

MM3D természetőház vezérlő és távfelügyelő egység

Felhasználói leírás



Hardver változat: v190203

Szoftver változat: v0.5

Felhasználói leírás változat: v5.0

Kibocsátás dátuma: 2020-05-10

Tartalomjegyzék

I. Hardver.....	3
1. Műszaki adatok.....	4
2. Adminisztráció.....	5
3. Ismertetés.....	5
4. Kapcsolási és nyomtatott áramköri rajzok.....	5
5. Felhasználási feltételek.....	5
6. Kinézet.....	6
a) Kezelőszervek és csatlakozók.....	6
b) Csatlakozók lábkiosztása.....	7
7. Letölthető dokumentáció.....	8
II. Szoftver.....	9
1. Általános ismertetés.....	10
2. Előkészítés.....	10
3. Letöltés.....	10
4. Telepítés.....	10
5. Beállítás.....	13
6. A készülék használata.....	15
7. Felhasználási feltételek.....	17
III. Példa az alkalmazásra.....	19
IV. Kapcsolódó hivatkozások.....	21
1. Hardver.....	22
2. Szoftver.....	22
3. Felhasználási feltételek.....	22
4. Fejlesztő és gyártó.....	22
V. Mellékletek.....	23
1. Kapcsolási rajzok.....	24
2. Nyomtatott áramkörök.....	24

Titles:	MM3D termosztóház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	2/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt	Date:	2020-05-10		

I. Hardver

Titles:	MM3D termesztothaz vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	3/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

A készülék egy termesztohely jellemzőinek mérésére, szabályozására és távolsági felügyeletére alkalmas.

1. Műszaki adatok

Tápfeszültség:	5V DC (230 V AC/5 V DC adapterrel)
Áramfelvétel:	2,5 A
Szigetelési osztály:	II. osztály
Mechanikai mérete:	190 x 140 x 70 mm
IP védettség:	IP 54
IK védettség:	IK 03
Készülékház anyaga:	termoplaszt (ABS)
LAN:	Ethernet (RJ45)

Mért adatok:

menyiség	tartomány	felbontás	pontosság	megjegyzés
hőmérséklet	-40...+80 °C	0,1 °C	< ±0,5 °C	Az érzékelő legfeljebb 20 m-re helyezhető ki.
páratartalom	0-100% RH	0,1 % RH	±2 % RH	

Programozható be- és kimenetek:

jelölés	jelleg	magyarázat
IN #1	bemenet	Felhúzó-ellenállással ellátott TTL szintű bemenetek, amelynek aktív állapota az „L” szint.
IN #2	bemenet	
IN #3	bemenet	
IN #4	bemenet	
OUT #1	kimenet	NO/NC reléérintkező kimenetek. Terhelhetőség: 250V 10A AC vagy 30V 10A DC. A relék működése kulcsos kapcsolóval kikapcsolható, ezt az állapotot vörös jelzőfény jelzi.
OUT #2	kimenet	
OUT #3	kimenet	
OUT #4	kimenet	

Programozható hibajelzők:

jelölés	magyarázat
ERR #1	Vörös színű LED-ek az előlapon.
ERR #2	
ERR #3	
ERR #4	

Titles:	MM3D termesztothaz vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	4/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

2. Adminisztráció

Beállítás:	SSH-n keresztül
Adatok elérése:	webböngészővel (HTTP-n keresztül)

3. Ismertetés

A készülék alapja egy Raspbian operációs rendszerrel ellátott Raspberry Pi 3 B+ mikroszámítógép amely az egység működtetéséhez szükséges szoftvert is tartalmazza. A számítógépen grafikus rendszer nincs telepítve.

A készülék négy TTL szintű bemenete felhúzó ellenállásokkal ellátott, aktív állapotuk az „L” szint. Felhasználhatóak például szellőzőszaluk, nyílászárók helyzetének ellenőrzésére, szellőztetőrendszer működésének ellenőrzésére (légáramlás-érzékelő), öntözőrendszer nyomásérzékelőjének vagy a segédérintkezővel ellátott motor- illetve túláramvédő berendezések állapotának ellenőrzésére.

A készülék négy váltó reléérintkező kimenettel rendelkezik, amely viszonylag nagy teljesítményű (2,3 kW 230V AC-n) fogyasztó kapcsolására alkalmas. A relék működése előlapi kulcsos kapcsolóval letiltható, a tiltott állapotra vörös jelzőfény figyelmeztet. A nyomtatott áramkör és az abba fixen beépített kisméretű relék kímélése érdekében ajánlott külső mágneskapcsoló használata. A fogyasztók áramköreit minden esetben el kell látni túláramvédelemmel.

A MM3D beállításához és működtetéséhez nem szükséges billentyűzet és monitor csatlakoztatása, az ilyen célú hozzáférés minden esetben SSH-n keresztül történik. A beállított paraméterek, a pillanatnyi állapot és mért adatok webböngésző segítségével ellenőrizhetők.

4. Kapcsolási és nyomtatott áramköri rajzok

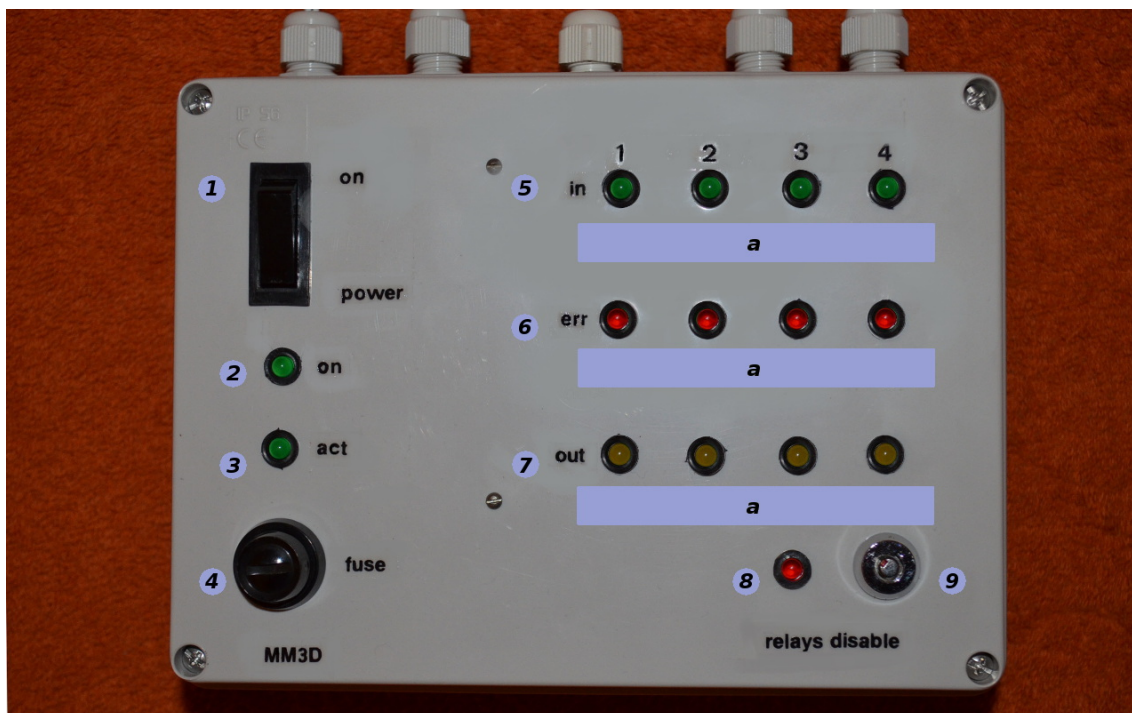
A készülék kapcsolási rajzát az 1. számú, a nyomtatott áramkörök rajzait a 3-7. számú mellékletek tartalmazzák. A rajzok a teljes dokumentáció részeként vagy külön PS, PDF, SVG és KiCAD formátumban letölthetők a fejlesztő/gyártó honlapjáról.

5. Felhasználási feltételek

A hardver dokumentációja a Creative Commons 4.0 Attribution Non-Commercial (CC-BY-NC-4.0) - „Nevezd meg!-Ne add el!” licenc alapján módosítható és/vagy terjeszthető. A licenc teljes (angol nyelvű) szövegét az interneten tudja elolvasni. (A hivatkozásokat a IV. fejezetben találja.)

Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	5/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

6. Kinézet



1. Ábra: Előlap

a) Kezelőszervek és csatlakozók

- 1: tápfeszültség be/ki kapcsoló
- 2: tápfeszültség alatt jelzőfény (zöld LED)
- 3: ACT jelzőfény (zöld LED)
- 4: a tápfeszültség biztosító (2,5 A F)
- 5: IN #1-#4 bemenet aktív állapot jelzőfény (zöld LED)
- 6: OUT #1-#4 kimenet aktív állapot jelzőfény (sárga LED)
- 7: ERR #1-#4 hibajelzőfény (vörös LED)
- 8: kimeneti relé tiltás jelzőfény (vörös LED)
- 9: kimeneti relé tiltás kikapcsoló

a: felragasztható feliratok helye

Titles:	MM3D természetűház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	6/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

b) Csatlakozók lábkiosztása

Bemenetek csatlakozó (J1):

- 1: IN GND
- 2: IN #1
- 3: IN #2
- 4: IN #3
- 5: IN #4
- 6: -
- 7: -
- 8: S1 GND (külső érzékelő GND)
- 9: S1 data (külső érzékelő adat)
- 10: S1 +5V (külső érzékelő +5V)
- 11: +5 V in (tápfeszültség bemenet)
- 12: GND in (tápfeszültség bemenet)

Kimeneti csatlakozó (J3):

- 1: NC1
- 2: COM1
- 3: NO1
- 4: NC2
- 5: COM2
- 6: NO2
- 7: NC3
- 8: COM3
- 9: NO3
- 10: NC4
- 11: COM4
- 12: NO4

A számozás mindkét csatlakozónál (sorkapocsnál) beépített helyzetben fentről lefelé értendő.

Titles:	MM3D termosztóház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	7/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

7. Letölthető dokumentáció

A hardver teljes dokumentációja .tar.gz formátumú tömörített fájlban letölthető a gyártó honlapjáról.
(A hivatkozásokat a IV. fejezetben találja.)

A letölthető csomag neve: *mm3d-hw-190203-5.0.tar.gz*

A csomag tartalma - csak a fontosabb fájlok:

mm3d-hw

cad_files

example

example_routing.pro
example_routing.sch
README
*. *

mm3d

mm3d_base.pro
mm3d_base.kicad_pcb
mm3d_front.pro
mm3d_front.kicad_pcb
mm3d.pro
mm3d.sch
*. *

documents

mm3d-hw_en.pdf
mm3d-hw_hu.pdf
pcb_mm3d_base-comp.ps
pcb_mm3d_base-silk.ps
pcb_mm3d_base-sold.ps
pcb_mm3d_front-silk.ps
pcb_mm3d_front-sold.ps
sch_example.pdf
sch_mm3d.pdf

pictures

mm3d.jpg
pcb_mm3d_base-comp.svg
pcb_mm3d_base-silk.svg
pcb_mm3d_base-sold.svg
pcb_mm3d_front-silk.svg
pcb_mm3d_front-sold.svg
sch_example.svg
sch_mm3d.svg

README

KiCAD fájlok

alkalmazási példa

projekt fájl
kapcsolási rajz
információk (angol)
egyéb fájlok

MM3D berendezés

alaplap projekt fájl
alaplap nyomtatott áramkör
alaplap projekt fájl
előlap nyomtatott áramkör
kapcsolási rajz projekt fájl
kapcsolási rajz
egyéb fájlok

dokumentáció

Felhasználói leírás (angol)
Felhasználói leírás (magyar)
alaplap alkatrész oldal
alaplap beültetés
alaplap forrasztási oldal
előlap beültetés
előlap forrasztási oldal
példa kapcsolási rajz
MM3D kapcsolási rajz

képek

előlap
alaplap alkatrész oldal
alaplap beültetés
alaplap forrasztási oldal
előlap beültetés
előlap forrasztási oldal
példa kapcsolási rajz
MM3D kapcsolási rajz

rövid ismertető (angol)

Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	8/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

II. Szoftver

Titles:	MM3D termesztothaz vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	9/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

1. Általános ismertetés

A készülék közvetlen működtetését Python, az adatokhoz történő webes hozzáférést Perl nyelven írt programok biztosítják, a segédprogramok Bash héjprogramok.

2. Előkészítés

A program telepítése előtt a Raspberry Pi-re telepítenie kell a Raspbian OS Lite változatát. Ne felejtse el megváltoztatni a „pi” felhasználó alapértelmezett jelszavát, beállítani az eszköz nevét (hostname) és a helyi hálózat elérését sem. A könnyebb távoli elérés érdekében használjon állandó IP címet vagy állítsa be a routerében az IP cím hozzárendelést.

Az operációs rendszer előkészítése:

```
pi@raspberrypi$ sudo apt-get update
pi@raspberrypi$ sudo apt-get upgrade
pi@raspberrypi$ sudo apt-get install git wget
pi@raspberrypi$ sudo echo "deb http://www.szerafingomba.hu/deb/ ./" >> /etc/apt/sources.list
pi@raspberrypi$ sudo wget -q -O - http://www.szerafingomba.hu/deb/KEY.gpg | apt-key add -
pi@raspberrypi$ sudo apt-get update
pi@raspberrypi$ mkdir $HOME/download
```

3. Letöltés

A program letöltése a honlapról:

```
pi@raspberrypi$ cd $HOME/download
pi@raspberrypi$ wget http://www.szerafingomba.hu/software/mm3d/mm3d-sw-0.5-armhf.tar.gz
pi@raspberrypi$ tar -xzf mm3d-sw-0.5-armhf.tar.gz
```

A legfrissebb változat letöltése a Githubról:

```
pi@raspberrypi$ cd $HOME/download
pi@raspberrypi$ git clone http://github.com/pozsarzs/mm3d-sw.git
```

4. Telepítés

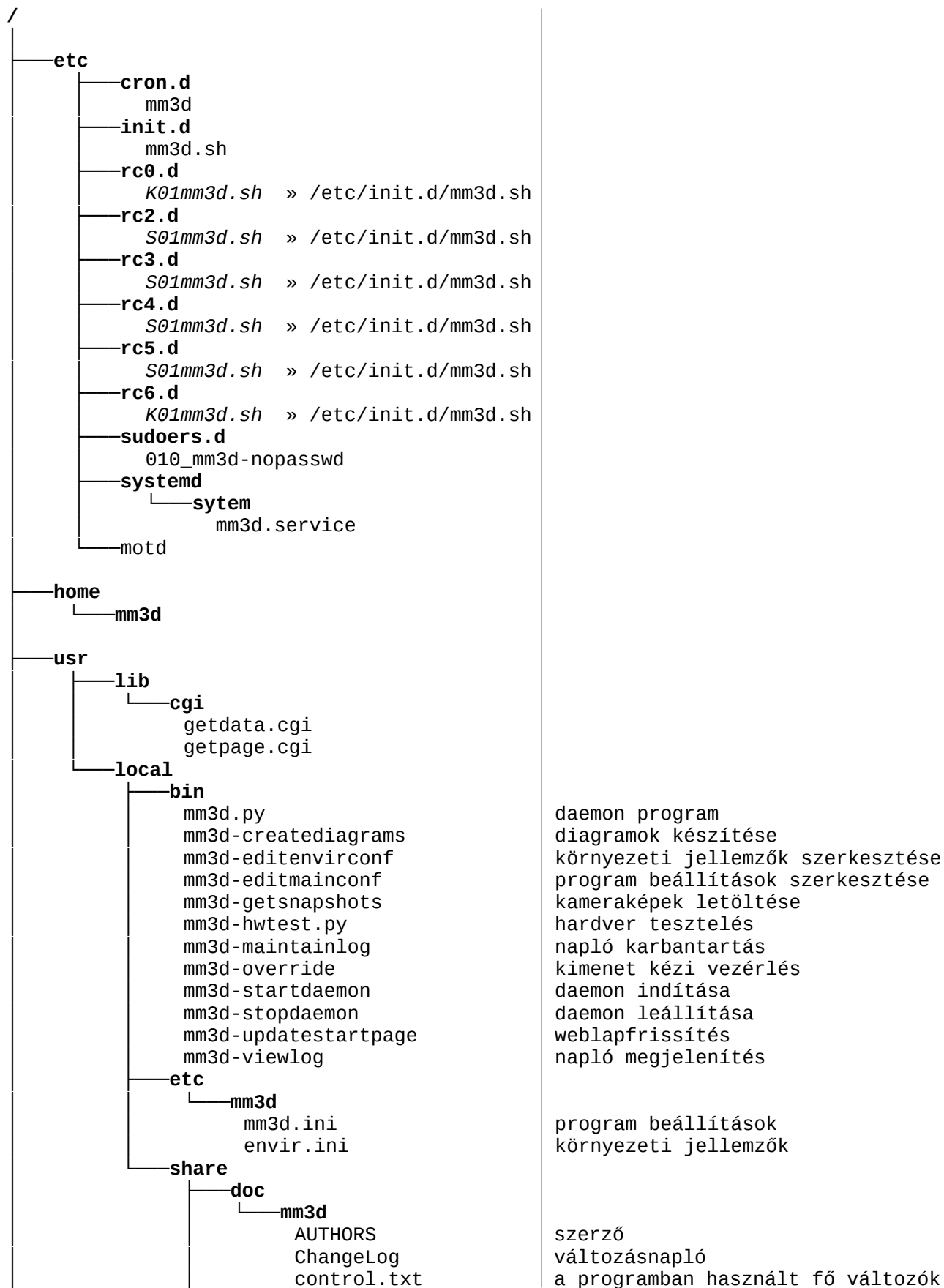
```
pi@raspberrypi$ cd mm3d-sw
pi@raspberrypi$ ./prepare
pi@raspberrypi$ ./install
```

A program telepítése az internetről csomagkezelővel

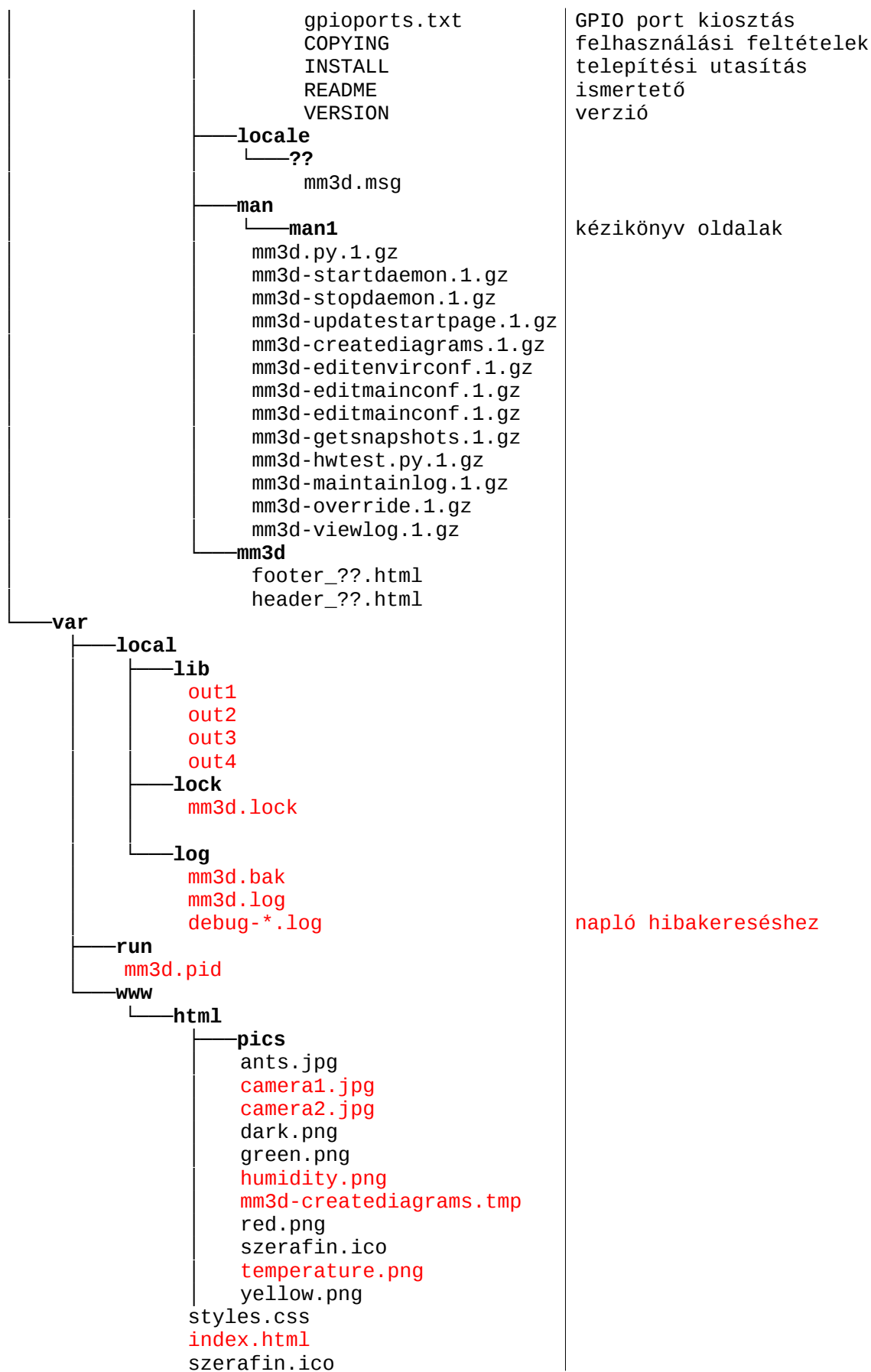
```
pi@raspberrypi$ sudo apt-get install mm3d-prepare
pi@raspberrypi$ mm3d-prepare
pi@raspberrypi$ sudo apt-get install mm3d-sw mm3d-web mm3d-eec
```

Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	10/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

A program telepített és **futás közben létrehozott** állományai a felhasználó számára fontos fájlok magyarázatával és szimbolikus linkek céljával:



Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	11/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10



A program csomagkezelővel történő telepítés esetén az /usr/local helyett az /usr könyvtárba kerül.

Titles:	MM3D természetűház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	12/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

5. Beállítás

A program beállítása:

```
mm3d@raspberrypi$ mm3d-editmainconf
```

A héjprogram leállítja a szolgáltatást és megnyitja az alapértelmezett szerkesztőben az mm3d.ini fájlt. A fájl elmentése után frissíti a kezdőlapot és elindítja a daemont. A beállításfájl tartalma:

```
; +-----+
; | MM3D v0.5 * Growing house controlling and remote monitoring system |
; | Copyright (C) 2018-2020 Pozsár Zsolt <pozsar.zsolt@.szerafingomba.hu> |
; | mm3d.ini |
; | Main settings |
; +-----+

[user]
; User's data
usr_nam=User's name           ; felhasználó neve
usr_uid=00000000             ; felhasználó azonosítója
usr_dt1=User's city          ; további adatok (pl. város)
usr_dt2=User's address       ; további adatok (pl. cím)
usr_dt3=Growing house number ; további adatok (pl. termőház)

[names]
; Name of error lights and ports
nam_err1=unnamed #1          ; hibajelzők neve, funkciója
nam_err2=unnamed #2
nam_err3=unnamed #3
nam_err4=unnamed #4
nam_in1=unnamed #1           ; bemenetek neve, funkciója
nam_in2=unnamed #2
nam_in3=unnamed #3
nam_in4=unnamed #4
nam_out1=unnamed #1          ; kimenetek neve, funkciója
nam_out2=unnamed #2
nam_out3=unnamed #3
nam_out4=unnamed #4

[ports]
; GPIO port number of error lights and ports
prt_act=24
prt_err1=14
prt_err2=15
prt_err3=18
prt_err4=23
prt_in1=2
prt_in2=3
prt_in3=4
prt_in4=17
prt_sens=11
prt_out1=27
prt_out2=22
prt_out3=10
prt_out4=9

[sensors]
; Type of temperature and humidity sensor
;sensor_type=AM2302
;sensor_type=DHT11
sensor_type=DHT22           ; érzékelő típusa
```

Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	13/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

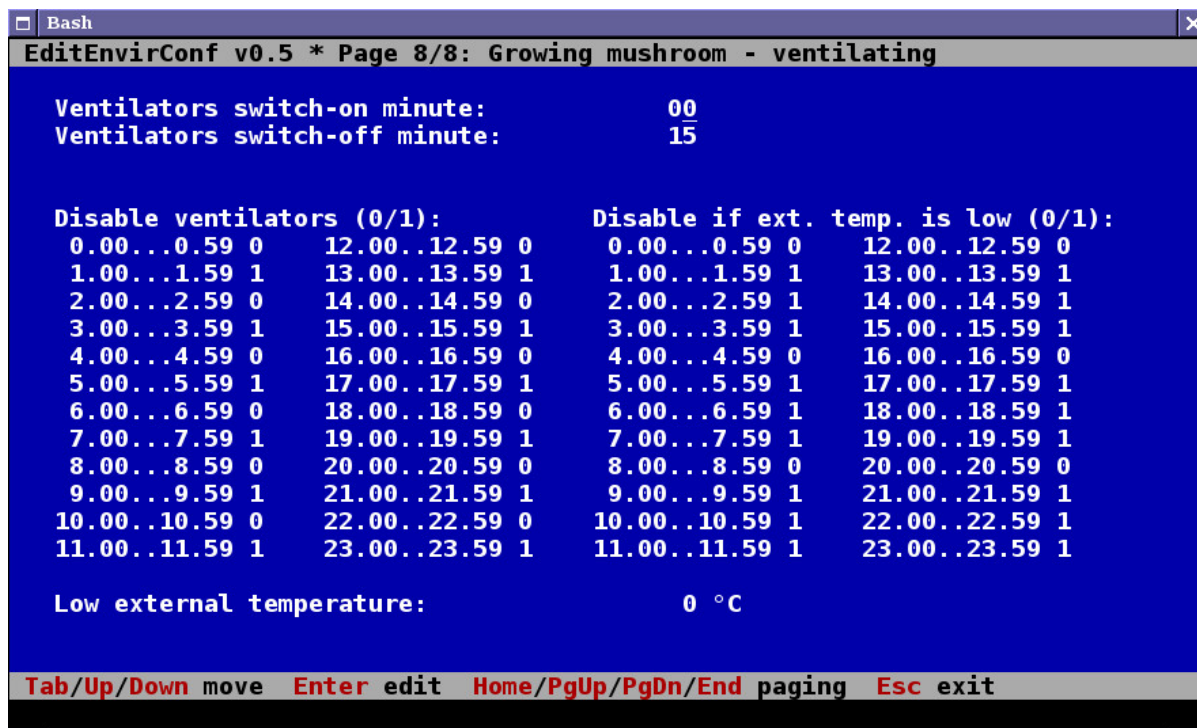
```
[directories]
; Directories of program
dir_htm=/var/www/html/           ; webszerver könyvtára
dir_lck=/var/local/lock/         ; zárolófájl könyvtára
dir_log=/var/local/log/         ; naplófájl könyvtára
dir_msg=/usr/local/share/locale/ ; fordítások könyvtára
dir_shr=/usr/local/share/mm3d/   ; egyéb állományok könyvtára
dir_tmp=/var/tmp/               ; ideiglenes fájlok helye
dir_var=/var/local/lib/mm3d/     ; változó állományok könyvtára

[openweathermap.org]           ; bejelentkezési adatok
api_key=000000000000000000000000000000000000
base_url=http://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?
city_name=Tiszafoldvar

[ipcamlas]                     ; IP kameraképek megjelenítése
cam_show=1
cam1_enable=0
cam1_jpglink=http://camera1-th01.lan/snapshot.cgi?user=username&pwd=password&count=0
cam2_enable=0
cam2_jpglink=http://camera2-th01.lan/snapshot.cgi?user=username&pwd=password&count=0

[others]
; Language of webpage           ; a weboldalak nyelve
lng=en
; lng=...                       ; több nyelv használható
; Storing time of log           ; naplóbejegyzések tárolási ideje
day_log=7
; Enable/disable verbose debug log
dbg_log=0
; Number of log lines on web interface
web_lines=30                    ; Megjelenített naplósorok száma
```

Környezeti paraméterek beállítása:



2. Ábra: mm3d-editenvirconf

mm3d@raspberrypi\$ mm3d-editenvirconf

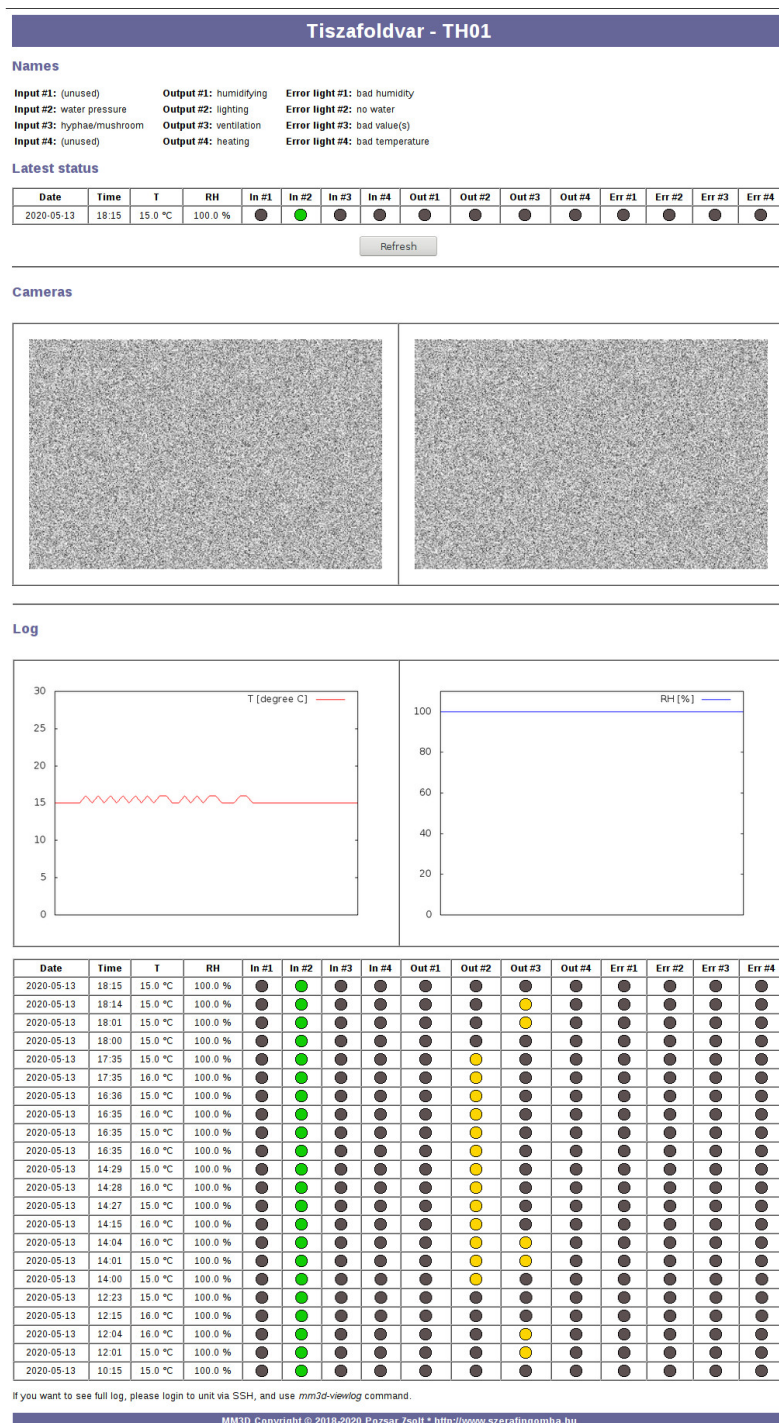
Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	14/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

A héjprogram elindítja a beállítóprogramot, majd mentés és kilépés után újraindítja a szolgáltatást.

6. A készülék használata

A készülék a telepítést követően automatikusan működik, emberi beavatkozást nem igényel. A működésének ellenőrzése és beállítása csak távolról, hálózaton keresztül lehetséges.

Csatlakozás webböngészővel



3. Ábra: Mért jellemzők

Titles:	MM3D természetűház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	15/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

Csatlakozás SSH klienssel

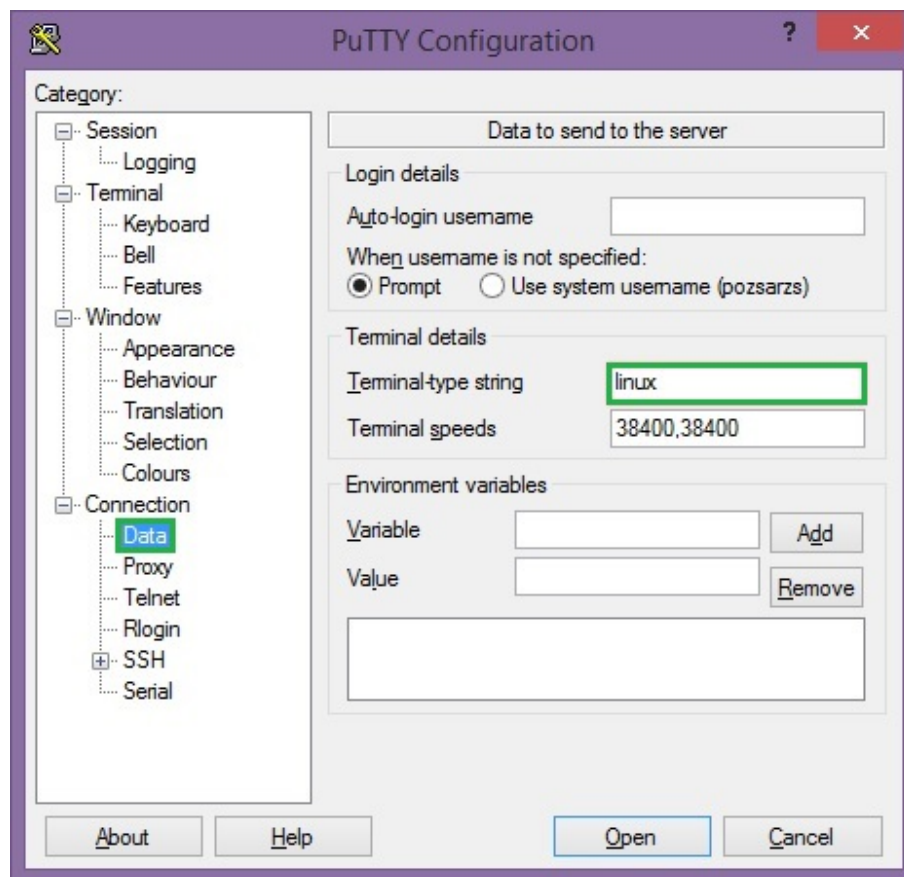
A helyes karaktermegjelenítés érdekében a nem Unix-szerű operációs rendszereken a terminál terminál típusát be kell állítani.

Csatlakozás OpenSSH-val Windows-on:

```
C:\Users\pozsarzs>set TERM=linux  
C:\Users\pozsarzs>ssh mm3d@th01.1an
```

Csatlakozás Putty-val Windows-on:

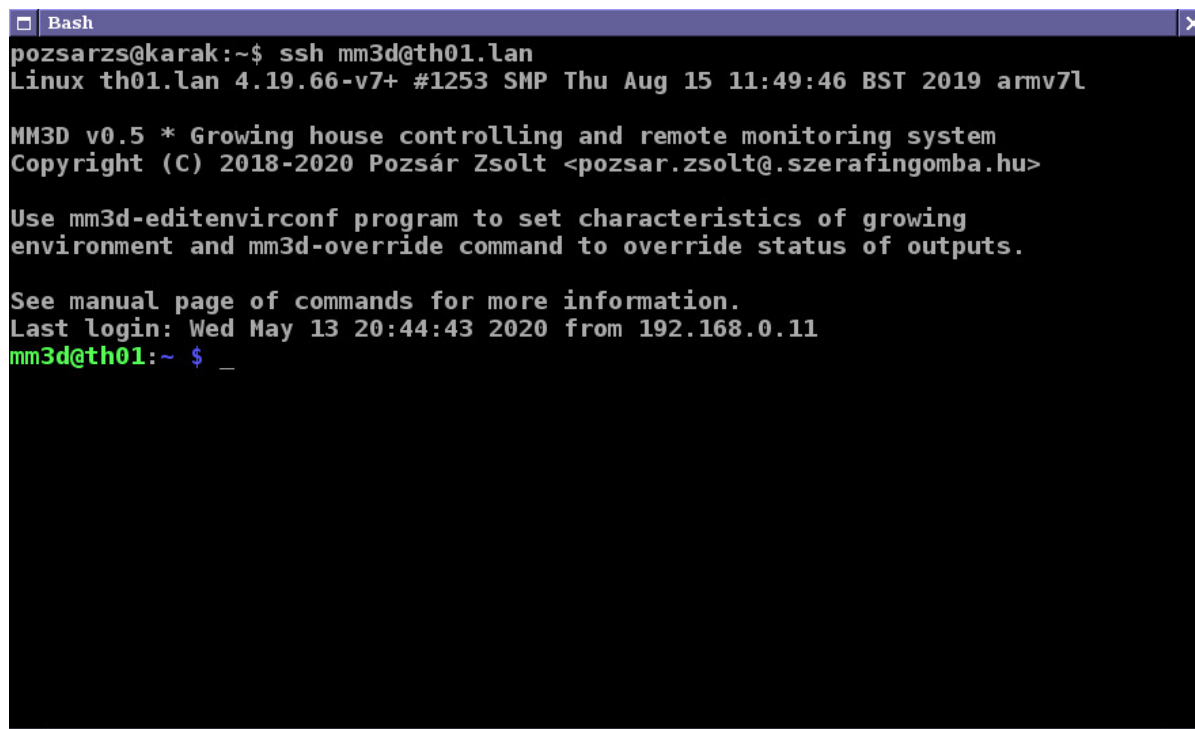
A terminál típusa a zöld kerettel megjelölt mezőben állítható be. (4. ábra)



4. Ábra: Terminál beállítása

Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	16/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

Csatlakozás OpenSSH-val linuxon:



```
Bash
pozsarzs@karak:~$ ssh mm3d@th01.lan
Linux th01.lan 4.19.66-v7+ #1253 SMP Thu Aug 15 11:49:46 BST 2019 armv7l

MM3D v0.5 * Growing house controlling and remote monitoring system
Copyright (C) 2018-2020 Pozsár Zsolt <pozsar.zsolt@szerafingomba.hu>

Use mm3d-editenvirconf program to set characteristics of growing
environment and mm3d-override command to override status of outputs.

See manual page of commands for more information.
Last login: Wed May 13 20:44:43 2020 from 192.168.0.11
mm3d@th01:~ $
```

5. Ábra: Csatlakozás OpenSSH-val

7. Felhasználási feltételek

Ez egy szabad szoftver; terjeszthető és/vagy módosítható az European Union Public License 1.2 verziója alapján.

A program annak reményében kerül terjesztésre, hogy hasznosnak bizonyul, de GARANCIA NÉLKÜL; még a PIACKÉPESSÉG, illetve egy BIZONYOS CÉLRA VALÓ ALKALMASSÁG sincs garantálva.

A licenc teljes (angol és magyar nyelvű) szövegét az interneten tudja elolvasni. (A hivatkozásokat a IV. fejezetben találja.)

8. Letölthető programcsomag

A programcsomag .tar.gz formátumú tömörített fájlban letölthető a gyártó honlapjáról. (A hivatkozásokat a IV. fejezetben találja.) A letölthető csomag neve: *mm3d-sw-0.5-armhf.tar.gz*

Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	17/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

A csomag tartalma:

mm3d - sw

- **binary**
- **documents**
 - AUTHORS
 - ChangeLog
 - control.txt
 - gpioports.txt
 - INSTALL
 - README
 - VERSION
- **manuals**
- **messages**
- **packaging**
- **programs**
- **scripts**
- **settings**
- **source**
- **webpage**
- **install**
- **prepare**
- **uninstall**
- **LICENCE**
- **README**

bináris állományok

dokumentáció angol nyelven

- szerző(k)
- változásnapló
- fontosabb változók
- GPIO port kiosztása
- telepítési útmutató
- információk
- változatszám

kézikönyv oldalak angol nyelven

weblap feliratok fordítása

fájlok a deb csomag készítéséhez

működtető programok (Python)

segédprogramok (Bash)

beállítások

forráskód

webes megjelenítés állandó részei

- telepítő program
- előtelepítő program
- eltávolító program
- felhasználási feltételek
- rövid ismertető (angol)

Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	18/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

III. Példa az alkalmazásra

Titles:	MM3D termesztothaz vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	19/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

A példában az MM3D és az MM1A és MM2A analóg vezérlők együttműködését mutatjuk be. A termesztőház működéséhez vezérelt világítás és szellőztetés, valamint szabályozott fűtés és párasítás szükséges. A ház vezetékezését a 2. sz. melléklet tartalmazza.

A készülék be- és kimeneteinek funkciója:

jelölés	funkció	megjegyzés
<i>Bemenetek</i>		
IN #1	-	
IN #2	Víznyomás-érzékelő	Kicsi víznyomás esetén nyitja a bemenetet.
IN #3	Átszövetés/termesztés kapcsoló	Átszövetés üzemmódban zárja a bemenetet.
IN #4	-	
<i>Kimenetek</i>		
OUT #1	Párasítás	24 V AC mágnesszelephez.
OUT #2	Világítás	Fénycsőves világítótestek
OUT #3	Szellőztetés	
OUT #4	Fűtés	Elektromos hőszugárzók
<i>Hibajelzők</i>		
ERR #1	Páratartalom	Nem megfelelő páratartalom
ERR #2	Víznyomás alacsony	A párasítórendszer működéséhez alacsony a bejövő víz nyomása.
ERR #3	Rossz mért értékek	A szenzor által adott értékek nem valósak.
ERR #4	Hőmérséklet	Átszövetéskor: 17-23 °C Termesztéskor: 7-18 °C

Titles:	MM3D termesztőház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	20/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt	Date:	2020-05-10		

IV. Kapcsolódó hivatkozások

Titles:	MM3D termesztothaz vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	21/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

1. Hardver

Teljes dokumentáció	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/mm3d-hw-190203-5.0.tar.gz
Github	http://github.com/pozsarzs/mm3d-hw.git
Felhasználói leírás (EN)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/user-manual-190203-5.0-en.pdf
Felhasználói leírás (HU)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/user-manual-190203-5.0-hu.pdf

Kapcsolási rajzok:

Alk. példa (KiCAD)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d-example.tar.gz
Alkalmazási példa (PDF)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d-example.pdf
Alkalmazási példa (SVG)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d-example.svg
MM3D (KiCAD)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d.tar.gz
MM3D (PDF)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d.pdf
MM3D (SVG)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/sch_mm3d.svg

Nyomtatott áramköri rajzok:

MM3D alaplap (PS)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/pcb_mm3d_base-ps.tar.gz
MM3D alaplap (SVG)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/pcb_mm3d_base-svg.tar.gz
MM3D előlap (PS)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/pcb_mm3d_front-ps.tar.gz
MM3D előlap (SVG)	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/pcb_mm3d_front-svg.tar.gz

2. Szoftver

Szoftvercsomag	http://www.szerafingomba.hu/equipments/mm3d/mm3d-sw-0.5-armhf.tar.gz
Github	http://github.com/pozsarzs/mm3d-sw.git

3. Felhasználási feltételek

CC-BY-NC-4.0 (EN)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode
CC-BY-NC-4.0 (EN)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/
CC-BY-NC-4.0 (HU)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.hu
EUPL v1.2 (EN)	https://eupl.eu/1.2/en/
EUPL v1.2 (HU)	https://eupl.eu/1.2/hu/

4. Fejlesztő és gyártó

Honlap	https://www.szerafingomba.hu
E-mail	info@szerafingomba.hu

Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	22/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

V. Mellékletek

Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	23/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

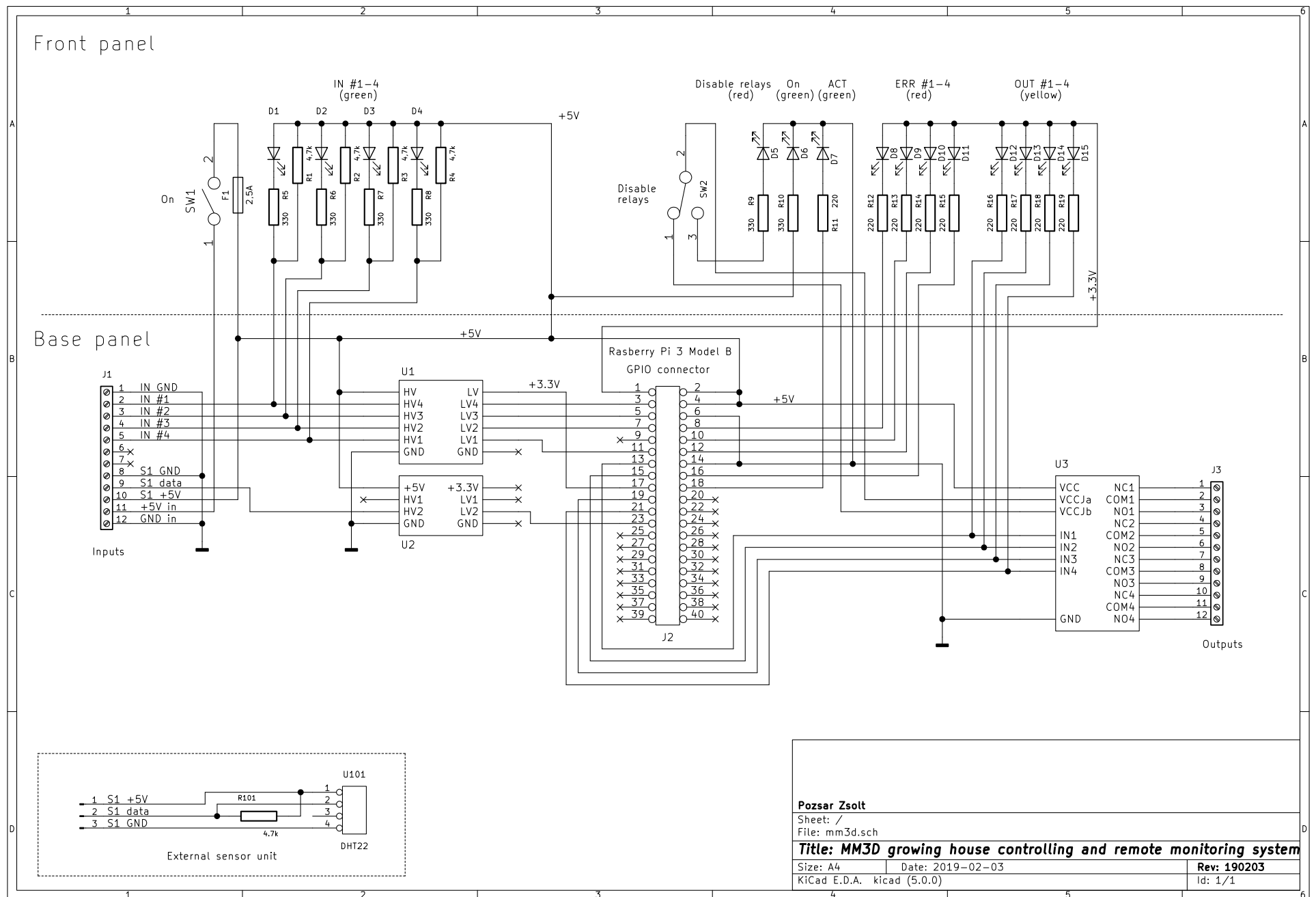
1. Kapcsolási rajzok

1. MM3D kapcsolási rajz
2. Alkalmazási példa kapcsolási rajz

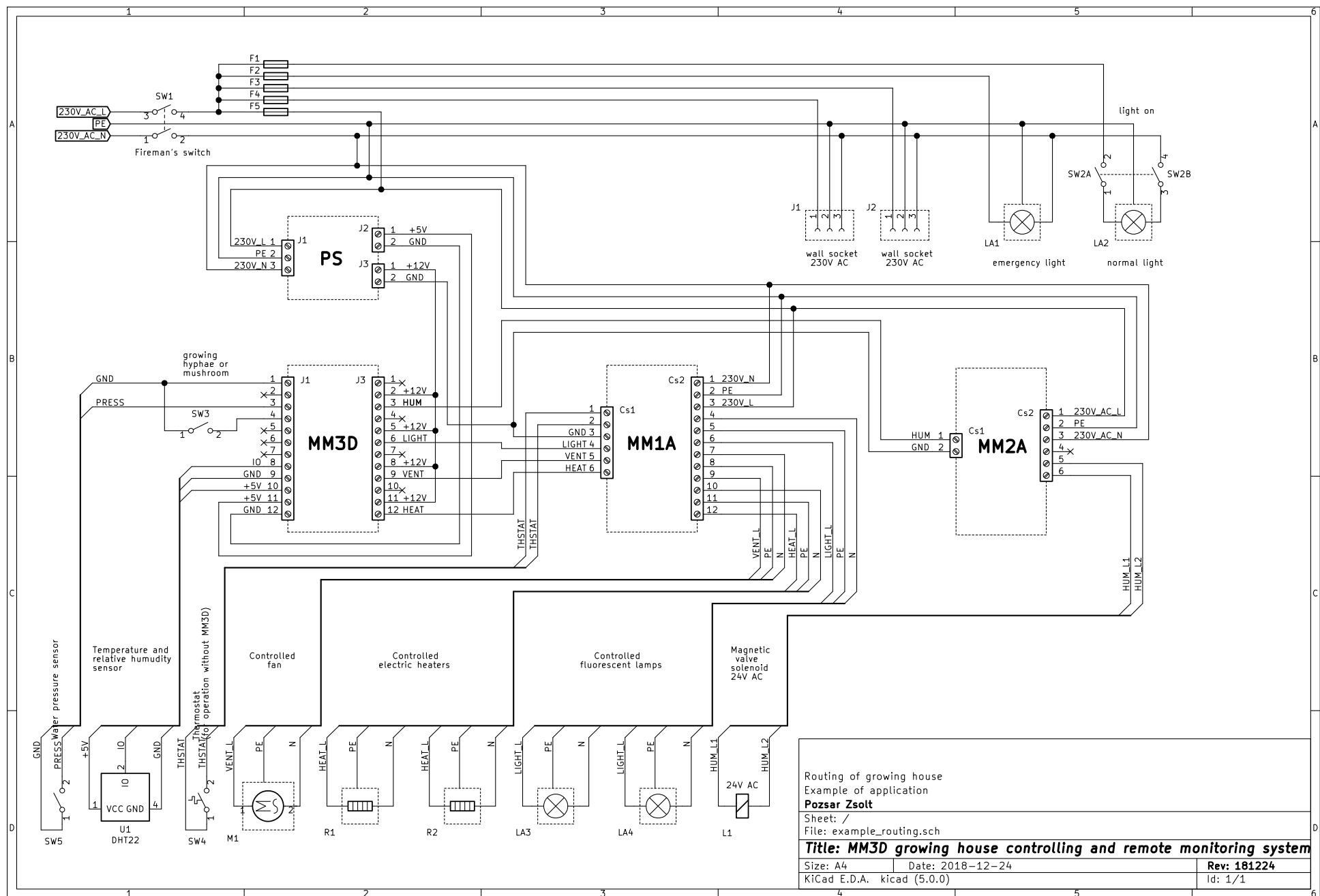
2. Nyomtatott áramkörök

3. Alaplap alkatrész oldal
4. Alaplap forrasztási oldal
5. Alaplap beültetési rajz
6. Előlap forrasztási oldal
7. Előlap beültetési rajz

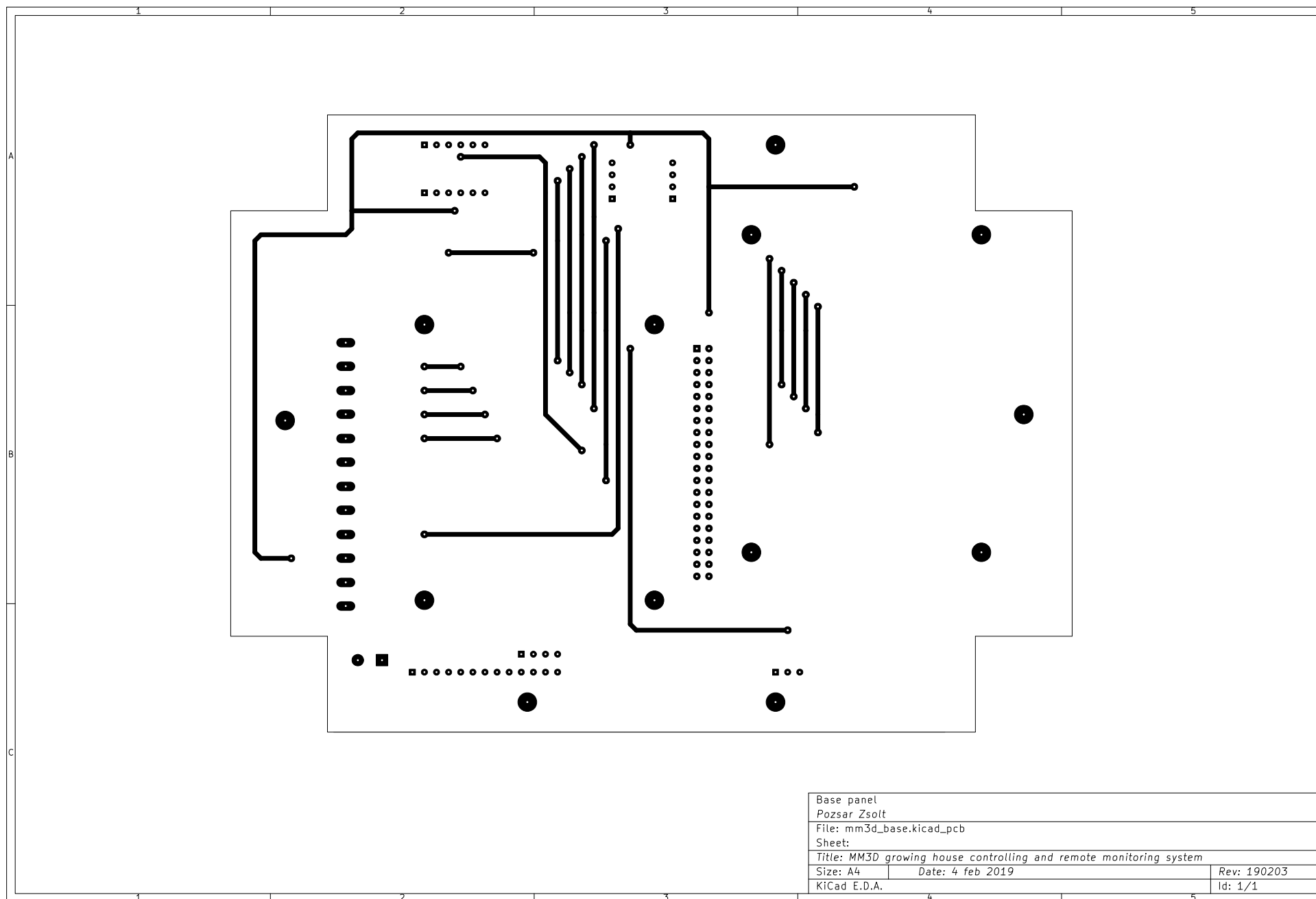
Titles:	MM3D termesztház vezérlő és távfelügyelő egység	Rev.:	190203	Pages:	24/31
	Felhasználói leírás				
Name:	Pozsár Zsolt			Date:	2020-05-10

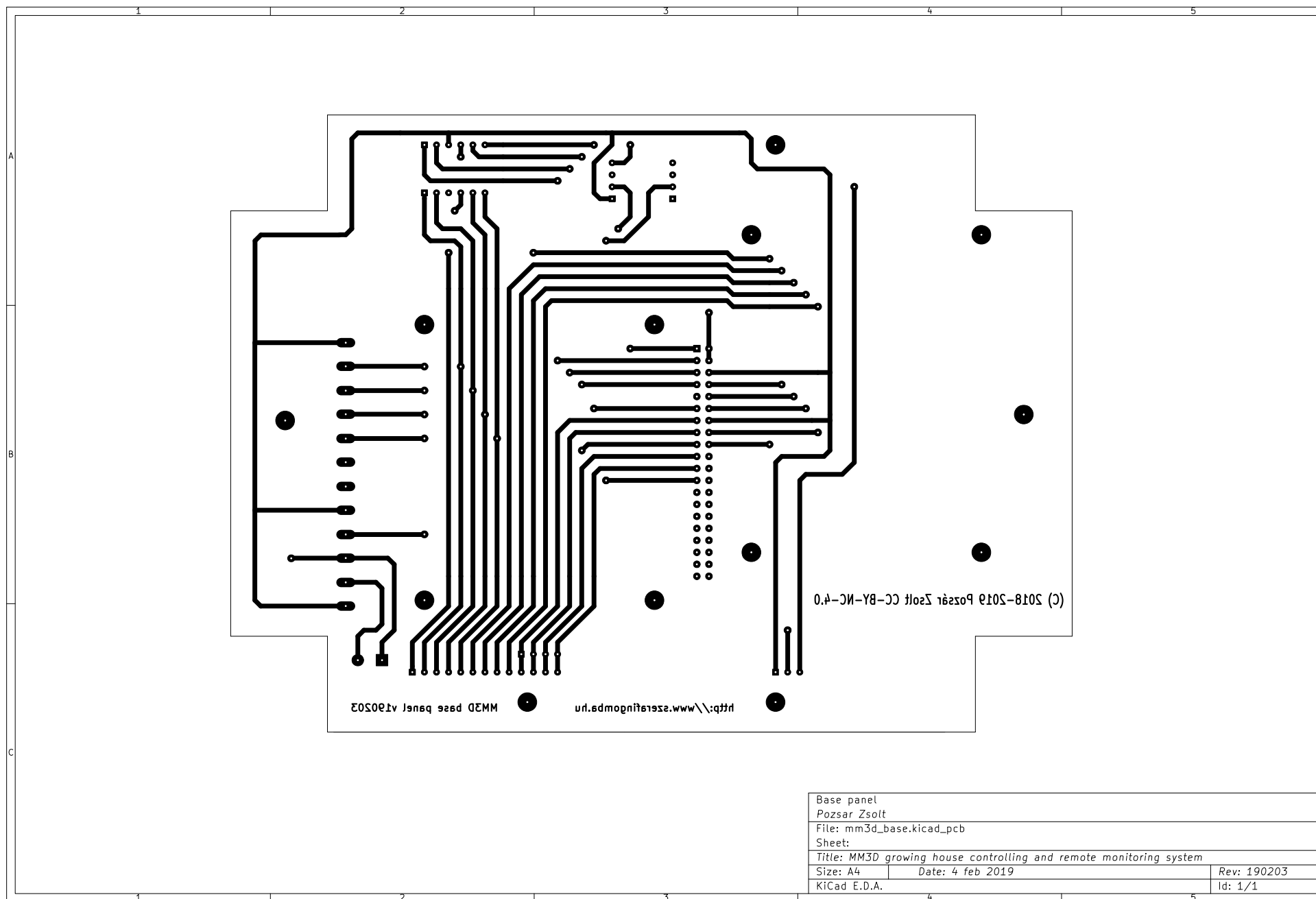


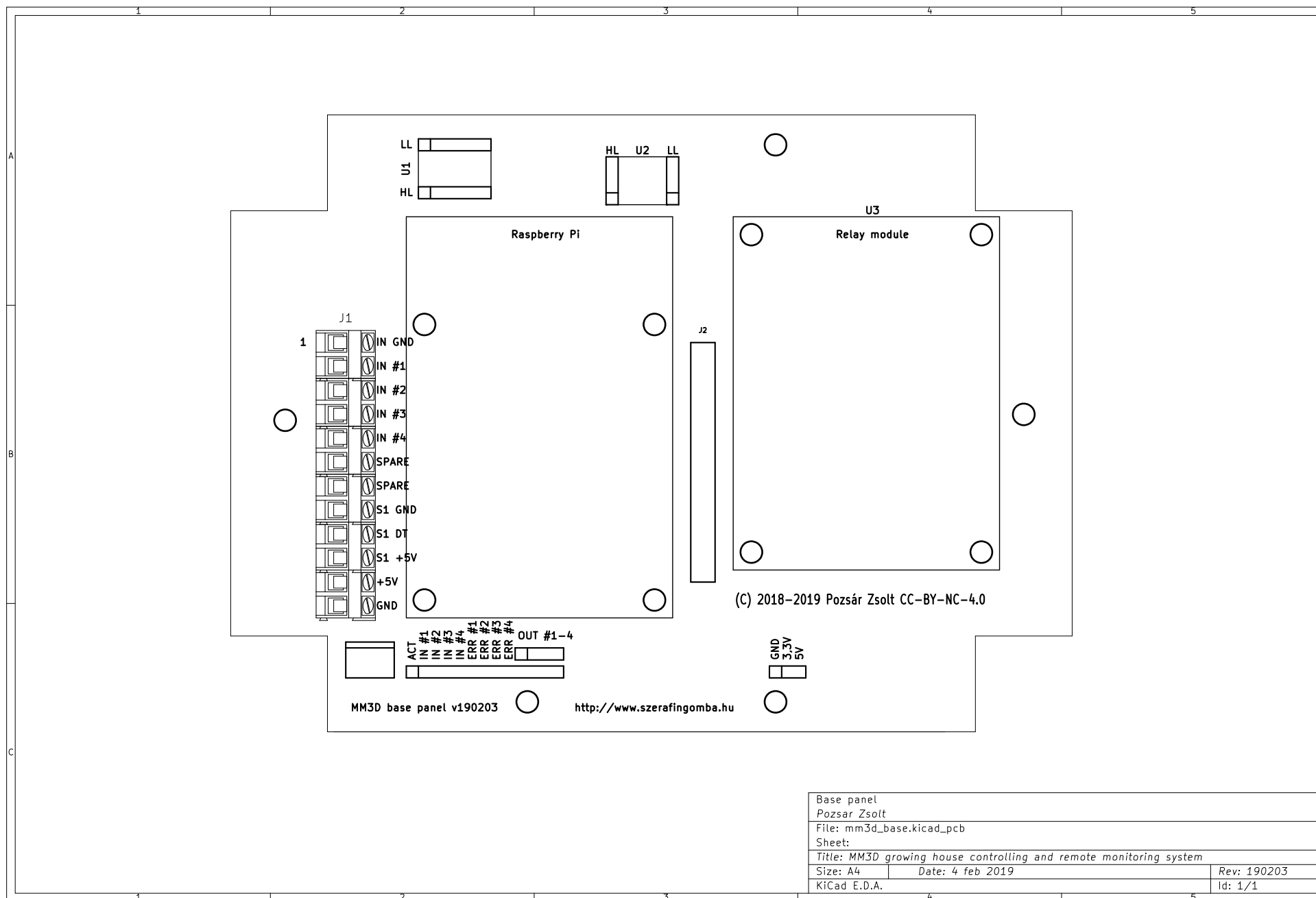
1. Melléklet: MM3D kapcsolási rajz



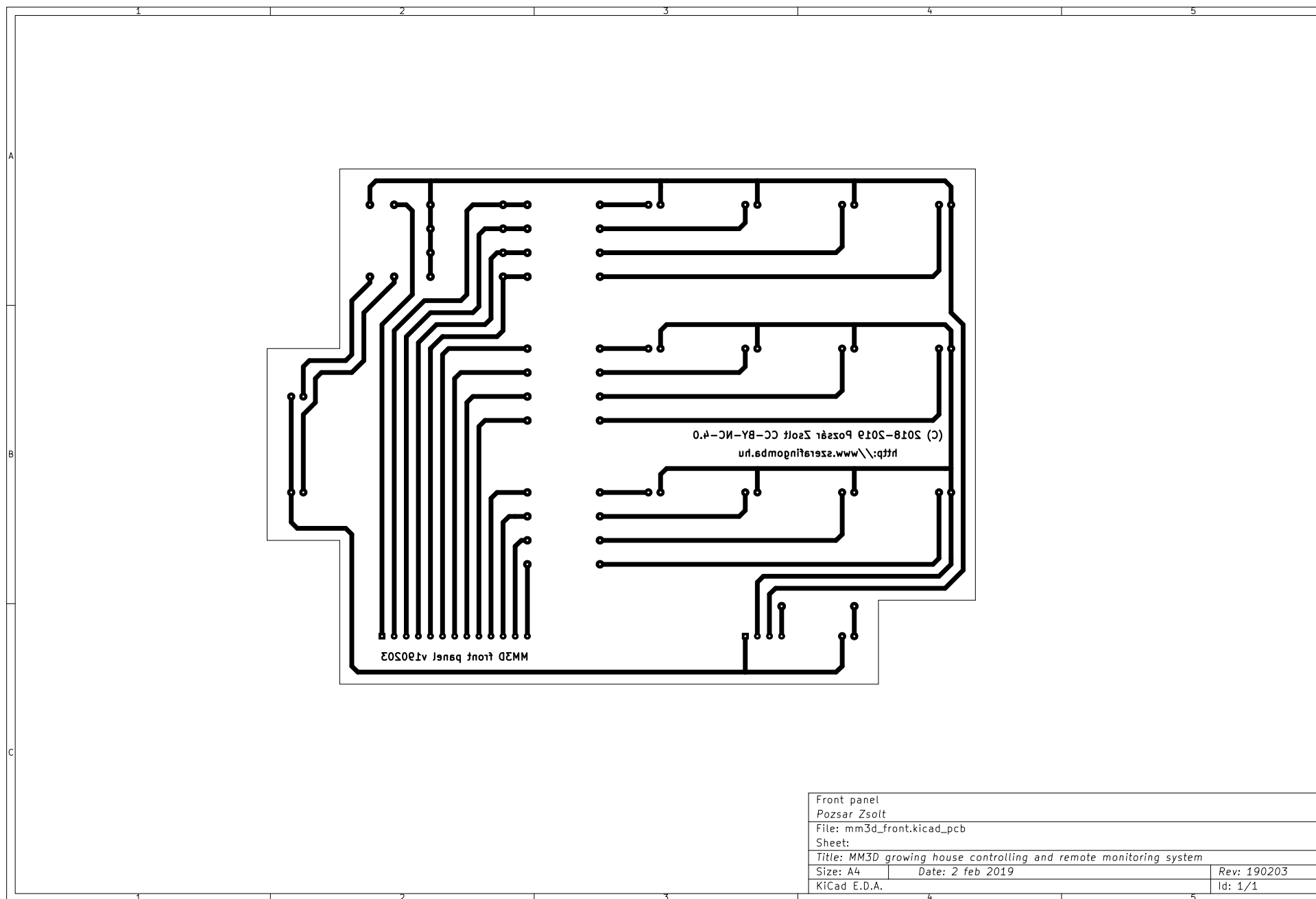
2. Melléklet: Alkalmazási példa kapcsolási rajz

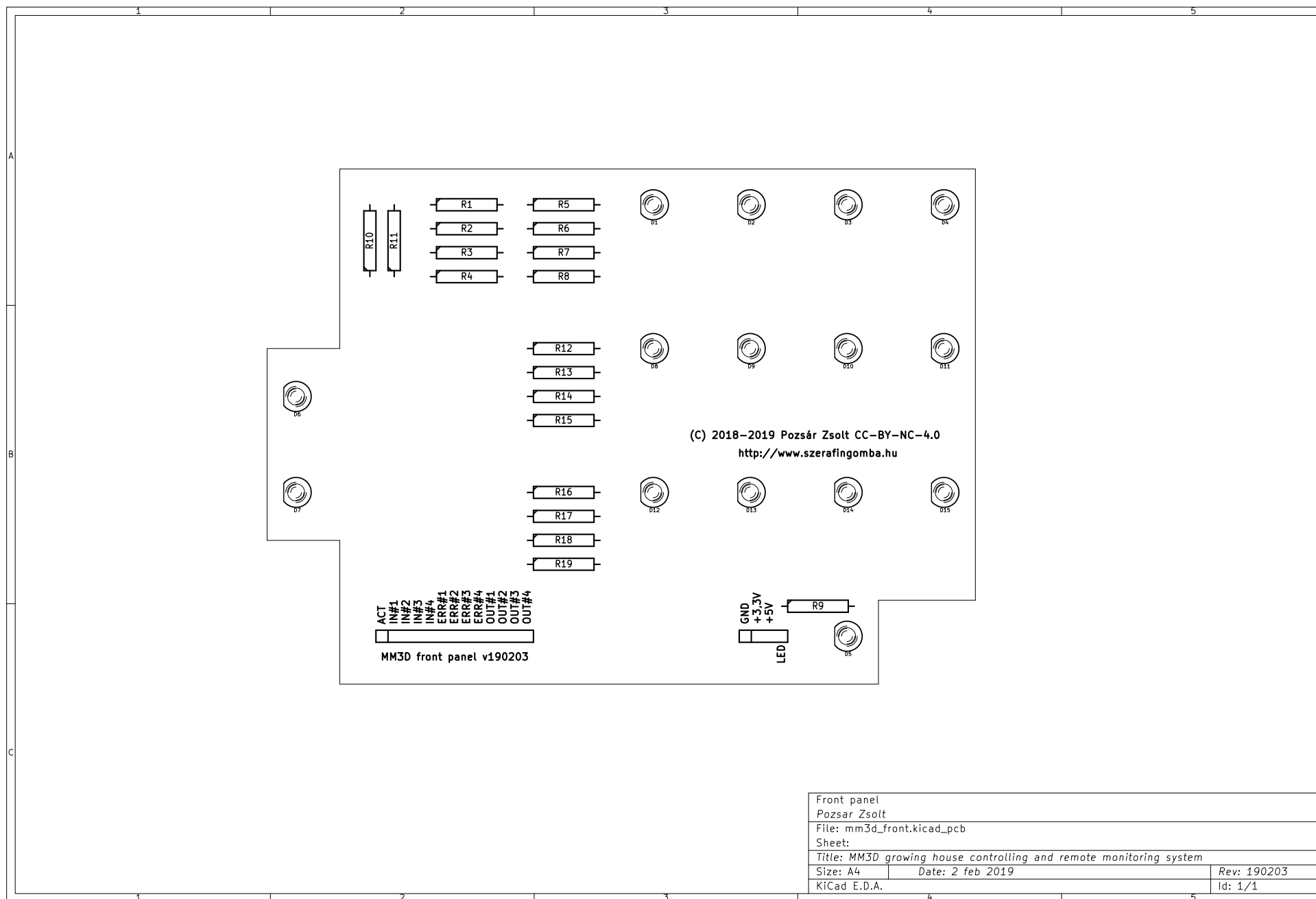






5. Melléklet: Alaplap beültetési rajz





7. Melléklet: Előlap beültetési rajz