

PowerQuattro Zrt.: 25 év folyamatos fejlesztés a teljesítményelektronika területén

MOLNÁR KÁROLY,
SZÜCS ATTILA

A PowerQuattro Zrt. bemutatása

A kezdetektől napjainkig

Cikkünk célja a PowerQuattro Zrt. 25 éves műszaki tevékenységének és fejlődéstörténetének bemutatása. A jelenleg működő PowerQuattro Zrt. létrejött több jogelőd vállalkozás átalakulásának, illetve egyesülésének köszönhető. A rendszer-váltás időszakáig működő **Villamosipari Kutató Intézet (röviden: VKI)** átalakulásakor létrejövő EPOS PVI Rt.-ből 1992-ben kiváló – korábban a kutatóintézet 8. Elektronikai Rendszerek főosztályán tevékenykedő – néhány dolgozó alapítja meg a **PowerQuattro Kft.-t**. A kft. egy teljes egészében magyar tulajdonú kisvállalkozásként kezd fejlesztési és gyártási tevékenységbe a teljesítményelektronika területén, elsődlegesen a kutatóintézeti szakmai hagyományok és partnerkapcsolatok megőrzésének céljával. Az alapításkor a társaság nagyon kis létszámú, dolgozóinak száma összesen 11 fő. Pár év múlva, 1998-ban a XVI. kerületi Építőipari Vállalat Rt. és a PowerQuattro Kft. fúziója révén a korlátozott felelősségű társaságból részvénytársasággá változik a szervezeti forma, így a vállalat innentől **PowerQuattro Teljesítményelektronikai és Építőipari Rt.** néven működik tovább. Az elmúlt években a társaság fejlődése-növekedése folyamatos, jelentős létszámbővülés zajlik le, és megtörténik a korábbi bérelt telephely megvásárlása által a saját tulajdonú telephely kialakítása. Nyolc év elteltével ismét változik a szervezeti forma, 2006-tól **PowerQuattro Teljesítményelektronikai és Építőipari Zrt.** a társaság neve. A VKI 2. Villamos Hajtások és Irányítástechnikai és 7. Erősáramú Elektronikai főosztályából – 1991-ben – alakult Villamos Hajtások és Járműelektronika Kft. (VHJ Kft.) és a PowerQuattro Teljesítményelektronikai és Építőipari Zrt. egyesüléséből 2013-ban megalakul a jelenleg működő **PowerQuattro Egyesült Teljesítményelektronikai Zrt.** Az egyesülés célja a két cég szellemi és fizikai tevékenységének összevonása révén az „erők egyesítése” a teljesítményelektronika területén, ezáltal új fejlesztési és gyártási lehetőségek kiaknázása, új piacok megszerzése.

Cégjellemzők

A PowerQuattro Zrt. dolgozóinak létszáma is jelentős növekedésen ment keresztül az elmúlt 25 évben. Jelenleg **116 fő**

dolgozik a társaságnál és társult vállalkozásainál, ami tízszer több, mint a cég indulásakor. Budapest XVI. kerületében, a János utcában **saját tulajdonú telephellyel** rendelkezünk, amely **17 ezer m² alapterületen** fekszik. Emellett a XV. kerületi Késmárk utcában – a korábbi kutatóintézeti telephelyen – egy olyan **nagy-áramú mérőlaboratóriumot** is bérelünk, ami három tonnáig daruzható, és ahol **1,6 MVA összteljesítményű, független háromfázisú betáplálás** áll rendelkezésre nagyteljesítményű berendezések vizsgálatához. A PowerQuattro Zrt. mindenemű működését az a – rendszeresen auditált – minőségirányítási rendszer határozza meg, amely az **MSZ EN ISO 9001 szabványnak** felel meg. A minőségügyi kérdésekben a társaság minőségirányítási kézikönyve nyújt teljes körű útmutatást. Az **MSZ EN ISO 14 001 szabványnak** megfelelően a társaság olyan környezetközpontú irányítási rendszert is működtet, amely az energiagazdálkodással és hulladékkezeléssel kapcsolatos kérdéseket szabályozza. A két és fél évtizedben sok olyan berendezést gyártottunk, amelyeknél követelmény volt a társaságunkkal szemben, hogy különféle **minősítésekkel és tanúsítványokkal** rendelkezünk. Ezek közül kiemelendő a Magyar Honvédség számára gyártott berendezések kapcsán a **NATO-beszállításra alkalmas** minősítés, valamint a Paksi Atomerőműben alkalmazott berendezéseink esetén az **Atomerőművi berendezések biztonsági osztályainak való megfelelés** (ABOS 2, 3 és 4 osztály).

Műszaki tevékenység

A PowerQuattro Zrt. kezdetek óta széles spektrumban alkalmazott **áramirányítók fejlesztésével** és gyártásával foglalkozik. Az alábbi felsorolás – a teljesség igénye nélkül – azokat a fontosabb rendszer- és berendezésfajtaikat tartalmazza, amelyeket a **PowerQuattro 25 éves műszaki tevékenysége** során fejlesztett és gyártott:

- általános célú egyen- és váltakozó feszültségű szünetmentes áramellátó rendszerek a 0,5 kVA–500kVA teljesítménytartományban,
- moduláris felépítésű biztosítóberendezési és távközlési célú szünetmentes áramellátó rendszerek vasúti alkalmazásokhoz 50 kVA-ig,
- állomási és vonali biztonsági ütemadók és vevők vasúti biztosítóberendezésekhez,
- fénytechnikai célú áramellátó rendszerek,

- erőművi és áramszolgáltatói alállomási segédüzemi áramellátó rendszerek,
- katonai célú áramellátó rendszerek,
- hírközlési célú eszközök táplálására és a kapcsolódó akkumulátortelep töltésére alkalmas különféle áramellátó rendszerek,
- vontatási egyenirányító berendezések a metró, a HÉV, a villamos és a trolibuszok tápvezetékeinek áramellátására.

A VHJ Kft. szakmai profilja a villamos hajtások területén **nagy teljesítményű egyenáramú és váltakozó áramú hajtások áramirányítóinak**, míg a járműelektronika területén elsődlegesen a **kötőpályás közlekedési eszközök** (vasút, városi villamos, HÉV) **segédüzemi átalakítóinak fejlesztése és gyártása** volt. Ezek közül kiemelendők az alábbiak:

- különféle tirisztoros áramirányítós DC hajtások hengerművi alkalmazásokra,
 - csúszógyűrűs aszinkron motoros kaszkád hajtások szivattyútelepi és bányai alkalmazásokra,
 - vasúti kocsira szerelt akkumulátortöltők,
 - különféle klíma- és bisztróinverterek.
- A két – ma már egyesült – társaság tevékenységi körei és piaci jól kiegészítik egymást. Az egyesült társaság képes a teljesítményelektronika területein felmerülő bármilyen – magas minőségi és megbízhatósági követelményeknek megfelelő – igény professzionális kielégítésére, sorozatgyártású vagy egyedi gyártású berendezésekkel.

Főbb partnerek

A PowerQuattro Zrt. legfontosabb partnerei az alábbi műszaki területekről kerülnek ki:

- **partnerek a vasúti és városi közlekedési szektorból**
 - MÁV Zrt.
 - GYSEV Zrt.
 - BKV Zrt.
- **partnerek az áramszolgáltatói és energetikai szektorból**
 - MVM Paksi Atomerőmű Zrt.
 - Mátrai Erőmű Zrt.
 - ELMŰ-ÉMÁSZ csoport
 - MAVIR Zrt.
- **partnerek a szolgáltatói szektorból**
 - FÖTÁV Zrt.
 - Fővárosi Vízművek Zrt.
- **egyéb partnerek**
 - Magyar Honvédség
 - MOL Nyrt.
 - Budapest Airport Zrt.
 - ISD Dunaferr Zrt.

Szünetmentes áramellátó rendszerek fejlesztése és gyártása a PowerQuattro Zrt.-nél

Azoknak a partnereinknek, akiknél PowerQuattro által gyártott berendezés üzemel, a PQ rövidítés hallatán nagy valószínűséggel a **szünetmentes áramellátás** jut eszükbe. Ez jogos is, hiszen a PowerQuattro Zrt. – és összes jogelődje – az alapítás óta elsődlegesen **különböző teljesítményű és felépítésű szünetmentes áramellátó rendszereket** fejleszt és gyárt.

Ezek a rendszerek jellemzően az alábbi fő részegységekből állnak:

- egyenirányítók
- akkumulátortöltők
- inverterek
- DC/DC-konverterek
- átkapcsolóegységek
- felügyeleti rendszerek
- akkumulátortelemek
- akkumulátordiagnosztika

Az akkumulátortelegen kívül e részegységek, valamint az ezekből a részegységekből felépülő áramellátó berendezések teljes körű fejlesztési és gyártási tevékenységét a PowerQuattro Zrt. végzi. Áramellátó rendszereket a velük szemben támasztott teljesítményigény függvényében **moduláris és szerelőtálcás konstrukcióban** is gyártunk. A kisebb teljesítményű szünetmentes áramellátó rendszerek moduláris, míg a nagyobb teljesítményű szünetmentes áramellátó rendszerek szerelőtálcás kivitelűek. **Moduláris kialakítású áramellátó rendszereket 50 kVA névleges teljesítményig** gyártunk.

Az áramellátó rendszerek fejlődése

A társaság 25 éves működése alatt jelentős technikai-technológiai fejlődés zajlott le a világban, amellyel igyekezett a PowerQuattro Zrt. is lépést tartani. Fontosnak tartjuk az áramellátó rendszereink folyamatos továbbfejlesztését és korszerűsítését, ennek szellemében **2013-ban kifejlesztettünk egy olyan új áramellátó**

rendszer családot, amely távközlési célú fogyasztók táplálására is alkalmas. A rendszer család moduljai **19" szélességű kivitelben** készülnek, ezáltal illeszkednek a szabványos szekrény méretekhez (1. ábra). Működtetésük **korszerű digitális szabályozó/vezérlő áramkörökkel** történik, kapcsolatuk a felügyeleti egységgel **optikai kommunikáción** keresztül valósul meg. Ezekből a modulokból és a szükséges kiegészítő egységekből tetszőlegesen fogyasztói igényt kielégítő szünetmentes áramellátó rendszereket építhetők fel.

A korábbi időszakban a szerelőtálcás kialakítású áramellátó rendszerek tekintetében is továbbléptünk. 2011-ben kifejlesztettük a **PowerQuattro eddigi legnagyobb teljesítményű háromfázisú szünetmentes áramellátó berendezését**, amelynek **névleges kimenő teljesítménye 250 kVA/kW**. A 2. ábrán látható berendezésben **lemezelt kialakítású főáramkört és korszerű digitális szabályozó/vezérlő áramköröket** alkalmazunk. Az áramellátó rendszer bővíthető is, összesen négy berendezés képes egymással párhuzamos üzemben működni, így az összteljesítmény 1 MVA-ig növelhető.

A konstrukciós tervezés fejlődése

Az áramellátó rendszerek villamos és konstrukciós tervezését egyaránt a PowerQuattro Zrt. fejlesztői gárdája végzi. A mechanikai tervezési tevékenység is sokat fejlődött a kezdetek óta, hiszen a korábban papír alapon történő tervrajzkészítést kiváltották a különféle számítógépes, CAD rendszerű tervezőprogramok. A társaságnál először az AUTOCAD, majd azt követően a **ProENGINEER** nevű **tervezőprogram** került bevezetésre, amelyet napjainkban is használunk. Ez a program a **hagyományos mechanikai tervrajzok készítésén túlmenően 3D modellezésre** is alkalmas, amellyel a berendezések belső felépítésének, elrendezésének előzetes vizsgálatát teszi lehetővé.

Innováció a gyártási tevékenységben
A PowerQuattro Zrt. a fejlesztési tevékenységen túlmenően **gyártási tevékenységet** is végez a **saját gyártó- és szerelőüzemében**, valamint a **FERR-VÁZ Kft. üzemében**. (A FERR-VÁZ Kft. a PowerQuattro tulajdonában lévő fémipari vállalkozás.) Mindkét üzem a János utcai telephelyen található. A gyártástechnológia fejlesztését elsősorban egyre több gyártási tevékenység képesítésével sikerült elérni. A nyomtatott huzalozású lemezek gyártását külső partner, az alkatrészek beültetését azonban már a PowerQuattro végzi. E tevékenység megkönnyítésére **beültetőgépet és forrasztókemencét** vásároltunk, amelyekkel a felületszerelt alkatrészek forrasztása egyszerűsödött. A furatszerelt alkatrészek esetében **szelektív forrasztót** is alkalmazunk, valamint a prototípuskártyák gyorsabb elkészítéséhez két évvel ezelőtt vásároltunk egy **NYÁK-maró gépet**. Emellett a szerelőüzem több részlegén is bevezettük az **elektronikus alapú dokumentáció használatát**, amellyel a gyártás során keletkező hibák száma jelentősen lecsökkent.

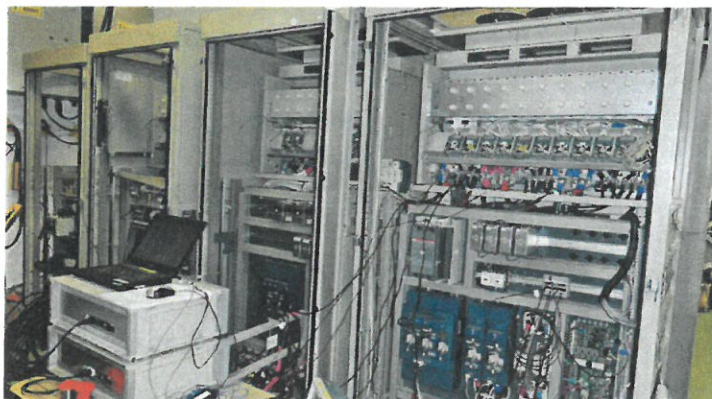
A mechanikai alkatrészek és részegységek gyártását végző FERR-VÁZ Kft. gyártóüzeme teljesen új, modern épületbe költözött a telephelyen belül, ahol megnövelt alapterületen és nagyobb létszámmal végzik a különféle fémipari tevékenységeket. Az új üzemben **eszközfejlesztés** is megvalósult, **új lézervágó gép és új hajlítógép** is helyet kapott, amelyekkel nagyobb termelékenység, rövidebb gyártási idő és ezáltal költséghatékonyabb gyártás biztosítható (3. ábra).

A megújuló energia felhasználásához kapcsolódó fejlesztések

Az utóbbi években egyre nagyobb teret hódítanak a megújuló energiák felhasználásával működő berendezések, amellyel a hagyományos energiaforrások alkalmazása redukálható. A PowerQuattro Zrt. ilyen alkalmazásokhoz szükséges energiaátalakító berendezések fejleszt-



1. ábra: Távközlési célú berendezések táplálására alkalmas áramellátó rendszerek



2. ábra: Nagyteljesítményű szünetmentes áramellátó rendszer szekrényei



3. ábra: Modern gyártóberendezések a PowerQuattro Zrt. és a FERR-VÁZ Kft. üzemében

tésével és gyártásával is foglalkozik, elsősorban napelemes áramellátó rendszerekhez kapcsolódóan. Korábban fejlesztettünk már többféle, közüzemi hálózatra csatlakozó, **kisteljesítményű napelemes invertereket** 5 kVA teljesítményig, valamint az ELMŰ Hálózati Kft. részére a **fóti Élhető Jövő Parkba** is szállítottunk két, napenergiát hasznosító berendezést. Ezeket a berendezéseket úgy alakítottuk ki, hogy a négy évvel ezelőtt kifejlesztett távközlési célú áramellátó rendszer családj bizonyos energiaátalakító moduljainak pusztán szoftverfejlesztéssel történő átalakításával teljesen új és más funkciójú modulokat hoztunk létre. Ezáltal kihasználtuk a digitális szabályozó/vezérlő áramkörök nyújtotta rugalmasságból származó előnyöket.

A Fótón működő mindkét áramellátó rendszerünket a **napenergia felhasználásának és tárolásának** a vizsgálatához fejlesztettük ki.

Telephelyfejlesztés és rendezés

A PowerQuattro Zrt. telephelyén 2016-ban kezdődött el egy nagyobb mértékű **telephely-fejlesztési beruházás**, amely a telephely teljes területét és az azon található építményeket egyaránt érinti.

A beruházás során egyrészt korábbi, kihasználatlan építmények elbontásával **nagyobb tereket nyertünk**, másrészt több meglévő építmény átalakításával, bővítésével igyekeztünk **növelni a munkaterületeket**. Az építési-rendezési folyamat jelenleg ott tart, hogy az eddigiekben

kialakításra került egy teljesen új fásított, **térkövezett vendég- és dolgozói parkoló**, felépült a **FERR-VÁZ Kft. teljesen új üzemcsarnoka**, megtörtént a **szereelő-üzem bővítése** új, nagyobb alapterületű anyagraktárral, valamint elkészült egy **szociális funkciójú épület** is (4. ábra).

Jövőbeni tervek és célok

A PowerQuattro Zrt. cégvezetése mindenkor fontosnak tartja a már meglévő és működő áramellátó rendszerek és azok részegységeinek **folyamatos korszerűsítését, továbbfejlesztését**. A hagyományos területeken kívül folynak fejlesztések a **megújuló energiák felhasználásához szükséges átalakítók** (pl. a megújuló energia tárolására szolgáló „smart” rendszerek), valamint az **elektromos járművek üzemeltetéséhez szükséges átalakítók** területén.

A közelmúltban elindult telephelyfejlesztés egyik fő célja, hogy a vállalat **minden egyes fejlesztő- és gyártórészlege nagyobb helyen** tevékenykedhessen. Ezzel összhangban a telephelyen lévő új épületekben az **anyaggyártást és az egymásra épülő gyártási folyamatokat optimalizáló berendezkedést** alakítottunk ki.



4. ábra: A PowerQuattro Zrt. telephelyének képe (új parkoló, raktárépület, üzemcsarnok és főépület)

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] MOLNÁR, K., WEINER, GY.: *Egyesülés/Új időszámítás. Megalakult a PowerQuattro Egyesült Teljesítményelektronikai Zrt.* Elektrotechnika folyóirat, Budapest, 2013/9.

25 Jahre kontinuierliche Entwicklung auf dem Gebiet der Leistungselektronik

In diesem Artikel werden die Aktivitäten, Hauptpartnerkreis und Produkte von der - in diesem Jahr 25 jährige - PowerQuattro AG vorgestellt. Wir stellen die Evolution der Entwicklungs- und Fertigungstechnologie vor und zeigen an, wie sich unsere Netzteile entwickelt haben, welche neuen Schalttechniken und Konstruktions-Designs in den letzten 25 Jahren eingeführt worden. Wir beschreiben die Entwicklungen im Bezug auf die Anwendung erneuerbarer Energien und zukünftige Entwicklungsrichtungen.

25 years of continuous development in field of power electronics

In this article the activity, the main partners and products of PowerQuattro Co. - company was founded 25 years ago - are presented. We try to demonstrate the progression in the development/research and in manufacturing technology during the last 25 years. In addition, it will be shown, how our power electronic equipment has evolved, where new electronic switching techniques and construction designs have been introduced. Some developments related to the use of renewable energy and the directions of future development are introduced, too.