardware Interface

This input/output module is designed for IOT2000. For the detail technical specification, refer to *Technical data* in *IOT2000 Operating Instruction*.

You can control the I/O state by the user application port as shown below.



Description	Function	User application port	Inter-Connection
DI0	Digital Input	D12	PB4
DI1		D11	PB3
DI2		D10	PB2
DI3		D9	PB1
DI4	Digital Output	D4	PD4
DQ0		D8	PB0
DQ1	Analog Input	D7	PD7
U0		A0	PC0
I0		A1	PC1
U1		A2	PC2
I1	A3	PC3	
M	M		
P5V	P5V		
P24V	P24V		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A

Appendix

A.1 Service and support

You can find additional information and support for the products described on the Internet at the following addresses:

- Technical support
<https://support.industry.siemens.com>
- Support request form
<http://www.siemens.com/automation/support-request>
- After Sales Information System SIMATIC IPC/PG
<http://www.siemens.com/asis>
- SIMATIC Documentation Collection
<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>
- Your local representative
<http://www.automation.siemens.com/mcims/aspa-db/en/Pages/default.aspx>
- Training center
<http://sitrain.automation.siemens.com/sitrainworld/?AppLang=en>
- Industry Mall
<https://mall.industry.siemens.com>

When contacting your local representative or Technical Support, please have the following information at hand:

- MLFB of the device
- BIOS version for industrial PC or image version of the device
- Other installed hardware
- Other installed software

Tools & downloads

Please check regularly if updates and hotfixes are available for download to your device. The download area is available on the Internet at the following link:

After Sales Information System SIMATIC IPC/PG <http://www.siemens.com/asis>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



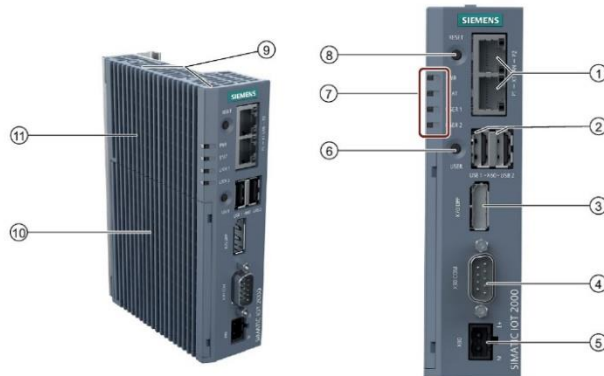
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Structure of the devices

1.3.1 SIMATIC IOT2050

The following figures show the configuration and interfaces of the SIMATIC IOT2050.



- | | |
|--|---|
| ① Ethernet interfaces 100/1000 Mbps | ⑦ LED display, see section Hardware descriptions (Page 58)* |
| ② For MLFB 6ES7647-0BA00-0YA2 (FS02), MLFB 6ES7647-0BA00-1YA2 (FS04): | ⑧ RESET button for the CPU |
| <ul style="list-style-type: none"> • X60-USB1: USB3.0 Type A • X60-USB2: USB2.0 Type A | |
| For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2, MLFB 6ES7647-0BA00-1YA2 (FS01 ~ FS03) MLFB 6ES7647-0BA00-0YA2 (FS01): | |
| <ul style="list-style-type: none"> • X60-USB1/X60-USB2: USB2.0 Type A | |
| ③ DisplayPort 1.1 A | ⑨ Markings for mini PCIe/M.2 installation accessory |
| ④ COM interface (RS232/422/485) | ⑩ Shield cover |
| ⑤ Power supply connector | ⑪ Top housing |
| ⑥ USER button, programmable | |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Accessories

This chapter contains the scope of accessories valid at the time these operating instructions were written. The following accessories are not included in the scope of delivery and can be ordered separately. Additional accessories can be found on the Internet at: Industry mall (<https://mall.industry.siemens.com/>)

Name	Specification	Order number
DisplayPort line	3 m long	6AV7860-0DH30-0AA0
	5 m long	6AV7860-0DH50-0AA0
Arduino Shield	SIMATIC IOT2000 Input/Output Module, 5 x DI, 2 x AI, 2 x DO	6ES7647-0KA01-0AA2
	SIMATIC IOT2000 Input Module Sink/Source, 10 x DI	6ES7647-0KA02-0AA2
Google Coral mini PCIe Accelerator (https://www.coral.ai/docs/mini-pcie/datasheet/)	Half-Mini PCIe card	6ES7648-1AA50-0XX0

2

Safety instructions

2.1 General safety instructions

⚠ WARNING
Life-threatening voltages are present with an open control cabinet
When you install the device in a control cabinet, some areas or components in the open control cabinet might be carrying life-threatening voltages.
If you touch these areas or components, you might be killed by electric shock.
Switch off the power supply to the cabinet before opening it.

System expansions

NOTICE
Damage through system expansions
Device and system expansions might be faulty and can affect the entire machine or plant.
The installation of expansions can damage the device, machine or plant. Device and system expansions might violate safety rules and regulations regarding radio interference suppression. If you install or exchange system expansions and damage your device, the warranty becomes void.

Note the following for system expansions:

- Only install system expansion devices designed for this device. Contact your technical support team or where you purchased your PC to find out which system expansion devices can safely be installed.
- Observe the information on [electromagnetic compatibility](#) (Page 53).

⚠ WARNING
Risk of fire through expansion cards
Expansion cards generate additional heat. The device may overheat and cause a fire.
Note the following:
<ul style="list-style-type: none"> • Observe the safety and installation instructions for the expansion cards.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Safety instructions

2.1 General safety instructions

Battery and rechargeable battery

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of explosion and release of harmful substances</p> <p>Improper handling of lithium batteries can result in an explosion of the batteries.</p> <p>Explosion of the batteries and the released pollutants can cause severe physical injury. Worn batteries jeopardize the function of the device.</p> <p>Note the following when handling lithium batteries:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Replace used batteries in good time; see the section "Replacing the backup battery" in the operating instructions. • Replace the lithium battery only with an identical battery or types recommended by the manufacturer (article number: A5E44491494). • Do not throw lithium batteries into fire, do not solder on the cell body, do not recharge, do not open, do not short-circuit, do not reverse polarity, do not heat above 100°C and protect from direct sunlight, moisture and condensation.

Strong high-frequency radiation

<p>NOTICE</p> <p>Observe immunity to RF radiation</p> <p>The device has an increased immunity to RF radiation according to the specifications on electromagnetic compatibility in the technical specifications.</p> <p>Radiation exposure in excess of the specified immunity limits can impair device functions, result in malfunctions and therefore injuries or damages.</p> <p>Read the information on immunity to RF radiation in the technical specifications.</p>
--

ESD Guideline



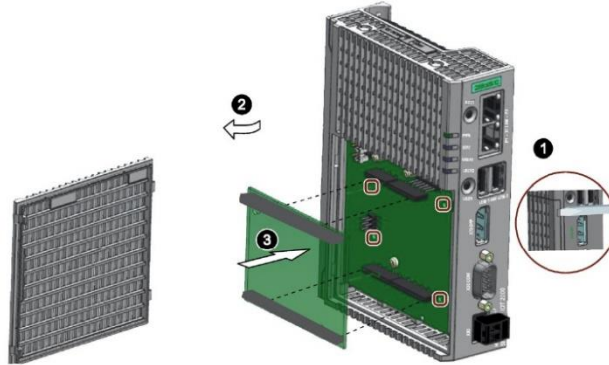
Electrostatic sensitive devices can be labeled with an appropriate symbol.

<p>NOTICE</p> <p>Electrostatic sensitive devices (ESD)</p> <p>When you touch electrostatic sensitive components, you can destroy them through voltages that are far below the human perception threshold.</p> <p>If you work with components that can be destroyed by electrostatic discharge, observe the ESD Guideline.</p>

Expand device

5.2 Install Arduino shield

1. Loosen the shield cover. Carefully press with the blade of a flat-blade screwdriver in the marked recesses and carefully pull on the appropriate place on the shield cover.



2. Remove the shield cover.
3. Insert the Arduino shield into the motherboard. Ensure that the contact pins of the Arduino shield fit perfectly on the contact strips of the motherboard and that the components of the Arduino shield do not touch the components of the motherboard.

Note: Customize the shield cover according to the Arduino shield.

Note

Only use fixing elements made from plastic.

You can use the four boreholes in the motherboard to additionally fasten the Arduino shield on the motherboard. The boreholes are shown in the figure above. Only use fixing elements made from plastic, not metallic or conductive materials.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.3 Install Mini PCIe card

You can install a Mini PCIe card in a IOT2050.

Note

Power consumption

If the power consumption of the Mini PCIe card is too high, the device will be damaged.

Note the information in section [Technical specifications](#) (Page 53)".

Ambient temperature

The temperature in the housing of the device can be up to 30 °C above the maximum permissible ambient temperature of the device.

Make sure that the maximum permissible ambient temperature of the Mini PCIe- card is specified accordingly.

CAUTION

Risk of burns due to hot components

The motherboard and internal components can get hot during operation. Motherboard and internal components will only cool down slowly after the device has been switched off.

To avoid getting burned, wait a while after switching off the power supply. Be very careful when opening the enclosure and removing the motherboard.

5.3.1 Installing Mini PCIe card

Requirement

- The device is disconnected from the power supply.
- A Mini PCIe card
- Two M2 screws (supplied in accessory kit)

Procedure

The following example describes the installation of a Mini PCIe card, including mounting of the antenna jacks. If the Mini PCIe card you install doesn't have an antenna, the work steps 4, 7 and 8 are not required.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Certificates and approvals

7.1 Directives and declarations

RCM AUSTRALIA/NEW ZEALAND



This product meets the requirements of the standard EN 61000-6-4:2007 Generic standards – Emission standard for industrial environments.

Identification for Eurasian Customs Union



- EAC (Eurasian Conformity)
- Customs union of Russia, Belarus and Kazakhstan
- Declaration of conformity according to Technical Regulations of the Customs Union (TR CU)

Korea Certification



This product satisfies the requirement of the Korean Certification (KC Mark).

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

WEEE label (European Union)

Disposal instructions, observe the local regulations and the section "Recycling and disposal (Page 46)".



7.1 Directives and declarations

7.1.1 Notes on CE marking

Electromagnetic compatibility

This product meets the requirements of EU Directive 2014/30/EU "Electromagnetic Compatibility".

The device is designed for the following areas of application corresponding to the CE marking:

Scope of application	Requirements for	
	Interference emission	Immunity to interference
Industrial area	EN 61000-6-4:2007 +A1:2011	EN 61000-6-2:2005



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Technical specifications

9.1 General technical specifications

Motherboard

Processor	<ul style="list-style-type: none"> • 6ES7647-0BA00-0YA2: TI Sitara AM6528 GP, 1000 MHz • 6ES7647-0B*0*-1YA2: TI Sitara AM6548 HS, 1000 MHz
RAM	<ul style="list-style-type: none"> • 6ES7647-0BA00-0YA2: 1 GB • 6ES7647-0B*0*-1YA2: 2 GB
BIOS SPI Flash	16 MB
Micro SD	Slot for one Micro SD card
Nano SIM card	Slot for one Nano SIM card
EMMC	<ul style="list-style-type: none"> • 6ES7647-0BA00-0YA2: No • 6ES7647-0B*0*-1YA2: 16 GB
Expansion slots	1 x Arduino shield 6ES7647-0BA0*-1YA2: 1 x mini PCIe for PCIe cards 30 x 50.59 mm or 30 x 26.8 mm via adapter 6ES7647-0BB00-1YA2: <ul style="list-style-type: none"> • 1 x M.2 slot for E-key card 30 mm • 1 x M.2 slot for B-key card 42 mm or 52 mm

Interfaces

USB Type A, X60	For MLFB 6ES7647-0BA00-0YA2 (FS02), MLFB 6ES7647-0BA00-1YA2 (FS04): <ul style="list-style-type: none"> • X60-USB1: USB3.0 Type A • X60-USB2: USB2.0 Type A For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2, MLFB 6ES7647-0BA00-1YA2 (FS01 ~ FS03)/MLFB 6ES7647-0BA00-0YA2 (FS01): <ul style="list-style-type: none"> • X60-USB1/X60-USB2: USB2.0 Type A
DisplayPort, X70	DisplayPort interface (DP)
LAN interface P1 - X1 LAN - P2, RJ45 ¹	1 GB LAN port
COM X30	<ul style="list-style-type: none"> • RS232 ², max. 115 Kbps, D-sub connector, 9-pin • RS422 ^{2,3}, max. 115 Kbps, D-sub connector, 9-pin • RS485 ^{2,3}, max. 115 Kbps, D-sub connector, 9-pin

¹ For unique labeling, the LAN interfaces are numbered on the enclosure. The numbering by the operating system can differ. Siemens recommends you use shielded ethernet cables.

² You can use any COM port as an RS232, RS422 or RS485 interface through the software-controlled interface parameter assignment.

³ Termination with 120 Ω terminal resistance can be set with the software. The maximum cable length is 1000 m under the following preconditions:

- Data signaling rate is below 90Kbps
- Using twisted pair copper wire of 24AWG or larger diameter

SIMATIC IOT2050

Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

55

Technical specifications

9.2 Ambient conditions

Additional information on parameter assignment is available in the SIMATIC IOT2000-Forum, see section [Software and commissioning](#) (Page 30)".

9.2 Ambient conditions

Climatic ambient conditions

The temperature values have been checked in accordance with IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2 and IEC 60068-2-14. Permitted mounting positions, see section [Permitted mounting positions and mounting types](#) (Page 19)".

Ambient temperature	
• Operation	Rail mounting <ul style="list-style-type: none"> • Vertical: 0 to 50 °C * • Horizontal: 0 to 40 °C * Wall mounting <ul style="list-style-type: none"> • Vertical: 0 to 45 °C * • Horizontal: 0 to 40 °C *
• Storage/transport	-20 to 70 °C
Gradient	
• Operation	Max. 10 °C/h
• Storage	20 °C/h, no condensation
Relative humidity, tested in accordance with IEC 60068-2-78, IEC 60068-2-30	
• Operation	5 to 85% at 30°C, no condensation
• Storage/transport	5 to 95 % at 25/55 °C, no condensation
Atmospheric pressure, Altitude	
• Operation	1080 to 795 hPa, corresponds to an elevation of -1000 m to 2000 m
• Storage/transport	1080 to 660 hPa, corresponds to an elevation of -1000 to 3500 m

* Also note the following section "Power consumption of the components".

Mechanical ambient conditions

Vibration resistance, tested in accordance with IEC 60068-2-6	
• Operation	Vibration load 1g, 10 cycles per axle: <ul style="list-style-type: none"> • 5 to 8.4 Hz, deflection 3.5 mm • 8.4 to 200 Hz, acceleration 9.8 m/s²
• Storage/transport	<ul style="list-style-type: none"> • 5 to 8.4 Hz: Deflection 3.5 mm • 8.4 Hz to 500 Hz: Acceleration 9.8 m/s²
Impact resistance, tested in accordance with IEC 60068-2-27	
• Operation	150 m/s ² , 11 ms
• Storage/transport	250 m/s ² , 6 ms



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10.3.2 USB

USB socket type A



Name of interface on the device: USB 2.0

-Pin	Assignment
1	+5 VDC, out (max. 500 mA)
2	USB-DN
3	USB-DP
4	GND

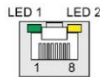
Name of interface on the device: USB 3.0

-Pin	Assignment
1	+5 VDC, out (max. 900 mA)
2	USB-DN
3	USB-DP
4	GND
5	SSRX-
6	SSRX+
7	GND
8	SSTX-
9	SSTX+

10.3.3 Ethernet port

RJ45 socket

Name of interface on the device: P1 - X1 LAN - P2



Pin	Short description	Meaning
1	BI_DA+	Bidirectional data A+, input/output
2	BI_DA-	Bidirectional data A-, input/output
3	BI_DB+	Bidirectional data B+, input/output
4	BI_DC+	Bidirectional data C+, input/output
5	BI_DC-	Bidirectional data C-, input/output
6	BI_DB-	Bidirectional data B-, input/output

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

65



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mounting type, [19](#)

Warranty, [12](#)
Weight, [54](#)

N

New Zealand, [50](#)
Noise emission, [54](#)

P

Package contents, [17](#)
 Checking, [17](#)
Packaging, [17](#)
 Checking, [17](#)
 Removing, [17](#)
Ports
 SIMATIC IOT2050, [10](#)
Power supply
 Connecting, [28](#)
 DC power supply, [58](#)
Processor, [55](#)
PROFINET, [58](#)
Protection class, [54](#)
Protective measure
 Static electricity, [52](#)

R

Radiation, [14](#)
 High frequency radiation, [14](#)
RAM, [55](#)
Rating plate, [19](#)
Repairs, [43](#)

S

Safety instruction
 Storage, [18](#)
 Transportation, [18](#)
Static electricity
 Protective measures, [52](#)
Supply voltage, [54](#)

U

UKCA, [48](#)

W

Wall mounting, [19](#), [24](#), [25](#)

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SIEMENS

SIMATIC IOT SIMATIC IOT2050

Operating Instructions

04/2023
A5E39456816-AE

Preface	
Overview	1
Safety instructions	2
Installing and connecting the device	3
Software and commissioning	4
Expand device	5
Maintaining and repairing the device	6
Certificates and approvals	7
Dimension drawings	8
Technical specifications	9
Hardware descriptions	10
Technical support	A
Markings and symbols	B
List of abbreviations	C

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Table of contents

5.4	Installing M.2 card	40
6	Maintaining and repairing the device	43
6.1	Maintenance	43
6.2	Repair information	43
6.3	Replacing the backup battery	44
6.4	Recycling and disposal	47
7	Certificates and approvals	48
7.1	Directives and declarations	50
7.1.1	Notes on CE marking	50
7.1.2	ESD guideline	51
8	Dimension drawings	53
9	Technical specifications	54
9.1	General technical specifications	54
9.2	Ambient conditions	56
9.3	Power demand of the components	57
9.4	Direct current supply (DC)	58
10	Hardware descriptions	59
10.1	Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BA0*-****)	59
10.2	Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2)	62
10.3	External Interfaces	64
10.3.1	Power supply	64
10.3.2	USB	65
10.3.3	Ethernet port	65
10.3.4	Serial port	66
10.4	Internal interfaces	67
10.4.1	Arduino shield interfaces	67
10.4.2	UART Debug	69
10.4.3	Mini PCIe interface	69
10.4.4	M.2 interface	70
10.4.5	Micro SD interface	72
10.4.6	DisplayPort 1.1A	72
A	Technical support	74
A.1	Service and support	74
A.2	Troubleshooting	74
B	Markings and symbols	75
B.1	Overview	75
B.2	Safety	75
B.3	Operator controls	75
B.4	Certificates, approvals and markings	76

SIMATIC IOT2050

Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

6



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Configuration plan

Depending on the industrial area of application, the following SIMATIC IOT devices are available with the following features:

	6ES7647-0BA00-0YA2	6ES7647-0BA00-1YA2	6ES7647-0BB00-1YA2
Processor	TI SOC AM6528 GP Dual Core	TI SOC AM6548 HS Quad Core with High Security possibility	TI SOC AM6548 HS Quad Core with High Security possibility
RAM	1 GB RAM (DDR4)	2 GB RAM (DDR4)	2 GB RAM (DDR4)
eMMC	No	16 G	16 G
Battery-buffered real-time clock	No	Yes	Yes
PCIe interface on motherboard	Yes	Yes	No
M.2 interface on motherboard	No	No	Yes, a B-key interface and a E-key interface
USB Type A	<ul style="list-style-type: none"> FS1: 2 x USB 2.0 FS2: 1 x USB 2.0, 1 x USB 3.0 	<ul style="list-style-type: none"> FS1 ~ FS3: 2 x USB 2.0 FS4: 1 x USB 2.0, 1 x USB 3.0 	2 x USB 2.0



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2 Security information

Siemens provides products and solutions with industrial security functions that support the secure operation of plants, systems, machines and networks.

In order to protect plants, systems, machines and networks against cyber threats, it is necessary to implement – and continuously maintain – a holistic, state-of-the-art industrial security concept. Siemens' products and solutions constitute one element of such a concept.

Customers are responsible for preventing unauthorized access to their plants, systems, machines and networks. Such systems, machines and components should only be connected to an enterprise network or the internet if and to the extent such a connection is necessary and only when appropriate security measures (e.g. firewalls and/or network segmentation) are in place.

For additional information on industrial security measures that may be implemented, please visit (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Siemens' products and solutions undergo continuous development to make them more secure. Siemens strongly recommends that product updates are applied as soon as they are available and that the latest product versions are used. Use of product versions that are no longer supported, and failure to apply the latest updates may increase customers' exposure to cyber threats.

To stay informed about product updates, subscribe to the Siemens Industrial Security RSS Feed visit (<https://www.siemens.com/cert>).

2.3 Data protection

Siemens observes the data protection guidelines, especially the requirements regarding data minimization (privacy by design). This means the following for this SIMATIC product: The product does not process / save any personal information, but only technical functional data (e.g. time stamps). If the user links this data to other data (e.g. shift plans) or if the user saves personal information on the same medium (e.g. hard disk) and therefore creates a personal reference in the process, the user has to ensure meeting the guidelines regarding data protection.

2.4 Notes on use

NOTICE

Possible functional restrictions in case of non-validated plant operation

The device is tested and certified based on the technical standards. In rare cases, functional restrictions can occur during plant operation.

Validate the correct functioning of the plant to avoid functional restrictions.

SIMATIC IOT2050

Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

15



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

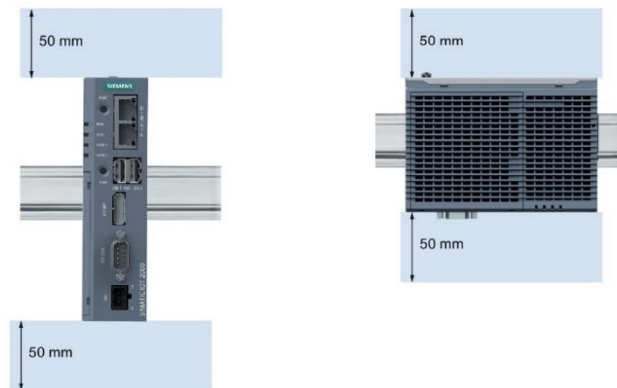
3.2 Mounting the device

Consider the permitted temperature range for operation that depends on the mounting position in accordance with the "Technical specifications" section.

Clearances

Ensure that the following clearances measurements to another component or to a wall of a housing are complied with:

- Below the device: ≥ 50 mm
- Above the device: ≥ 50 mm



3.2 Mounting the device

3.2.1 Mounting instructions

Note the following:

- The device is approved for indoor operation only.
- For installation in a cabinet, observe the SIMATIC setup guidelines (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1064706>) as well as the relevant DIN/DE requirements or the applicable country-specific regulations.
- When the device is used in the area of Industrial Control Equipment in accordance with UL61010-2-201, note that the device is classified as "Open equipment".

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Install all the expansions in the device before mounting the device on a DIN rail or a wall, see section "Expand device" (Page 31)".
- Siemens recommends you use 0.6 Nm tightening torque to install the mounting clamps and brackets.

Fasten securely

NOTICE
Insufficient load carrying capacity
If the mounting surface for wall mounting does not have an enough load-bearing capacity, the device may fall and be damaged.
Ensure that the mounting surface on the wall can bear four times the total weight of the device, including fixing elements.

NOTICE
Incorrect fixing elements
If you use anchors and screws other than those specified below for wall mounting, safe mounting is not guaranteed. The device can fall and may be damaged.
Only use the anchors and screws specified in the following table.

Material	Bore diameter	Fixing element
Concrete	Select according to the specification of the mounting elements used	<ul style="list-style-type: none"> • Anchor, Ø 6 mm, 40 mm long • Screw, Ø 4 mm, 40 mm long
Plasterboard, (at least 13 mm thick)		Toggle plug, Ø 12 mm, 50 mm long
Metal, (at least 2 mm thick)		<ul style="list-style-type: none"> • Screw M4 × 15 • M4 nut

3.2.2 Mounting on DIN rails

3.2.2.1 Secure the mounting clips

Requirement

- The DIN rail is installed at the installation site (35 mm standard profile).
- Mounting bracket and mounting clamps
- Two screws
- T8 screwdriver

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

21



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.3 Connecting the device

3.3 Connecting the device

3.3.1 Notes on connecting

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of lightning strikes</p> <p>A lightning flash may enter the mains cables and data transmission cables and jump to a person.</p> <p>Death, serious injury and burns can be caused by lightning.</p> <p>Take the following precautions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disconnect the device from the power supply in good time when a thunderstorm is approaching. • Do not touch mains cables and data transmission cables during a thunderstorm. • Keep an enough distance from electric cables, distributors, systems, etc.
<p>⚠ CAUTION</p> <p>Use copper cables at connectors with terminal connections</p> <p>Use copper (Cu) cables for all supply lines that are connected to the device with terminals, e.g. 24 VDC power supply cables to the 24 VDC power supply connectors.</p> <p>Utiliser des câbles en cuivre sur les connexions à bornes</p> <p>Utilisez des câbles en cuivre (Cu) pour tous les câbles d'alimentation qui sont raccordés à l'appareil par des bornes, par exemple les câbles d'alimentation 24 V CC sur le connecteur d'alimentation 24 V CC.</p>
<p>NOTICE</p> <p>Fault caused by I/O devices</p> <p>The connection of I/O devices can cause faults in the device.</p> <p>The result might be personal injury and damage to the machine or plant.</p> <p>Note the following when connecting I/O devices:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Read the documentation of the I/O devices. Follow all instructions in the documentation. • Only connect I/O devices which are approved for industrial applications in accordance with EN 61000-6-2 and IEC 61000-6-2. • I/O devices that are not hotplug-capable may only be connected after the device has been disconnected from the power supply.

26

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

NOTICE
Damage through regenerative feedback
Regenerative feedback of voltage to ground by a connected or installed component can damage the device.
Connected or built-in I/Os, for example, a USB drive, are not permitted to supply any voltage to the device. Regenerative feedback is generally not permitted.

NOTICE
Ferrite required at USB cables
The interference immunity of the device according to the data in the technical specifications is only guaranteed when the cables at USB and micro USB ports are equipped with a ferrite magnet. Use only USB cables equipped with a ferrite magnet.

3.3.2 Connecting the function earth

A connected function earth discharges electrical charges from the metal enclosure.

The function earth also improves the discharge of interference generated by external power cables, signal cables or cables for I/O modules to ground.

The connection for the function earth is labeled with the following symbol:



⚠ WARNING
Electric shock and risk of fire
High voltage may be present in a defective device, which can cause fire or an electric shock if touched. This can result in death and serious injury.
<ul style="list-style-type: none"> • Connect the device to the function earth before you put it into operation. • The function earth terminal on the device must be connected to the function earth of the control cabinet or system in which the device is installed. • Never operate the device without function earth. • If a device is defective, remove it from operation without delay and label it accordingly.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.3 Connecting the device

Requirement

- T20 screwdriver
- Cable lug for M4
- Function earth with minimum cross-section of 2.5 mm² copper cable

Procedure



- 1 Clamp the cable lug on the function earth.
- 2 Firmly attach the cable lug to the function earth connection on the device using the M4 thread with the torque of 1 Nm (see part labeled).
- 3 Connect the function earth to the protective conductor connection of the cabinet or the plant in which the device is installed.

3.3.3 Connecting the power supply

Note

The device should only be connected to a 12 to 24 V DC power supply which meets the requirements of safe extra low voltage (SELV) according to IEC/EN/DIN EN/UL 61010-1.

Note

The power supply must be adapted to the input data of the device, see chapter [General technical specifications](#) (Page 53)".

If there are voltage peaks on power supply lines, use a protective device in the form of a varistor (MOV) UMOV = U-rated x 1.2 (BLITZDUCTOR BVT AVD 24 (918 422) or compatible).

Hak Cipta :

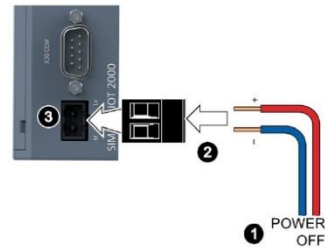
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Requirement

- You are using the supplied terminal.
- A two-core cable meet the following requirements:
 - a copper (Cu) cable with cross-section of 0.75 mm² to 2.5 mm²
 - rated temperature 70 °C
- A slotted screwdriver with a 3 mm blade.

Procedure

1. Switch off the power supply.
2. Connect the lines to the connecting terminal with a torque of 0.56 Nm (5lb-in).
3. Connect the connecting terminal to the connection for the power supply.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

29



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

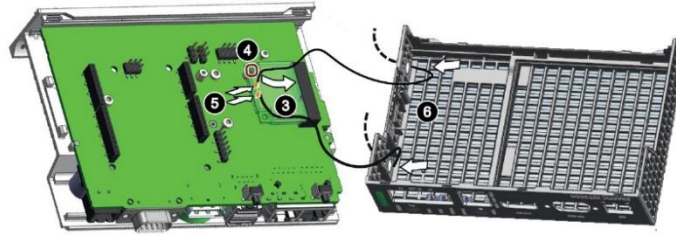
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Expand device

5.4 Installing M.2 card

5. Connect the cables of mini PCIe installation accessory to the Mini PCIe card.
6. Get the cable of mini PCIe installation accessory out of the housing.



Then [install the top housing](#) (Page 34).

5.4 Installing M.2 card

Requirement

- The device is disconnected from the power supply.
- B-key M.2 card with length of 42 mm / 52 mm or E-key M.2 card with length of 30 mm
- M3 screw and M3 screw with spacer (supplied in accessory kit)

Quintessence

The following example describes the installation of a M.2 card, including mounting of the antenna jacks. If the M.2 card you install doesn't have an antenna, the work steps 4, 7 and 8 are not required.

Hak Cipta :

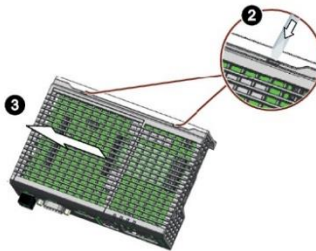
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Then follow these steps:

1. Remove the power plug and marked screws.



2. Loosen the top housing. Carefully press with the blade of a flat-blade screwdriver in the marked recesses and carefully pull on the appropriate place on the top housing of the enclosure.



3. Remove the top housing of the enclosure.
4. Drill holes with a corresponding diameter at the marking shown for M.2 installation accessory. There are four reserved antenna-holes, two on each side of the top housing.



5. Insert the M.2 card in the M.2 interface on the motherboard.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

41

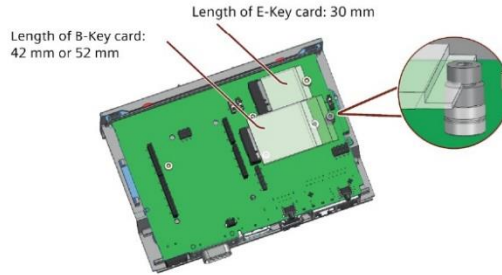


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Expand device**5.4 Installing M.2 card*

6. Fix the M.2 card.
 - For M.2 card on E-key, fix it with a M3 screw.
 - For M.2 card on B-key, make sure you fix the card between the spacer and the screw head.



7. Connect the cables of M.2 installation accessory to the M.2 card.
8. Get the cable of M.2 installation accessory out of the housing through the whole you drilled.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6

Maintaining and repairing the device

6.1 Maintenance

To retain a high level of system availability, or devices with a back-up battery, we recommend the preventative replacement of the back-up battery at replacement intervals of 5 years.

6.2 Repair information

Carrying out repairs

Only qualified personnel are permitted to repair the device. Contact your local representative, see section ["Service and support"](#) (Page 73).

⚠ WARNING

Unauthorized opening and improper repairs on the device may result in substantial damage to equipment or endanger the user.

- Always disconnect the power plug before you open the device.
- Only install system expansion devices designed for this device. If you install other expansion devices, you may damage the device or violate the safety requirements and regulations on RF suppression. Contact your technical support team or where you purchased your PC to find out which system expansion devices may safely be installed.

If you install or exchange system expansions and damage your device, the warranty becomes void.

⚠ CAUTION

Electrostatic sensitive devices (ESD)

The device contains electronic components which are destroyed by electrostatic charges. This can result in malfunctions and damage to the machine or plant.

Make sure you take precautionary measures even when you open the device, for example, when opening device doors, device covers or the housing cover. For more information, refer to the chapter "ESD Guideline"



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<p>NOTICE</p> <p>Disposal of batteries and rechargeable batteries</p> <p>Batteries and rechargeable batteries do not belong in domestic garbage. The user is legally obliged to return used batteries and rechargeable batteries.</p> <p>Used batteries and rechargeable batteries pollute the environment as special waste. You as a user are liable to prosecution if you do not properly dispose of batteries and rechargeable batteries.</p> <p>Please observe the following when disposing of batteries and rechargeable batteries:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispose of used batteries and rechargeable batteries separately as hazardous waste in accordance with local regulations. • You can return used batteries and rechargeable batteries to public collection points and wherever batteries or rechargeable batteries of the type in question are sold. • Label the battery container "Used batteries and rechargeable batteries".
--

Requirement

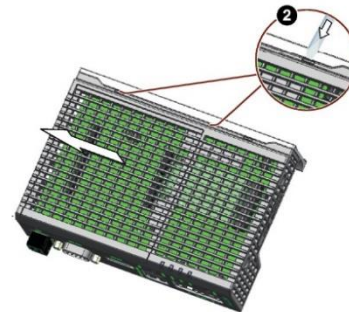
- The device is disconnected from the power supply.
- A replacement battery with the article number A5E44491494 is available.

Procedure

- 1 Remove the power plug and marked screws.



- 2 Loosen the top housing. Carefully press with the blade of a flat-blade screwdriver in the marked recesses and carefully pull on the appropriate place on the top housing of the enclosure. Remove the top housing of the enclosure.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

45



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

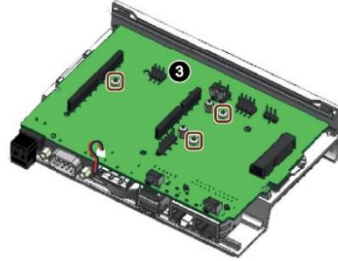
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Maintaining and repairing the device

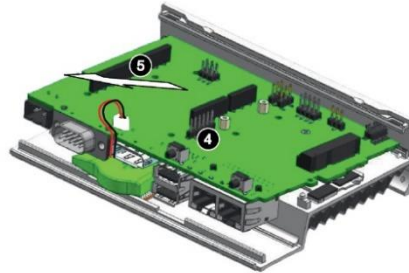
6.3 Replacing the backup battery

- 3 Remove the marked screws on the motherboard.

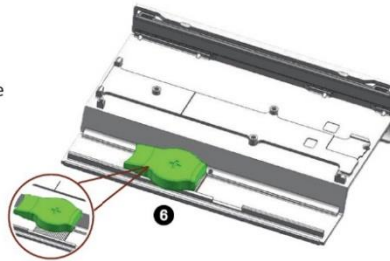


- 4 Unplug the battery cable from the motherboard.

- 5 Remove the motherboard.



- 6 Remove the battery. Paste the lock tape on the battery and then paste it on the device housing. Plug in the battery cable on the motherboard.



Then install the motherboard again and install the top housing (Page 34).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6.4 Recycling and disposal

Due to the low levels of pollutants in the devices described in these operating instructions, they can be recycled.

Contact a certified disposal service company for electronic scrap for environmentally sound recycling and disposal of your old devices, and dispose of the device according to the relevant regulations in your country.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



7

Certificates and approvals

NOTICE
<p>The approvals are voided if certain modifications are made</p> <p>The device approvals are voided if the following modifications are made:</p> <ul style="list-style-type: none"> • An Arduino shield or a Mini PCIe card was installed. • The enclosure was physically modified, for example, openings were created to make LEDs on a plug-in card in the device visible. • Cables are routed from the inside out of the device or from the outside into the device, for example, to connect sensors or displays.



The device meets the guidelines listed in the following sections.

EU Declaration of Conformity

The associated declaration of conformity is available on the Internet at the following address:
 EC Declaration of Conformity, UL approval Canada/USA
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/48958203>.



The device complies with the designated British standards (BS) for IPC published in the official consolidated list of the British Government. The device meets the requirements and protection targets of the following regulations and related amendments:

- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (EMC)
- Regulations on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment 2012 (RoHS).

UK Declarations of Conformity for the respective authorities are available from:

Siemens AG
 Digital Industries
 Factory Automation
 DI FA TI COS TT
 P.O. Box 1963
 D-92209 Amberg

The UK Declaration of Conformity is also available for download from the Siemens Industry Online Support website under the keyword "Declaration of Conformity".

ISO 9001 certificate

The Siemens quality management system for all production processes (development, production and sales) meets the requirements of GB/T 19001-2008/ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 + Cor. 1:2009 and BS OHSAS 18001:2007.

SIMATIC IOT2050
 Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

48

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Certificate registration no.01 100 1430201, 01 104 1430201 and 01 113 1430201.

Software license agreements

If the device is supplied with preinstalled software, you must observe the corresponding license agreements.

UL approval



The following approvals are available for the device:

- Underwriters Laboratories (UL) in accordance with standard UL61010-2-201 (IND.CONT.EQ), File E472609
- Canadian National Standard CSA-C22.2 No. 61010-2-201

FCC and Canada

USA	
Federal Communications Commission Radio Frequency Interference Statement	This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
Shielded Cables	Shielded cables must be used with this equipment to maintain compliance with FCC regulations.
Modifications	Changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment.
Conditions of Operations	This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
CANADA	
Canadian Notice	This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003 (A).
Avis Canadien	Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 (A) du Canada.

Responsible party for Supplier's Declaration of Conformity

Siemens Industry, Inc.
 Digital Factory - Factory Automation
 5300 Triangle Parkway, Suite 100
 Norcross, GA 30092
 USA
 Mail to: amps.automation@siemens.com

SIMATIC IOT2050
 Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

49



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7.1.2 ESD guideline

What does ESD mean?

An electronic module is equipped with highly integrated components. Due to their design, electronic components are highly sensitive to overvoltage and thus to the discharge of static electricity. Such electronic components or modules are labeled as electrostatic sensitive devices.

The following abbreviations are commonly used for electrostatic sensitive devices:

- ESD – Electrostatic sensitive device
- ESD – Electrostatic Sensitive Device as a common international designation

Electrostatic sensitive devices can be labeled with an appropriate symbol.



NOTICE

Damage to ESD from touch

Electrostatic sensitive devices, ESD, can be destroyed by voltages which are far below the human perception limit. If you touch a component or electrical connection of a module without discharging any electrostatic energy, these voltages may arise.

The damage to a module by an overvoltage can often not be immediately detected and only becomes evident after an extended period of operation. The consequences are incalculable and range from unforeseeable malfunctions to a total failure of the machine or system.

Avoid touching components directly. Make sure that persons, the workstation and the packaging are properly grounded.

Charge

Every person without a conductive connection to the electrical potential of his/her surroundings can be electrostatically charged.

The material with which this person comes into contact is of particular significance. The figure shows the maximum electrostatic voltages with which a person is charged, depending on humidity and material. These values conform to the specifications of IEC 61000-4-2.

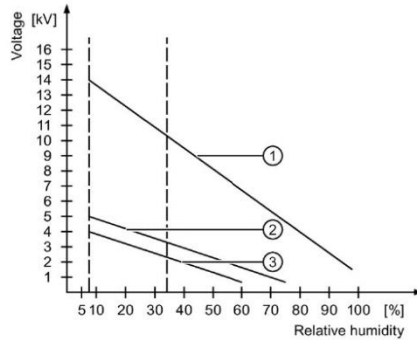
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Certificates and approvals

7.1 Directives and declarations



- ① Synthetic materials
- ② Wool
- ③ Antistatic materials such as wood or concrete

NOTICE

Grounding measures

There is no equipotential bonding without grounding. An electrostatic charge is not discharged and may damage the ESD.

Protect yourself against discharge of static electricity. When working with electrostatic sensitive devices, make sure that the person and the workplace are properly grounded.

Protective measures against discharge of static electricity

- Disconnect the power supply before you install or remove modules which are sensitive to ESD.
- Pay attention to good grounding:
 - When handling electrostatic sensitive devices, make sure that persons, the workstation and devices, tools and packaging used are properly grounded. This way you avoid static discharge.
- Avoid direct contact:
 - As a general rule, do not touch electrostatic sensitive devices, except in the case of unavoidable maintenance work.
 - Hold the modules at their edge so that you do not touch the connector pins or conductor paths. This way, the discharge energy does not reach and damage the sensitive components.
 - Discharge your body electrostatically before you take a measurement at a module. Do so by touching grounded metallic parts. Always use grounded measuring instruments.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9

Technical specifications

9.1 General technical specifications

General technical specifications

Order number	See order documents
Weight without mounting brackets	<ul style="list-style-type: none"> 6ES7647-0BA00-0YA2: approx. 330 g 6ES7647-0B*0*-1YA2: approx. 340 g
Power supply ¹	DC 12 to 24 V, no galvanic isolation
Brief voltage interruption in accordance with Namur	Up to 5 ms buffer time at 24 V DC and full load ² Max. 10 events per hour; recovery time at least 10 s
Current consumption	Max. 1.7 A
Noise emission	< 40 dB(A) according to DIN 45635-1
Degree of protection	IP20 according to IEC 60529
Protection class	Protection class III in accordance with IEC 61140
Degree of pollution	Device is designed for environments with pollution degree 2
Quality assurance	In accordance with ISO 9001

¹ The device should only be connected to a power supply which meets the requirements of safe extra low voltage (SELV) according to IEC/EN/DIN EN/UL 61010-1.

² In the event of low supply voltage, the buffer time is reduced

Electromagnetic compatibility

Immunity with regard to conducted interference on the supply lines	± 2 kV according to IEC 61000-4-4; burst ± 1 kV according to IEC 61000-4-5; asymmetrical surge
Noise immunity on signal lines	± 1 kV according to IEC 61000-4-4; burst; length < 30 m ± 2 kV according to IEC 61000-4-4; burst; length > 30 m ± 2 kV according to IEC 61000-4-5; surge; length > 30 m
Immunity to discharges of static electricity	± 4 kV contact discharge in accordance with IEC 61000-4-2 ± 8 kV air discharge in accordance with IEC 61000-4-2
Immunity to RF interference	10 V/m, 80 MHz to 1 GHz, 80% AM in accordance with IEC 61000-4-3 3 V/m, 1.4 to 6 GHz, 80% AM in accordance with IEC 61000-4-3 10 V, 150 kHz to 80 MHz, 80% AM in accordance with IEC 61000-4-6

If there are voltage peaks on power supply lines, use a protective device in the form of a varistor (MOV) UMOV = U-rated x 1.2 (BLITZDUCTOR BVT AVD 24 (918 422) or compatible).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



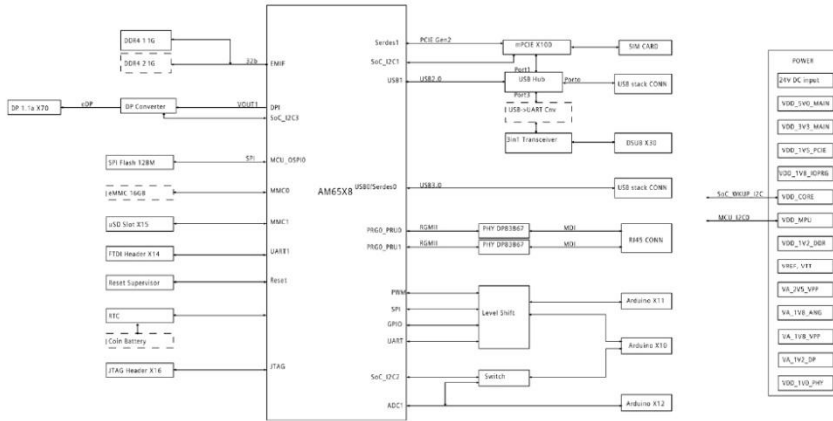
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions

10.1 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BA0*-****)

The following figures show the diagram for MLFB 6ES7647_0BA0*_*****.



Note: the parts in dash rectangles are only available for advanced versions.

Component/interface	Description / inscription	Meaning, comment
H2800	LEDs	PWR Power (green)
H1801		STAT OS is running (Green Blink). OS is not running (Red blink).
H1300		USER1 User LED (green/red/orange), programmable
H3300		USER2 User LED (green/red/orange), programmable
S1	RESET	For a reset of the CPU
S2	USER	Status can be queried with programming
X1	Ethernet 1 and Ethernet 2	
X30	COM D-Sub9	
X60	USB A Host	X60-USB1: USB3.0 Type A X60-USB2: USB2.0 Type A
X70	DisplayPort	
X14	UART Debug	
X40	Battery-Con	
X50	μSD slot	
X11, X13	Arduino, 8-pin (2x)	
X10	Arduino, 10-pin	
X12	Arduino, 6-pin	
X15	ICSP	Part of Arduino Interface
X17	DediProg Connector	
X80	Power supply	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions

10.1 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BA0*-****)

Component/interface	Description / inscription	Meaning, comment
X83	Jumper, 3 pin, SMD	Jumper defines IO voltage for Arduino shield: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: 5 V • Jumper on pins 2-3: 3.3 V
X1500	Jumper, 3 pin, SMD	Jumper defines Flash write protection enable or disable: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: write protection enable • Jumper on pins 2-3: write protection disable <p>Note: When Secure Boot is not enabled, set the flash write protection jumper in write protection enabled state (pins 1-2) and lock flash in bootloader during normal operation.</p>
X100	MiniPCIe Connector	
X103	Nano SIM Connector	
X82	VIN Separation (power supply, 24 V DC)	Jumper defines VIN connection to the Arduino shield: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: VIN is connected to the Arduino shield • Jumper on pins 2-3: VIN is not connected to the Arduino shield

Hardware descriptions
10.3 External Interfaces

Component/interface	Description / inscription	Meaning, comment
X80	Power supply	
X83	Jumper, 3 pin, SMD	Jumper defines IO voltage for Arduino shield: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: 5 V • Jumper on pins 2-3: 3.3 V
X1500	Jumper, 3 pin, SMD	Jumper defines Flash write protection enable or disable: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: write protection enable • Jumper on pins 2-3: write protection disable <p>Note: When Secure Boot is not enabled, set the flash write protection jumper in write protection enabled state (pins 1-2) and lock flash in bootloader during normal operation.</p>
X103	Nano SIM Connector	
X101	M.2 Key E	Type 2230-E
X102	M.2 Key B	Type 3042-B and 3052-B
X82	VIN Separation (power supply, 24 V DC)	Jumper defines VIN connection to the Arduino shield: <ul style="list-style-type: none"> • Jumper on pins 1-2: VIN is connected to the Arduino shield • Jumper on pins 2-3: VIN is not connected to the Arduino shield

10.3 External Interfaces

10.3.1 Power supply

Plug connector, 2-pin

Name of interface on the device: X80



Pin	Assignment
1	GND (M)
2	+12 to 24 V DC (L+)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions

10.3 External Interfaces

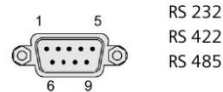
Pin	Short description	Meaning
7	BI_DD+	Bidirectional data D+, input/output
8	BI_DD-	Bidirectional data D-, input/output

LED	Meaning	Status	Meaning of the status
LED 1	Connection status	OFF	No data transmission
		Green flashing	Data transfer active
LED 2	Data transmission rate	OFF	Reserved
		Yellow	100 Mbps
		Green	1000 Mbps

10.3.4 Serial port

D-sub socket, 9-pin, with screw lock

Name of interface on the device: X30 COM



Assignment RS 232

Pin	Short description	Meaning
1	DCD	Data carrier detect (I)
2	RxD	Received data (I)
3	TxD	Transmitted data (O)
4	DTR	Data terminal ready (O)
5	M	Ground
6	DSR	Data set ready (I)
7	RTS	Request to send (O)
8	CTS	Clear to send (I)
9	RI	Incoming call (I)

Assignment RS 422

Pin	Short description	Meaning
1	TX-	Transmitted data - (O) for full-duplex mode
2	TX+	Transmitted data + (O) for full-duplex mode
3	RX+	Receive data + (I) for full-duplex mode
4	RX-	Receive data - (I) for full-duplex mode

Hardware descriptions

10.4 Internal interfaces

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
21	GND	22	PERST#
19		20	W_DISABLE1#
17		18	GND
Mechanical Key			
15	GND	16	
13	REFCLK+	14	UIM_RESET
11	REFCLK-	12	UIM_CLK
9	GND	10	UIM_DATA
7		8	UIM_PWR
5		6	1.5 V
3		4	GND
1	WAKE#	2	3.3 V _{AUX}

10.4.4 M.2 interface

M.2 Key E

X101

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
74	3.3 V	75	GND
72	3.3 V	73	
70		71	
68		69	GND
66		67	
64		65	
62		63	GND
60	I2C_CLK	61	
58	I2C_DATA	59	
56	W_DISABLE1#	57	GND
54	W_DISABLE2#	55	PEWAKE0#
52	PERST0#	53	CLKREQ0#
50	SUSCLK	51	GND
48	COEX_TXD	49	REFCLKn0
46	COEX_RXD	47	REFCLKp0
44	COEX3	45	GND
42		43	PERn0
40		41	PERp0
38		39	GND
36		37	PETn0
34		35	PETp0
32		33	GND
30	ADD-IN CARD KKEY E	31	ADD-IN CARD KKEY E
28	ADD-IN CARD KKEY E	29	ADD-IN CARD KKEY E

70

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions
10.4 Internal interfaces

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
26	ADD-IN CARD KKEY E	27	ADD-IN CARD KKEY E
24	ADD-IN CARD KKEY E	25	ADD-IN CARD KKEY E
22		23	
20		21	
18	GND	19	
16		17	
14		15	
12		13	
10		11	
8		9	
6		7	GND
4	3.3 V	5	USB_D-
2	3.3 V	3	USB_D+
		1	GND

M.2 Key B

X102

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
74	3.3 V	75	CONFIG_2
72	3.3 V	73	GND
70	3.3 V	71	GND
68	SUSCLK	69	CONFIG_1
66		67	RESET#
64	COEX_RXD	65	
62	COEX_TXD	63	
60	COEX3	61	
58		59	
56		57	GND
54	PEWAKE#	55	REFCLKp
52	CLKREQ#	53	REFCLKn
50	PERST#	51	GND
48		49	PETp0
46		47	PETn0
44		45	GND
42		43	PERp0
40		41	PERn0
38		39	GND
36	UIM_PWR	37	USB3.1-Tx+
34	UIM_DATA	35	USB3.1-Tx-
32	UIM_CLK	33	GND
30	UIM_RESET	31	USB3.1-Rx+
28		29	USB3.1-Rx-
26		27	GND

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

71

B









Markings and symbols

B.1 Overview




The following tables show all the symbols which may be found on your SIMATIC industrial PC, SIMATIC industrial monitor or SIMATIC Field PG in addition to the symbols which are explained in the operating instructions.

The symbols on your device may vary in some details from the symbols shown in the following tables.

B.2 Safety

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
	Warning, observe the supplied documentation.		Lock is closed
	Attention, radio equipment		Lock is open
	Disconnect the power plug before opening		Opening for Kensington lock
	Attention ESD (Electrostatic sensitive device)		Warning of hot surface

B.3 Operator controls

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
	On/off switch, without electrical isolation		Eject CD/DVD
	On/off switch, without electrical isolation		



Hak Cipta :












1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Markings and symbols

B.4 Certificates, approvals and markings

B.4 Certificates, approvals and markings

The following table shows symbols relating to certificates, approvals and markings which may be on the device. You can find more information in the operating instructions for your device:

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
	Approved for Australia and New Zealand		Marking for the Eurasian Customs Union
	Approved for China		Test mark of Factory Mutual Research
	CE markings for European countries		Marking of Federal Communications Commission for the USA
	EFUP (Environment Friendly Use Period) marking for China		Approved for Korea
	Test mark of the Underwriters Laboratories		Disposal information, observe the local regulations.
	Approval for India		



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

List of abbreviations

UL	Underwriters Laboratories Inc.	US organization for testing and certification according to national or binational standards.
USB	Universal Serial Bus	

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

79

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Glossary

CE marking

Communauté Européene: The CE symbol confirms the conformity of the product with all applicable EC directives such as the EMC Directive.

COM interface

The COM interface is a serial V.24 interface. The interface is suitable for asynchronous data transfer.

Debian

Debian is a Linux distribution composed of free and open-source software. Debian systems currently use the Linux kernel or the FreeBSD kernel. Linux is a piece of software started by Linus Torvalds and supported by thousands of programmers worldwide. FreeBSD is an operating system including a kernel and other software.

Distribution framework

Exemplary reference distribution "Debian" of Embedded Linux (see "Debian" and "ISAR").

Drivers

Program parts of the operating system. They adapt user program data to the specific formats required by I/O devices such as hard disk, printers, and monitors.

Embedded Linux

Linux for industrial, embedded systems (see "Debian").

ESD Guideline

Guideline for using electrostatic sensitive components.

Ethernet

Local network (bus structure) for text and data communication with a transfer rate of 100/1000 Mbps.

SIMATIC IOT2050

Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

80



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Index

A

Arduino shield
Installing, 33
Australia, 50

B

Backup battery
Installing, 45

C

CE marking, 48
Certificates, 48
Approvals, 49
Clearance, 20
Components sensitive to electrostatic charge, 51
Condensation, 18
Configuration
SIMATIC IOT2050, 10
Connecting
function earth, 27
Peripherals, 26
Power supply, 28
Connecting the function earth, 28
Current consumption, 54

D

DC power supply, 58
Degree of pollution, 54
Degree of protection, 54
Dimension drawings, 53
Directive
ESD Directive, 51
DisplayPort interface, 72

E

EAC, 50
ESD, 51
ESD Directive, 51
EU Declaration of Conformity, 48
Expansion slot, 55

F

FCC, 49
Features, 8
Flash, 55
function earth, 27
Connecting, 27

G

General technical specifications, 54

I

Identification data, 19
Installation on a DIN rail, 19
Installing
Arduino shield, 33
Backup battery, 45
M.2 card, 40
Mini PCIe card, 35
Interface
DisplayPort, 72
Interfaces, 55

L

Labeling, 50
Korea, 50
Limitation of liability, 13, 44

M

M.2 card
Installing, 40
Marking
EU Declaration of Conformity, 48
Micro SD card, 32
Mini PCIe card
Installing, 35
Motherboard
Technical features, 60, 63
Mounting
Wall, 24, 25
Mounting position, 19

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Legal information

Warning notice system

This manual contains notices you have to observe in order to ensure your personal safety, as well as to prevent damage to property. The notices referring to your personal safety are highlighted in the manual by a safety alert symbol, notices referring only to property damage have no safety alert symbol. These notices shown below are graded according to the degree of danger.

⚠ DANGER

indicates that death or severe personal injury **will** result if proper precautions are not taken.

⚠ WARNING

indicates that death or severe personal injury **may** result if proper precautions are not taken.

⚠ CAUTION

indicates that minor personal injury can result if proper precautions are not taken.

NOTICE

indicates that property damage can result if proper precautions are not taken.

If more than one degree of danger is present, the warning notice representing the highest degree of danger will be used. A notice warning of injury to persons with a safety alert symbol may also include a warning relating to property damage.

Qualified Personnel

The product/system described in this documentation may be operated only by **personnel qualified** for the specific task in accordance with the relevant documentation, in particular its warning notices and safety instructions. Qualified personnel are those who, based on their training and experience, are capable of identifying risks and avoiding potential hazards when working with these products/systems.

Proper use of Siemens products

Note the following:

⚠ WARNING

Siemens products may only be used for the applications described in the catalog and in the relevant technical documentation. If products and components from other manufacturers are used, these must be recommended or approved by Siemens. Proper transport, storage, installation, assembly, commissioning, operation and maintenance are required to ensure that the products operate safely and without any problems. The permissible ambient conditions must be complied with. The information in the relevant documentation must be observed.

Trademarks

All names identified by ® are registered trademarks of Siemens AG. The remaining trademarks in this publication may be trademarks whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owner.

Disclaimer of Liability

We have reviewed the contents of this publication to ensure consistency with the hardware and software described. Since variance cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full consistency. However, the information in this publication is reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Preface

These operating instructions contain all the information you need for commissioning and operation of a device in the SIMATIC IOT2000 family.

It is intended both for programming and testing personnel who commission the device and connect it with other units (automation systems, programming devices), as well as for service and maintenance personnel who install add-ons or carry out fault/error analyses.

Basic knowledge requirements

Knowledge of personal computers, operating systems and programming is required to understand this manual. General knowledge in the field automation control engineering is recommended.

Scope of validity of this document

These operating instructions apply to the IOT2050 devices of the device family SIMATIC IOT2000.

- 6ES7647-0BA00-0YA2
- 6ES7647-0BA00-1YA2
- 6ES7647-0BB00-1YA2

Scope of this documentation

The device documentation comprises:

- Product information, for example, "Important notes on your device"
- Quick Install Guide SIMATIC IOT2050
- SIMATIC IOT2050 operating instructions in German, English and Chinese

Conventions

The following generic terms are used in this documentation:

Generic term	Specific name
Device	IOT2050 device
Arduino shield	ARDUINO UNO (Rev3)



The manual is delivered online, you can download the document from Central technical support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/>).

Preface

Figures

This manual contains figures of the described devices. The supplied device might differ in some details from the figures. Within some of the figures, one device is used to represent all devices.

History

The following editions of these operating instructions have been published:

Edition	Comment
03/2020	First edition
09/2021	Updated X60-USB1 as USB 3.0 type A.
10/2022	Add description for UKCA approvals
12/2022	<ul style="list-style-type: none"> Add a configuration in the configuration plan Add information on installing M.2 card



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table of contents

Preface	3
1 Overview	8
1.1 Product description	8
1.2 Configuration plan	9
1.3 Structure of the devices	10
1.3.1 SIMATIC IOT2050	10
1.4 Accessories	11
2 Safety instructions	12
2.1 General safety instructions	12
2.2 Security information	15
2.3 Data protection	15
2.4 Notes on use	15
3 Installing and connecting the device	17
3.1 Preparing for installation	17
3.1.1 Checking the delivery	17
3.1.2 Identification data of the device	19
3.1.3 Permitted mounting positions and mounting types	19
3.2 Mounting the device	20
3.2.1 Mounting instructions	20
3.2.2 Mounting on DIN rails	21
3.2.2.1 Secure the mounting clips	21
3.2.2.2 Mounting on DIN rails	23
3.2.3 Wall mounting	24
3.2.3.1 Vertical wall mounting	24
3.2.3.2 Horizontal wall mounting	25
3.3 Connecting the device	26
3.3.1 Notes on connecting	26
3.3.2 Connecting the function earth	27
3.3.3 Connecting the power supply	28
4 Software and commissioning	31
5 Expand device	32
5.1 Insert Micro SD card/Nano SIM card	32
5.2 Install Arduino shield	33
5.3 Install Mini PCIe card	35
5.3.1 Installing Mini PCIe card	35
5.3.2 Installing half-size Mini PCIe card	39

Table of contents

B.5	Interfaces	77
C	List of abbreviations	78
	Glossary	80
	Index.....	82

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

7

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1

Overview

1.1 Product description

The devices of the SIMATIC IOT family offer a robust, compact and flexible solution with a focus on the IOT environment and round off the SIMATIC IPC product range in the lower output range.



Features

- High degree of ruggedness
- Compact design
- External RS232/RS422/RS485, Ethernet, DP and USB interfaces
- Internal interfaces for Arduino Shield and Mini PCIe card
- Freely programmable interfaces
- Maintenance-free

8

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<p>NOTICE</p> <p>Use in the scope of application for the UL61010-2-201</p> <p>When the device is used in the area of Industrial Control Equipment in accordance with UL61010-2-201, note that the device is classified as "Open equipment".</p> <p>Open equipment must be installed within an enclosure which protects you from hazards, including mechanical hazards, electrical shock and spread of fire.</p> <p>If the device is used in a manner not specified by the manufacturer, the approval is lost and the protection associated with it may be impaired.</p>

Note**Limitation of liability**

All technical specifications and approvals of the device only apply if you use expansion components that have a valid CE approval (CE mark). The installation conditions for expansion components in the associated documentation must be observed.

UL approval of the device only applies when the UL-approved components are used according to their "Conditions of Acceptability".

We are not liable for functional limitations caused by using of third-party devices or components.

<p>NOTICE</p> <p>The approvals are voided if certain modifications are made</p> <p>The device approvals are voided if the following modifications are made:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The enclosure was physically modified, for example, openings were created to make LEDs on a plug-in card in the device visible. • Cables are routed from the inside out of the device or from the outside into the device, for example, to connect sensors or displays.
--

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Safety instructions

2.4 Notes on use

Note**Use in an industrial environment without additional protective measures**

This device is designed for use in a normal industrial environment according to IEC 60721-3-3.

Disclaimer

Please note that the following list of recommended risk-minimizing security measures is not intended to be exhaustive. Thus, please consult your security expert for final assessment and configuration. Further, as already mentioned in IndustrialSecurity (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Please note (i) that you are responsible for preventing unauthorized access to your plants, systems, machines, and networks, and (ii) that you should only connect such systems, machines, and components to an enterprise network or the internet if and to the extent such a connection is necessary and only when appropriate security measures (e.g. firewalls and/or network segmentation) are in place. Since you are solely responsible for the conception, implementation, and maintenance of a holistic, state-of-the-art security concept to protect your enterprise, factories/plants, systems, machines, and networks (including the products) against cyberthreats, you are liable for any damage caused by implementing no or insufficient security measures.

Security notification

- Follows the general security rules for networks.
- Install hardware firewall before connecting to internet. Install software firewall on the device and open necessary ports only.
- Deploy DLP (data leakage protection) over your system to protect sensitive data.
- Install the device in cabinets, separated rooms or controlled areas. Restrict the access to the device with lock if possible.
- Only authorized personal can access the device.
- Only access secured wireless networks using secured software/hardware components.
- Use separate accounts for admin tasks and user tasks.
- Only enable the debug functionality (for example, TCF) when necessary.
- Always integrate security updates from latest example image or official upstream.
- Only install software components from trusted sources.
- Change the system password regularly.
- The device can be identified by collecting MAC/UID information from the system.
- When Secure Boot is not enabled, set SPI flash in write protected state through "Jumper" and lock flash in bootloader while the device is in normal operation.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3

Installing and connecting the device

3.1 Preparing for installation

3.1.1 Checking the delivery

Procedure

1. When accepting a delivery, please check the packaging for visible transport damage.
If any transport damage is present at the time of delivery, lodge a complaint at the shipping company in charge. Have the shipper confirm the transport damage immediately.
2. Unpack the device at its installation location.
3. Keep the original packaging in case you have to transport the unit again.

Note

Damage to the device during transport and storage

If a device is transported or stored without packaging, shocks, vibrations, pressure and moisture may impact the unprotected unit. A damaged packaging indicates that ambient conditions have already had a massive impact on the device.

The device might be damaged.

Do not dispose of the original packaging. Pack the device during transportation and storage.

4. Check the contents of the packaging and any accessories you may have ordered for completeness and damage.
 - Device
 - DC connecting terminal, already plugged into the device.
 - One mounting accessory kit including: 1 x Rail clamp, 2 x mounting brackets and screws.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

17



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.1 Preparing for installation

5. If the contents of the packaging are incomplete, damaged or do not match your order, inform the responsible delivery service immediately.

<p>⚠ WARNING</p> <p>Electric shock and fire hazard due to damaged device</p> <p>A damaged device can be under hazardous voltage and trigger a fire in the machine or plant. A damaged device has unpredictable properties and states.</p> <p>Death or serious injury could occur.</p> <p>Make sure that the damaged device is not inadvertently installed and put into operation. Label the damaged device and keep it locked away. Send off the device for immediate repair.</p>
<p>NOTICE</p> <p>Damage from condensation</p> <p>If the device is subjected to low temperatures or extreme fluctuations in temperature during transportation, for example in cold weather, moisture could build up on or inside the device (condensation).</p> <p>Moisture causes a short circuit in electrical circuits and damages the device.</p> <p>In order to prevent damage to the device, proceed as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Store the device in a dry place. • Bring the device to room temperature before starting it up. • Do not expose the device to direct heat radiation from a heating device. • If condensation develops, wait approximately 12 hours or until the device is completely dry before switching it on.

6. Keep the enclosed documentation in a safe place. You need the documentation when you commission the device for the first time.
7. Write down the identification data of the device.




Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.2 Identification data of the device

The device can be clearly identified with the help of this identification data in case of repairs or theft.
You can find this information on the rating plate. The following illustration shows an example.

Example rating plate:	Enter the identification data in the table below:	
	Order number	6ES ...
	Serial number	S V
	Production version	FS
	All existing Ethernet addresses (MAC)	

3.1.3 Permitted mounting positions and mounting types

The device can be mounted horizontally or vertically on a DIN rail or to a wall.

Vertical mounting position, preferred

Horizontal mounting position



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.2 Mounting the device

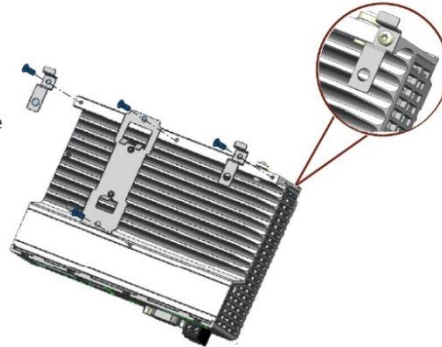
Secure the mounting clips for vertical mounting

1. Lay the rail clamp on the rear of the device.
2. Fasten the rail clamp with the supplied screws.



Secure the mounting clips for horizontal mounting

1. Lay the rail clamp on the rear of the device.
2. Fasten the rail clamp with the two supplied screws.
3. Lay the brackets on the rear of the device. Align the bracket edge with the device edge.
4. Fasten the brackets with the supplied screws.



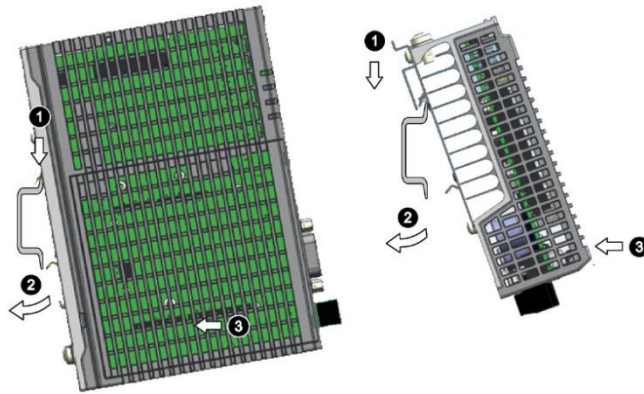
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.2.2 Mounting on DIN rails

Mounting

1. Place the device and rail clamp on the upper edge of the standard profile rail at the position shown and push the device down.
2. Swing the rail clamp of the device from below through the standard profile rail.
3. Push the device in the direction of the standard profile rail. You will hear the device click into place.



Vertical

Horizontal

Removing

1. Push down the device until it is released by the rail clamp.
2. Swing the device out of the standard profile rail.
3. Lift the device up and off.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.2 Mounting the device

3.2.3 Wall mounting

3.2.3.1 Vertical wall mounting

The device is suitable for horizontal or vertical wall mounting.

Note

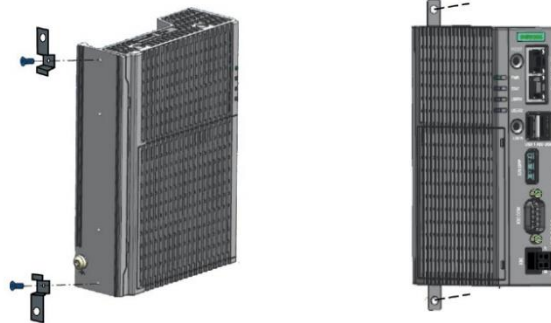
The device must be installed on the plate of an enclosure.

Requirement

- Two mounting brackets
- Two screws
- T8 screwdriver

Procedure for mounting

1. Lay the mounting brackets on the rear of the device.
2. Fasten the brackets with supplied screws.
3. Mark the bore holes, drill the required holes in the wall and fasten the device to the wall using two screws.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device
3.3 Connecting the device



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

30

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4


Software and commissioning

Operating system and software for the SIMATIC IOT devices are freely programmable and are loaded from the Micro SD/eMMC card when the device is booted.

For SIMATIC IOT2050 6ES7647-0BA00-1YA2: The device is capable of "Secure Boot", which means it only boots from trusted contents if enabled.

Additional information on the software topics, "Secure Boot", commissioning and Micro SD image is available in the SIMATIC IOT2000 Forum.

General information on commissioning

<p>CAUTION</p> <p>Danger of burns </p> <p>The device surface can reach over 70 °C. You may get burned without any protection when touching it.</p> <p>Don't directly touch the device during its operation. Always wear protective gloves before touching the device.</p> <p>La surface de l'appareil peut atteindre une température supérieure à 70 °C. Vous risquez de vous brûler au contact de l'appareil si vous ne portez pas de gants de protection.</p> <p>Évitez le contact direct avec l'appareil pendant son fonctionnement. Portez toujours des gants de protection avant de toucher l'appareil.</p>

SIMATIC IOT2000 Forum

To use the SIMATIC IOT2000 Forum, you need a login for online support.

Follow these steps to participate in the Technical Forum:

1. Open the website "Technical Forum" <http://www.siemens.com/automation/forum>".
2. If you do not yet have a login for online support, click "Register" at the top right of the window and follow the registration instructions.



During registration, you enter an alias for the forum, for example. This alias is the pseudonym under which other users can see you and talk to you in the forum.

You will receive a confirmation e-mail after registering successfully.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5

Expand device

5.1 Insert Micro SD card/Nano SIM card

Requirement

- The device is disconnected from the power supply.
- Micro SD card or Nano SIM card that is suitable for industrial use.

Installation

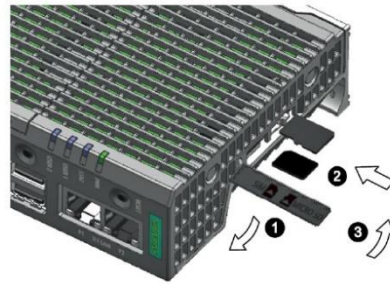
NOTICE

Inserting a memory card

If you are using the Micro SD card/Nano SIM card in a device installed in a system, you must observe the safety regulations for work on electrical systems.

Carefully insert the Micro SD card/Nano SIM card into the card holder without applying excess force.

1. Open the card cover on the bottom.
2. Push the Micro SD card/Nano SIM card correctly into the supporting frame. The contacts of the Micro SD card/Nano SIM card must point in the direction of the motherboard.
3. Push the card cover back.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

32



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Install Arduino shield

Requirement

- The device is disconnected from the power supply.
- An Arduino shield

Procedure

NOTICE

Install Arduino shield

Ensure that the Arduino shield is inserted in its correct orientation. Ensure that the contact pins of the Arduino shield connect correctly with the terminal strips of the motherboard.

Arduino shield with operator control or display elements

Some Arduino shields have operator control and display elements. The device loses its approval certificates if you drill or mill openings in the cover in order to make the operator control or display elements of the Arduino shield accessible or visible from outside. In this case, the customer is responsible for the re-approval of the device.

Note

Power consumption

If the power consumption of the Arduino shield is too high, the device will be damaged.

Note the information in section [Technical specifications](#) (Page 53)*.

Ambient temperature

The temperature in the housing of the device can be up to 30 °C above the maximum permissible ambient temperature of the device.

Make sure that the maximum permissible ambient temperature of the Arduino shield is specified accordingly.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Expand device

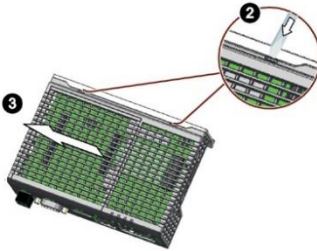
5.3 Install Mini PCIe card

Then follow these steps:

1. Remove the power plug and marked screws.



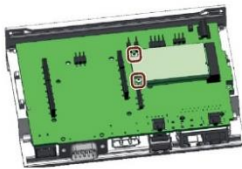
2. Loosen the top housing. Carefully press with the blade of a flat-blade screwdriver in the marked recesses and carefully pull on the appropriate place on the top housing of the enclosure.
3. Remove the top housing of the enclosure.



4. Drill holes with a corresponding diameter at the marking shown for mini PCIe installation accessory. There are four reserved antenna-holes, two one each side of the top housing.



5. Insert the Mini PCIe card in the Mini PCIe interface on the motherboard.
6. Fix the mini PCIe card with two M2 screws.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

Hak Cipta :

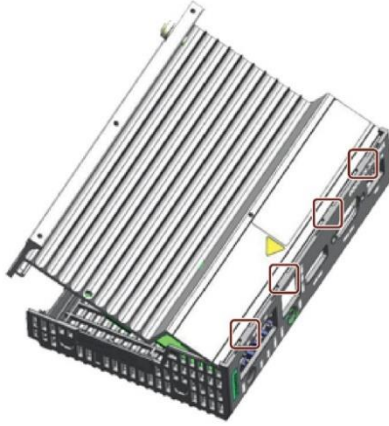
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Expand device

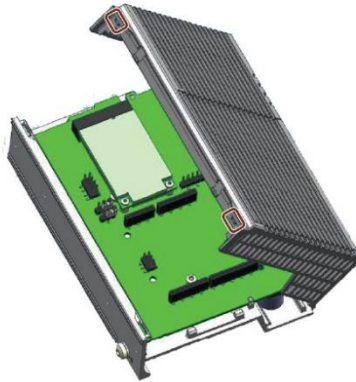
5.3 Install Mini PCIe card

Installing the top housing

1. Align the bottom of the top housing to the heatsink edge. Make sure the marked hooks hooked the heatsink. Carefully insert the COM interface into the top housing.



2. Insert the two plastic clips of top housing into the clip holes on heatsink.



3. Press the top housing to fix the clips.
Then install power plug and screws for COM interface.

38

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.3.2 Installing half-size Mini PCIe card

Requirement

- The device is disconnected from the power supply.
- A half-size Mini PCIe card
- One M2 screw

Procedure

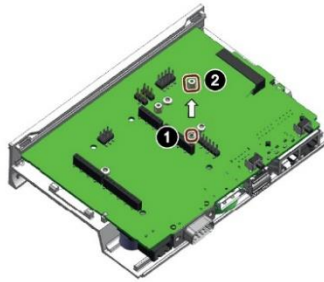
You can install the half-size Mini PCIe card by two ways.

- Expand the length of half-size Mini PCIe card with a expansion card. Then follow the procedure in [Installing Mini PCIe card](#) (Page 34)
- Install the half-size Mini PCIe cards directly.

The following example describes the installation of a half-size Mini PCIe card, including mounting of the antenna jacks. If the Mini PCIe card you install doesn't have an antenna, the work steps 5 and 6 are not required.

Follow steps 1 to 4 as described in [Installing Mini PCIe card](#) (Page 34) to open the top housing with shield cover. Then the following steps:

1. Remove one standoff for Mini PCIe card from motherboard.
2. Install the standoff to the place as shown in the picture.



3. Insert the half-size Mini PCIe card in the Mini PCIe interface on the motherboard as illustrated.
4. Fix the mini PCIe card with one M2 screw.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Maintaining and repairing the device***6.3 Replacing the backup battery****Limitation of liability**

All technical specifications and approvals of the device only apply if you use expansion components that have a valid CE approval (CE mark). The installation instructions for expansion components in the associated documentation must be observed.

UL approval of the device only applies when the UL-approved components are used according to their "Conditions of Acceptability".

We are not liable for functional limitations caused by using third-party devices or components.

6.3 Replacing the backup battery

This chapter does not apply to the device 6ES7647-0BA00-0YA2, which has no battery.

Prior to replacement**WARNING****Risk of explosion and release of harmful substances**

Improper handling of lithium batteries can result in an explosion of the batteries.

Explosion of the batteries and the released pollutants can cause severe physical injury. Worn batteries jeopardize the function of the device.

Note the following when handling lithium batteries:

- Replace the battery every 5 years.
- Replace the lithium battery only with the type recommended by the manufacturer.
The article number is A5E44491494.
- Do not throw lithium batteries into fire, do not solder on the cell body, do not recharge, do not open, do not short-circuit, do not reverse polarity, do not heat above 100°C and protect from direct sunlight, moisture and condensation.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9.3 Power demand of the components

Maximum power consumption of the auxiliary components

For the ambient temperature for permitted mounting position, refer to [Ambient conditions](#) (Page 55).

Auxiliary components	Maximum permitted power consumption			Maximum total power
	+5 V	+3.3 V	+1.5 V	
All components				6.5 W
Arduino shield				Permitted power distribution :
Mini PCIe card	--	1.5 A ¹	0.3 A ²	<ul style="list-style-type: none"> • Arduino shield: 4 W, USB: 2.5 W • Arduino shield: 2 W, USB: 4.5 W • Mini PCIe card: 2 W; USB: 2.5 W; Arduino shield: 2 W • M.2 card(E Key + B Key) ³: 2 W; USB 2.5 W; Arduino shield: 2 W
USB 2.0 high current	500 mA	--	--	
USB 3.0 high current	900 mA	--	--	

¹ May amount to maximum 3.0 A for up to 100 ms at start-stop torque of device

² May amount to maximum 1.2 A for up to 100 ms at start-stop torque of device

³ Rail mounting Vertical: 0 to 50 °C, the maximum power of M.2 card(E Key + B Key) 1.5 W, total power is 6 W

³ Rail mounting Vertical: 0 to 45 °C, the maximum power of M.2 card(E Key + B Key) 2 W, total power is 6.5 W

Note

Device can overheat!

The power supply cannot make unlimited power available. The auxiliary components consume energy and produce heat.

The device may overheat. The device and the auxiliary components may be damaged.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Technical specifications

9.4 Direct current supply (DC)

9.4 Direct current supply (DC)

Technical specifications

Input voltage	DC 12 to 24 V
Power consumption	max. 24 W

Typical power consumption

	Power consumption (at a rated voltage of 24 V)
Basic device	12 W
Arduino shields	See section Power demand of the components (Page 56)*
USB ports	
Expansion cards	



Hak Cipta :

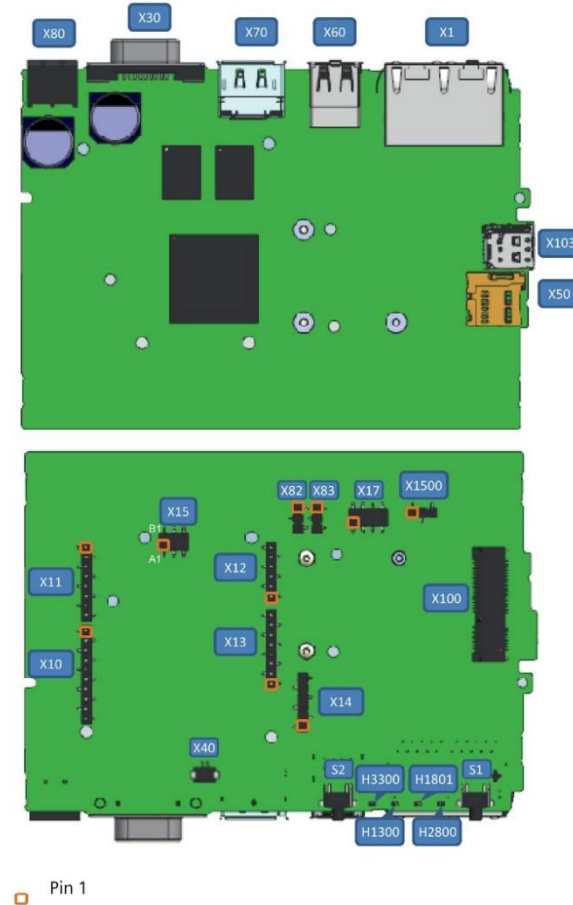
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

10

Hardware descriptions

10.1 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BA0*-*^{****})

The following figures show the motherboard for MLFB 6ES7647_OBA0*_*^{****}.



59

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

Hak Cipta :

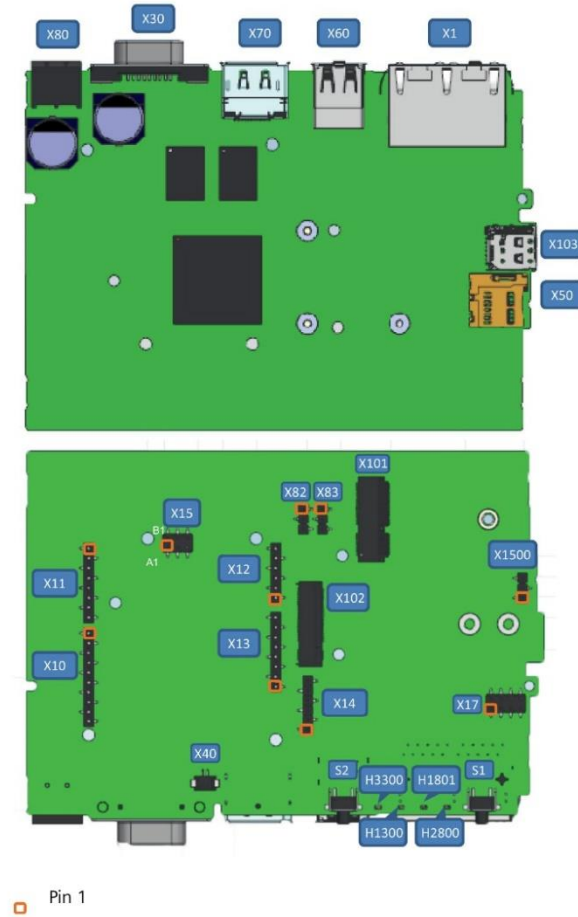
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions

10.2 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2)

10.2 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2)

The following figures show the motherboard of MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



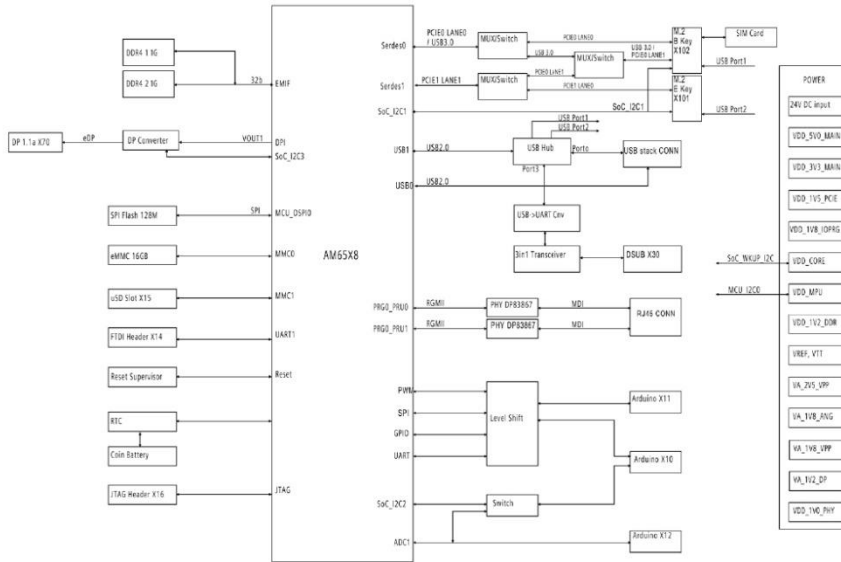
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions

10.2 Motherboard (For MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2)

The following figures show the diagram of MLFB 6ES7647-0BB00-1YA2.



Component/interface	Description / inscription	Meaning, comment
H2800	LEDs	PWR
H1801		STAT
H1300		USER1
H3300		USER2
S1	RESET	For a reset of the CPU
S2	USER	Status can be queried with programming
X1	Ethernet 1 and Ethernet 2	
X30	COM D-Sub9	
X60	USB A Host	X60-USB1/USB2: USB2.0 Type A
X70	DisplayPort	
X14	UART Debug	
X40	Battery-Con	
X50	µSD slot	
X11, X13	Arduino, 8-pin (2x)	
X10	Arduino, 10-pin	
X12	Arduino, 6-pin	
X15	ICSP	Part of Arduino Interface
X17	DediProg Connector	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions
10.4 Internal interfaces

Pin	Short description	Meaning
5	M	Signal ground
6	nc	
7	nc	
8	nc	
9	nc	

Assignment RS 485

Pin	Short description	Meaning
1	Data-	Transmit / receive data - (I/O) for half-duplex mode
2	Data+	Transmit / receive data+ (I/O) for half-duplex mode
3	nc	
4	nc	
5	M	Signal ground
6	nc	
7	nc	
8	nc	
9	nc	

10.4 Internal interfaces

10.4.1 Arduino shield interfaces

The tables below show the pin assignment of the interfaces of the Arduino shield, depending on the operating mode.

The position of the interfaces and Pin 1 of the respective interface is available in section [Motherboard \(For MLFB 6ES7647-0BA0*-****\)](#) (Page 58)*.

X10

Pin	Operating mode						
	DIGITAL	ANALOG	POWER	SERIAL	SPI	I2C	PWM
1	8						X
2	9						X
3	10				SS		
4	11				MOSI		
5	12				MISO		
6	13				SCK		
7			GND				
8							

Hardware descriptions
10.4 Internal interfaces

Pin	Operating mode						
9							SDA
10							SCL

X11

Pin	Operating mode						
	DIGITAL	ANALOG	POWER	SERIAL	SPI	I2C	PWM
1	0			UART_Rx			
2	1			UART_Tx			
3	2			UART_CTS			
4	3			UART_RTS			
5	4						X
6	5						X
7	6						X
8	7						X

X12

Pin	Operating mode						
	DIGITAL	ANALOG	POWER	SERIAL	SPI	I2C	PWM
1	14	A0					
2	15	A1					
3	16	A2					
4	17	A3					
5	18	A4				SDA	
6	19	A5				SCL	

X13

Pin	Operating mode						
	DIGITAL	ANALOG	POWER	SERIAL	SPI	I2C	PWM
1							
2			IOREF				
3			RESET				
4			3.3 V				
5			5 V				
6			GND				
7			GND				
8			VIN				



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

X15 (ICSP)

Pin	Operating mode						
	DIGITAL	ANALOG	POWER	SERIAL	SPI	I2C	PWM
A1	12				MISO		
B1			5 V				
A2	13				SCK		
B2	11				MOSI		
A3			RESET				
B3			GND				

10.4.2 UART Debug

X14

Pin	Assignment
1	GND
2	RTS_N
3	n. c.
4	RxD
5	TxD
6	CTS_N

10.4.3 Mini PCIe interface

X100

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
51		52	+3.3 V _{aux}
49		50	GND
47	ANTCTRL3	48	+1.5 V / ANTCTRL1
45	ANTCTRL2	46	
43	GND	44	
41	+3.3V _{aux}	42	
39	+3.3V _{aux}	40	GND
37	GND	38	USB_D+
35	GND	36	USB_D-
33	PETp0	34	GND
31	PETn0	32	SMB_DATA
29	GND	30	SMB_CLK
27	GND	28	+1.5V / ANTCTRL0
25	PERp0	26	GND
23	PERn0	24	+3.3V _{aux}



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hardware descriptions
10.4 Internal interfaces

Pin	Signal Name	Pin	Signal Name
24		25	
22		23	
20		21	CONFIG_0
18	ADD-IN CARD KKEY B	19	ADD-IN CARD KKEY B
16	ADD-IN CARD KKEY B	17	ADD-IN CARD KKEY B
14	ADD-IN CARD KKEY B	15	ADD-IN CARD KKEY B
12	ADD-IN CARD KKEY B	13	ADD-IN CARD KKEY B
10		11	GND
8	W_DISABLE1#	9	USB_D-
6	FULL_CARD_POWER_OFF#	7	USB_D+
4	3.3 V	5	GND
2	3.3 V	3	GND
		1	CONFIG_3

10.4.5 Micro SD interface
X50

Pin	Abbreviation	Function
1	Dat2	Data line bit 2
2	Dat3	Card Detect / data line bit 3
3	CMD	Command Line
4	Vdd	Voltage supply 2.7–3.6 V
5	Clk	Clock input
6	GND	Signal Ground
7	Dat0	Data line bit 0
8	Dat1	Data line bit 1

10.4.6 DisplayPort 1.1A
X70

DisplayPort interface

Pin no.	Abbreviation	Function	Input/output
1	Lane 0_P	Lane 0+	Input
2	GND	Ground	-
3	Lane 0_N	Lane 0-	Input
4	Lane 1_P	Lane 1+	Input

DisplayPort interface			
5	GND	Ground	-
6	Lane 1_N	Lane 1-	Input
7			
8	GND	Ground	-
9			
10			
11	GND	Ground	-
12			
13	CONFIG1	Connected to ground	-
14	CONFIG2	Connected to ground	-
15	AUX CH_P	Auxiliary channel+	Bidirectional
16	GND	Ground	-
17	AUX CH_N	Auxiliary channel-	Bidirectional
18	Hot plug	Hot Plug Detect	output
19	Return	Return for power Connected to ground	-
20	DP_PWR	Power for connector (3.3 V 500 mA)	power out

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

73

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

B.5 Interfaces

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
	Connection to the power supply		PS/2 mouse interface
	Protective conductor terminal		PS/2 keyboard-interface
	Connection for functional earthing (equipotential bonding line)		Multimedia Card Reader
DPP	DisplayPort interface		Smart Card Reader
	DVI-D interface		Line In
LAN	LAN interface, not approved for connecting WAN or telephone		Line Out
	Serial port		Microphone input
	USB port		Universal Audio Jack
	USB 2.0 high-speed port		Headphone output
	USB 3.0 super-speed port		
	USB 3.1 SuperSpeedPlus interface		



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

C

List of abbreviations

ACPI	Advanced Configuration and Power Interface	
BIOS	Basic Input Output System	
CE	Communauté Européenne	
COM	Communications Port	Term for the serial interface
CPU	Central Processing Unit	CPU
CSA	Canadian Standards Association	Canadian organization for tests and certifications according to national or binational standards
CTS	Clear To Send	Clear to send
DC	Direct Current	DC current
DCD	Data Carrier Detect	Data carrier signal detection
DQS	Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Qualitätsmanagement mBH	
DSR	Data Set Ready	Ready for operation
DTR	Data Terminal Ready	Data terminal is ready
ESD	Components sensitive to electrostatic charge	
EN	European standard	
ESD	Electrostatic Sensitive Device	Electrostatic Sensitive Devices
	Electrostatic discharge	Electrostatic discharge
GND	Ground	Chassis ground
IDE	Integrated Device Electronics	
IEC	International Electronical Commission	
LAN	Local Area Network	Computer network that is limited to a local area.
LED	Light Emitting Diode	Light emitting diode
LPS	Limited Power Source	
MAC	Media access control	Media access control
MLFB	Machine-readable product designation	
PC	Personal computer	
PCIe	Peripheral Component Interconnect express	High-speed serial, differential full-duplex PtP interface with high data rate.
PG	Programming device	
RI	Ring Input	Incoming call
RTS	Request to send	Request to send
RxD	Receive Data	Data transfer signal
SELV	Safety Extra Low Voltage	Safety extra low voltage
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface	

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

78



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Interface

- Physical interconnection (cable) of hardware elements such as PLCs, PCs, programming devices, printers or monitors.
- Interface for interactive software applications.

LAN

Local Area Network: LAN is a local network that consists of a group of computers and other devices that are distributed across a relatively restricted range and are linked with communication cables. The devices connected to a LAN are called nodes. The purpose of networks is the mutual use of files, printers or other resources.

Module

Modules are plug-in units for PLCs, programming devices or PCs. They are available as local modules, expansion modules, interfaces or mass storage (Mass storage module).

Motherboard

The motherboard is the core of the computer. Here, data are processed and stored, and interfaces and device I/Os are controlled and managed.

Operating system

Generic term which describes all functions for controlling and monitoring user program execution, distribution of system resources to the user programs and the operating mode in cooperation with the hardware (for example, Windows 7 Ultimate).

Reset

Hardware reset: Reset/restart of the PC using a button/switch.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

81



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.3.2 Horizontal wall mounting

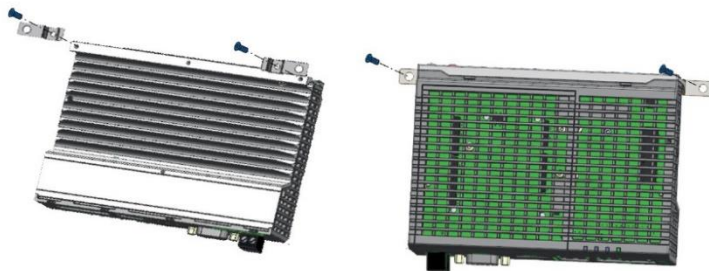
The device is suitable for horizontal or vertical wall mounting.

Requirement

- Two mounting brackets
- Two screws
- T8 screwdriver

Procedure for mounting

1. Lay the mounting brackets on the rear of the device.
2. Fasten the brackets with supplied screws.
3. Mark the bore holes, drill the required holes in the wall and fasten the device to the wall using two screws.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

25

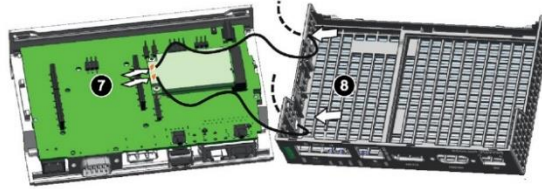


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Expand device**5.3 Install Mini PCIe card*

7. Connect the cables of mini PCIe installation accessory to the Mini PCIe card.
8. Get the cable of mini PCIe installation accessory out of the housing through the whole drilled in step 4.



SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

37

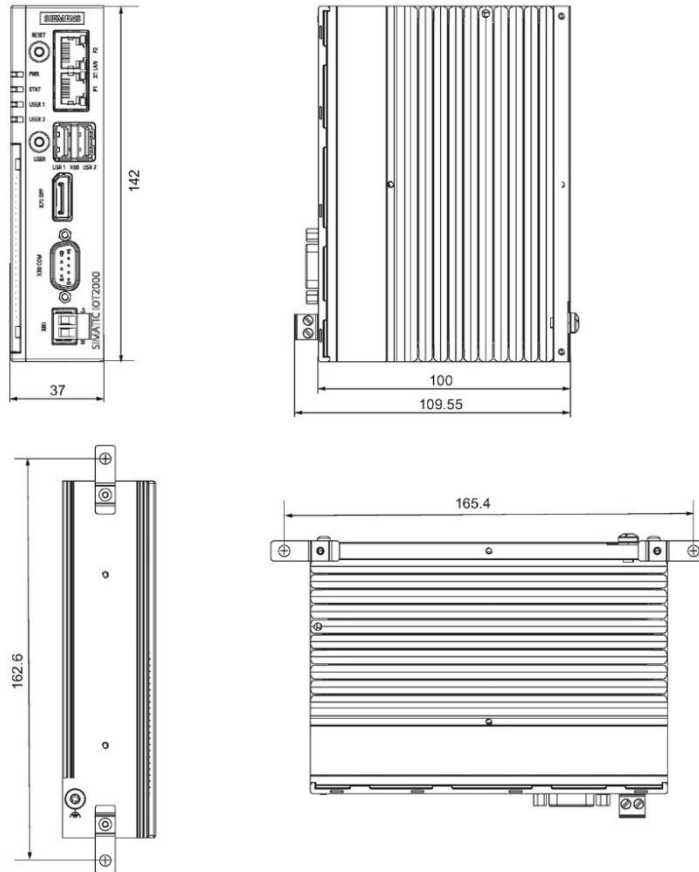
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8

Dimension drawings

The following figures show the dimension drawings of the type IOT2050.



All dimensions in mm.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A

Technical support

A.1 Service and support

You can find additional information and support for the products described on the Internet at the following addresses:

- SIMATIC IOT2000 (www.siemens.com/iot2000)
- Technical support (<https://support.industry.siemens.com>)
- After Sales Information System SIMATIC IPC/PG (<http://www.siemens.com/asis>)
- SIMATIC Documentation Collection (<https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109744171>)
- Your local representative (https://www.automation.siemens.com/aspa_app)
- Training center (<https://www.sitrain-learning.siemens.com/PLG?AppLang=en>)
- Industry Mall (<https://mall.industry.siemens.com/>)

When contacting your local representative or Technical Support, please have the following information at hand:

- MLFB of the device
- BIOS version for industrial PC or image version of the device
- Other installed hardware
- Other installed software

Tools & downloads

Please check regularly if updates and hotfixes are available for download to your device. The download area is available on the Internet at the following link:

After Sales Information System SIMATIC IPC/PG (<http://www.siemens.com/asis>)

A.2 Troubleshooting

Error pattern	Possible cause	Possible remedy
Host monitor flashes black for a few seconds when you insert the DC connecting terminal to the device.	You turned the switch on before you connect the DC connecting terminal.	Avoid turning on/off the device by plugging /unplugging the DC connecting terminal. Use an external switch to control the power of the device.
User button can't work when Arduino shield reset pin is working.	User button and Arduino interface reset pin can't work at same time.	Avoid using user button and Arduino interface reset pin at the same time.

SIMATIC IOT2050
Operating Instructions, 04/2023, A5E39456816-AE

74



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1 Task

1 Task

1.1 Overview

Introduction

This Setting Up shows how to set up the SIMATIC IOT2050 with a SD-Card image ("Example Image") provided through the Siemens Industry Online Support.

Goals

After working through this document, you know how to

- Locally access to the SIMATIC IOT2050
- Get remote access to the SIMATIC IOT2050
- Change the IP-Address of the SIMATIC IOT2050
- Install software on the SIMATIC IOT2050
- Change the boot order of an IOT2050

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

4



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2 Requirements

2 Requirements

2.1 Required Hardware

This chapter contains the hardware required for this Setting up.

SIMATIC IOT2050

Two different versions of the SIMATIC IOT2050 are available. However, this Setting Up will only use the SIMATIC IOT2050 Basic (6ES7647-0BA00-0YA2) as basis for all examples, but it is valid for SIMATIC IOT2050 Advanced (6ES7647-0BA00-1YA2) as well.

SIMATIC IOT2050 (6ES7647-0BA00-0YA2)

Hardware Overview:

- TI SOC AM6528 GP Dual Core
- 1 GB RAM (DDR4)
- 2 Ethernet interfaces 100/1000 Mbps
- 2 USB Type A
- 1 COM interface (RS232/422/485)
- 1 DisplayPort 1.1 A

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2 Requirements

Figure 2-1

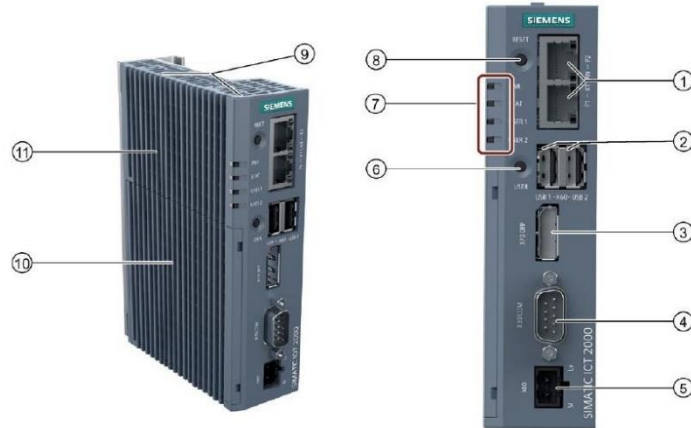


Table 2-1

No.	Description
1	Ethernet interfaces 100/1000 Mbps
2	USB Type A
3	DisplayPort 1.1 A
4	COM interface (RS232/422/485)
5	Power supply connector
6	USER button, programmable
7	LED display
8	RESET button for the CPU
9	Markings for mini PCIe installation accessory
10	Shield cover
11	Top housing

© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2 Requirements

2.2 Required Software

This chapter contains the software required for this Setting up.

Micro-SD Card Example Image

To use the full functionality of the SIMATIC IOT2050 a SD-Card Example Image with a Debian based Linux Operating System is necessary to be installed. This Image is provided through the Siemens Industry Online Support.

The download and information about compatibility can be found [here](#).

ssh Client

To get remote access to the SIMATIC IOT2050 software is required.

In this document "PuTTY" is used. With this software it is possible to establish a connection to different devices for example via Serial, SSH or Telnet.

The "PuTTY" software can be downloaded [here](#).

NOTE Instead of PuTTY you also can use Windows 10 or Linux built-in ssh client.

Win32 Disk Imager

In order to put the SD Card image to the μ SD Card, software is needed.

In this Setting Up the Win32 Disk Imager is used.

The "Win32 Disk Imager" can be downloaded [here](#).

NOTE All existing data on the SD Card will be removed!



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3 Operating

This chapter describes the steps necessary to install and start up the SIMATIC IOT2050 using the hard- and software listed above.

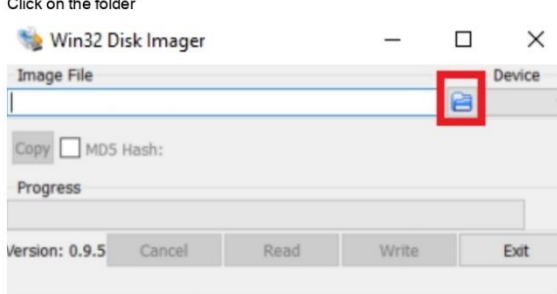
For the necessary software components please refer to the download links in [Chapter 2.2](#)

3.1 Installing the SD-Card Example Image

The first step to work with the SIMATIC IOT2050 is to set up a Micro-SD Card with the Image provided through the [Siemens Industry Online Support](#).

The following table shows the required steps to transfer the SD-Card Image to a Micro-SD Card.

Table 3-1

No.	Action
1.	Insert the µSD-Card via SD-Card Adapter in the SD-Card Slot of your Engineering Station
2.	Retrieve the downloaded SD Card image .zip-file
3.	Install the downloaded "Win32DiskImager-x.x.x-install.exe"
4.	Start the Win32 Disk Imager
5.	Click on the folder 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

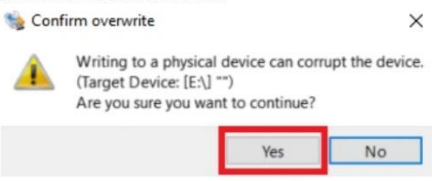




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
9.	Confirm the warning message NOTE: All data will be deleted 
10.	You will receive a success message if the transfer is done 
11.	Right click on "Safely Remove Hardware and Eject Media" 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.2 First commissioning of the SIMATIC IOT2050

Power supply

The following table shows how to connect the SIMATIC IOT2050 to a power supply.

Table 3-2

No.	Action
1.	Power off the power supply
2.	Connect the cable to the connecting terminal
3.	Connect the connecting terminal to the SIMATIC IOT2050
4.	Power on the power supply

CAUTION Only use a DC 12...24V power supply!



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.2.1 Local access

The following table shows how to connect the SIMATIC IOT2050 using a DisplayPort supported monitor via DisplayPort cable and a keyboard.

Table 3-3

No.	Action
1.	Connect one end of the DisplayPort cable to a Display-Port of the monitor
2.	Connect the other end of the DisplayPort cable to the Display-Port of the SIMATIC IOT2050.
3.	Connect a keyboard to USB port of SIMATIC IOT2050

3.2.2 Remote access with Putty SSH Connection

Ethernet cable

The following table shows how to connect the SIMATIC IOT2050 and the engineering station with an Ethernet cable.

Table 3-4

No.	Action
1.	Connect one end of the Ethernet cable to an Ethernet-Port of the Engineering Station
2.	<p>For V1.0.2: Connect the other end of the Ethernet cable to the Ethernet-Port <i>X1P2</i> of the SIMATIC IOT2050.</p> <p>As of V1.1.1: Connect the other end of the Ethernet cable to the Ethernet-Port <i>X1P1</i> of the SIMATIC IOT2050.</p>

The Software "Putty" can be used to get remote access from the Engineering Station to the SIMATIC IOT2050 via Serial, SSH or Telnet.

In this Example the SSH connection is used.

NOTE The SIMATIC IOT2050 has a static IP address by default.

This address is **192.168.200.1**.
 For V1.0.2 this IP address is set for *X1P2*
 As of V1.1.1 this IP address is set for *X1P1*

The Engineering Station has to be in the same subnet as the SIMATIC IOT2050 to establish a SSH connection!

NOTE The first boot may last a few minutes –up to 2 – because the filesystem is resized automatically. The time is depending on the SD card you are using.



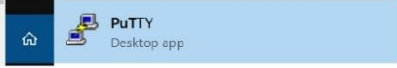
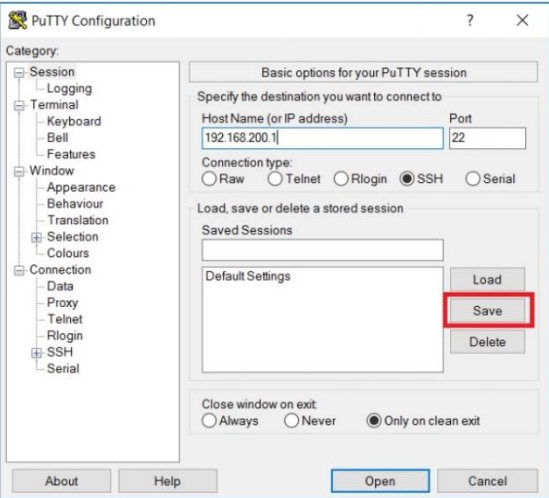
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

The following table shows how to use Putty.

Table 3-5

No.	Action
1.	Open downloaded Putty.exe with double-click 
2.	Configure the connection as follows: <ol style="list-style-type: none"> 1. Choose the Connection Type "SSH" 2. Enter the IP address 192.168.200.1 3. The port is 22 by default 4. This configuration can be saved as Default Settings (Mark Default Settings and press the "Save" Button) 


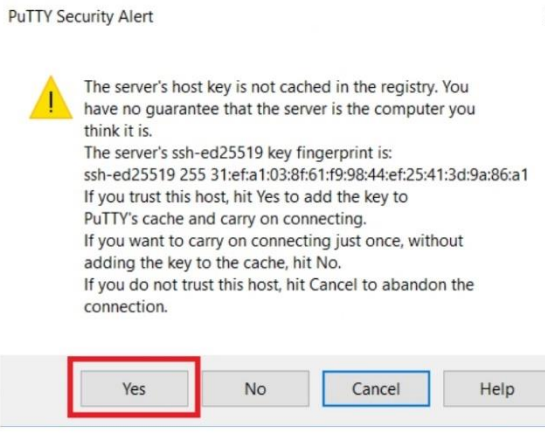
© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
3.	<p>Click on "Open" button for opening the communication to the SIMATIC IOT2050 via SSH.</p> 
4.	<p>Connecting the first time via SSH a Warning dialog will appear. It is necessary to update the SSH key. Press the "Yes" button.</p> 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

16





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
5.	<p>If once confirmed a login dialog appears</p> 
6.	<p>Type "root" and press the Enter key Type "root" for the password and Enter key You are prompted to change the root password at the first login</p> 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

17


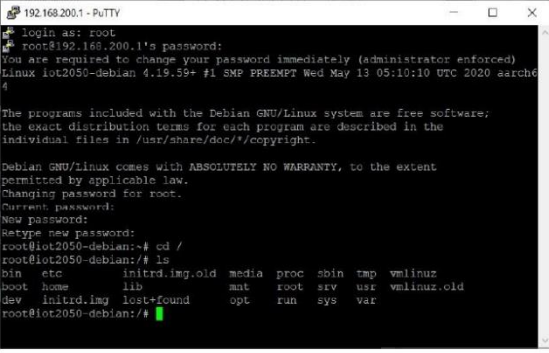


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
7.	<p>Change the password for the login "root":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Type in the current password ("root") 2. Set a new password (input is hidden) 3. Confirm the password (input is hidden) 
8.	<p>Now a few Linux commands can be tested.</p> <p>For example, "cd /" to get in the root file system and "ls" to list the folders in the current directory</p> 

© Siemens AG 2020 All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

18



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
9.	<p>To create another user type "adduser" and the name of the user you want to add Enter password for the user.</p>  <p>You can add the user to sudo group by typing "adduser siemens sudo"</p> 

© Siemens AG 2020 All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

19

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


3 Operating

3.2.3 Remote access using UART connection

A [UART cable](#) is a very helpful device because you can establish a serial connection via putty and interrupt the boot.

This can be helpful in many cases:

- To change boot order permanently
- To select to boot from SD card / USB only for the upcoming boot
- To connect to a system serially instead of using ssh (e.g. IP address is not known and there is no monitor)
- Detect the problem, when IOT2050 does not boot for some reasons

No.	Action
1.	Power off the IOT2050
2.	<p>The UART cable needs to be connected to the IOT2050 to X14. Therefore it is required to open the lid for the Arduino interface to access X14. The M wire (black in this example) needs to be connected to the pin 1</p> 
3.	Connect the USB part of the cable to your PC. Drivers may need to be installed, please check the website of the vendor of the used cable.

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

20



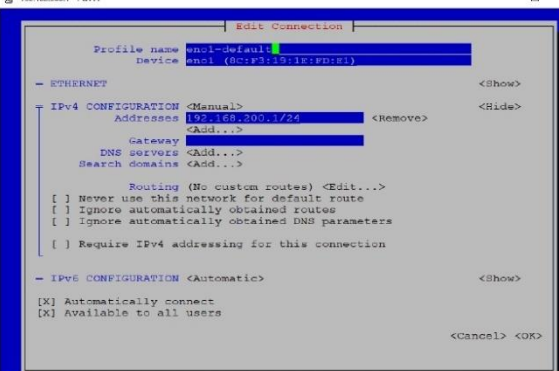


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
4.	<p>You can edit the IP addresses of your interfaces from "Edit a connection".</p>   

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Siemens AG 2020. All rights reserved

3 Operating

3.2.5 Install new software packages on the SIMATIC IOT2050

Provided example image includes apt package manager so that by using apt package manager new software can be installed on SIMATIC IOT2050.

The following table shows how to install new software packages on the SIMATIC IOT2050.

Table 3-7

No.	Action
1.	Open a valid serial Putty connection and login as root
2.	<p>Before installing any software package, update repositories by typing "apt update"</p> 
3.	<p>Type "apt install <nameofsoftware> " For example: install wireshark – it is a software to track network packages. Accept the licenses during installation.</p> 
4.	Type "apt purge <nameofsoftware> " to completely remove the software with its configuration file.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.3 Change boot order of IOT2050

The IOT2050 Advanced has an internal eMMC, which is set at first boot device by default for FS:01, FS:02 and from FS:04 of the IOT2050 Advanced. More information about the FS (Functional State) can be found [here](#).

3.3.1 With Example Image V1.0.2 / V1.1.1

No.	Action
1.	<p>To check the current boot order the command <code>fw_printenv boot_targets</code> can be used:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_printenv boot_targets boot_targets=mmc1 mmc0 usb0 usb1 usb2 root@iot2050-debian:~#</pre> <p>NOTE: mmc1 = eMMC mmc0 = SD card usbx = USB slots</p>
2.	<p>To change the boot order the command <code>fw_setenv boot_targets [devices]</code> can be used. This is an example to have the external boot devices prior to the internal eMMC:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_setenv boot_targets mmc0 usb0 usb1 usb2 mmc1 root@iot2050-debian:~#</pre>
3.	<p>To check whether this was successful, call <code>fw_printenv boot_targets</code> again:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_printenv boot_targets boot_targets=mmc0 usb0 usb1 usb2 mmc1 root@iot2050-debian:~#</pre>

© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.3.3 Using UART connection

The UART connection can be used to enter the u-boot shell and change the boot order / choose a specific boot device for the upcoming boot process.

How to establish a UART connection see [chapter 3.2.3](#)

Change boot order permanently

No.	Action
1.	<p>Interrupt the boot process at the point <i>Hit any key to stop autoboot</i> by hitting any key. This will end up in the u-boot shell (indicated by => or IOT2050>)</p> <pre> COM1 - PUTTY I/TC: Initialized U-Boot SPI, 2019.01-V01.00.00.2-0-g8e86139 (Mar 18 2022) Trying to boot from SPI Using 'conf-lot2050-advanced' configuration ## Verifying Hash Integrity ... sha256,rsa4096 ## Checking hash(es) for Image u-boot ... sha256 ## Checking hash(es) for Image lot2050-advanced ... sha256 U-Boot 2019.01-V01.00.00.2-0-g8e86139 (Mar 18 2022) Model: Siemens IOT2050 Advanced Base Board DRAM: 2 GiB MMC: sdhci@4f80000: 1, sdhci@04FA0000: 0 Loading Environment from SPI Flash... SF: Detected, erase size 64 KiB, total 16 MiB OK In: serial Out: serial Err: serial Net: eth0: pruss0_eth Hit any key to stop autoboot: 0 => </pre>
2.	<p>Here change the boot order with the command <code>setenv boot_targets [devices]</code> and save the configuration with <code>saveenv</code></p> <pre> Hit any key to stop autoboot: 0 => setenv boot_targets usb0 usb1 usb2 mmc0 mmc1 => saveenv Saving Environment to SPI Flash... SF: Detected, erase size 64 KiB, total 16 MiB Erasing SPI flash...Writing to SPI flash...done Valid environment: 1 OK => </pre>
3.	<p>Type in <code>boot</code> to continue booting with the changed boot order</p> <pre> Hit any key to stop autoboot: 0 => boot </pre>

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

28



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.3.4 Skip eMMC as of firmware V1.2.1

To use the Example Image V1.2.1 with the IOT2050 Advanced of FS:01, FS:02, FS:03 and the IOT2050 Basic of FS:01, it is required to update the firmware of those devices. More information and a How-To can be found [here](#)

With the firmware V1.2.1 it is possible to neglect/skip the eMMC as boot device and only check external devices for bootable images.

No.	Action
1.	Press and hold the USER button
2.	Power on / Reset the IOT2050 Advanced
3.	Hold the USER button until the STAT LED gets orange
4.	Release the USER button
5.	IOT2050 is booting only from external media

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

30



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5 Related links

5 Related links

Table 5-1

	Topic
1\1	SIMATIC IOT2050 forum https://support.industry.siemens.com/tf/ww/en/threads/309w
1\2	Download SD-Card Example Image https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109780231
1\3	Operating Instructions https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109779016

6 History

Table 6-1

Version	Date	Modifications
V1.0	06/2020	First version
V1.1	10/2021	Added network interface changes as of Example Image V1.1.1
V1.2	02/2022	Added UART connection Added information about changing the boot order and skip eMMc with firmware 1.2.1

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

32



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SIEMENS
Ingenuity for life

NEWS

24/7

Industry Online Support

Home

Setting up the IOT2050 with Example Image

SIMATIC IOT2050 Basic - 6ES7647-0BA00-0YA2
SIMATIC IOT2050 Advanced - 6ES7647-0BA00-1YA2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Siemens AG 2020. All rights reserved

Legal information

Legal information

Use of application examples

Application examples illustrate the solution of automation tasks through an interaction of several components in the form of text, graphics and/or software modules. The application examples are a free service by Siemens AG and/or a subsidiary of Siemens AG ("Siemens"). They are non-binding and make no claim to completeness or functionality regarding configuration and equipment. The application examples merely offer help with typical tasks; they do not constitute customer-specific solutions. You yourself are responsible for the proper and safe operation of the products in accordance with applicable regulations and must also check the function of the respective application example and customize it for your system.

Siemens grants you the non-exclusive, non-sublicensable and non-transferable right to have the application examples used by technically trained personnel. Any change to the application examples is your responsibility. Sharing the application examples with third parties or copying the application examples or excerpts thereof is permitted only in combination with your own products. The application examples are not required to undergo the customary tests and quality inspections of a chargeable product; they may have functional and performance defects as well as errors. It is your responsibility to use them in such a manner that any malfunctions that may occur do not result in property damage or injury to persons.

Disclaimer of liability

Siemens shall not assume any liability, for any legal reason whatsoever, including, without limitation, liability for the usability, availability, completeness and freedom from defects of the application examples as well as for related information, configuration and performance data and any damage caused thereby. This shall not apply in cases of mandatory liability, for example under the German Product Liability Act, or in cases of intent, gross negligence, or culpable loss of life, bodily injury or damage to health, non-compliance with a guarantee, fraudulent non-disclosure of a defect, or culpable breach of material contractual obligations. Claims for damages arising from a breach of material contractual obligations shall however be limited to the foreseeable damage typical of the type of agreement, unless liability arises from intent or gross negligence or is based on loss of life, bodily injury or damage to health. The foregoing provisions do not imply any change in the burden of proof to your detriment. You shall indemnify Siemens against existing or future claims of third parties in this connection except where Siemens is mandatorily liable.

By using the application examples you acknowledge that Siemens cannot be held liable for any damage beyond the liability provisions described.

Other information

Siemens reserves the right to make changes to the application examples at any time without notice. In case of discrepancies between the suggestions in the application examples and other Siemens publications such as catalogs, the content of the other documentation shall have precedence.

The Siemens terms of use (<https://support.industry.siemens.com>) shall also apply.

Security information

Siemens provides products and solutions with industrial security functions that support the secure operation of plants, systems, machines and networks.

In order to protect plants, systems, machines and networks against cyber threats, it is necessary to implement – and continuously maintain – a holistic, state-of-the-art industrial security concept. Siemens' products and solutions constitute one element of such a concept.

Customers are responsible for preventing unauthorized access to their plants, systems, machines and networks. Such systems, machines and components should only be connected to an enterprise network or the Internet if and to the extent such a connection is necessary and only when appropriate security measures (e.g. firewalls and/or network segmentation) are in place.

For additional information on industrial security measures that may be implemented, please visit <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Siemens' products and solutions undergo continuous development to make them more secure. Siemens strongly recommends that product updates are applied as soon as they are available and that the latest product versions are used. Use of product versions that are no longer supported, and failure to apply the latest updates may increase customer's exposure to cyber threats.

To stay informed about product updates, subscribe to the Siemens Industrial Security RSS Feed at: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table of contents

Table of contents

Legal information	2
1 Task	4
1.1 Overview.....	4
2 Requirements.....	5
2.1 Required Hardware	5
2.2 Required Software.....	8
3 Operating	9
3.1 Installing the SD-Card Example Image	9
3.2 First commissioning of the SIMATIC IOT2050.....	13
3.2.1 Local access	14
3.2.2 Remote access with Putty SSH Connection	14
3.2.3 Remote access using UART connection.....	20
3.2.4 Setting up network interfaces	22
3.2.5 Install new software packages on the SIMATIC IOT2050	25
3.3 Change boot order of IOT2050	26
3.3.1 With Example Image V1.0.2 / V1.1.1	26
3.3.2 As of Example Image V1.2.1	27
3.3.3 Using UART connection	28
3.3.4 Skip eMMC as of firmware V1.2.1	30
4 Checklist.....	31
5 Related links	32
6 History.....	32

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

3



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2 Requirements

Micro-SD Card

SIMATIC IOT2050 can be operated with a Debian based Linux Operating System, which requires the use of a Micro-SD Card.

The requirement for using SIMATIC IOT2050 with Debian based Linux Operating System is a Micro-SD Card with storage capacity from 8GB up to 32GB.

Engineering Station

To work with the SIMATIC IOT2050 an Engineering Station is required. In this Setting Up a PC with Windows 10 Enterprise is used.

The Engineering Station has to include the following Interfaces:

- SD Card Slot
- Ethernet Port

Ethernet cable

For an Ethernet Connection between the Engineering Station and the SIMATIC IOT2050 in order to establish a SSH connection and to download the Eclipse projects an Ethernet cable is required.

UART cable (optional, but recommended)

To establish a serial connection to the IOT2050 in order to get into the u-boot shell a 3.3V USB-UART cable is needed.

There are many hardware possibilities, good experiences were made with [this cable](#).

DisplayPort Cable (Male-Male) and Monitor

If you would like to have local connection to the SIMATIC IOT2050, you need to have DisplayPort Cable, a monitor that supports DisplayPort.

As alternative an **active** DP-HDMI converter can be used.

Keyboard

If you would like to have local connection to the SIMATIC IOT2050, you need to have a keyboard connected to IOT2050.

Power supply

In order to run the SIMATIC IOT2050 a power supply is required.

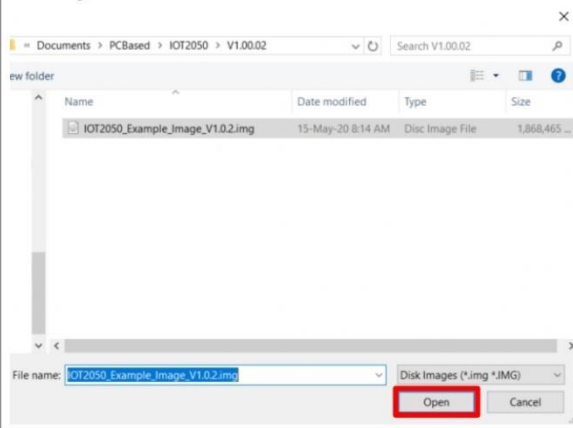
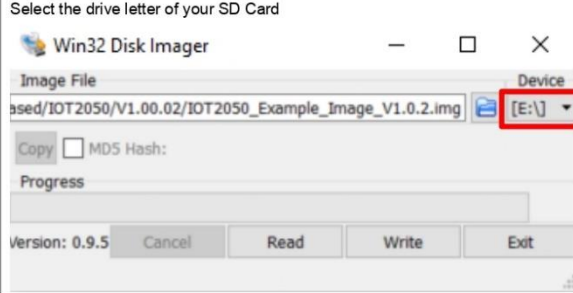
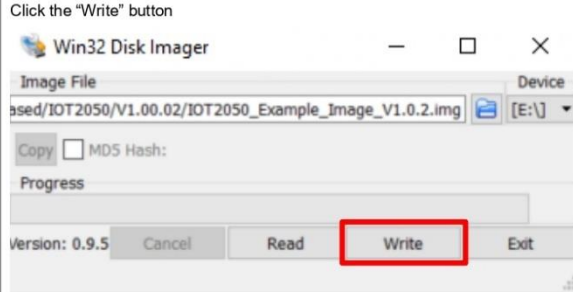
This power supply has to provide between 12 and 24V DC.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
6.	<p>Then select the "IOT2050_Example_Image_Vx.x.x.img" file in the retrieved SD Card Image folder</p> 
7.	<p>Select the drive letter of your SD Card</p> 
8.	<p>Click the "Write" button</p> 

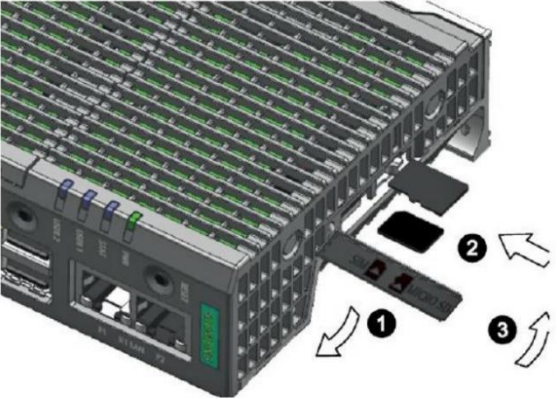
© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
12.	<p>Insert the μSD-Card into the μSD-Card Slot of the SIMATIC IOT2050 as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Open the card cover on the bottom. 2. Push the Micro SD card/Nano SIM card correctly into the supporting frame. The contacts of the Micro SD card/NanoSIM card must point in the direction of the motherboard. 3. Push the card cover back. 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022


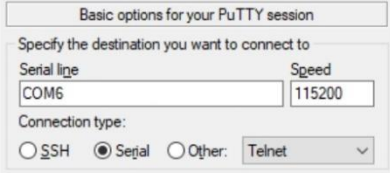
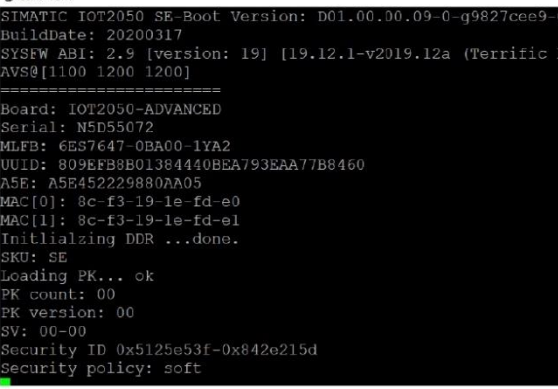
12



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
4.	<p>Go to Device Manager of your PC and check the assigned COM port</p>  <p>NOTE: If there is no COM port assigned and the device appears as an unknown device, it is needed to install the drivers for the cable</p>
5.	<p>Open putty and configure the connection like this (COM port can differ) and click on Open</p> 
6.	<p>Power on the IOT2050. It is now possible to see the whole boot process</p> 
7.	<p>For further actions at the very first boot, see here</p>

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

21



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

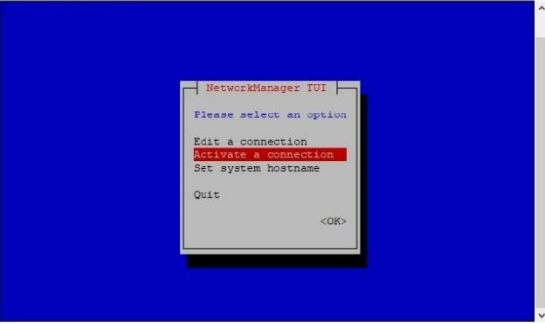
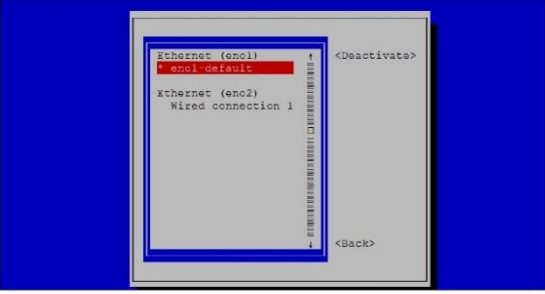
3 Operating

3.2.4 Setting up network interfaces

In the default settings of the SIMATIC IOT2050's Image, the IP address is set to **192.168.200.1**. Thus, if another static IP address or a DHCP address is required, this can be set with the **nmtui** tool

The following table displays the procedure for configuring the IP address settings.

Table 3-6

No.	Action
1.	Open a valid serial Putty connection and login as root
2.	Type in "nmtui" to open the network manager tool, navigate to "Activate a connection" and press "Enter" 
3.	Select the interfaces to active. For V1.0.2 the interfaces are called eth0 and eth1 As of V1.1.1 the interfaces are called eno1 and eno2 eth0/eno1 is activated as default eth1/eno2 is deactivated as default, but gets activated automatically when a LAN cable is connected 

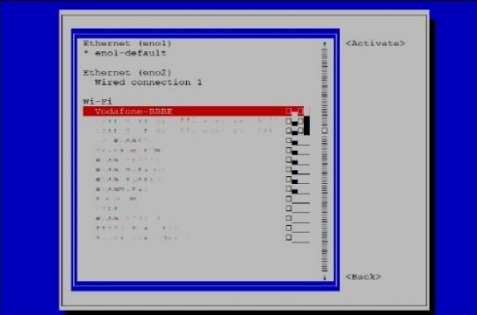
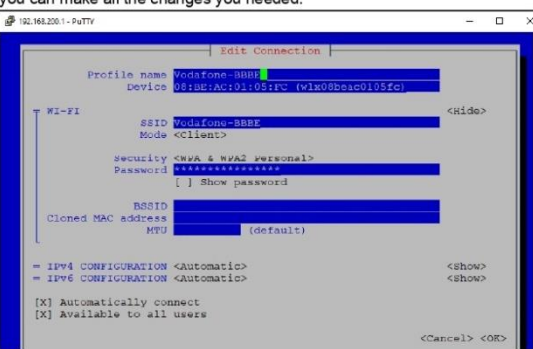
© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

No.	Action
5.	<p>You can connect the IOT2050 to Wireless Access Point via USB Wifi Dongle. Insert your USB wifi dongle to IOT2050 and go to "Activate a connection" and select the Wireless AP to connect and provide the password.</p>   <p>To make changes in your Wireless Connection, go to "Edit a connection". Here you can make all the changes you needed.</p> 

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

3.3.2 As of Example Image V1.2.1

No.	Action
1.	<p>To check the current boot order the command <code>fw_printenv boot_targets</code> can be used:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_printenv boot_targets boot_targets=mmc1 mmc0 usb0 usb1 usb2 root@iot2050-debian:~#</pre> <p>NOTE: mmc1 = eMMC mmc0 = SD card usbx = USB slots</p>
2.	<p>To change the boot order the command <code>fw_setenv boot_targets ["devices"]</code> can be used. It is important to set the devices in quotes! This is an example to have the external boot devices prior to the internal eMMC:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_setenv boot_targets "mmc0 usb0 usb1 usb2 mmc1" root@iot2050-debian:~#</pre>
3.	<p>To check whether this was successful, call <code>fw_printenv boot_targets</code> again:</p> <pre>192.168.200.1 - PuTTY root@iot2050-debian:~# fw_printenv boot_targets boot_targets=mmc0 usb0 usb1 usb2 mmc1 root@iot2050-debian:~#</pre>

© Siemens AG 2020. All rights reserved



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3 Operating

Select boot device only for the next boot

No.	Action
1.	<p>Interrupt the boot process at the point <i>Hit any key to stop autoboot</i> by hitting any key. This will end up in the u-boot shell (indicated by => or IOT2050>)</p> <pre> COM6 - PuTTY I/TC: Initialized U-Boot SPL 2019.01-V01.00.00.2-0-g8e86139 (Mar 18 2019) Trying to boot from SPI Using 'conf-iot2050-advanced' configuration ## Verifying Hash Integrity ... sha256,rsa4096 ## Checking hash(es) for Image u-boot ... sha256 ## Checking hash(es) for Image iot2050-advanced ... sha256 U-Boot 2019.01-V01.00.00.2-0-g8e86139 (Mar 18 2019) Model: Siemens IOT2050 Advanced Base Board DRAM: 2 GiB MMC: sdhci@4f80000: 1, sdhci@04FA0000: 0 Loading Environment from SPI Flash... SF: Detected, erase size 64 KiB, total 16 MiB OK In: serial Out: serial Err: serial Net: eth0: pruss0_eth Hit any key to stop autoboot: 0 => </pre>
2.	<p>Enter <code>run bootcmd <device></code> to boot from one specific device</p> <pre> Hit any key to stop autoboot: 0 => run bootcmd_mmc0 </pre>

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

29



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4 Checklist

4 Checklist

This chapter contains a Checklist which summarizes all important steps in this Setting up.

Table 4-1

No.	Action
1.	Download the software listed
2.	Write the image to the µSD Card
3.	Insert the µSD-Card to the SIMATIC IOT2050
4.	Connect the Power Supply
5.	Establish a SSH connection with PuTTY
6.	Establish a UART connection with PuTTY
7.	Setting up network interfaces
8.	Install new software package on the SIMATIC IOT2050
9.	Change boot order / Skip eMMC

© Siemens AG 2020. All rights reserved

IOT2050 Setting Up with Example Image
Version 1.2, 02/2022

31



Lampiran 5. Datasheet VSD Easy Altivar 610

Product datasheet

Specifications



variable speed drive, Easy Altivar
610, 7.5kW, 10hp, 380 to 460V,
IP20

ATV610U75N4

Main

Range Of Product	Easy Altivar 610
Product Or Component Type	Variable speed drive
Product Specific Application	Fan, pump, compressor, conveyor
Device Short Name	ATV610
Variant	Standard version
Product Destination	Asynchronous motors
Mounting Mode	Cabinet mount
Emc Filter	Integrated conforming to IEC 61800-3 category C3 with 50 m
Ip Degree Of Protection	IP20
Type Of Cooling	Forced convection
Supply Frequency	50...60 Hz +/-5 %
Network Number Of Phases	3 phases
[Us] Rated Supply Voltage	380...460 V - 15...10 %
Motor Power Kw	7.5 kW for normal duty 5.5 kW for heavy duty
Motor Power Hp	10 hp for normal duty 7.5 hp for heavy duty
Line Current	14.7 A at 380 V (normal duty) 12.8 A at 460 V (normal duty) 11.3 A at 380 V (heavy duty) 10.2 A at 460 V (heavy duty)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Prospective Line Isc	22 kA
Apparent Power	10.2 kVA at 460 V (normal duty) 8.1 kVA at 460 V (heavy duty)
Continuous Output Current	15.8 A at 4 kHz for normal duty 12.7 A at 4 kHz for heavy duty
Maximum Transient Current	17.4 A during 60 s (normal duty) 19.1 A during 60 s (heavy duty)
Asynchronous Motor Control Profile	Constant torque standard Optimized torque mode Variable torque standard
Output Frequency	0.0001...0.5 kHz
Nominal Switching Frequency	4 kHz
Switching Frequency	2...12 kHz adjustable
Number Of Preset Speeds	16 preset speeds
Communication Port Protocol	Modbus serial
Option Card	Slot A: communication card, Profibus DP V1 Slot A: digital or analog I/O extension card Slot A: relay output card

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Complementary

Output Voltage	<= power supply voltage
Motor Slip Compensation	Can be suppressed Automatic whatever the load Adjustable Not available in permanent magnet motor law
Acceleration And Deceleration Ramps	S, U or customized Linear adjustable separately from 0.01 to 9000 s
Braking To Standstill	By DC injection
Protection Type	Thermal protection: motor Motor phase break: motor Thermal protection: drive Overheating: drive Overcurrent between output phases and earth: drive Overload of output voltage: drive Short-circuit protection: drive Motor phase break: drive Overvoltages on the DC bus: drive Line supply overvoltage: drive Line supply undervoltage: drive Line supply phase loss: drive Overspeed: drive Break on the control circuit: drive
Frequency Resolution	Display unit: 0.1 Hz Analog input: 0.012/50 Hz
Electrical Connection	Control, screw terminal: 0.5...1.5 mm ² Line side, screw terminal: 2.5...16 mm ² Motor, screw terminal: 2.5...16 mm ²
Connector Type	1 RJ45 (on the remote graphic terminal) for Modbus serial
Physical Interface	2-wire RS 485 for Modbus serial
Transmission Frame	RTU for Modbus serial
Transmission Rate	4.8, 9.6, 19.2, 38.4 kbit/s for Modbus serial
Type Of Polarization	No impedance for Modbus serial
Number Of Addresses	1...247 for Modbus serial
Method Of Access	Slave
Supply	External supply for digital inputs: 24 V DC (19...30 V), <1.25 mA, protection type: overload and short-circuit protection Internal supply for reference potentiometer (1 to 10 kOhm): 10.5 V DC +/- 5 %, <10 mA, protection type: overload and short-circuit protection
Local Signalling	2 LEDs for local diagnostic 1 LED (yellow) for embedded communication status 2 LEDs (dual colour) for communication module status 1 LED (red) for presence of voltage
Width	145 mm
Height	297 mm 350 mm with EMC plate
Depth	203 mm
Net Weight	4.575 kg
Analogue Input Number	3



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analogue Input Type	AI1, AI2, AI3 software-configurable voltage: 0...10 V DC, impedance: 30 kOhm, resolution 12 bits AI1, AI2, AI3 software-configurable current: 0...20 mA, impedance: 250 Ohm, resolution 12 bits AI2, AI3 software-configurable temperature probe or water level sensor
Discrete Input Number	6
Discrete Input Type	DI1...DI6 programmable as logic input, 24 V DC (\leq 30 V), impedance: 3.5 kOhm DI5, DI6 programmable as pulse input: 0...30 kHz, 24 V DC (\leq 30 V)
Input Compatibility	DI1...DI6: logic input level 1 PLC conforming to IEC 61131-2 DI5, DI6: pulse input level 1 PLC conforming to IEC 65A-68
Discrete Input Logic	Positive logic (source): DI1...DI6 configurable logic input, $<$ 5 V (state 0), $>$ 11 V (state 1) Negative logic (sink): DI1...DI6 configurable logic input, $>$ 16 V (state 0), $<$ 10 V (state 1) Positive logic (source): DI5, DI6 configurable pulse input, $<$ 0.6 V (state 0), $>$ 2.5 V (state 1)
Analogue Output Number	2
Analogue Output Type	Software-configurable current AQ1, AQ2: 0...20 mA, resolution 10 bits Software-configurable voltage AQ1, AQ2: 0...10 V DC impedance 470 Ohm, resolution 10 bits
Sampling Duration	5 ms \pm 0.1 ms (AI1, AI2, AI3) - analog input 2 ms \pm 0.5 ms (DI1...DI6)configurable - discrete input 5 ms \pm 1 ms (DI5, DI6)configurable - pulse input 10 ms \pm 1 ms (AQ1, AQ2) - analog output
Accuracy	\pm 0.6 % AI1, AI2, AI3 for a temperature variation 60 °C analog input \pm 1 % AQ1, AQ2 for a temperature variation 60 °C analog output
Linearity Error	AI1, AI2, AI3: \pm 0.15 % of maximum value for analog input AQ1, AQ2: \pm 0.2 % for analog output
Relay Output Number	3

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Relay Output Type	Configurable relay logic R1: fault relay NO/NC electrical durability 100000 cycles Configurable relay logic R2: sequence relay NO electrical durability 100000 cycles Configurable relay logic R3: sequence relay NO electrical durability 100000 cycles
Refresh Time	Relay output (R1, R2, R3): 5 ms (+/- 0.5 ms)
Minimum Switching Current	Relay output R1, R2, R3: 5 mA at 24 V DC
Maximum Switching Current	Relay output R1, R2, R3 on resistive load, cos phi = 1: 3 A at 250 V AC Relay output R1, R2, R3 on resistive load, cos phi = 1: 3 A at 30 V DC Relay output R1, R2, R3 on inductive load, cos phi = 0.4 and L/R = 7 ms: 2 A at 250 V AC Relay output R1, R2, R3 on inductive load, cos phi = 0.4 and L/R = 7 ms: 2 A at 30 V DC
Isolation	Between power and control terminals
Insulation Resistance	> 1 MOhm 500 V DC for 1 minute to earth

Environment

Noise Level	56 dB conforming to 86/188/EEC
Power Dissipation In W	216 W(forced convection) at 380 V, switching frequency 4 kHz 42 W(natural convection) at 380 V, switching frequency 4 kHz
Operating Position	Vertical +/- 10 degree
Electromagnetic Compatibility	Electrostatic discharge immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-2 Radiated radio-frequency electromagnetic field immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-3 Electrical fast transient/burst immunity test level 4 conforming to IEC 61000-4-4 1.2/50 μ s - 8/20 μ s surge immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-5 Conducted radio-frequency immunity test level 3 conforming to IEC 61000-4-6
Pollution Degree	2 conforming to IEC 61800-5-1
Vibration Resistance	1.5 mm peak to peak (f= 2...13 Hz) conforming to IEC 60068-2-6 1 gn (f= 13...200 Hz) conforming to IEC 60068-2-6
Shock Resistance	15 gn for 11 ms conforming to IEC 60068-2-27
Relative Humidity	5...95 % without condensation conforming to IEC 60068-2-3
Ambient Air Temperature For Operation	-15...45 °C (without derating) 45...60 °C (with derating factor)
Operating Altitude	<= 1000 m without derating 1000...4800 m with current derating 1 % per 100 m
Environmental Characteristic	Chemical pollution resistance class 3C3 conforming to IEC 60721-3-3 Dust pollution resistance class 3S3 conforming to IEC 60721-3-3
Standards	IEC 61800-3 Environment 2 category C3 IEC 61800-3 IEC 61800-5-1 IEC 60721-3
Marking	CE

SIEMENS

SIMATIC

SIMATIC IOT IOT2000 Extension Modules

Operating Instructions

Preface	
Overview	1
Safety notes	2
Installing and connecting the device	3
Technical specifications	4
Technical support	5

07/2022
A5E39456816-AC

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Legal information

Warning notice system

This manual contains notices you have to observe in order to ensure your personal safety, as well as to prevent damage to property. The notices referring to your personal safety are highlighted in the manual by a safety alert symbol, notices referring only to property damage have no safety alert symbol. These notices shown below are graded according to the degree of danger.

⚠ DANGER
indicates that death or severe personal injury **will** result if proper precautions are not taken.

⚠ WARNING
indicates that death or severe personal injury **may** result if proper precautions are not taken.

⚠ CAUTION
indicates that minor personal injury can result if proper precautions are not taken.

NOTICE
indicates that property damage can result if proper precautions are not taken.

If more than one degree of danger is present, the warning notice representing the highest degree of danger will be used. A notice warning of injury to persons with a safety alert symbol may also include a warning relating to property damage.

Qualified Personnel

The product/system described in this documentation may be operated only by **personnel qualified** for the specific task in accordance with the relevant documentation, in particular its warning notices and safety instructions. Qualified personnel are those who, based on their training and experience, are capable of identifying risks and avoiding potential hazards when working with these products/systems.

Proper use of Siemens products

Note the following:

⚠ WARNING
Siemens products may only be used for the applications described in the catalog and in the relevant technical documentation. If products and components from other manufacturers are used, these must be recommended or approved by Siemens. Proper transport, storage, installation, assembly, commissioning, operation and maintenance are required to ensure that the products operate safely and without any problems. The permissible ambient conditions must be complied with. The information in the relevant documentation must be observed.

Trademarks

All names identified by ® are registered trademarks of Siemens AG. The remaining trademarks in this publication may be trademarks whose use by third parties for their own purposes could violate the rights of the owner.

Disclaimer of Liability

We have reviewed the contents of this publication to ensure consistency with the hardware and software described. Since variance cannot be precluded entirely, we cannot guarantee full consistency. However, the information in this publication is reviewed regularly and any necessary corrections are included in subsequent editions.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Preface

These operating instructions contain all the information you need for commissioning and operation of the IOT2000 Extension Modules. It is intended both for programming and testing personnel who commission the device and connect it with other units (automation systems, programming devices), as well as for service and maintenance personnel who install add-ons or carry out fault/error analyses.

Basic knowledge requirements

Knowledge of personal computers, operating systems and programming is required to understand this manual. General knowledge in the field automation control engineering is recommended.

Introduction

This operating instruction applies to the following devices:

- IOT2000 Input/Output Module
- IOT2000 Input Module Sink/Source

Scope of this documentation

The device documentation comprises:

- SIMATIC IOT2000 Extension Modules Operating Instructions in English, Chinese and German

Conventions

The following generic terms are used in this documentation:

Generic term	Specific name
Device	IOT2000 Extension Modules

Figures

This manual contains figures of the described devices. The supplied device may differ in some details from the figures. Within some of the figures, one device is used to represent all devices.

Preface

History

The following editions of these operating instructions have been published:

Edition	Comment
02/2017	First edition
05/2018	Second version
07/2022	Description of approvals UKCA added



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Table of contents

Preface.....	3
1 Overview.....	6
1.1 Product description.....	6
1.2 Structure of the devices	7
1.2.1 Structure of SIMATIC IOT2000 Input/Output Module.....	7
1.2.2 Structure of SIMATIC IOT2000 Input Module Sink/Source.....	8
2 Safety notes.....	9
2.1 Security information	9
2.2 Data protection.....	9
2.3 General safety instructions.....	10
2.4 Notes on connecting.....	10
3 Installing and connecting the device	12
3.1 Preparing for installation.....	12
3.1.1 Checking the delivery.....	12
3.1.2 Identification data of the device.....	14
3.1.3 Recycling and disposal	14
3.2 Installing the IOT2000 Extension Modules.....	14
3.3 Connecting the IOT2000 Extension Modules	18
3.3.1 Notes on connecting.....	18
3.3.2 Connecting the power supply for digital output.....	18
3.3.3 Connecting the devices.....	19
3.3.3.1 Connecting the IOT2000 Input/Output Module.....	19
3.3.3.2 Connecting the IOT2000 Input Module Sink/Source.....	21
4 Technical specifications.....	23
4.1 Certificates and approvals.....	23
4.2 Technical data	25
4.2.1 IOT2000 Input/Output Module	25
4.2.2 IOT2000 Input Module Sink/Source	27
4.2.3 Hardware Interface	28
4.2.3.1 Hardware Interface for IOT2000 Input/Out Module.....	28
4.2.3.2 Hardware Interface for IOT2000 Input Module Sink/Source.....	29
5 Technical support	30
5.1 Service and support	30
Index.....	31

1

Overview

1.1 Product description

IOT2000 Extension Modules provide IOT2000 system with a variety of standard industrial input/output interface, which can provide customers with more applications.

Although the IOT2000 Extension Modules have an ARDUINO UNO R3 compatible interface, we designed and tested for use with IOT2020 and IOT2040.

Features for devices

- Work both for IOT2020 and IOT2040
- Depending on the industrial area of application.
 - IOT2000 Input/Output Module: has five digital inputs, two analog inputs and two digital outputs.
 - IOT2000 Input Module Sink/Source: only has ten digital inputs.

6

IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC



Hak Cipta :

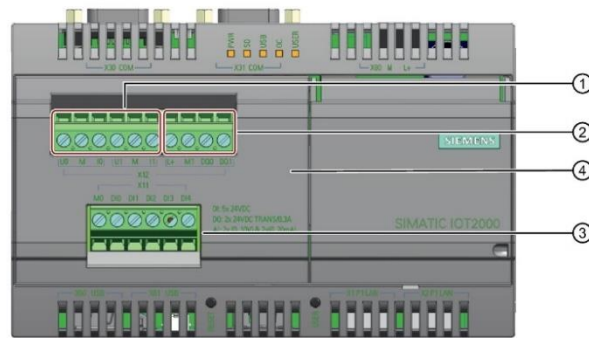
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Structure of the devices

1.2.1 Structure of SIMATIC IOT2000 Input/Output Module

IOT2000 Input/Output Module

The following figure shows the configuration and interfaces of the IOT2000 Input/Output Module.



		Interface	Interface description
①	Analog interface	M ¹⁾	Ground of analog input
		U0, U1	Analog voltage input
		IO, I1	Analog current input
②	Digital output interface	M1 ²⁾	Ground of digital output
		L+	Power supply of digital output
		DQ0, DQ1	Digital output
③	Digital input interface	M0 ²⁾	Ground of digital input
		DI1 DI2, DI3, DI4, DI5	Digital input
④	IOT2000 Input/Output Module cover		

¹⁾ M is directly connected with the M of Arduino interface and it is not isolated.

²⁾ M0 and M1 are isolated by optical coupling.

For more information on configuration and interfaces of the SIMATIC IOT2000, see *SIMATIC IOT2020, SIMATIC IOT2040 Operating Instructions*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Safety notes

2.3 General safety instructions

2.3 General safety instructions

Strong high-frequency radiation

<p>NOTICE</p> <p>Observe immunity to RF radiation</p> <p>The device has an increased immunity to RF radiation according to the specifications on electromagnetic compatibility in the technical specifications.</p> <p>Radiation exposure in excess of the specified immunity limits can impair device functions, result in malfunctions and therefore injuries or damages.</p> <p>Read the information on immunity to RF radiation in the technical specifications.</p>
--

ESD Guideline

Electrostatic sensitive devices can be labeled with an appropriate symbol.



<p>NOTICE</p> <p>Electrostatic sensitive devices (ESD)</p> <p>When you touch electrostatic sensitive components, you can destroy them through voltages that are far below the human perception threshold.</p> <p>If you work with components that can be destroyed by electrostatic discharge, observe the ESD Guideline.</p>

2.4 Notes on connecting

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of fire and electric shock</p> <p>The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.</p> <p>You should therefore protect the device as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible. • Use a central power isolating switch for cabinet installation.
--

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of lightning strikes</p> <p>A lightning flash may enter the mains cables and data transmission cables and jump to a person.</p> <p>Death, serious injury and burns can be caused by lightning.</p> <p>Take the following precautions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disconnect the device from the power supply in good time when a thunderstorm is approaching. • Do not touch mains cables and data transmission cables during a thunderstorm. • Keep a sufficient distance from electric cables, distributors, systems, etc.
--

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3

Installing and connecting the device

3.1 Preparing for installation

3.1.1 Checking the delivery

Procedure

1. When accepting a delivery, please check the packaging for visible transport damage.
2. If any transport damage is present at the time of delivery, lodge a complaint at the shipping company in charge. Have the shipper confirm the transport damage immediately.
3. Unpack the device at its installation location.
4. Keep the original packaging in case you have to transport the unit again.

Note

Damage to the device during transport and storage

If a device is transported or stored without packaging, shocks, vibrations, pressure and moisture may impact the unprotected unit. A damaged packaging indicates that ambient conditions have already had a massive impact on the device.

The device may be damaged.

Do not dispose of the original packaging. Pack the device during transportation and storage.

5. Check the contents of the packaging and any accessories you may have ordered for completeness and damage.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.2 Installing the IOT2000 Extension Modules

3.1.2 Identification data of the device

The device can be clearly identified with the help of this identification data in case of repairs or theft.

Enter the identification data in the following table:

Order number	6ES ...
Serial number	S V-
Production version	FS

You can find the order number, serial number and production version (FS) from the rating plate. Below is just an example.



3.1.3 Recycling and disposal

Marking according to WEEE guideline. Do not discard the device with your household waste. Observe the local legal guidelines for disposal. Alternatively, you can use a certified disposal service company.

3.2 Installing the IOT2000 Extension Modules

Note

If the equipment is used in manner not specified by the manufacture, the protection provided by the equipment may be impaired.

Requirements

- IOT2000 is disconnected from the power supply.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.2 Installing the IOT2000 Extension Modules

⚠ WARNING

Risk of fire and electric shock

The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.

You should therefore protect the device as follows:

- Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible.
- Use a central power isolating switch for cabinet installation.

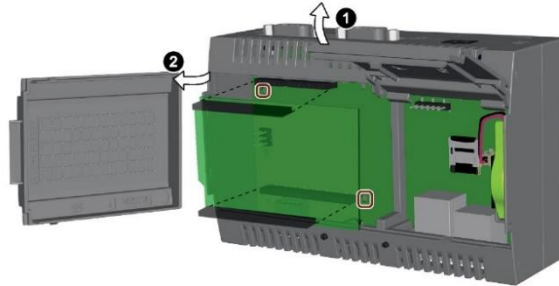
Procedure

NOTICE

Install IOT2000 Extension Modules

Do not under any circumstances insert the module incorrectly. Ensure that the contact pins of the module connect correctly with the terminal strips of the motherboard.

1. Open the right cover of IOT2000 and lift up the cover.
2. Slightly raise the left cover of IOT2000 and lift it to the left.



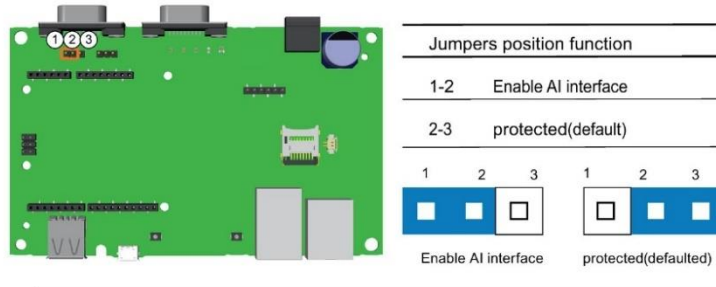
IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

15

Installing and connecting the device

3.2 Installing the IOT2000 Extension Modules

3. Configure the pin connector via the jumper as shown below to enable the AI interface.

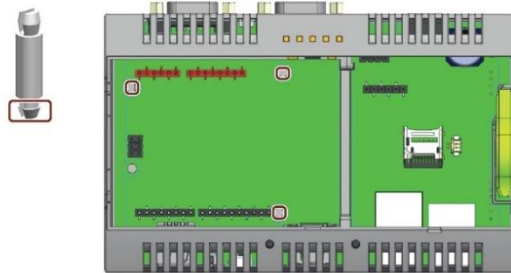


Note

When you install the IOT2000 Input Module Sink/Source, skip this step.

4. Insert the mounting clamp into the marked boreholes on the motherboard shown below.

Note: Insert the marked side of the mounting clamp into the motherboard.



NOTICE

Only use fixing elements designed for IOT2000 Extension Modules

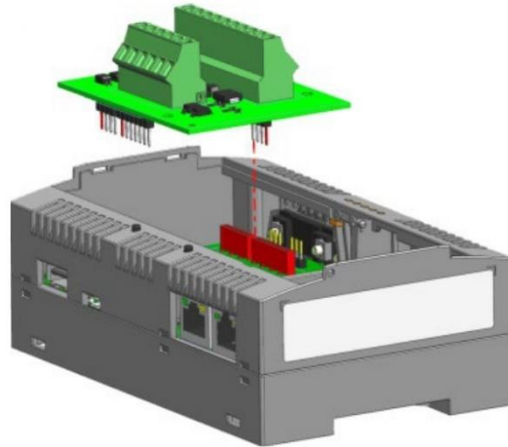
Use only fixing elements shipped together with the module. If you use other fixing elements, the motherboard may be damaged.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Fit the contact pins of the module on the contact sockets of the motherboard. Then insert the IO Module into the motherboard. Below is an example for inserting the IOT2000 Input/Output Module into the motherboard.

NOTICE
<p>Risk of contact pin damage</p> <p>Ensure that the contact pins of the module fit perfectly on the contact sockets of the motherboard before your push the IOT2000 Extension Modules into the mounting clamp. Otherwise the pin maybe deformed.</p>



6. Install the module cover to the IOT2000. Snap the left side of the cover first, then press the right of the cover until it clips in the housing.
7. Install the right cover.

IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

17



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.3 Connecting the IOT2000 Extension Modules

3.3 Connecting the IOT2000 Extension Modules

3.3.1 Notes on connecting

<p>⚠ WARNING</p> <p>Risk of lightning strikes</p> <p>A lightning flash may enter the mains cables and data transmission cables and jump to a person.</p> <p>Death, serious injury and burns can be caused by lightning.</p> <p>Take the following precautions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disconnect the device from the power supply in good time when a thunderstorm is approaching. • Do not touch mains cables and data transmission cables during a thunderstorm. • Keep a sufficient distance from electric cables, distributors, systems, etc.
<p>NOTICE</p> <p>Damage through regenerative feedback</p> <p>Regenerative feedback of voltage to ground by a connected or installed component can damage the device.</p> <p>Connected or built-in I/Os, for example, a USB drive, are not permitted to supply any voltage to the device. Regenerative feedback is generally not permitted.</p>

3.3.2 Connecting the power supply for digital output

Note

The device should only be connected to a 9...36 V DC power supply which meets the requirements of safe extra low voltage (SELV) according to IEC/EN/DIN EN/UL 60950-1.

The power supply must meet the requirement NEC Class 2 or LPS according to IEC/EN/DIN EN/UL 60950-1.

Note

The power supply must be adapted to the input data of the device, see chapter "IOT2000 Input/Output Module (Page 25)". If there are voltage peaks on power supply lines, use a protective device in the form of a varistor (MOV) UMOV = U-rated x 1.2 (BLITZDUCTOR BVT AVD 24 (918 422) or compatible).

18

IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

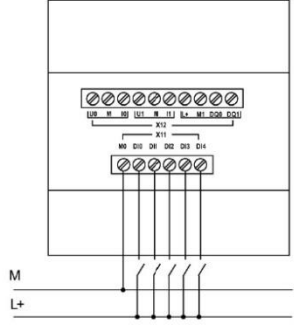
- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- 2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device

3.3 Connecting the IOT2000 Extension Modules

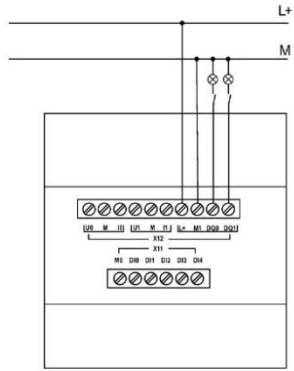
Connecting digital inputs

The figure below shows how to connect the digital inputs of IOT2000 Input/Output Module.



Connecting digital outputs

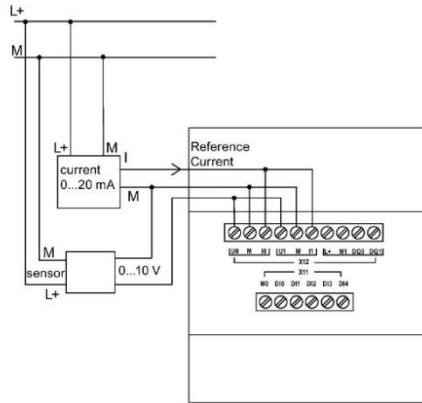
The figure below shows how to connect the digital outputs of IOT2000 Input/Output Module.



Connecting analog inputs

The figure below shows how to connect the analog inputs of IOT2000 Input/Output Module.

Note
Do use shield cables to connect the analog inputs.



3.3.3.2 Connecting the IOT2000 Input Module Sink/Source

Requirements

- IOT2000 is disconnected from the power supply.

⚠ WARNING

Risk of fire and electric shock

The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.

You should therefore protect the device as follows:

- Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible.
- Use a central power isolating switch for cabinet installation.



Hak Cipta :

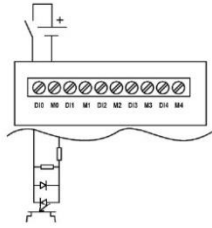
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Installing and connecting the device
 3.3 Connecting the IOT2000 Extension Modules

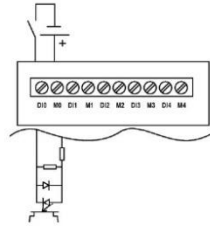
Connecting digital inputs

The figure below shows how to connect the digital inputs of IOT2000 Input Module Sink/Source.

24 VDC Input
Used as Sinking Inputs



24 VDC Input
Used as Sourcing Inputs



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Technical specifications

4.1 Certificates and approvals

DI FA TI COS TT
P.O. Box 1963
D-92209 Amberg

The UK Declaration of Conformity is also available for download from the Siemens Industry Online Support website under the keyword "Declaration of Conformity".

UL approval



The following approvals are available for the device:

- Underwriters Laboratories (UL) in accordance with standard UL61010-2-201 (IND.CONT.EQ), File E472609
- Canadian National Standard CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-201

Australia and New Zealand



This product meets requirements of EN IEC 61000-6-4:2011 Generic standard.

Identification for Eurasian Customs Union

- EAC (Eurasian Conformity)
- Customs union of Russia, Belarus and Kazakhstan
- Declaration of conformity according to Technical Regulations of the Customs Union (TR CU)

FCC and Canada

USA	
Federal Communications Commission Radio Frequency Interference Statement	This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.
Shielded Cables	Shielded cables must be used with this equipment to maintain compliance with FCC regulations.
Modifications	Changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment.
Conditions of Operations	This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Technical specifications

4.2 Technical data

Canada	
Canadian Notice	This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-003 (A).
Avis Canadian	Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 (A) du Canada.

Responsible party for Supplier's Declaration of Conformity

Siemens Industry, Inc.
 Digital Factory "C Factory Automation
 5300 Triangle Parkway, Suite 100
 Norcross, GA 30092
 USA
 Mail to: amps.automation@siemens.com

WEEE label (European Union)



Disposal instructions, observe the local regulations and the section "Recycling and disposal (Page 14)".

4.2 Technical data

The IOT2000 Extension Modules are designed for IOT2000. When IOT2000 Extension Modules work with IOT2000, the following technical specifications of the whole device are the same with IOT2000:

- Degree of protection: IP20 according to IEC 60529;
- Electromagnetic compatibility;
- Ambient conditions.

For the detail technical specification, refer to the chapter "Technical data" in *SIMATIC IOT2020, SIMATIC IOT2040 Operating Instructions*.

4.2.1 IOT2000 Input/Output Module

IOT2000 Input/Output Module	
MLFB	6ES7647-0KA01-0AA2
Digital inputs	
Number	5

IOT2000 Extension Modules
 Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

25



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Technical specifications

4.2 Technical data

IOT2000 Input/Output Module	
Electrical isolation	Yes
Number of high speed inputs	0
Input frequency	
<ul style="list-style-type: none"> • Normal input • High speed input 	<ul style="list-style-type: none"> • Max. 20 Hz • --
Max. continuous permissible voltage	28.8 VDC
Input voltage	
Signal 0	< 5 VDC
Signal 1	> 12 VDC
Input current at	
Signal 0	< 1.0 mA
Signal 1	> 2.1 mA
Delay time at	
0 to 1	• Typ. 1.5 ms
1 to 0	• Typ. 15 ms
Line length (unshielded)	Max. 100 m
Analog inputs	
Number	2 voltage channel & 2 current channel
Type	Unipolar
Input range	0 VDC to 10 VDC (input impedance 38 kΩ) 0 mA to 20 mA (input impedance <380 Ω)
Resolution	9 bit
Line length (shielded and twisted)	Max. 10 m
Electrical isolation	NO
Error limit	± 3% ¹⁾
Digital outputs	
Number	2
Output type	Transistor, current-sourcing
Electrical isolation	Yes
In groups of	--
Output supply voltage permissible range (L+)	20.4VDC to 28.8 VDC
Output voltage	≤ Supply voltage
Output current	Max. 0.3 A per channel
Short circuit-proof and overload-proof	Yes
Short circuit current limitation	Approx. 1 A per channel
Derating	None; across the entire temperature range
Parallel output circuit for power increase	Not permitted
Protection of output relay (if desired)	--
Switching rate	
Mechanical	--
Electrical	10 Hz
Resistive load/lamp load	10 Hz
Inductive load	0.5 Hz

¹⁾ Under poor EMC environment, the accuracy of analog input might get worse. You may need to include software filter in your image when use the analog input.

4.2.2 IOT2000 Input Module Sink/Source

IOT2000 Input Module Sink/Source	
MLFB	6ES7647-0KA02-0AA2
Digital inputs	
Number	10
Electrical isolation	Yes
Number of high speed inputs	0
Input frequency	
• Normal input	• Max. 20 Hz
• High speed input	• --
Max. continuous permissible voltage	28.8 VDC
Input voltage	
Signal 0	< 5 VDC
Signal 1	> 12 VDC
Input current at	
Signal 0	< 1.0 mA
Signal 1	> 2.1 mA
Delay time at	
0 to 1	• Typ. 1.5 ms
1 to 0	• Typ. 15 ms
Line length (unshielded)	Max. 100 m

IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

27



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

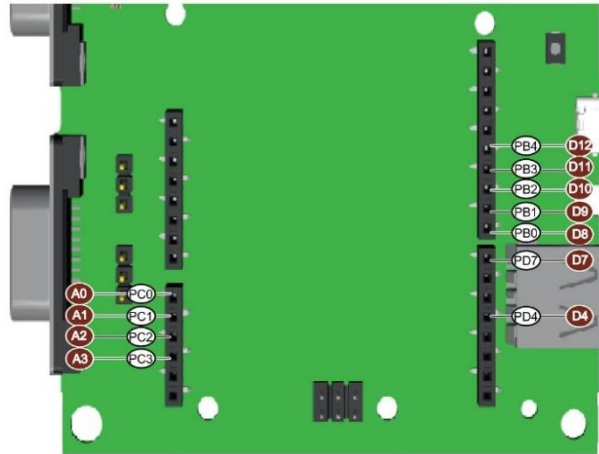
Technical specifications

4.2 Technical data

4.2.3 Hardware Interface

4.2.3.1 Hardware Interface for IOT2000 Input/Out Module

You can control the I/O state by the user application port as shown below.



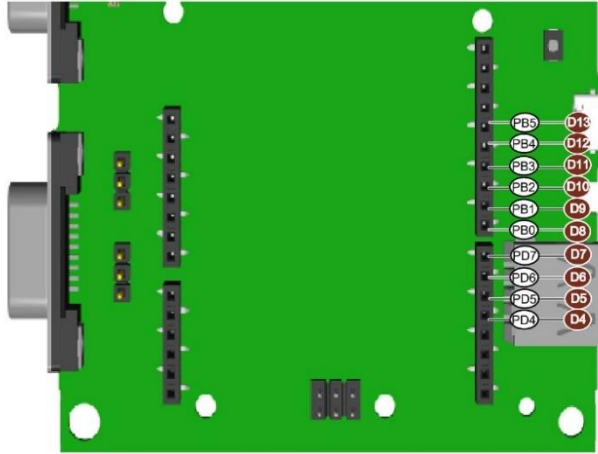
Description	Function	User application port	Inter-Connection
DI0	Digital Input	D12	PB4
DI1		D11	PB3
DI2		D10	PB2
DI3		D9	PB1
DI4		D4	PD4
DQ0	Digital Output	D8	PB0
DQ1		D7	PD7
U0	Analog Input	A0	PC0
I0		A1	PC1
U1		A2	PC2
I1		A3	PC3
M	M		
P5V	P5V		
P24V	P24V		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.3.2 Hardware Interface for IOT2000 Input Module Sink/Source

You can control the I/O state by the user application port as shown below.



Description	Function	User application port	Inter-Connection
DI0	Digital Input	D4	PD4
DI1		D5	PD5
DI2		D6	PD6
DI3		D7	PD7
DI4		D8	PB0
DI5		D9	PB1
DI6		D10	PB2
DI7		D11	PB3
DI8		D12	PB4
DI9		D13	PB5
M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9	Mx pin of respective channels		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5

Technical support

5.1 Service and support

You can find additional information and support for the products described on the Internet at the following addresses:

- Technical support (<https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=en-WW>)
- Support request form (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/requests>)
- After Sales Information System SIMATIC IPC/PG (<http://www.siemens.com/asis>)
- SIMATIC Documentation Collection (<https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109744171>)
- Your local representative (https://www.automation.siemens.com/aspa_app)
- Training center (<https://www.sitrain-learning.siemens.com/PLG?AppLang=en>)
- Industry Mall (<https://mall.industry.siemens.com>)

When contacting your local representative or Technical Support, please have the following information at hand:

- MLFB of the device
- BIOS version for industrial PC or image version of the device
- Other installed hardware
- Other installed software

Tools & downloads

Please check regularly if updates and hotfixes are available for download to your device. The download area is available on the Internet at the following link:

After Sales Information System SIMATIC IPC/PG (<http://www.siemens.com/asis>)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Index

A

Australia and New Zealand, [24](#)

C

CE marking, [23](#)
 Certificates, [23](#)
 Certifications and approvals, [23](#)
 Condensation, [13](#)

D

Disposal, [14](#)

E

EAC, [24](#)
 EC Declaration of Conformity, [23](#)

F

FCC, [24](#)

I

Identification data, [14](#)

M

Marking
 EC Declaration of Conformity, [23](#)

P

Package contents, [12](#)
 Checking, [12](#)
 Packaging, [12](#)
 Checking, [12](#)
 Removing, [12](#)

R

Radiation, [10](#)
 High frequency radiation, [10](#)

S

Safety information
 Storage, [13](#)
 Transportation, [13](#)

U

UKCA, [23](#)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

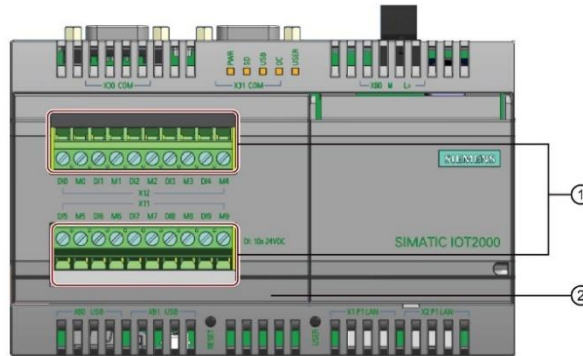
Overview

1.2 Structure of the devices

1.2.2 Structure of SIMATIC IOT2000 Input Module Sink/Source

IOT2000 Input Module Sink/Source

The following figure shows the configuration and interfaces of the IOT2000 Input Module Sink/Source.



	Interface	Interface description
①	Digital input interface	MO-M9 ¹⁾
		DI0-DI9
②	IOT2000 Input Module Sink/Source cover	

¹⁾ MO, M1 to M9 are all isolated by optical coupling.

For more information on configuration and interfaces of the SIMATIC IOT2000, see *SIMATIC IOT2020, SIMATIC IOT2040 Operating Instructions*.

2

Safety notes

2.1 Security information

Siemens provides products and solutions with industrial security functions that support the secure operation of plants, systems, machines and networks.

In order to protect plants, systems, machines and networks against cyber threats, it is necessary to implement – and continuously maintain – a holistic, state-of-the-art industrial security concept. Siemens' products and solutions constitute one element of such a concept.

Customers are responsible for preventing unauthorized access to their plants, systems, machines and networks. Such systems, machines and components should only be connected to an enterprise network or the internet if and to the extent such a connection is necessary and only when appropriate security measures (e.g. firewalls and/or network segmentation) are in place.

For additional information on industrial security measures that may be implemented, please visit (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Siemens' products and solutions undergo continuous development to make them more secure. Siemens strongly recommends that product updates are applied as soon as they are available and that the latest product versions are used. Use of product versions that are no longer supported, and failure to apply the latest updates may increase customers' exposure to cyber threats.

To stay informed about product updates, subscribe to the Siemens Industrial Security RSS Feed visit (<https://www.siemens.com/cert>).

2.2 Data protection

Siemens observes the data protection guidelines, especially the requirements regarding data minimization (privacy by design). This means the following for this SIMATIC product: The product does not process / save any personal information, but only technical functional data (e.g. time stamps). If the user links this data to other data (e.g. shift plans) or if the user saves personal information on the same medium (e.g. hard disk) and therefore creates a personal reference in the process, the user has to ensure meeting the guidelines regarding data protection.

IOT2000 Extension Modules
Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

9



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. If the contents of the packaging are incomplete, damaged or do not match your order, inform the responsible delivery service immediately.

<p>⚠ WARNING</p> <p>Electric shock and fire hazard due to damaged device</p> <p>A damaged device can be under hazardous voltage and trigger a fire in the machine or plant. A damaged device has unpredictable properties and states.</p> <p>Death or serious injury could occur.</p> <p>Make sure that the damaged device is not inadvertently installed and put into operation. Label the damaged device and keep it locked away. Send off the device for immediate repair.</p>
<p>NOTICE</p> <p>Damage from condensation</p> <p>If the device is subjected to low temperatures or extreme fluctuations in temperature during transportation, for example in cold weather, moisture could build up on or inside the device.</p> <p>Moisture causes a short circuit in electrical circuits and damages the device.</p> <p>In order to prevent damage to the device, proceed as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Store the device in a dry place. • Bring the device to room temperature before starting it up. • Do not expose the device to direct heat radiation from a heating device. • If condensation develops, wait approximately 12 hours or until the device is completely dry before switching it on.

7. Please keep the enclosed documentation in a safe place. It belongs to the device. You need the documentation when you commission the device for the first time.
8. Write down the identification data of the device.



Hak Cipta :

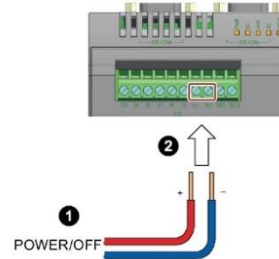
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Requirement

- A two-core cable with a cable cross-section of 0.75 mm² to 2.5 mm².
- A slotted screwdriver with a 3mm blade.

Procedure

1. Switch off the power supply.
2. Connect the lines to the connecting terminal as shown.



3.3.3 Connecting the devices

3.3.3.1 Connecting the IOT2000 Input/Output Module

Requirements

- IOT2000 is disconnected from the power supply.

⚠ WARNING**Risk of fire and electric shock**

The on/off switch does not isolate the device from the power supply. Risk of electric shock if the device is opened incorrectly or defective. There is also a risk of fire if the device or connecting lines are damaged. Death or serious bodily injury can result.

You should therefore protect the device as follows:

- Always pull out the power plug when you are not using the device or if the device is defective. The power plug must be freely accessible.
- Use a central power isolating switch for cabinet installation.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4

Technical specifications

4.1 Certificates and approvals

Note

Applicability

The following shows the approvals that may be available. For the device itself, it is certificated as shown on the product label and package label.

ISO 9001 certificate

The SEWC quality management system for all production processes (development, production and sales) meets the requirements of GB/T 19001-2008/ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 + Cor. 1:2009 and BS OHSAS 18001:2007.

This has been certified by TÜV.

Certificate registration no. 01 100 1430201, 01 104 1430201 and 01 113 1430201.

Software license agreements

If the device is supplied with preinstalled software, you must observe the corresponding license agreements.



The device meets the guidelines listed in the following sections.

EC Declaration of Conformity

The associated declaration of conformity is available on the Internet at the following address:

EU Declaration of Conformity

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/16739/cert>.



The device complies with the designated British standards (BS) for IPC published in the official consolidated list of the British Government. The device meets the requirements and protection targets of the following regulations and related amendments:

- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (EMC)
- Regulations on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment 2012 (RoHS).

UK Declarations of Conformity for the respective authorities are available from:

Siemens AG
Digital Industries
Factory Automation

IOT2000 Extension Modules

Operating Instructions, 07/2022, A5E39456816-AC

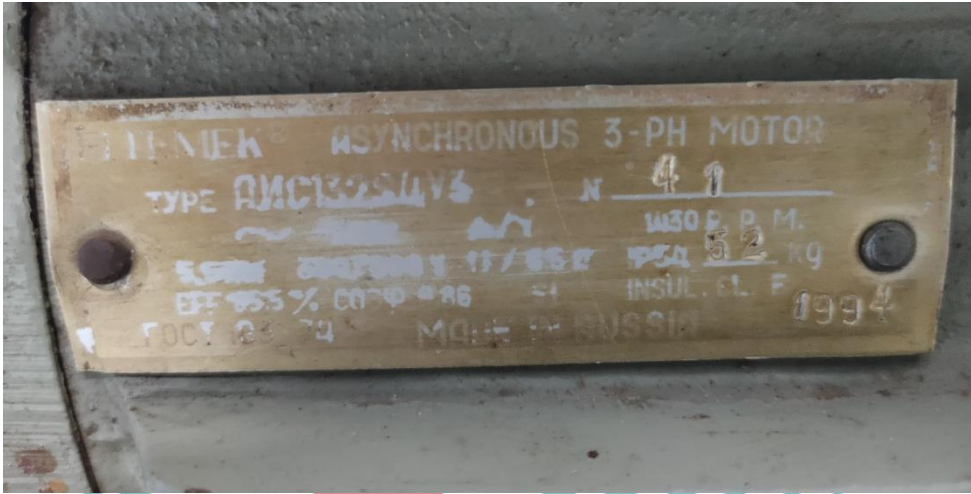
23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Spesifikasi Motor Induksi 3 Fasa



Name Plate Motor Listrik 3 Fasa

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

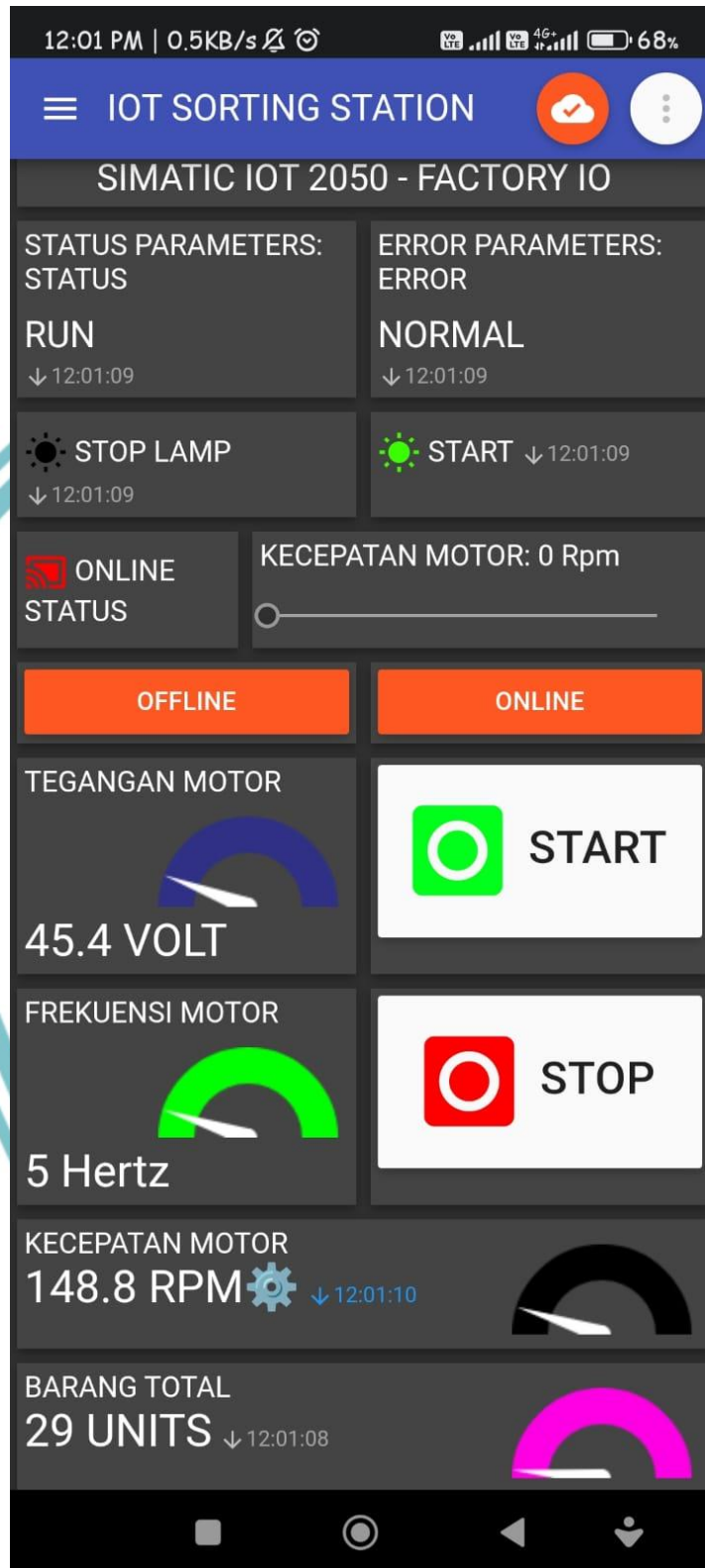
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Desain Modul Latih PLC (Sorting Station System)



Hak Cipta :

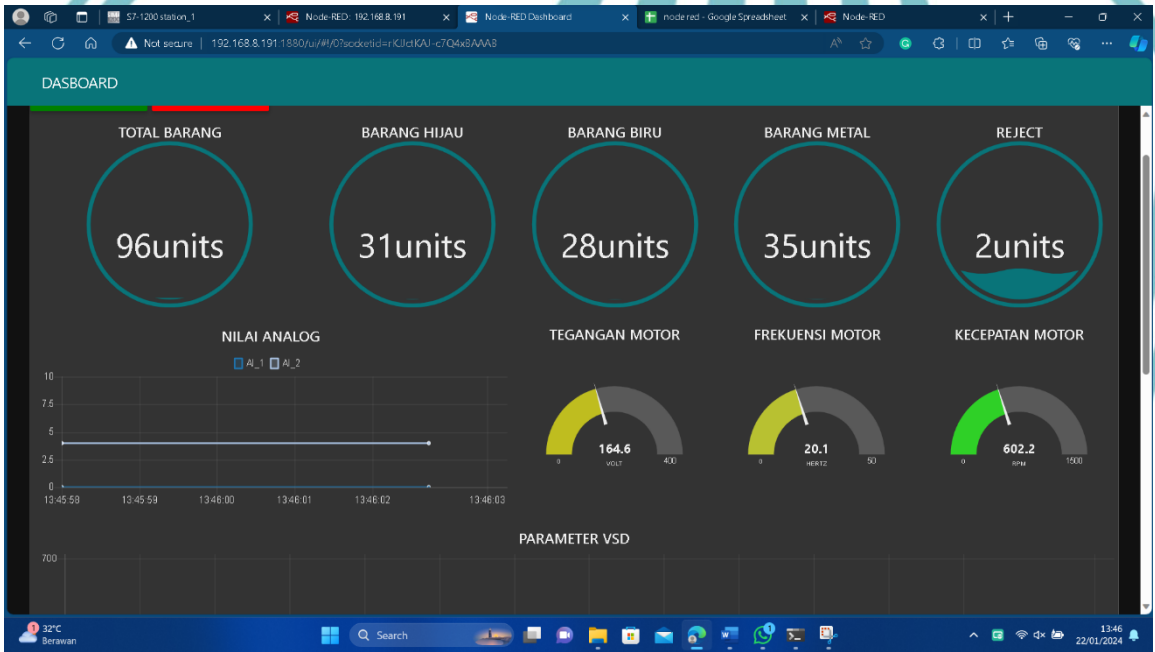
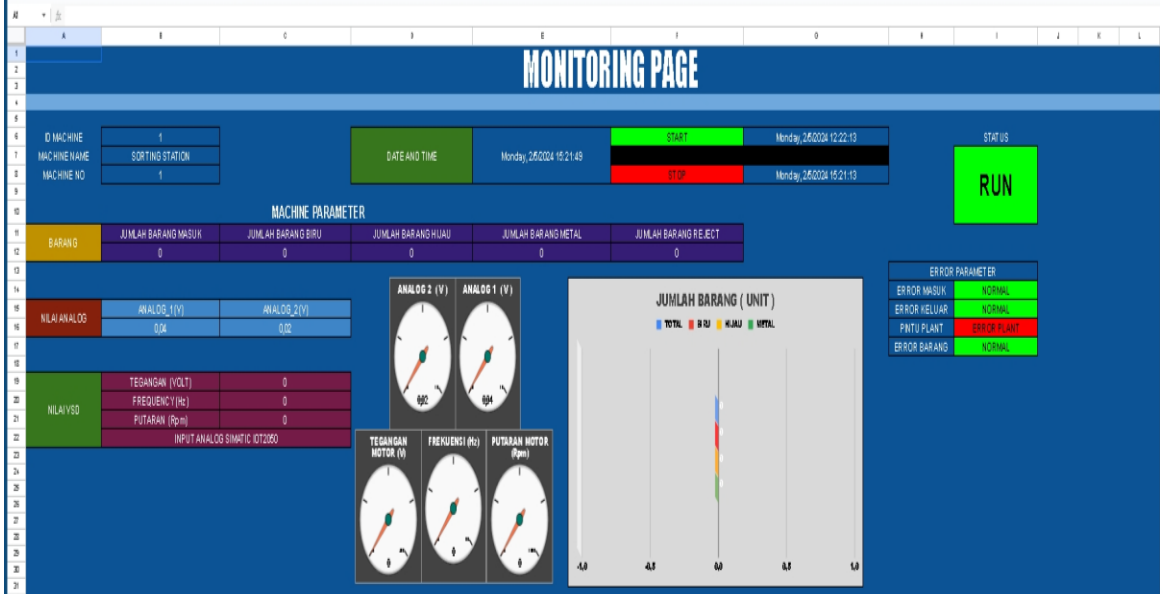
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

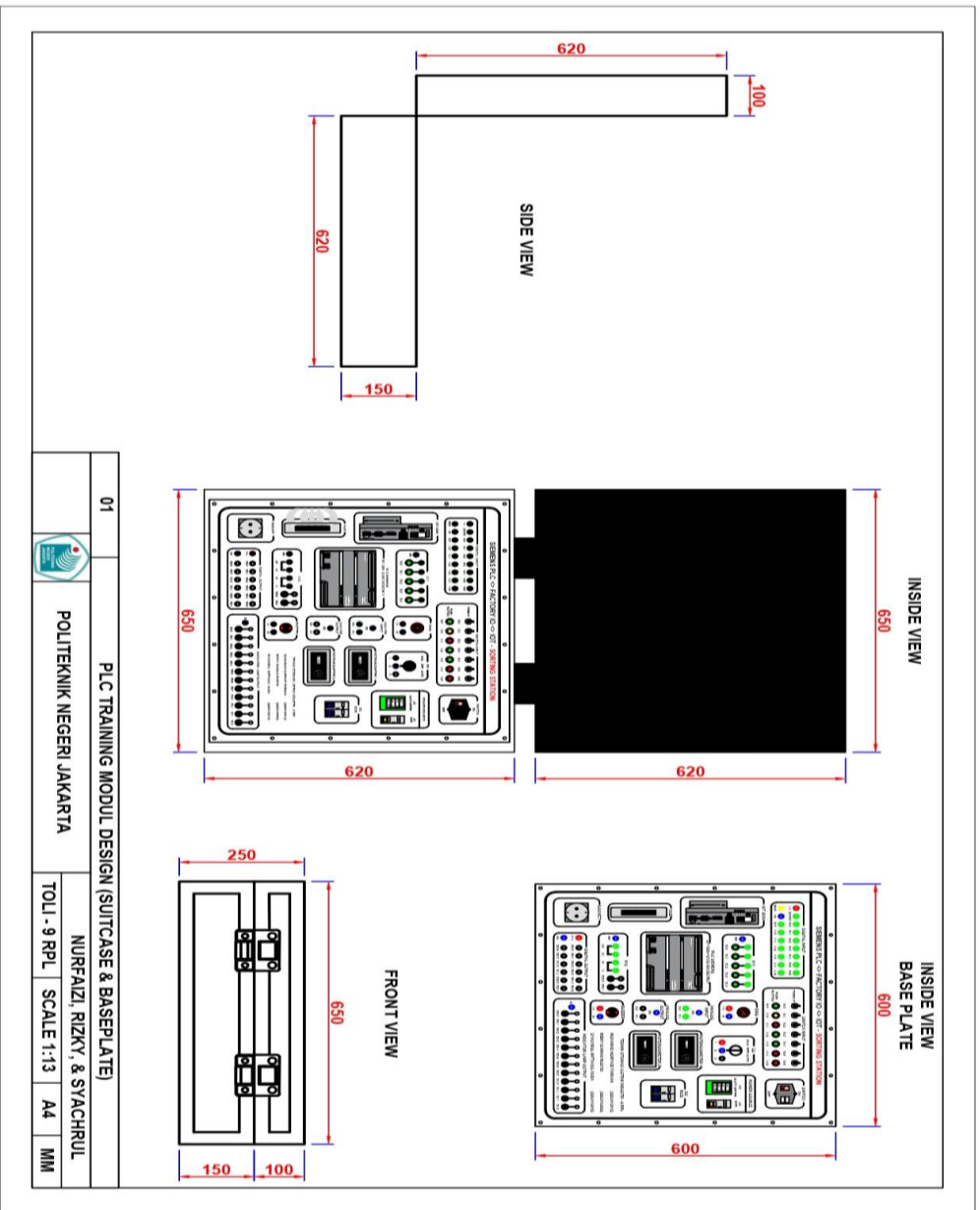


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



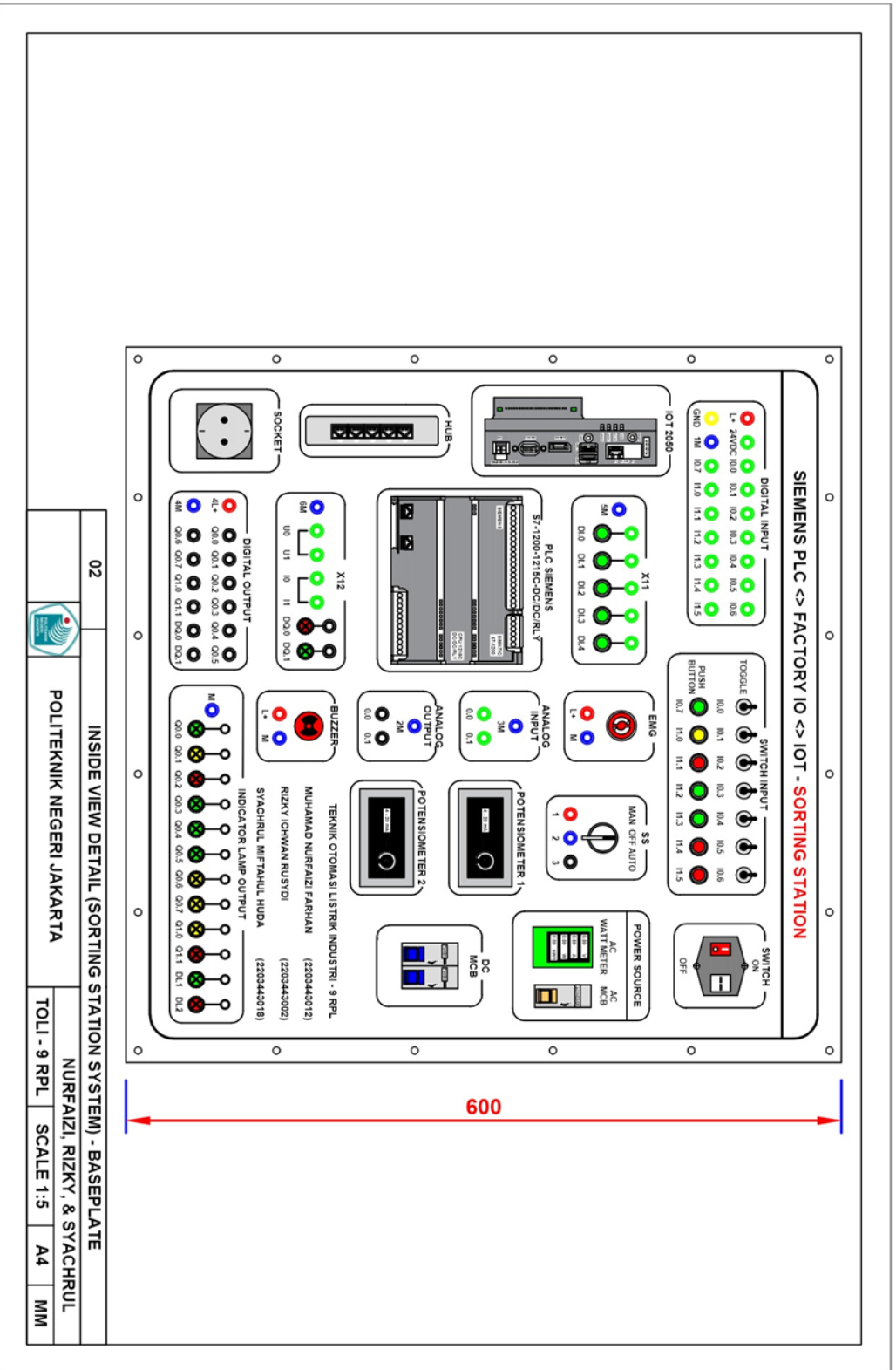


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



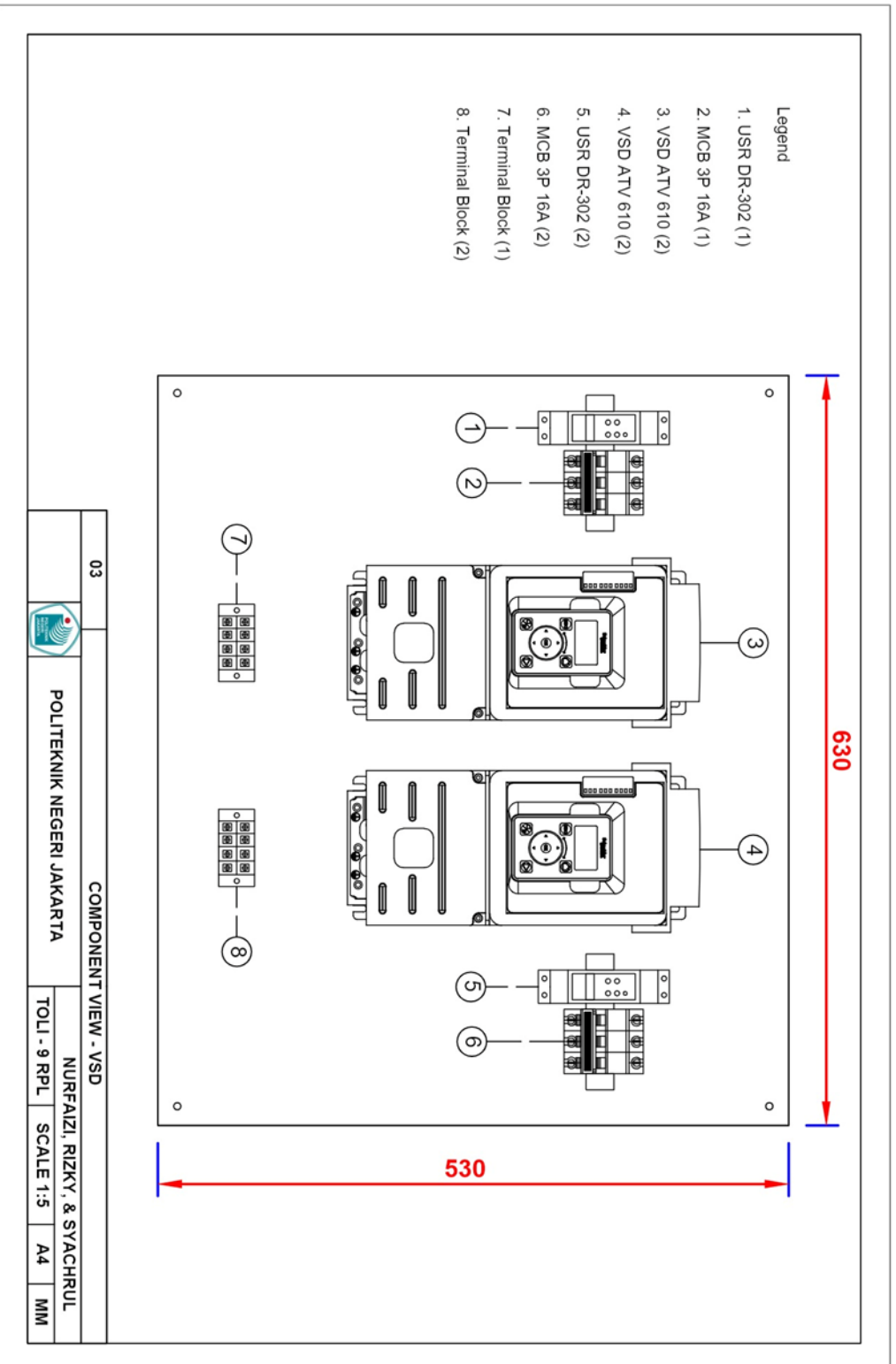


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



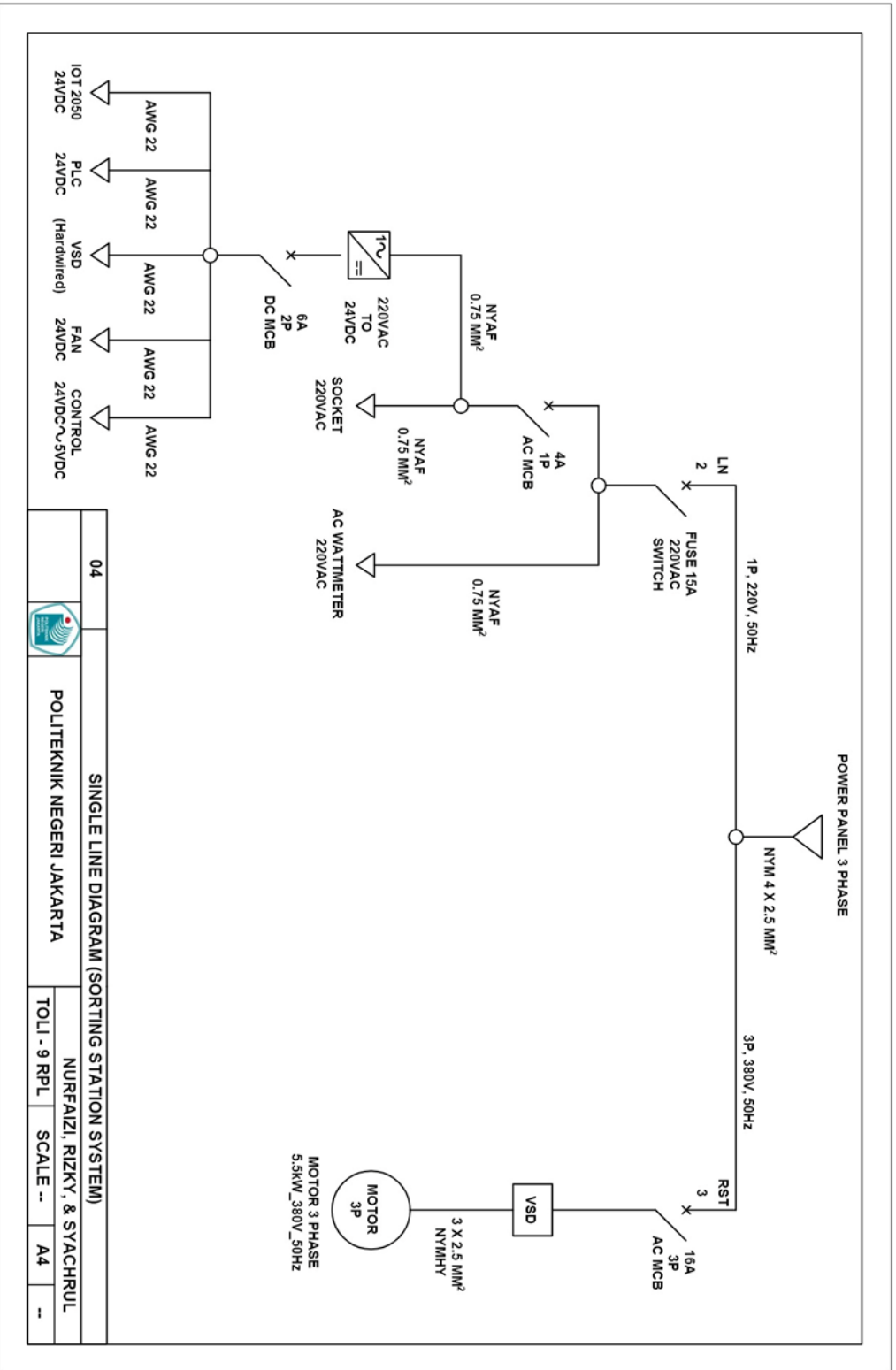


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





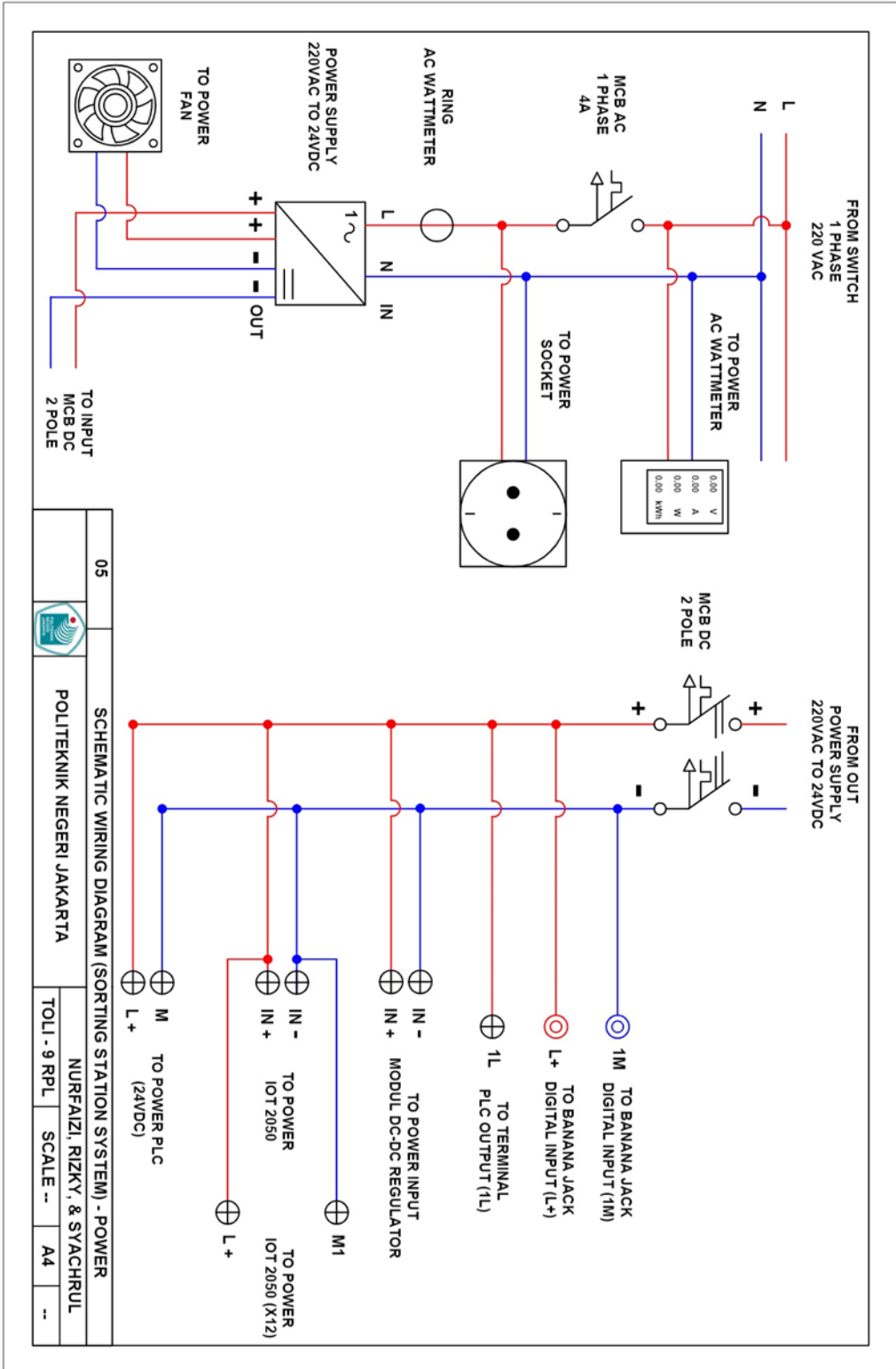
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7. Diagram Rangkaian Modul Latih PLC (Sorting Station System)

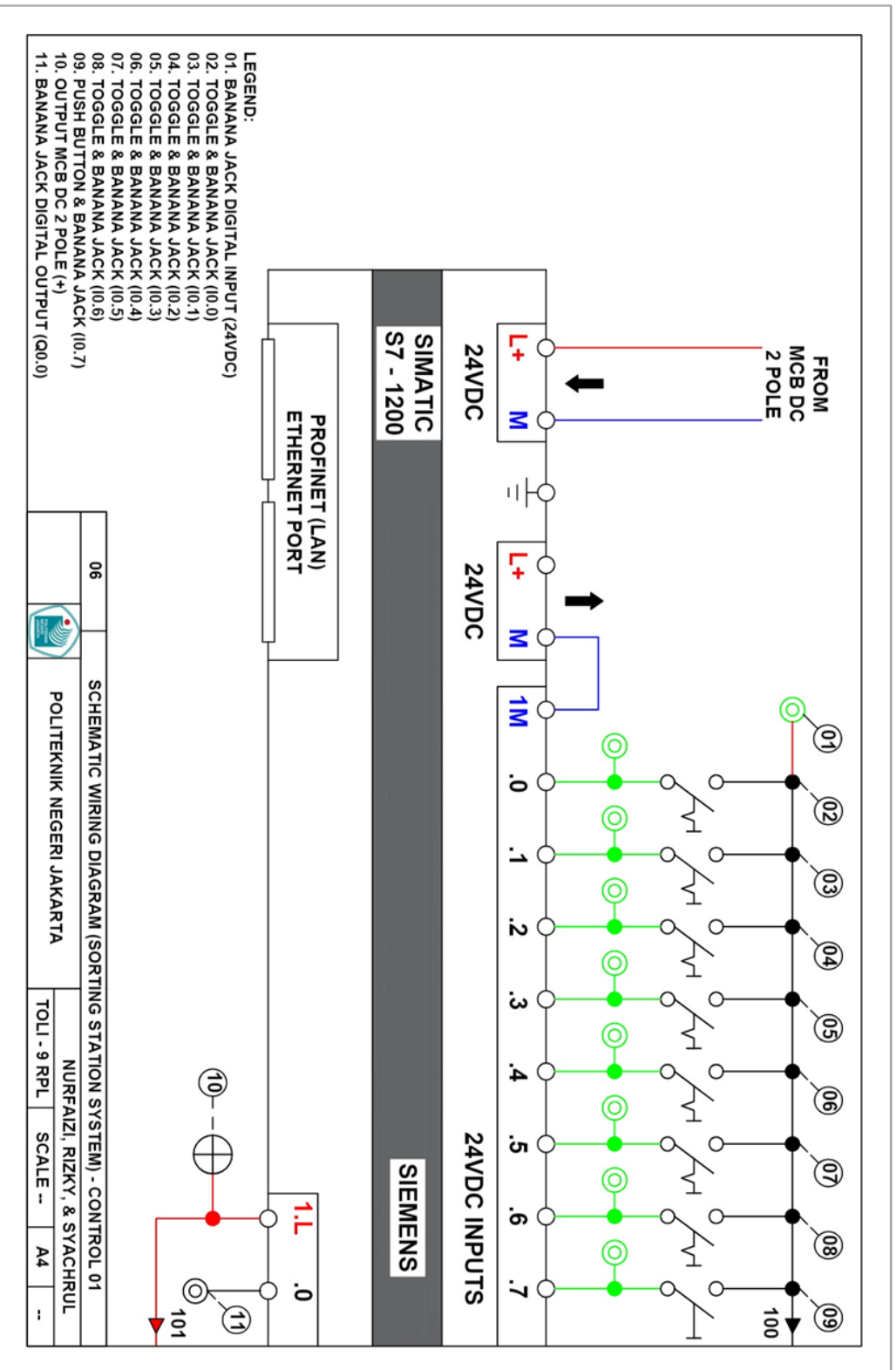


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



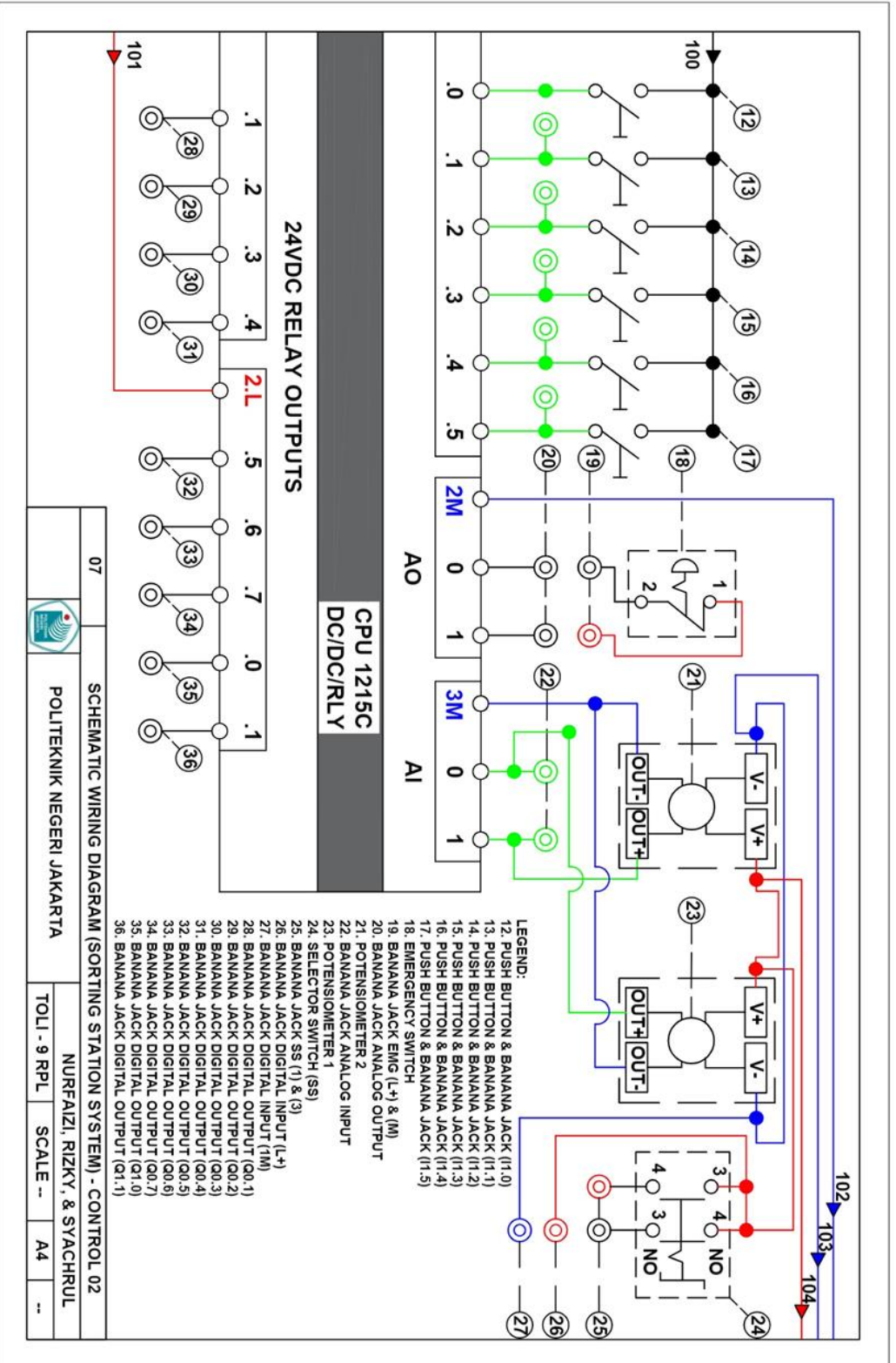


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



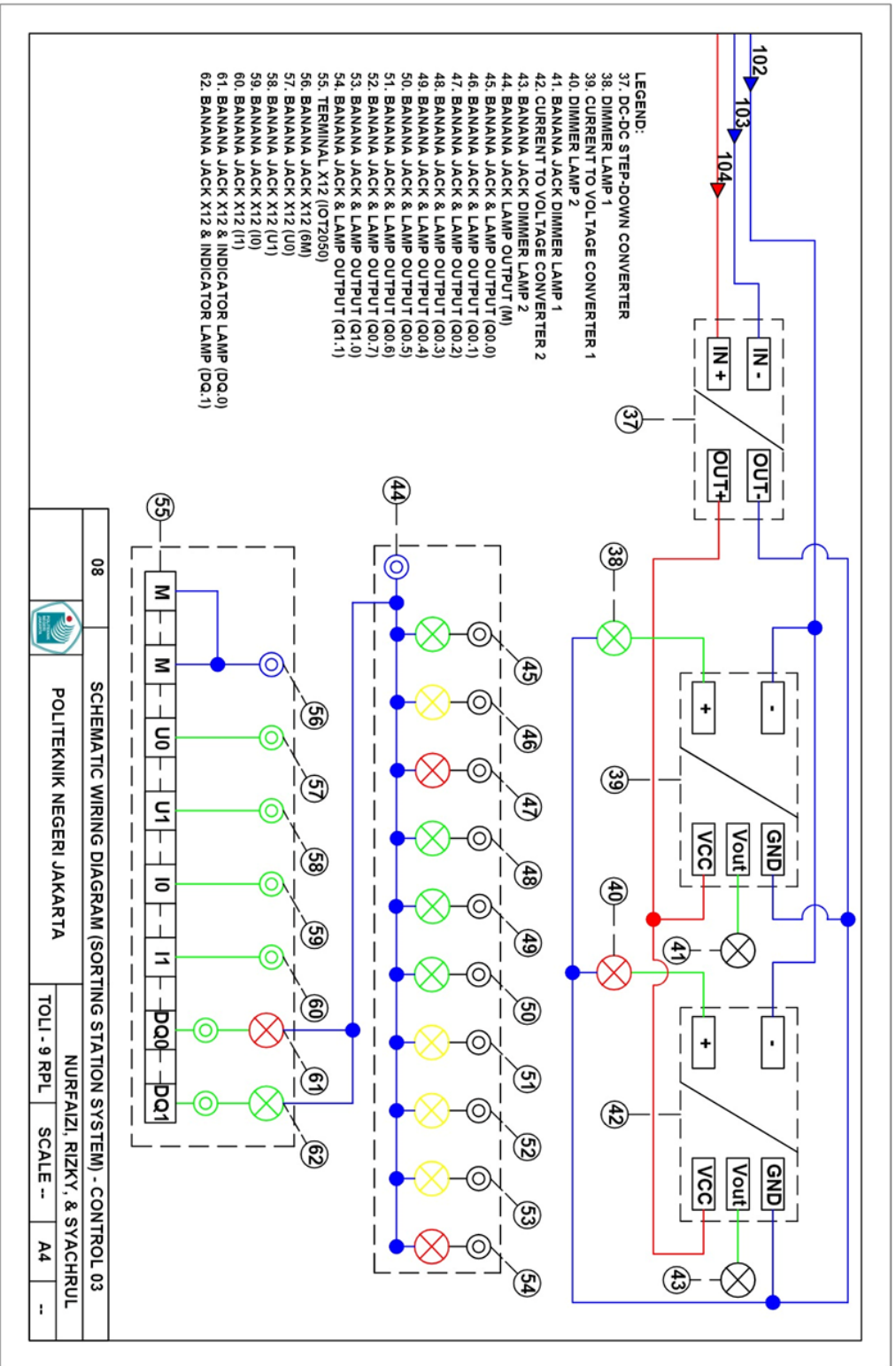


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





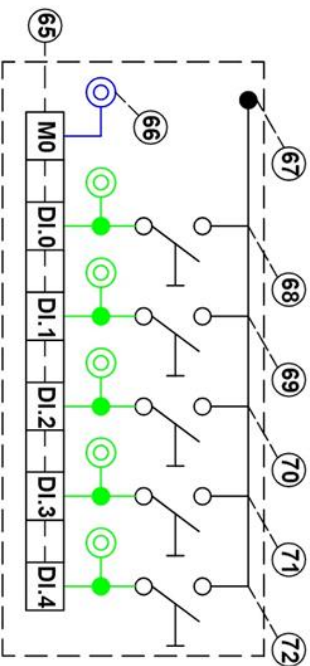
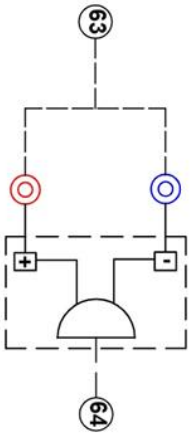
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- LEGEND:
- 63. BANANA JACK BUZZER (L+) & (M)
 - 64. BUZZER
 - 65. TERMINAL X11 (LOT 2050)
 - 66. BANANA JACK X11 (5M)
 - 67. JUMPER TO PUSH BUTTON (1.5)
 - 68. BANANA JACK X11 & PB (D1.0)
 - 69. BANANA JACK X11 & PB (D1.1)
 - 70. BANANA JACK X11 & PB (D1.2)
 - 71. BANANA JACK X11 & PB (D1.3)
 - 72. BANANA JACK X11 & PB (D1.4)



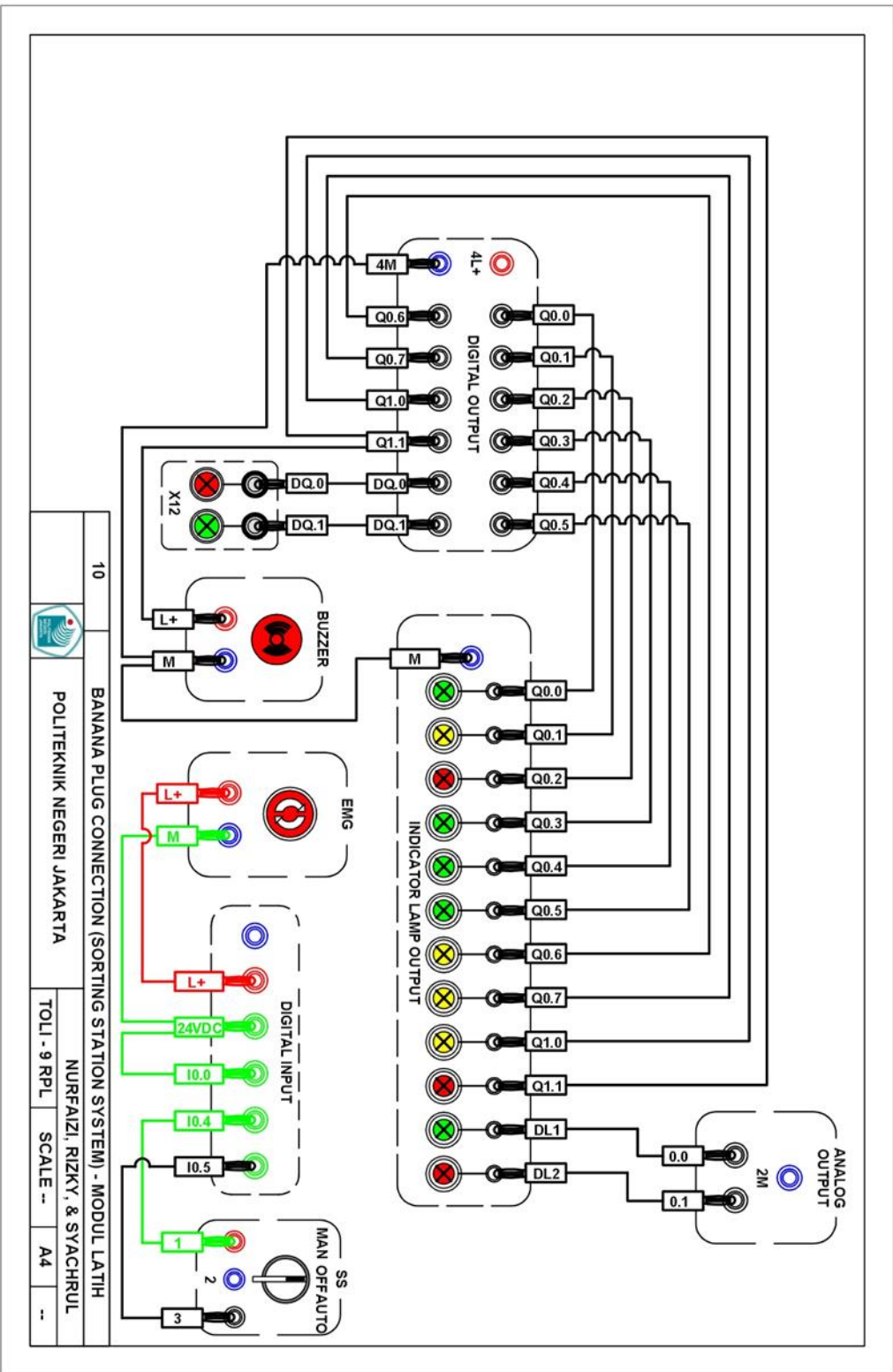
09	SCHEMATIC WIRING DIAGRAM (SORTING STATION SYSTEM) - CONTROL 04			
	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			
	NURFAIZI, RIZKY, & SYACHRUL			
	TOLI - 9 RPL	SCALE --	A4	--

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



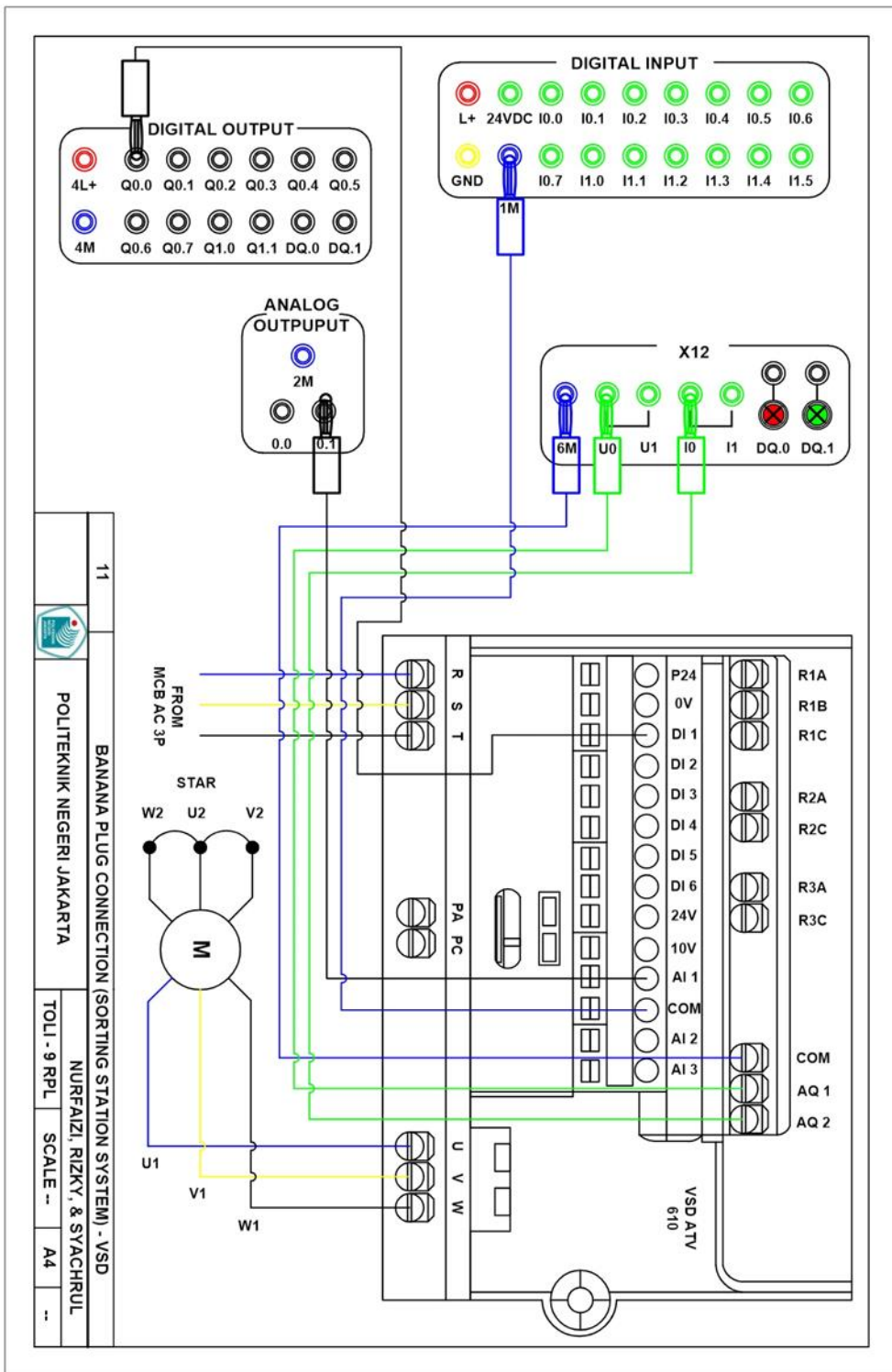


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



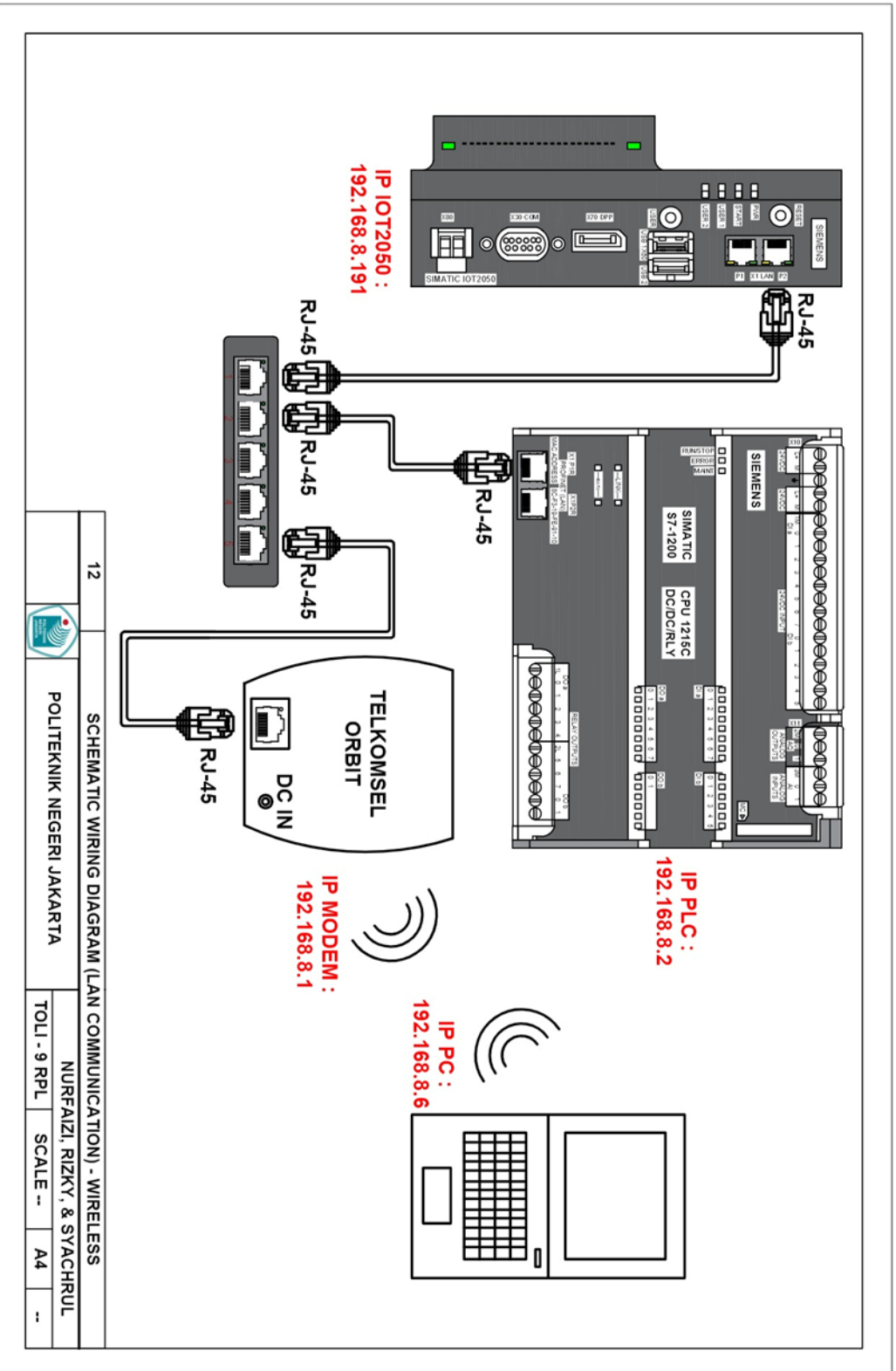


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



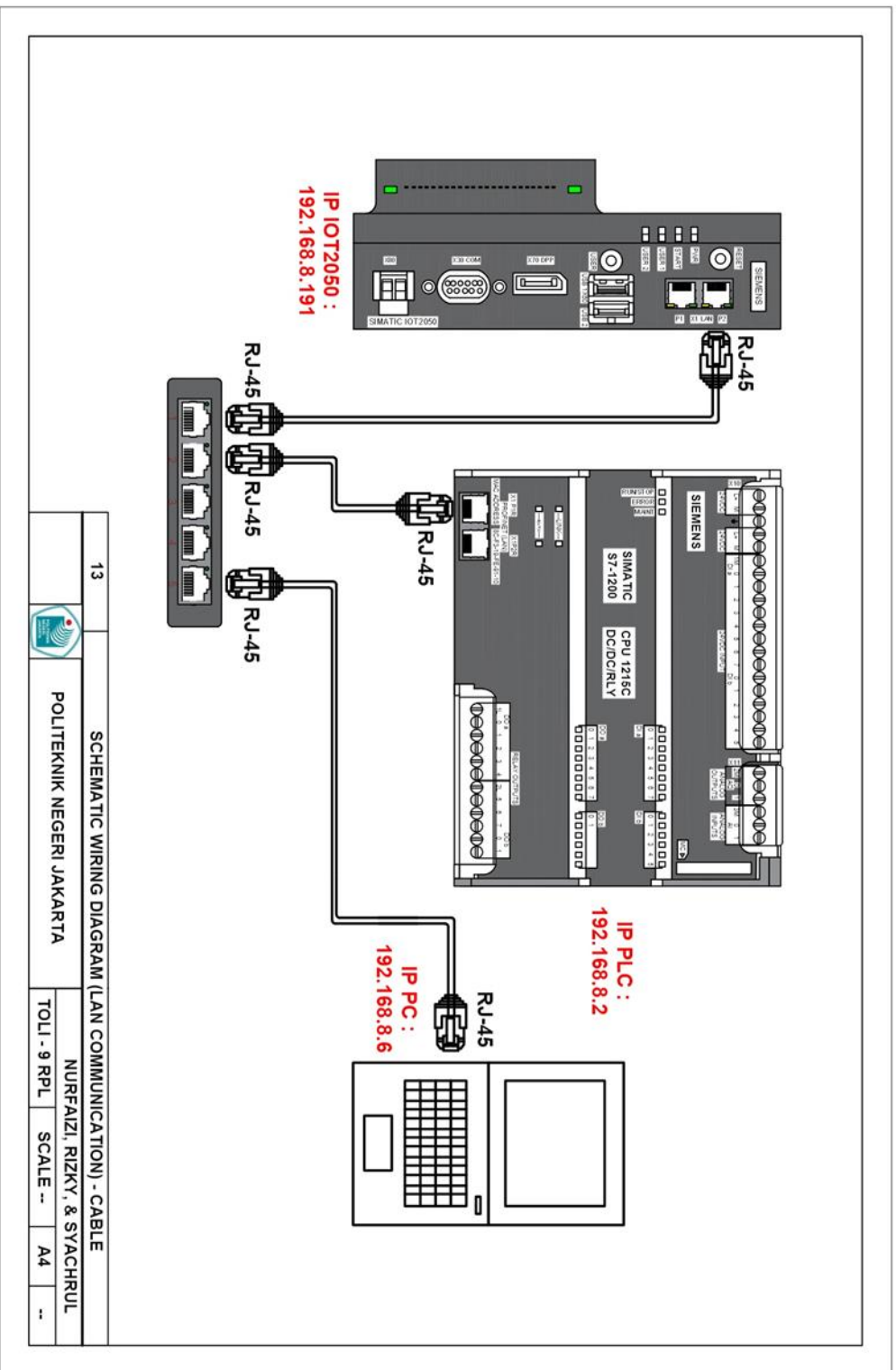


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

