

OMNIK Szolár Inverterek

Folytatnám a „Szétszedtem” sorozatomat egy újabb kínai szolár inverterrel: ezúttal az **Omnik** nevű cég *Omniksol-13k-TL / Omniksol-17k-TL / Omniksol-20k-TL* triója van a soron. Nagyon nyafogós tudok lenni, ha szervizelésről van szó, és egyik pillanatról a másikra *utálom* állapotból *imádom* állapotba tudok kerülni, attól függően, hogy a siker/sz*pás arány mennyire közelíti meg a 100%-ot. És vannak olyan dolgok, amibe az ember azonnal beleszerelmesedik, mert olyan szép! Mondjuk az elmúlt két hónapomra alaposan rányomta a bélyegét az *Omnik*, merthogy szívatott, ahol ért, de a konstrukció szépsége miatt egy pillanatra sem került át az *utálom* kategóriába. Hazudnék, ha azt mondanám, hogy ez egy tökéletes inverter – de igazán kevés hiányzott hozzá, hogy maximálisan elégedett legyek vele. Mondom ezt azok után, hogy min. 20%-os arányban dögöltek meg egy napelem-parkban – amíg kezelésbe nem vettem őket! De ne rohanjunk előre... Kezdjük előbb a szokásos szétszedéssel:



Kívülről a faék egyszerűségű szerkezet, impozáns csatlakozó-dömpinggel: USB, Ethernet, RS485, plusz még 6 string-bemenet – bár jobban megnézve csak két független sztringet kezel. Szóval az előlapot lekapva az alábbi látvány fogad:



Bal oldalt a két sztring közös EMI/EMC szűrője van. Kínai létere nem spóroltak ki belőle semmit, fél öklömnyi induktivitások, minőségi *Epcos* szűrőkondenzátorok, VAC áramérzékelők. Jobboldalt ellenben egy fura kis panel van, de arról majd később. Inkább gyorsan ássunk lejjebb, mert kíváncsi vagyok!

Hmmm... Ez egy felhajtható és lekasztható ajtócska, felette pedig egy „vályúban” van az 5 db induktivitás eltemetve. Roppant egyszerű konstrukció, de minden rendben van vele: a vezetékeknél a lemez peremezve, ne vágja el...



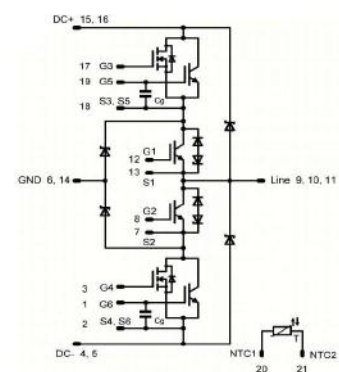
Megjegyzem, 25+ éve vagyok a szakmában, és néha azt hiszem, hogy sok újat már nem tudnak mutatni... De szerencsére mindig csalódom! Pl. a szalagkábel végén olyan minőségi retesz dugó van, amivel álom dolgozni! Nem az a százforintos gagyi, amit mindenhol lehet kapni, hanem fém karmokkal, műanyag gombokkal ellátott csatlakozó, ami akár 100 ki-be húzogatás is masszívan a helyén maradt, és kellemes kattanással záródott. Ha valaki egy kínai termék minőségét akarja megtudni, csakis a csatlakozókat nézze: mindent elmond a készülék árfekvéséről, minőségéről. No de jöjjön a következő szint:



Na, amint ezt megláttam, már tudtam, hogy én ilyeneket akarok javítgatni még akkor is, ha amúgy tömény sz*pás az egész. Erre csak rá kellett nézmem, és azonnal tudtam, hogy mi és mit csinál benne. Nincsenek felesleges áramkörök benne, az a klasszikus kínai minimum, de ami fontos, az mind benne van. Jobb alsó sarokban van az AC oldali EMI/EMC szűrő a kék GFCI szenzorral. Aztán jön 4 biztosíték, utána 3 AC áramszenzor, 2x4 relé, egy újabb filter, és máris a jobb felső sarokban van a villany, és megy a 3 inuktivitásra. Középen a 3 IGBT híd a szokásos sallangokkal, balra fent pedig a két független sztringet kezelő, elsőre kissé bonyisnak tűnő kapcsolás. Alatta egy dupla processzoros vezérlőpanel, és végül a tápegység.

Ilyen áttekinthető rajzolat mellett nem tartott sokáig, és kezemben volt a teljes kapcsolási rajza a processzor-panelt kivéve; mivel vezérlést csak akkor javítunk, ha muszáj, azt szoktam a végére hagyni. Nem akarom magam alatt a fát vágni, így nem rakok ki kapcsolásokat, de pár dolgot elárulok: pl. a sztringeket kezelő ún. *Step-Up* áramkör két fokozatú: van egy gyenge és egy erősáramú része, így az inverter akkor is jó hatásfokkal dolgozik, ha kicsi a napsütés, és akkor is, ha erősen süt a nap. 2x2 helyett beraktak 16 db félvezetőt a jobb hatásfok kedvéért!

Hasonlóképp az IGBT híd is roppant érdekesen van megoldva. A legfelső és a legalsó kapcsolóelem duplázva van, párhuzamosan van kötve egy FET és egy IGBT, külön kivezetett Gate lábakkal. Ez a fajta IGBT elég elterjedt, több inverter-gyártó is alkalmazza, de általában a FET meghajtásával nem vacakolnak, csak az IGBT-t vezérlik, elvégre az az „erősebb”. Ebben a kínai csodában azonban nem voltak restek, mindkettőt vezérlik: gyenge napsütésnél, kicsi áramok esetén a sokkal gazdaságosabb FET kapcsol, hiszen ott az ún. csatorna-ellenállás dominál. Nagyobb áramnál azonban átvált a melléte lévő IGBT-re, aminek a kollektor-emitter feszültségesése kb. állandó, az áramerősségtől alig függ. Ennek köszönhető, hogy az inverter hatásfoka akár 98% feletti – és ez nem marketing duma!



Bármennyire is jó a konstrukció, sajnos döglének, mint az őszi légy! Arra kellett rájönnöm, hogy miért? Beborítottak hozzám egy csomó hibásat, én meg napi rendszerességgel kondizni kezdtem a pont 50 kilós, a csatlakozó felőli végén két helyes kis fogantyúval ellátott kettlebell súlyzókkal. Párom nagyon élvezi, hogy azóta úgy dobálom őt is, mint egy kispárnát. Kezdttem azzal, hogy mindet miszlikbe szedtem, és az egyes paneleket egyesével kimértem, amit csak ki tudtam rajta. Aztán osztályoztam a meghibásodásokat, a lehetséges okok feltérképezésével – aztán az a furcsa helyzet jött ki, hogy az inverterek kb. hibátlanok, csak az agyuk kergült meg! És most szedjük elő azt a jobb alsó sarokban megbúvó kis panelt, mert az lesz a hibás:



Azért raktam be ilyen nagy méretben, hogy látszódjanak a megoldások, legfőképp a panel közepén kanyargó átlátszó, világos-zöld sáv: az ugyanis a galvanikus szigetelés vonala. A barnásvörös kocka egy tápegység, ami három tápfeszültséget is előállít a panelnek: +/- 9V-ot, és a kijelző háttérvilágításnak egy segédtápot. Azonban sem a bal szélén lévő RS232, sem a közepén lévő RS485 nem kap külön tápot, hanem ugyanarról megy, amiről a processzor is. (A panel azért ilyen veszett karcos, mert páran már próbálták javítani előttem, sikertelenül.)

A kommunikációra képes készülékeknél a leggyakoribb meghibásodás a kommunikációs vonalakon beérkező túlfeszültség-tüske, ill. a földhurok. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a negatív közös pont több útvonalon is záródik, és ún. „kör-áramok” lépnek fel, ami pl. külső mágneses tér jelenléte esetén indukálódik. Mivel a földhurok kis ellenállású, ezért már kicsi mágneses tér is hatalmas, több amperes áramokat tud generálni, így eléghetnek a vezetékek, ill. a kialakuló nagy áram olyan nagy zavarfeszültségeket indukál, amelyet csak mondjuk közeli villámcsapás tudna okozni. A két probléma ellen hatásos megoldás, ha a kommunikációs áramköröket ún. leválasztással elszigetelik egymástól. Így néz ez ki egy „normális” szolár inverter esetében:



A rajzon a piros vonalak olyan galvanikus leválasztást jelentenek, amik akár 500V-ot is kibírnak. A felügyeleti- és kijelző elektronikát azért választják le, nehogy a gombokon át áramütés érje a kezelőt. Az RS232-t és RS485-öt pedig azért, hogy ne tudjon kialakulni földhurok, ill. a bejövő túlfesz nehogy megrázza a felhasználót, ha éppen hozzáér.

Az OMNIK inverter legnagyobb hibája, hogy az RS232 és RS485 nincs elválasztva sem egymástól, sem pedig a felügyeleti elektronikától. Innentől fogva ha bejön egy túlfesz, vagy kialakul egy földhurok, akkor az nem csak a felügyeleti elektronikát bolondítja meg, hanem az RS485 vezetékvezésen át a többi invertert is magával tudja rántani. Ráadásul ha ezen a vezetéken bejön egy túlfeszültség, akkor azt fogja elsőnek megölni, ami a legalacsonyabb túlfeszültség-tűrésű. Az RS485 meghajtó IC-k 25V-ot bírtak, azonban mellette az RS232-nél lévő IC csak 18V-ot bír el. Így az volt a fura, hogy bár a soros vonalat nem is használták, több inverterben is meg volt sülve az az IC, mert egyfajta túlfeszültség-védőként inkább az nyiffant ki. Nem beszélve arról, hogy ott nem is a szokásos RS232 meghajtó IC van, hanem egy *HEF4066D* típusú négyes CMOS analóg kapcsoló, ami köztudottan az egyik legérzékenyebb alkatrész, amit valaha is legyártottak. És hogy miért? No, itt jön ki a kínaiak fura agya: a lent lévő CPU panelen van egy *Master* és egy *Slave* processzor. Mivel külön kell beszélni mindkét processzorral, kellett volna egy útválasztó IC, és egy RS232 IC. Ehelyett olcsóbb volt berakni egy filléres analóg kapcsolót, ami hol +9V-ot, hol -9V-ot kapcsolt a kimenetre, és ezzel a multiplexálást is megoldották, meg az RS232 szintillesztést is. Borzalmas megoldás, ugye? Nem beszélve arról, hogy egy tisztességes, ipari soros vonali konverter nem is +/- 9V-al dolgozik, hanem +/-12V-al, ami már $\Sigma 24V$ – miközben a 4066-os 18V-ot visel el maximum! Az már tényleg csak kekeckedés részemről, hogy az RS232 szabvány +/-25V-ot enged meg, így 50V-tól már látványos tüzijáték keretében távozna az az IC az örök NYÁK-mezőkre...

Szóval már kezdtem kapisgálni, miért döglenek ennyire, mint az őszi légy: mert össze voltak kötve pont a legérzékenyebb elektronikájuknál, a mikroprocesszornál fogva. De itt még nem ért véget a kálvária, mert voltak egyéb gondok is; főleg a processzor panel körül. Bár az *Omnik* cég még létezik, a technikai támogató mérnökük minden létező kérdésemre csak két angol mondatot tudott ismételtetni jó papagáj módjára: „*This model we already stop production and your warranty is expired.*”, ill. „*This is old model, we already stop production and service.*”. Szóval nem volt mese, ki kellett szednem a processzor modult, hogy kicsit abba is belenézsek. Gyanús volt, hogy annyira elüt az egész elektronikától, így nem is lepett meg, amikor a *Flash* tartalom analizálása közben nyomokra bukkantam, és kiderült, hogy egy kínai cég processzor-panelje, amibe saját szoftvert töltöttek. Olyannyira másolat, hogy még az IC-k is azonosak a mi panelünkön, és a kínai fejlesztőpanelen. Persze, mert még a kapcsolási rajzát is odaadják, amikor megveszed! (Én marha meg visszarajzoltam potyára...)



Szereztem pár hét alatt egy ilyen fejlesztői készletet az *eBay*-ről, így már szoftver-téren is kicsit tájékozottabb lettem, aztán elkezdtem visszafejteni, mit csinál az a processzor-kártya. Az eredmény azért írom le, hogy ledöbbenjetelek, mennyi szemét és hulladék van egy grafikus kijelzős inverterben. Szóval egy ilyen processzor-panelen valamilyen operációs rendszer fut; jobb esetben egy beágyazott *Linux*, rosszabb esetben *Windows CE 6.0*. Van rajtuk egy *NAND FLASH* chip, ami tulajdonképpen egy winchester, pontosabban egy *SSD*. És ahogy a PC-k világában, egy ilyen winchesteren is rengeteg szir-szar fájl van, amit talán a Jóisten se tud, hogy minek van ott, és pontosan mit csinál. Akarjátok tudni? Naná, mi? (*NEM-NEM-NEM!!!*)

Elsőnek elindul egy hardverbe, azaz az ARM processzor chipbe égetett *BOOT Loader*, amit **RomBOOT**-nak hív, és ami vagy *DataFlash*-ról (ez nincs az *Omnik* inverterbe építve), vagy a NAND FLASH-ról behúzza a második szintű *BOOT Loader*-t, amit „**AT91Bootstrap for CE...**”-nek hív. Ez már cserélhető lenne, többféle verzió is van belőle, de mivel pici, buta program, nem ír ki verziószámot se:

```
RomBOOT
Start AT91Bootstrap for CE...
Designed by MCUZone
www.mcuzone.com
Hold PC4 & PC6 low at least 3s to start NAND recovery
```

Ez az *AT91Bootstrap* azt csinálja, hogy mivel a NAND FLASH gyárilag is hibás, ha lát egy hibás blokkot, akkor azt átlépi. Most biztos fennakadt a szemetek: mi az, hogy gyárilag hibás? Nos, hol is kezdjem... Ezen a processzor-panelen egy olyan nagy *Flash* memória van, ami 1.107.296.256 bitet tartalmaz; minden bit két FET-ből áll, meg a sor- és oszlop- meghajtó áramkörök, miegymás, szóval cirka 2,2÷2,3 milliárd (!) „tranzisztor” van benne. (Egy szolár inverterbe mi a búbánatos nyavajának kell egy ilyen bonyolult áramkör?) Ennyit lehetetlen úgy legyártani olcsón és nagy tömegben, hogy egyetlen egy se legyen benne hibás. Ezért 1024 darabra van osztva, és ha egy blokknak nevezett részben van egyetlen egy bitnyi hiba is, azt a blokkot hibásnak jelölik be, és így az IC-t el lehet adni. Meg van szabva, hogy maximum 20 hibás blokk lehet benne újkorában – de ez később még romolhat, erről majd még később... A nulladik blokk, ahol az *AT91Bootstrap* pici programja csücsül, az tuti jó, tehát ott még nincs ilyen gond – utána viszont már bővéskedni kell. Miután ez sikeresen betöltötte a harmadik szintű *BOOT Loader*-t, ezt látom:

```
Microsoft Windows CE Bootloader Common Library Version 1.4 Built May 28 2010 21:56:28
Microsoft Windows CE 6.0 Ethernet Bootloader for the AT91SAM926xEK board
Adaptation performed by ADENEO (c) 2007
Debug serial initialized .....OK
```

Ez már egy egész okos betöltő, ez tölti be az *OMNIK* programját, ami majd megjelenik a grafikus kijelzőjén. De már kezeli az *Ethernet* és az *USB* csatlakozót is. Egy *ADENEO* nevű cég csinálta, és ebből is kismillió verzió van. A cég az általa „adaptált” *Windows CE 6.0*-át potom 7.000 USD-ért adja, szóval belenyúlni én nem tudok. De el tudom indítani a menüjét:

```
Press [ENTER] to launch image stored in flash or [SPACE] to cancel.
Initiating image launch in 5 seconds
```

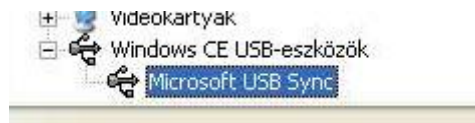
```
Ethernet Boot Loader Configuration :
```

```
0) Mac address ..... (00:12:72:72:20:20)
1) Ip address ..... (192.168.111.115)
2) Subnet Mask address .. (255.255.255.0)
3) DHCP ..... (Enabled)
4) Boot delay (seconds).. (5)
5) Frequency settings ... (core at 180, bus divider 2)
6) Download device..... (Ethernet)
7) Debug device..... ((NULL))
8) Download image to..... (SDRAM)
9) Launch existing flash resident image at startup

l) Launch flash resident image now
d) Download from Ethernet now
s) Save configuration now
r) Restore default configuration and save now
n) Image flash menu
```

Ez a menü arra szolgálna, hogy ha az *Omnik* szíveskedne megadni egy ún. *IMAGE* fájlt, és hozzá egy betöltő programot PC-re, akkor csak rá kellene tölteni azt az inverterre, és már készen is lennék: meglenne a legújabb és hibátlan verzió, ami nem tartalmaz sérüléseket!

Semmi baj, megpróbálom akkor máshogy: van USB csatlakozás is! Ha rákötöm a gépre, azonnal fel is települ a *Microsoft Windows CE* betöltő interfésze:



Természetesen ehhez sincsen programom, mert a kínaiak nem adtak. Amit nagy nehezen elküldött a kínai *MCUZone*, a processzorpanel gyártója, azok meg teljesen más programok, nem az *OMNIK*-féle verzióhoz valók. Gigantikus fejlesztő-szoftvereket kellene letöltenem, de mivel a kínaiak átírtak benne ezt-azt, hogy ne legyen mással kompatibilis, nem is próbálom meg, mert tudom, hogy úgysem működne.

Úgyhogy maradt a lassú, „hagyományos” megoldás, és olyan programokat írtam saját magam, amivel ki tudtam ollózni a hibás NAND FLASH fájllokból a „lényegét”. Azokban ugyanis ilyen fájlok vannak:

Name	Size	Modified	Attrib
PCU_LANG_CN.ini	11.880	2011.07.27, 19:31:46	h_
PCU_LANG_DE.ini	16.370	2011.07.27, 19:32:16	h_
PCU_LANG_EN.ini	14.948	2011.07.27, 19:32:36	h_
PCU_SYS_PARA.ini	33.110	2019.09.19, 15:29:14	h_

A három *PCU_LANG_xx* a menürendszer által kiírt szövegek 3 nyelven, az utolsó fájl meg a működési paraméterek, ország-beállítások. Na, azt kellene kilopnom, átírnom, majd valahogy visszaillesztem, ahogy a megrendelőm kérte. Megoldottam természetesen, de pár kínai biztos csuklott közben... És hogy még miket találtam?

```

1801 displays the name of or changes the current directory.
CD [path]
CD [..]
CD [path]
CD [..]
.. Specifies that you want to change to the parent directory.
Type CD without parameters to display the current directory.
FD displays the contents of a text file or files.
TYPE [path]filename
FD creates a directory.
MD [path]
MD path
MD path
MDIR creates any intermediate directories in the path, if needed.
For example, assume \b does not exist then:
mdir \b\b\c\d
is the same as:
mdir \b
mdir \b
mdir b
mdir c
mdir c
mdir c
mdir d
Rmdir [path] [/S] [/Q] path
RD [/S] [/Q] path
/S Removes all directories and files in the specified directory in addition to the directory itself. Used to remove a directory tree.
/Q Quiet mode, do not ask if OK to remove a directory tree with /S.
D deletes one or more files.
DEL [/P] [/F] [/S] [/Q] [[path]filename]
ERASE [/P] [/F] [/S] [/Q] [[path]filename]
Specify multiple files by using wildcards.
/P Prompts for confirmation before deleting each file.
/F Force deleting of read-only files.
/S Delete specified files from all subdirectories.
/Q Quiet mode, do not ask if OK to delete on global wildcard.
DIR [path] [filename] [/P] [/W] [/A[:attributes]] [/O[:sortorder]]
[/I[:timefield]] [/S] [/Q] [/L]
/P Pauses after each screenful of information.
/W Uses wide list format.
/A Specifies files with specified attributes:
(a[rch]), d[ir], r[eadonly], S[ys], H[idden], prefix with "-" for NOT.
/O List by files in sorted order:
(n[ame]), [s]ize, [d]ate, [C]roup dir[ectory] Prefix with "-" to reverse.
/I Controls time used in displaying and sorting:
[C]reation, [M]time, [A]ccess.
/B No headers.
/S Recurse in subdirectories.
/L Lowercase names.
ATTRIB [+R | -R] [+A | -A] [+S | -S] [+H | -H] [[path] filename] [/S]
* Gets an attribute.
- Clears an attribute.
R Read-only file attribute.
A Archive file attribute.
S System file attribute.
H Hidden file attribute.
/S Processes matching files in the current directory and all subdirectories.
D Do not know anything about %s.
EDHD is on.
EDHD is off.
@The current time is: @t
Enter the new time (hh:mm:ss): @system cannot accept the time specified.
@Display/change system time.@Displays or sets the system time.

```

Igen kérem, ez az 1980-ban kifejlesztett *MS-DOS HELP*-je, hogy hogyan kell használni az olyan parancsokat, mint a *DIR* meg a *DELETE*. Ez egy 2012-ben kifejlesztett szolár inverter memóriájának kellős közepén! De van itt még partíciós tábla a floppykról, *FAT16* fájlrendszer dupla FAT táblával, főkönyvtárral, és még hosszasan sorolhatnám, minek nem kéne itt lennie!

Nem véletlen, hogy élesen ellenzek mindenféle felesleges elektronikát és kijelzőt egy szolár inverterben, hiszen semmi szükség arra, hogy a meghibásodható „tranzistorok” számát pár ezerről pár milliárdra növeljük, csak azért, hogy egy ilyen grafikát ki tudjon rajzolni a szolár inverter! A felhasználónak meg kellene értenie, hogy ez egy energia-konverter 25 éves élethosszra; nem pedig számítógép, ami két év múlva elavul!



Sajnos ahogy a PC-k SSD-je, úgy a szolár inverterek memóriája is „kopik”, azaz az ún. hibás szektorok száma egyre nő. Találtam olyan invertert, ami 357 db hibás blokkot jelzett az 1024-ből, így ezeken IC-t kellett cserélni. Persze, mert ez egy kínai – mondhatnátok! Nem, ez pont *Samsung* – mármint a memória-IC –, és ugyanez a cég gyártja a *Tesla Model S*-ben lévő adattároló memóriát is, ami ugyanúgy tönkremegy néha a több éves intenzív újraírás miatt!

Szóval amikor a szolár inverter gyártók mostanában kezdik kiadni a *Display-Less*, azaz kijelző nélküli verziókat, és olyan hírek bukkannak fel, hogy „*SolarEdge introduces inverters without display*”, akkor nem a kijelzők pár ezer forintos árán akarnak spórolni. Nem is az a 2-5 Watt megtakarítás a lényeg, amit a kijelző megeszik (bár szerintem az van 10W is, ha az elektronikáját, processzorát is hozzávesszük), hanem egyszerűen rájöttek, hogy magasabb lesz tőle a meghibásodási arány. A felhasználóknak kellene megérteniük, hogy ahogy egy WiFi-s kávéfőzőn nem lehet egy ilyen szöveget megírni, úgy a 25 éves élettartamra vásárolt szolár inverterre sem kell TV-t, de legalábbis diagramokat és grafikus elszámolásokat tudó kijelzőt rakni. Mert amíg van (balek) veréb, addig lesz lósz@r is, amit jó drágán a nyakába lehet sózni...

Végezetül, amolyan zárszó gyanánt: ez nem ennek az *Omnik* inverternek a hibája! Ennek annyi hibája van, hogy nincsen leválasztva az RS485, ennek ellenére összekötöttek vagy száz invertert, és egymást ölték meg. Vagy éppen a memóriájuk nyíródott ki. Az *Omnik* azóta át is tervezte az invertert, és -TL2 végződéssel a mai napig árulja ezt a modellt. Itt a hiba az, hogy bizonyos gyártók nagyon ráfeküdtek a paraszt-vakításra, a színes-szagos kijelzőre, így a többi vagy „elavul” mellette, vagy ők is felszállnak a hülyeség-biciklire, és elmennek a fenébe!

Jelen írásom inkább amolyan figyelem-felhívás volt, és csak azért veséztem ki ennyire az *Omnik* belét, mert ha már belemásztam és elszörnyülködtem, Ti is tegyétek ezt meg. Egy mai, márkás invertert ugyanúgy *WinCE6.0* vagy *Linux* alatt fejlesztenek ki, ugyanúgy van benne hibás blokkokat termelő *NAND FLASH* vagy *eMMC*, és 10 év múlva ugyanúgy azt fogják rá mondani, hogy:

„*This model we already stop production and your warranty is expired.*”

„*This is old model, we already stop production and service.*”

Köszönettel a türelmes olvasóimnak:

Varsányi Péter E.V.

Tel: +36-20-942-7232

Web: <https://varsanyipeter.hu/>

Email: info@varsanyipeter.hu

Verzió: 1.00, 2019-10-30, Tata