

# ENERGETIKA SEKCIÓ

## Novothny Ferenc: Villamos szakma és a Hatóság együttműködése

2020 júliusában megjelent az Innovációs és Technológiai Minisztérium 27/2020.(VII.16) ITM rendelete a Műszaki szabályozású rendeletek jogharmonizációjáról és deregulációjáról. Így lényegesen módosult a 40/2017.(XII.4.) NGM rendelet, amely „Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről” szól. Az új összeszerkesztett változata rendeletnek 2020. július 30.-ától kizárólagossággal érvényben van! Lényegesen változott a villamos biztonságot szabályozó, és a rendelet 1.sz. mellékletében megjelent „Villamos Műszaki Biztonsági szabályzat” is, amelyben:

- Újra meghatároztak egyes fogalmakat;
- Megjelentek a robbanóképes közegekben üzemelő berendezések előírásai, és a
- NAF és KIF berendezések villamos biztonsági vizsgálata;
- Változott az ÁVK-k működő képességének ellenőrzési gyakorisága;
- Villamos kéziszerszámok és elválasztó transzformátorok ellenőrzése.

A rendelet 4. fejezete hívja életre a Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Bizottságot és a rendelet 4.§-a meghatározza működését és feladatait, amelyek között egyik legfontosabb a: Villamos Biztonsági Szakági Műszaki Előírások (SZME-VB) kidolgozása és közzététele kormányzati honlapon;

Az előadás kitér:

- Mind a rendelet, mind a szabályzat változásaira;
- Tájékoztatást nyújt a Szakbizottság összetételéről, eddigi tevékenységéről és további feladatairól;
- Ismerteti az elkészített és megjelent műszaki előírásokat;
- Az előadó, mint a MEE ÉV MUBI vezetője beszámol az előírásokban fellelhető anomáliák megszüntetésére tett lépéseiről.

## Novothny Ferenc: Új szakma született (Villamos Biztonsági Felülvizsgáló)

2020 júliusában megjelent az Innovációs és Technológiai Minisztérium 27/2020.(VII.16) ITM rendelete a Műszaki szabályozású rendeletek jogharmonizációjáról és deregulációjáról. Így lényegesen módosult a 40/2017.(XII.4.) NGM rendelet, amely „Az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről” szól. A rendelet új összeszerkesztett változata 2020. július 30.-ától kizárólagossággal érvényben van!

A Rendelet 2.§. B.) Felülvizsgálatok részében jelenik meg az új 33. villamos biztonsági felülvizsgálat: részletes – a méréseket és azok számszerű eredményének kiértékelését is tartalmazó – különleges erősáramú villamos szakképzettséget igénylő ellenőrzése, amely arra irányul, hogy teljesíti-e az a vonatkozó műszaki előírások valamennyi kritériumát, és teljes körű felülvizsgálat, amely magába foglalja a villamos berendezés áramütés elleni védelmének és az általános szabványos állapotának vizsgálatát.

Az ÉV és EBF két vizsgálat helyett megjelenik az egyetlen VBF Villamos biztonsági felülvizsgáló: Különleges erősáramú villamos szakképzett-zettséggű személy, aki a létesített

villamos berendezések áramütés elleni védel-mének és szabványos állapotának (tűzvédelmi jellegű) teljes körű ellenőrzésére és felülvizsgálatára kiképzett és felhatalmazott, jelentős munkakört betöltő személy.

Az előadás:

- Ismerteti az elkészült és az IKK (Innovatív Képzéstámogató Központ Zrt) honlapján megtekinthető 07134030 számú Villamos biztonsági felülvizsgáló megnevezésű szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket megalapozó programkövetelmény-t;
- Tájékoztat a képzésekről, vizsgáztatásokról, és a korábbi jogosultságok használatáról;
- Vázolja a képzés, és rendszeres továbbképzés tervezett jövőjét;
- Tárgyalja a VBSZ; VB-SZME várható hatását a munkaerőpiacra.

## **Békési Gergő Bendegúz: Algorithm development for state estimation at distribution electric power systems**

Nowadays, power distribution system is getting more loaded due to the increase in distributed power generation, e-mobility and electrification. These systems were planned as a passive structure and they are becoming more and more active, so the demand of real-time monitoring arises, that can be satisfied with a well-functioning state estimation algorithm. [1] Classic state estimation methods are not precise enough in case of the distribution networks of power systems. This is due, for example, to high R/X rate or the radial topology of the system. [2] This paper shows an algorithm developed for distribution networks, that considers the properties of the network, and able to make a precise estimation. It is based on the Gauss-Newton algorithm, that minimalizes fault by least-square method. A structure is made in language of Python 3, that is able to store details of graphs and this way details of networks. Simulations were run with the help of Neplan and DIgSILENT PowerFactory softwares. For benchmarking, widely used national and international reference networks were used. The estimation was validated using load flow results. The sensitivity of the algorithm to the number of input parameters and the size of the estimated system is analysed as well. The effectiveness of the code was tested using widespread systems like the IEEE European Low Voltage Benchmark [3], the CIGRÉ European Low Voltage Benchmark [4], and the JRC Low Voltage Networks [5]. Besides that, the script runs automatically and processes data in a fast and effective way.

### **References**

- [1] Táci I., Sinkovics B., Vokony I., Hartmann B.,” Practical Application Oriented Review of Distribution System State Estimation”, Review Paper, 2020
- [2] Primadianto, A., Lu, C. N.: A Review on Distribution System State Estimation, IEEE Trans. Power Syst., vol. 32, no. 5, pp. 3875–3883, 2017.
- [3] Institute of Electrical and Electronics Engineers: European LV Test Feeder, Technical Report, 2019
- [4] K. Strunz: Benchmark Systems for Network Integration of Renewable and Distributed Energy Resources, 2014
- [5] G. Pretticco, F. Gangale, A. Mengolini, A. Lucas, G. Fulli,”Distribution System Operators Observatory”, JRC Technical Report 2016.

## Varga Zoltán, Rácz Ervin: Egy optimális céltárgy konfiguráció Seebeck-effektuson alapuló termoáram keltéséhez

A villamosenergia fogyasztás napjainkban jelentős mértékben megnövekedett az elmúlt évtizedekben mutatott értékekhez képest. A klímaváltozás következményeképpen az emberiség energiaszükséglete folyamatosan növekszik. Az energiateljesítmény a fejlettségi indexben is megmutatkozik, mégpedig, a kutatók kapcsolatot találtak az egy főre jutó villamosenergia-fogyasztás és az emberi fejlettségi index (angolul Human Development Index (HDI)) között. Azokban az országokban, ahol az egy főre jutó villamosenergia-fogyasztás magas, ott nagy a valószínűsége, hogy a HDI érték is magas [1].

A fentiek okán a rendelkezésre álló villamosenergia-rendszerek hatásfokának javítása indokoltá válik. Ilyen rendszerek hatásfok javításának egyik lehetséges módszere a rendszerben termelődött maradék hő felhasználása, pl.: villamos energiává való átalakítása Seebeck-effektus segítségével [2]. A Seebeck-effektus egy olyan termoelektromos jelenség, amelynek során két különböző anyagi minőségű fém két végpontján való összekapcsolódásakor létrehozott zárt vezetőkörben, a kapcsolódási pontok különböző hőmérsékleten tartása esetén a körben áram folyik [3]. Ebből merítve az ötletet, a villamos rendszerben még megjelenő hő és a Seebeck-effektus párosítása által a rendszerből villamos áram révén villamosenergia nyerhető. Mindezek alapján célul tűztük ki, hogy kísérleti úton demonstráljuk a Seebeck-effektust hűtőbordák és Peltier-elem felhasználásával. A kísérletek elvégzése során elsődleges célunk tartottunk olyan megoldás keresését, amely a környezetben előforduló („élet közeli”) és alacsony villamosenergia befektetéssel jár (p.: hűtőborda vízzel vagy széllel való hűtése). Ennek érdekében először különböző hűtőbordák hő elvezetésének kísérleti úton való vizsgálatát végeztük, a célból, hogy feltérképezzük, melyik hűtőborda esetén idézhető elő a legjobb hőelvezetés, ezáltal a testen elérhető legnagyobb hőmérséklet-különbség. A kísérletek során a felület melegítéséhez reprodukálható működésű infravörös (IR) lámpát alkalmaztunk. Munkánk következő lépései a kísérletek piszkozati, majd pontos, reprodukív végrehajtása, a kísérleti adatok begyűjtése, az adatok feldolgozása, majd az eredmények értékelése volt követve a kísérletezés tradicionális útját. Az eredményekből az látható, hogy a Peltier-elem két oldalának 20 °C hőmérséklet-különbsége esetén, akár 35 mA villamos áram is kinyerhető a Seebeck-effektus felhasználásával.

### Hivatkozások:

- [1] A. Luque and S. Hegedus, Eds.: Handbook of photovoltaic science and engineering. Hoboken, NJ: Wiley, 2003.
- [2] L. Yan, M. Shao, H. Wang, D. Dudis, A. Urbas, B. Hu: High Seebeck Effects. from Hybrid Metal/Polymer/Metal Thin-Film Devices, Advanced Materials, vol. 23, no. 35, pp. 4120-4124, Sep 2011, doi: 10.1002/adma.201101634.
- [3] V. A. Drebuschak: The Peltier effect, Journal of Thermal Analysis and Calorim vol. 91, no. 1, p. 311, 0 2007, doi: 101007/s10973-007-8336-9.

## **Kozma Dávid Márk, Kohanecz Ádám, Deli Tamás: Lokális hálózatok tranziensének vizsgálata és felismerése mesterséges intelligenciával - Local networks transient measurement and recognition with Artificial Intelligent**

Napjainkban jellemző az élet minden aspektusában való optimalizációs szándék, ebbe beletartozik az otthonunk energia felhasználási hatékonyságának növelése is. A cikkben bemutatunk erre a problémára egy megoldást, melyet a mért eredmények alapján mesterséges intelligencia segítségével dolgoztunk fel.

A dolgozatban ismertetünk mérési eredményeket az elektromechanikus és elektromágneses tranziensekre. Perezentálunk egy speciális visszacsatolt neurális háló általi klasszifikációt, mellyel azonosítani tudjuk a hálózaton lévő aktív fogyasztókat.

Az írás végén bemutatjuk a megoldás felhasználhatóságának határait és kitekintést nyújtunk további megvalósítási módszerek felé.

Nowadays it is typical to optimize all aspects of life that includes increasing the energy efficiency of our home. In the article, we introduce a solution to this problem which was processed with the help of artificial intelligent based on the measurement results. We describe the measurement results for the electromechanical and electromagnetic transient in the paper. We present a special recurrent neural network classification to identify the active devices on the local electrical system.

At the end of the article, we submit limits of applicability of the solution, and we provide an overview of further realisation methods.

## **Hadur András, Veszprémi Károly: Facilitating the installation of residential wind turbines with the aid of IOT devices**

Nowadays, we can observe the breakthrough of the distributed power production [1], the number of the installed rooftop solar cells [2] are increasing, but the popularity of the residential wind turbines [3] did not increased significantly. The main reason is that the produced energy in comparison to the solar cells is less predictable. The spread of the IOT devices [6], decrease in their prices makes it possible that the intelligent measuring instruments appear with a large number, and the big amount of data harvested can be analysed [7] to estimate and plan the utilization of the wind energy capacities. By using these data, it is possible to select the optimal size of the turbine that will not cause instabilities in the operation of the grid [4]. The installation of small power wind turbines on the rooftops of storey houses do not need a tower with a large height, furthermore the estimated production can fit to the consumption curves [5], because the consumption takes place at low voltage level.

References:

[1] Anne-Marie Borbely, Jan F. Kreider - Distributed Generation\_ The Power Paradigm for the New Millennium (The CRC Press Series in Mechanical and Aerospace Engineering)-CRC Press (2001)

[2] Frede Blaabjerg - Control of Power Electronic Converters and Systems. Volume 1- Academic Press (2018) (Chapter 9)

[3] Hugh Piggott - A Wind Turbine Recipe Book The Axial Flux Windmill Plans Jan Metric edition (2009)

- [4] Ramesh Bansal (eds.) - Handbook of Distributed Generation\_ Electric Power Technologies, Economics and Environmental Impacts-Springer International Publishing (2017)
- [5] (Advances in Industrial Control) Iulian Munteanu, Nicolaos-Antonio Cutululis, Antoneta Iuliana Bratcu, Emil Ceangă (auth.) - Optimal Control of Wind Energy Systems\_ Towards a Global Approach-Springer-
- [6] <https://malnapc.hu/>
- [7] <https://www.udemy.com/course/the-data-science-course-complete-data-science-bootcamp/>

## **Szente Marcell, Bálint Roland, Fodor Attila: Analysis of Grid Connected Hybrid Inverter powered by solar paver panels**

Renewable energy has become the competitive solution for the depletion of conventional energy sources. However wind and solar energy are especially dependent on fluctuating weather and day-night cycles. To lessen these variabilities battery energy storage systems can provide a widespread solution. During the application of battery energy storage systems the main issue is to optimally determine the size of the battery for balancing between the energetic advantage and cost efficiency. This paper provides an overall view on measuring the efficiency and parameters of a hybrid system and calculating the necessary battery bank. This paper investigates the potential of using battery energy storage systems with PV system in low-voltage microgrid application.

## **Csörgő Norbert, Jónás Dénes: Szivárgóáram mérése gyógyászati villamos készülékekben**

A manapság alkalmazott gyógyászati elektromos berendezéseknek különböző komoly biztonságtechnikai előírásoknak kell megfelelniük, amelyeknek egyike a villamos áramütés elleni védelem, melynek egyik alapelve, hogy a készülék működtetése közben a megérinthatő felületek között, valamint a megérinthatő felületek és a föld között folyó szivárgóáram biztonságosan alacsony legyen, a megengedett határértékek alatt maradjon. Szivárgóáramnak nevezünk minden olyan áramot, melynek rendeltetésszerű szerepe nincs, viszont veszélyt jelenthet a páciens, vagy az operátor testi épségére. Megkülönböztetünk földszivárgóáramot, érintési áramot, páciens-szivárgóáramot és páciens-segédáramot. A mérések elvégzéséhez a bemutatott módszer oszcilloszkópot, váltakozó áramú tápegységet, leválasztó transzformátort és házon belüli készítésű merő hálózatokat tartalmaz. Ez az előadás igyekszik útmutatást nyújtani az IEC 60601-1 orvosi szabványcsaládban megtalálható szivárgóáramokra vonatkozó méréstechnikai módszerekről, követelményekről, továbbá segítséget nyújt a mérőhálózatok megépítéséhez, az MPH 50-es típusú nagyteljesítményű, indukciómentes ellenálláscsalád felhasználásával.

## **Kertész Sándor, Szentpétery Márton: Akkumulátoros Energiatároló Rendszerek Biztonsága**

- Lítiumion akkumulátoros energiatárolók alkalmazása
- Lítiumion akkumulátoros energiatárolók felépítése - Tűzesetek és balesetek bemutatása
- A hőmegfűtás jelensége és folyamata - Eset vizsgálatok, analízisek és következtetések
- Professzionális biztonságtechnikai megoldások az eset analízisek tükrében

Az anyagban feldolgoztam a témával kapcsolatos legújabb kutatásokat, vizsgálatokat és jelentéseket.

Ezen kívül bemutatom a jelenleg alkalmazott korszerű és biztonságtechnikával kapcsolatos professzionális megoldásokat.

## **Orlay Imre: Főelosztóhálózati távvezetékek kapacitás bővítési lehetőségei**

A magyarországi 132 kV-os távvezetékek jellemző áramvezető keresztmetszete a 250/40 ACSR sodrony, de előfordul 240 AASC valamint az 50 – 60 –as években épült vezetékek esetében a 120 AASC is. A vezetékeket 1973 előtt 40 °C, 1973-2019 között 60 °C, 2019 óta 80 °C maximális áramvezető hőmérsékletre mérezték.

Ennél magasabb vezetőhőmérséklet esetén a földfeletti magasságok, keresztezett műtárgyaktól való távolságok felülvizsgálatra szorulnak.

A korábban létesült távvezetékek átviteli kapacitása véges. A tervezés statikus állapotra történt. Az utóbbi időben egyre több helyen létesülnek napelemes kiserőművek, amelyek dinamikusan terhelik a távvezetéseket, növekvő energiaátszállással szembesülünk és a hálózataink öregednek. Ezek a hatások szükségessé teszik, hogy foglalkozzunk ezekkel a kérdésekkel.

Lehetőség a távvezetékek átépítése nagyobb sodrony keresztmetszetre, ami viszont a távvezetési oszlopok cseréjét is jelentik, azaz új hálózat épül. A magas hőmérsékletű HTLS sodrony alkalmazásával lehetővé lehet tenni a kiválasztott hálózatrész kapacitásának növelését a korábban létesült oszlopok cseréje nélkül. Az új típusú sodronyok terhelhetőségének jelentős mértékben kell meghaladnia a jelenleg alkalmazott sodronyok terhelhetőségét. Az újfajta sodronynak biztosítani kell a magasabb terhelhetőséghez tartozó hőmérsékleten is a föld feletti magasságot.

További lehetőség a távvezetékek dinamikus terhelhetőségének vizsgálata, ahol a sodrony paramétereken és a statikus áramterhelésen túl figyelembe vesszük a környezeti paramétereket is ami esetenként 10 – 20 %-os túlterhelhetőséget is jelent anélkül, hogy veszélyeztetnénk a vezetékek földfeletti magasságát.

Az előadásban a lehetséges műszaki megoldások bemutatása és az egyes megoldások előnyeit, hátrányait próbálom bemutatni.

## **Holcsik Péter, Pálfi Judith: Megújuló energiák kihívásai a villamosenergia elosztóhálózaton**

A háztartási méretű kiserőművek (HMKE), jellemzően ma Magyarországon a napelemek, a kisfeszültségű elosztóhálózatra csatlakoznak. A hálózati elemek paraméterei a tervezők által úgy kerültek meghatározásra, hogy egy irányú teljesítmény áramlással számoltak. Ezen berendezések bekerülésével azonban olyan új energia áramlások indultak meg, mellyel a tervezők nem számolhattak.

Ezen új áramlási irányok miatt a feszültségek a tavaszi-nyári, termelő időszakban a szabadvezeték hálózaton megnövekednek. Jellemző, hogy a napelemes rendszerek, fűtés korszerűsítésekkel együtt valósulnak meg. Ennek okán egy hideg, felhős téli napon a korábban tervezettnél jobban nőhet a fogyasztás, termelés hiányában pedig a feszültség a szabványos értékek alá csökkenhetnek.

Ezen problémák megoldása megoldható hálózatfejlesztéssel, azaz alkalmazhatunk úgynevezett konvencionális megoldásokat, vagy számba vehetjük a gyorsabban és költséghatékonyabban alkalmazható innovatív megoldásokat.

## **OKTATÁS, KUTATÁS, EGYÉB SZEKCIÓ**

### **Varga Péter János, Mészáros Kristóf, Baross Márk: Optikai hálózatok tantárgy labormérései az online térben**

2021 tavaszán a pandémia alatt a hallgatók nem látogathatták az egyetemünk épületeit. A laborgyakorlati feladatok teljesítéséhez új megoldást kellett kitalálnunk. A fő mottónk a következő volt: "Ha a hallgatók nem tudnak eljönni a laboratóriumba, akkor a laboratóriumot vigyük el az otthonukba." A mottót követve olyan mérésfejlesztéseket és átalakításokat eszközöltünk, melyekkel megfelelő időbeosztás mellett a hallgatók sikeresen tudták teljesíteni a tárgyat abban a félévben.

### **Kovács János, Kiss Miklós: Biztonságos járművek a kibertérben**

Napjaink közlekedése egyre közelebb kerül egy kollaboratív számítógép-hálózathoz. Járműveink külső hálózatokra kapcsolása annak előnyei mellett olyan problémákat is maga után vont, amik mindeddig az autóipar számára jobbra ismeretlenek voltak: a kibertámadások elleni védekezés kérdéseit. A gépkocsijainkon keresztül támadók betekintést nyerhetnek mindennapjainkba, hogy az így szerzett információkat a saját javukra hasznosítsák, de rosszindulatú utasításokat, vagy akár módosított programokat a vezérlők memóriájába juttatva akár az életünkre is törhetnek. A járművek digitális biztonságához olyan megközelítés szükséges, ami végigkíséri azokat a tervezőasztaltól az ellátási láncon keresztül az utakig és egészen a roncstelepekig. Mára a legtöbb országban ezt a területet külön jogi- és ipari szabályozók kísérlik meg rendezni, megadva a végső ösztönzöt a piaci résztvevőknek arra, hogy megfelelő válaszokat adjanak ezekre a kérdésekre. Ezek a válaszok adminisztratív, technikai és technológiai oldalról közelítik meg a problémát. A jól megalkotott kiberbiztonsági termékéletciklus a garancia lehet arra, hogy a ma és a holnap útjain ne a kiber-támadókon múljon, épségben megérkezzünk-e úti célunkhoz.

## **Gambár Katalin: Thought experiment with Maxwell's equations (Gondolatkísérlet a Maxwell-egyenletekkel)**

Mechanical and field theoretical examples for the Klein-Gordon equation with negative "mass term" involve the same dynamical phase transition that operates between the diffusive and the wave type dynamics. Studying the existence of these kinds of phenomena we may assume that these are not restricted exclusively to a certain part of physics. Thus, in the present work, as a thought experiment, the mathematical possibility is suggested to widen this consideration to electrodynamic processes. Now, it is pointed out that to achieve this mathematical equation an additional term should appear in one of the Maxwell equations. In this way, Klein-Gordon equations with a negative mass term will be obtained for both the scalar and vector potentials. In spite of that these equations may have tachyon solutions, the results are in line with the causality principle. Finally, the causal propagator is formulated, by which the time evolution of the electric field and the charge density are calculated during a spontaneous charge disjunction process.

A negatív "tömeg tagú" Klein-Gordon-egyenlet mechanikai és térelméleti példái ugyanazt a dinamikai fázisátmenetet írják le, mint amelyet a diffúzív terjedés és a hullám terjedés dinamikája esetében értelmezünk. A jelenségkör tanulmányozásánál arra juthatunk, hogy ez a mozgásforma nem korlátozódik kizárólag a fizika egy bizonyos részére. Ezt érzékeltetendő, ebben az elméleti munkában bemutatunk egy érdekes gondolatkísérletet. A matematika lehetőséget ad arra a megfontolásra, hogy mindez elektrodinamikai folyamatokra is kiterjeszthető. Megmutatjuk, hogy az említett Klein-Gordon típusú matematikai egyenlet eléréséhez egy további tagot kell beírni az egyik Maxwell-egyenletbe. Ily módon negatív „tömegtagú” Klein-Gordon egyenleteket kapunk mind a skalár-, mind a vektorpotenciálra. Annak ellenére, hogy ezek az egyenletek ún. tachyon megoldásokat tartalmazhatnak, az eredmények összhangban vannak az oksági elvvel. Végül megadjuk a folyamatot szabályozó terjedési függvényt, amely segítségével rámutatunk az elmélet következményeként előálló spontán töltésszétválási folyamat létezésének lehetőségére, valamint kiszámítjuk az elektromos mező és a töltéssűrűség időbeli változását.

## **Zsoldos Gizella: A TDK-tól a TDK-ig, Egy iskola, egy vállalat és egy életpálya**

Kandón végzettek helytállása az iparban, tudományban  
TDK Hungary Components Kft, Szombathely, THT és SMD induktivitások

## **Mester Gyula: Újvidéki Egyetem kutatóinak 2021-es ranglistája**

A tudományos közlemény bemutatja az Újvidéki Egyetem kutatóinak 2021-es ranglistáját. A 2021-es Sanghaji egyetemi világranglistán az Újvidéki Egyetem a 901-1000-es klaszterben található. A tudományos teljesítmény mérésének hatékony módja az idézetek mérése, ugyanis, ha valakire más tudósok sokszor hivatkoznak, az valószínűleg jobb kutató. A kutatók ranglistáját elsődlegesen a kutatók h-indexe szerint prezentáljuk. A h-index a legnagyobb h szám, amely azt jelzi, hogy h számú publikáció legalább h idézetet tartalmaz. Meghatározható a következő internetes adatbázisokból: Web of Science, Scopus, Google Scholar, Magyar Tudományos Művek Tára és a Publish or Perish program alkalmazásával. Megegyező h-index

esetében a kutatókat az idézetek száma szerint rangsoroljuk. A ranglistán rangsorolt legjobb 20 kutató minimális h-indexe 25 és három magyar kutató szerepel. A ranglistát a Google Scholar adatbázis alkalmazásával szerkesztettük. A Google Scholar (Google Tudós) a Google tudományos keresője 2004-ben indult, megjeleníti a kutató tudományos közleményeit, idézeteit, h-indexét és i10-indexét.

## **Mester Gyula: Magyar kutatók 2021-es tudományometriai ranglistája**

A tudományos közlemény bemutatja a tudománymetria magyar kutatóinak 2021-es ranglistáját. A tudományos teljesítmény mérésének hatékony módja az idézetek mérése, ugyanis, ha valakire más tudósok sokszor hivatkoznak, az valószínűleg jobb kutató. A kutatók ranglistáját elsődlegesen a kutatók h-indexe szerint prezentáljuk. A h-index, más néven Hirsh index, hivatkozásokon alapul. A h-index a legnagyobb h szám, amely azt jelzi, hogy h számú publikáció legalább h idézetet tartalmaz, az összes többi tudományos közleménye értelemszerűen h-nál kevesebb idézetet kapott. Meghatározható a következő internetes adatbázisokból: Web of Science, Scopus, Google Scholar, Magyar Tudományos Művek Tára és a Publish or Perish program alkalmazásával. Megjegyző h-index esetében a kutatókat az idézetek száma szerint rangsoroljuk. A ranglistán 20 magyar kutató szerepel. A ranglistát a Google Scholar adatbázis és a Publish or Perish program alkalmazásával szerkesztettük. A Google Scholar (Google Tudós) a Google tudományos keresője 2004-ben indult, megjeleníti a kutató tudományos közleményeit, idézeteit, h-indexét és i10-indexét.

## **MIKROELEKTONIKA, VILÁGÍTÁSTECHNIKA SZEKCIÓ**

### **Balázs László, Nádas József, Páva Tamás, Sejpes Zoltán: What is the proper measure of uniformity in lighting installations?**

We analyzed illuminance distributions of several indoor, outdoor lighting installations as well as the photosynthetic photon flux density (PPFD) distributions measured in a horticultural lighting system. We plotted the spatial illuminance distribution determined on a measurement grid and calculated various uniformity measures. The overall uniformity,  $U_o$ , defined as the ratio of the minimum to the average illuminance has several limitations in characterizing the quality of lighting installations. Since lighting standards usually define minimum In 2020 in Hungary the market share of electrical vehicles was 4,7%, and electric car charging points per 100km of road was 0.6 [1]. In fig 1. should be seen the evolution of annual registration of plug-in electric passenger cars in Europe [2]. This increasing of electrical cars number require an increasing of the chargers too.

At Óbuda University was built an experimental solar system with energy storage and electrical vehicles charging capabilities. The capacity of the solar system is 7kW. This capacity offer the charging possibility for two cars in the same time. The maximum current of the chargers is 32A. The chargers offer the possibility to control the output power through the

internet. This is an important feature in case if we want to charge the EV only with energy produced by solar system. Because the system is connected to the power supply network too, and if the quantity of energy produced by solar panels is not enough to charge the electric vehicle, the necessary energy is taking from power supply grid. In fig. 2 should be seen the diagram of energy production of solar system in a sunny day. The energy production on 04.10.2021 was 37,48kW. Of course in the energy production diagram in a cloudy day is total different and the amount of produced energy is lower too. For example in October the day with the lowest energy production was 06.10.2021, when the total amount of energy was only 2,224kW. m illuminance thresholds, designers can allow over illumination of some areas in order to meet both the minimum illuminance and overall uniformity requirements. As a result, hot spots are formed in the illuminated plane. Based on  $U_0$  only one cannot make a difference between a uniform distribution and a broad distribution tilted to the minimum or maximum value. Fig.1. compares to settings with similar  $U_0$  but strikingly different distributions. Fig 1a) and 1b) show the spatial distributions of relative PPFD for two different settings, whereas 1c) and 1d) depict the related histograms. We propose to supplement  $U_0$  with other parameters measuring the width of the illuminance distribution.

## **Farkas Zoltán, Ürmös Antal, Nemcsics Ákos: A Google furcsa tánca a furcsa („odderon”) szubatomi részecskével**

Mojzes Imre és Farkas Zoltán 2009-ben publikálták a negyedik passzív áramköri elem, a memrisztor felfedezése után az ezzel a tárgyszóval indított Google keresések találati számának idősoráról írt cikküket. Ebben a korábbi cikkben szó esett a „google dance”-ről, a keresőmotor robot ágensei által bejárt és indexelt internetes oldalakat tartalmazó adatbázis konszolidációjakor fellépő találatszám ingadozásról. Jelen cikk tárgya számos tárgyszóra történt Google keresések találati szám idősoroknak elemzése. A tárgyszavak a koronavírussal, az értéktőzsdei szlenggel és a magfizikából ismert erős nukleáris kölcsönhatást közvetítő, újonnan felfedezett odderon gluonnal kapcsolatos kifejezések. Az idősorok elemzését alapvető statisztikai eszköztárral (átlag és szórás), valamint a korrelációs számításból származtatott technikákkal végeztük el. Előzetes eredményeink szerint a koronavírussal kapcsolatos idősorokban enyhe emelkedés és csökkenés mutatható ki. Az odderon gluonnal kapcsolatos idősorokban egy tízszeres százszoros nagyságrendbe eső változás mutatható ki a „google dance”-szel összefüggésben.

## **Zeffer Tamás, Pap Andrea Edit: Per Pixel Fingerprint Sensory Circuit With Image Processing Capability Based on a-Si:H TFT Technology**

In this paper, we propose a fingerprint sensor circuit for LCD display based on hydrogenated amorphous Si (a-Si:H) thin film transistor technology that is capable of extracting binary information about fingerprint ridges. We believe that with four TFTs implemented per pixel, we can accomplish two main image processing steps of fingerprint image processing in an effective manner, namely, segmentation and binarization of the captured fingerprint [1,2]. Our overall aim in this work is not to improve upon the sensing device, the photodiode [3] but to make our sensor smart with per pixel circuits and obtain a better image information by placing the processing unit next to the photosensor. István Bendiák

# AUTOMATIKA, ROBOTIKA, MÉRÉSTECHNIKA SZEKCIÓ

## **Wühl Tibor, Gyányi Sándor: GSM-R mérőrobot**

A kommunikációs hálózatok minőségi jellemzői jól kifejezik a hálózat alkalmazhatóságát. A minőségi mutatók (KPI-k) nagy mennyiségű mérési eredményekből számolhatók. Nagy mennyiségű mérési eredmény előállítása kizárólag mérőrobotokkal valósítható meg. Előadásunkban egy ilyen mérőrobot műszaki kialakítását és kialakításának lehetőségeit mutatjuk be.

## **Braun Ferenc, Molnár Zsolt: Automatikus kártevő azonosítás és számlálás**

Az integrált kártevő-szabályozás célja a megfelelő, egyedi növényvédelmi stratégia kidolgozása minden rendelkezésre álló paraméter ismeretével. Ez azt jelenti, csak akkor juttatunk a környezetbe biokémiai szert, amikor tényleg szükséges, és csak olyat, ami a jelen lévő, valamint a várhatóan megjelenő kártevőkre van hatással. A jó stratégia kidolgozásához számos adatra van szükség, többek között a kártevők sűrűségének meghatározására. Az általunk megtervezett rendszer célja, hogy biztosítson egy olyan mobil, kültéri berendezést, amely képes a rovarkártevők, elsősorban a molyfélék sűrűségének detektálására és ezen adatok vezeték nélküli továbbítására, valamint későbbi megjelenítésére. Az adatok egy központi adatbázisba kerülnek, ahonnan akár webes, akár mobilapplikációs felületen könnyedén megtekinthetők, kielemezhetők. A kártevők megszámlálására digitális képfeldolgozó algoritmusokat, valamint konvolúciós neurális hálózatot alkalmaztunk. Az eszköznek egy teljes szezonon keresztül (4-5 hónap) folyamatosan üzemelnie kell hálózati energiaellátás nélkül, ezért a végponti eszköz tervezése során végig törekednünk kellett az alacsony energiafelhasználásra. A munkánk során igyekeztünk a gyártási és az üzemeltetési költségek minimalizálására.

A cikkben bemutatott rendszer tehát segítheti a gyümölcsösök integrált kártevő-szabályozási eljárásának tervezési szakaszát, és hatékonyságának ellenőrzését azzal, hogy folyamatosan képes adatokat szolgáltatni a kártevő-sűrűség alakulásáról, minimális emberi beavatkozás mellett. Az általunk tervezett rendszer nagymértékben hozzájárulhat a terméshozam növeléséhez és jelentős mértékben támogathatja az agrármérnöki tevékenységet.

## **Kozma Dávid Márk, Kohanecz Ádám, Borsos Döniz: LoraWAN hálózat stabilitásvizsgálata különböző környezeti viszonyok mellett - LoraWAN networks stability test under different environmental conditions**

A LoraWAN az első magánszemélyek által is használható, nagy hatótávolságú, nagymegbízhatóságú vezeték nélküli kommunikáció. [1] A kutatásunk fő célja a LoRaWAN kommunikáció maximális hatótávolságának meghatározása különböző jelterjedési viszonyok mellett. A tanulmányunkban ismertetünk korábbi eredményeket is, amiket kiindulási alapnak

tekintettünk a méréseink során. Kitérünk az általunk készített tesztekre és azok gyakorlati hasznosítására is. A méréseket különböző helyeken és környezeti viszonyok mellett végeztünk. A dolgozat ismerteti vízben, beépített területen és erdős helyszíneken végzett mérések körülményeit, azok eredményeit és kiértékelésüket.

The LoRaWAN is the first long-range, high trustable wireless communication for the commercial users. [1]. The purpose of our research is to determine the maximum range of LoRaWAN communication under different signal propagation conditions. In our study, we present previous result which we considered as a starting point in our measurements. We also submit the test results and their practical application. The measurements were prepared in different places under different environmental conditions. The paper describes the conditions of measurements in water, built-up areas and forest sites, their results, and their evaluation.

Források - References:

[1] LoRaWAN What is it?

<https://loro-alliance.org/wp-content/uploads/2020/11/what-is-lorawan.pdf> (2021.10.01)

## **Bendiák István: Investigation of Shaft Misalignment of Asynchronous Motors by Thermography**

Thermography is a widely used method for troubleshooting electrical machines. However, there are a number of issues to consider that significantly affect the measurements. In this paper, we get an overview of the mechanical faults of asynchronous motors using a thermal imager. There are a lot of paper in this field that provides a lot of information about measurement methods and procedures. In the case of an asynchronous motor, the article examines the displacement of the shaft and the resulting temperature conditions.

## **Hadur András, Veszprémi Károly: Derivation of the Permanent Magnet Synchronous Machine model step by step from the three phase model to the d-q model**

In education we often use simplifications and analogies during the presentation of a specific topic, but this has the disadvantage of the oversimplification of the reality. In long terms it can cause a gap between the course materials and the scientific publications that can hold back the early phases of student researches. To eliminate this, I created a – step by step complicated – model structure in Matlab/Simulink [1] that illustratively and transparently demonstrates the operating principles of the cylindrical and the salient pole synchronous machines [2]. It presents the detailed structure of the three phase model [3], the alpha-beta model [4] and the d-q model [5] and also helps to understand the drive control functions [6] belonging to the models. My goal is to help the students to join the researches of this topic as early as they can without reading hundreds of pages of scientific literature.

References:

[1] <https://www.mathworks.com/products/simulink.html>

[2] (Mechanical Engineering Marcel Dekker) Ramu Krishnan - Permanent Magnet Synchronous and Brushless DC Motor Drives -CRC Press (2009)

- [3] Detailed Analysis of Torque Ripple in High Frequency Signal Injection based Sensor less PMSM Drives, Ravikumar Setty .A\*, Kishore Chatterjee, Electrical Engineering Department, IIT Bombay, Mumbai-400076, India.
- [4]Extending mathematical model of permanent magnet synchronous motors in alpha-beta coordinate system for EKF, L. Vesely\*, D. Zamecnik\*\* Brno University of Technology/Department of Control and Instrumentation,
- [5] Frede Blaabjerg - Control of Power Electronic Converters and Systems. Volume 1- Academic Press (2018)
- [6] Hajtásszabályozások - Schmidt István, Veszprémi Károly, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamos Energetika Tanszék

## **Kozma Dávid Márk, Sándor Tamás: Nyomásmérő szenzorok kalibrálása és kalibrálási nehézségei – Pressure measuring sensors calibrating and calibration difficulties**

Napjainkban nagyon sok területen használnak nyomásmérő szenzorokat, amelyeket adott időközönként kalibrálni kell. Jelenleg a piacon nincs nagy választék ilyen eszközökből, és általában csak egyetlen egy típus kalibrálására alkalmasak az adott berendezések. A cikkben ismertetni fogok egy olyan általam kidolgozott rendszert, ami alkalmas különböző típusú nyomásmérő szenzorok kalibrálására, ezzel a piac számára széleskörű alkalmazást kínálva. A leírásban bemutatom a piacon fellelhető eszközöket és ezek felhasználhatóságát. Továbbá ismertetem az általam megvalósított nyomáskalibráló rendszert. A cikk végén kitérek az eszközöm felhasználhatóságának hatáira.

Nowadays pressure measuring sensors are used in many areas and need to be calibrated from time to time. There is currently not large scale of such calibration devices on the market, and they are usually only suitable for calibrating a single type. In the article I will describe a system that I have developed that is suitable for calibrating various pressure measuring sensors , offering a wide range of applications for the market.

In the paper I present the devices that is on the market and their usability. After that I submit the pressure calibration system that I implemented. At the end of the article, I submit limits of applicability of my devices.

## **Kovács Gábor, Jónás Dénes: Automatizálás, avagy van-e lelke a gépeknek?**

Amikor automatizálásról beszélünk, nagyrészt automatikusan működő berendezésekre gondolunk, főképp a gyártásban, de manapság szinte minden egyéb termelő folyamatban. Az automatizálás fő célja, hogy:

- időt és költséget takarítsunk meg,
- helyettesítsük az embert olyan folyamatokban, amelyek nem biztonságosak, nem ergonomikusak, monotonok vagy megterhelők... ezáltal is költséget és időt spórolva meg, állandó minőség mellett.

Önmagában minden gép használata veszélyt jelent. Ezeket a veszélyeket elfogadható szintre kell csökkenteni.

Amikor egy rendszert automatizálunk,

- megváltozik az érintett személyek köre,
- a kockázatoknak való kitettség,
- a veszélyeztetés gyakorisága,
- a veszély észlelhetősége, illetve a beavatkozás lehetősége.

A veszélyeket megszüntetni csak úgy tudjuk, ha teljesen leállítjuk az adott technológiát, ami, valljuk be, nem túl praktikus. Ezért inkább a fő cél a veszélyek elfogadható mértékűre való csökkentése.

De mi történik, ha a hagyományos biztonságtechnikai rendszerek már nem képesek a komplex kockázatok elfogadható mértékű csökkentésére?

Mára az automatizálás nem egy elméleti feladat, hanem mindennapi gyakorlat. Most már nem az a kérdés, hogy mit tudunk automatizálni (mert erre a válasz az, hogy mindent) hanem inkább az, hogy az automatizálás adta lehetőséget biztonságosan használjuk-e ki és hogy valóban minden kockázatot, még az előre nem láthatókat is, képesek vagyunk-e elfogadható szintre csökkenteni.

Az előadás olyan mechanikai, villamos- és szoftveres megoldásokat ismertet, amelyeket a jövő gépész- és villamosmérnökei fognak beépíteni a leendő rendszerekbe.

## **Balogh Géza: Bemutatkozik az INTERTON Group**

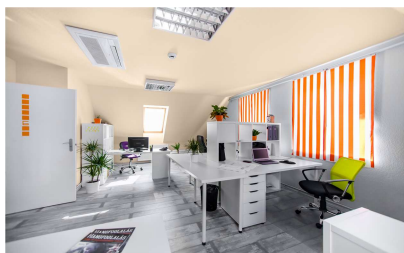
Mivel foglalkozunk az INTERTON Group-nál? Röviden és frappánsan megfogalmazva, audiovizuális és IT rendszer tervezési, fejlesztési és építési tapasztalatunkkal, innovatív látásunkkal és szenvedélyünkkel segítjük megrendelőink álmait korszerű, megvalósítható formába önteni és megbízható minőségben világszínvonalú élménnyé transzformálni.

Cégcsoportunk egy „engineering house”, ahol AV, IT, gépész- és villamosmérnök szakemberek alkotnak. Az audiovizuális technológiai fejlődés nem csak inspirációforrás az INTERTON Group számára, de egy kaput is kinyitott, ami egyre inkább megsokszorozza a lehetőségeinket a változtatásra, tanulásra, fejlődésre és az alkotásra. Az INTERTON Group-ot Magyarország piacvezető szereplői között tartják számon, ezt támasztják alá a ránk bízott feladatok, valamint a referencia helyszíneink sokszínűsége és számossága is.

Az INTERTON Group tevékenységei közé tartozik az épülethangosítás, pro audio, konferenciatechnika, teremakusztika módosítás, intercom, multiroom, színpadvilágítás, broadcast, kijelző rendszerek, színpadgépészet, színpadtechnika, streaming, digitals signage, vezérlő rendszerek, AR, VR, AI, hotel TV, mozi és IT rendszerek tervezése, telepítése és szervizelése.

Öt különálló divíziónk (disztribúció, AV és IT rendszerintegráció, digitális kreatív tartalom, saját fejlesztésű vonalsugárzó gyártása ill. mérnöki tervezői központunk valamint edukációs és tudásmegosztási programunk) olyan kölcsönhatásban működik együtt, ami izgalmas lehetőségeket biztosít kollégáink számára. Folyamatosan innovatív megoldásokra törekszünk,

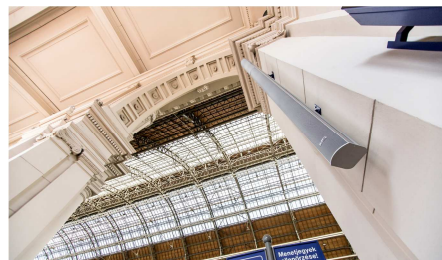
a sikermutató számunkra az ügyfél elégedett mosolya, beteljesítve ezáltal szlogenünket:  
'Szenvedéllyel megalkotjuk, amit megálmodtál!'



**1. kép** – INTERTON Group irodahelyiség.



**2. kép** – INTERTON Egyetem, az INTERTON Group saját szervezésű szakmai rendezvénye.



**3. kép** – Az INTERTON Group által fejlesztett és gyártott IVS vonalsugárzó a Keleti pályaudvaron.

Referenciáik: Puskás Aréna, Keleti pályaudvar, Pesti Vigadó, Tihanyi Apátság, Paksi Atomerőmű, IKEA Áruházak, CET közraktárak – „Bálna”, Pécsi Tudományegyetem, ALLEE bevásárlóközpont

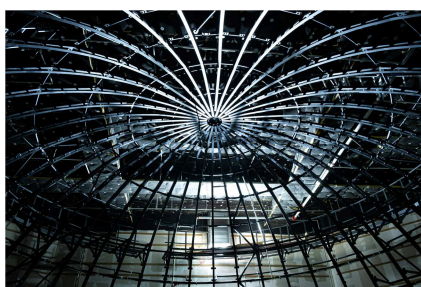
## Balogh Géza: Az audiovizuális technológia jövője

Az audiovizuális technológia az egyik leggyorsabban fejlődő iparág. Az élet egyre több (szinte mindegyik) területén találkozunk vele. Ráadásul egyre komplexebb egységet képez a hangosítás a vizuáltechnikával, színpadgépészettel, a hatásvilágítással, mindez összefogva a vezérlő rendszerekkel és az informatikával. Mit hozhat ez a nagyütemű fejlődés? Milyen rendszerek vesznek majd körül minket? Milyen megoldásokkal találkozhatunk? Mi az a haptikus hologram? Hogyan válaszolunk a megrendelői igényekre, a terület adta akusztikai és vizuális kihívásokra, s hogyan integráljuk az új technológiát a mindennapokban?

Ezekre a kérdésekre keressük és adjuk meg a választ az előadásunkban.



**1. kép** – A kiterjesztett valóság (augmented reality) segítségével a virtuális tárgyak valós időben épülnek be az előttünk látható környezetbe.



**2. kép** – A Magyar Zene Háza hangdómjának héjszerkezete. A kész szerkezet körülbelül 60 embert képes majd egyszerre fogadni, akik a tér közepén állva megcsodálhatják a 360 fokos kör-hangzást.



**3. kép** – A haptikus hologram nem csak látható, de tapintható is.

# JÁRMŰ, KÖZLEKEDÉS SEKCIÓ

## **Zilahy Dalma: Az önvezető autók elfogadásában alul értékelt tényezők**

Az automatizált járműelfogadás a közúti biztonság javítása, a forgalmi torlódások csökkentése, a környezetszennyezés, és számos magasabb szintű cél megvalósításához szükséges. A mai napig keveset tudunk azokról a tényezőkről, melyek valóban befolyásolják a járművezetők elfogadását vagy elutasítását az önvezető technológiával kapcsolatban. Az 5. generációs vezeték nélküli hálózat gazdasági és technológiai fejlesztései tovább árnyalják az innovációkkal kapcsolatos bizalom mértékét. Az elfogadás kritikus fontosságú az önvezető járművek széles körű elterjedése szempontjából. Jelen cikk azon tényezők bemutatására fókuszál, melyek hatását eddig alul értékelték az önvezető autók elfogadásában. Az elfogadással kapcsolatban született elméletek, az énhatékonyság megélését, a tömegtájékoztatást, az információhoz való hozzáférés módját, és a társadalmi környezet hatását alulbecsülik. Az önvezető autók hatékony üzemeltetésének megélésén át, a társadalmi normarendszer személyre gyakorolt hatásán keresztül, és a megfelelő tömegkommunikációs csatornák által növelhetjük az önvezető autók széleskörű használatát.

## **Várhelyi Nándor: Moduláris felépítésű, kötöttpályás járművekre szerelhető klímainverter**

Előadásunkban bemutatásra kerül egy olyan - a közelmúltban kifejlesztett - moduláris felépítésű klímainverter, amelyet elsődlegesen metrószerelvényeken kívánunk alkalmazni. Bemutatjuk a speciális alkalmazásból adódó mechanikai és villamos fejlesztési szempontokat. Szó esik a berendezés főáramköri felépítéséről, az alkalmazott félvezetőkéről, valamint a vezérlésről.

## **Istók Róbert: Solar system with electric vehicle charging capabilities**

In 2020 in Hungary the market share of electrical vehicles was 4,7%, and electric car charging points per 100km of road was 0.6 [1]. In fig 1. should be seen the evolution of annual registration of plug-in electric passenger cars in Europe [2]. This increasing of electrical cars number require an increasing of the chargers too.

At Óbuda University was built an experimental solar system with energy storage and electrical vehicles charging capabilities. The capacity of the solar system is 7kW. This capacity offer the charging possibility for two cars in the same time. The maximum current of the chargers is 32A. The chargers offer the possibility to control the output power through the internet. This is an important feature in case if we want to charge the EV only with energy produced by solar system. Because the system is connected to the power supply network too, and if the quantity of energy produced by solar panels is not enough to charge the electric vehicle, the necessary energy is taking from power supply grid. In fig. 2 should be seen the diagram of energy production of solar system in a sunny day. The energy production on 04.10.2021 was 37,48kW. Of course in the energy production diagram in a cloudy day is total

different and the amount of produced energy is lower too. For example in October the day with the lowest energy production was 06.10.2021, when the total amount of energy was only 2,224kW.

## **Stranyóczy László: Balancing capacitively split DC link of three-level inverters**

Nowadays, electric vehicles are playing an increasingly important role in transport. In everyday life, this is most evident in passenger cars, but at the same time, there are huge advances in freight transport and aviation. In order to maintain this developing trend, developers are striving to achieve the highest possible power density and maximum efficiency. With this increased efficiency comes longer driving range, thus electric car industry could take a bigger slice of the urban commuter traffic.

Due to this trend, the use of multilevel, mainly three-level inverters has become widespread. The main advantage of a three-level inverter over the simpler two-level inverter is that it has a lower output current ripple, thus reducing switching losses and electronic noises. Capacitively split DC link topologies include NPC (Neutral Point Clamped) and T-type topologies. Since the batteries used in vehicles have a single output voltage level, it is necessary to use DC link capacitors to divide the voltage for the application of these inverters. Voltage imbalances of the DC link capacitors can even lead to damage semiconductors. An economical solution to this problem can be provided in software by using modulation techniques that balance the voltage of the capacitors.

This thesis describes voltage balancing techniques that can be applied to the above-mentioned topologies. The selection of the methods is based partly on literature and partly on new individual ideas. The problems encountered at the different operation points and their solutions are discussed. The viability of the solutions is verified by computer simulation.

## **Héjja Bertold, Sándor Tamás: A forgalmi helyzet és környezeti hatások szerepe az elektromos autóbuszok fogyasztás optimalizálásában**

Az elektromos autóbuszok egyre fontosabb szereplői a tömegközlekedésnek. Azonban ezekkel a járművekkel, mint a többi elektromos járművel is, a legnagyobb probléma a tárolt elektromos energia leghatékonyabb felhasználása, hogy a lehető leghosszabb távolságot tudja megtenni a jármű az adott mennyiségű eltárolt energiával. A többi elektromos járművel összevetve, az elektromos buszok hatékonysága és fogyasztása különösen nagy mértékben függ a felhasználási módtól (helyközi vagy helyi járat), az aktuális forgalmi helyzettől, terepviszonyoktól és egyéb környezeti hatásoktól. A jelen kutatásban ezen hatásokat rangsoroltuk és prioritizáltuk a busz fogyasztására gyakorolt befolyásuk mértéke szerint és valós forgalmi helyzetekben szimuláltuk MATLAB-Simulink környezetben. Ezen eredményeket mutatjuk be jelen dokumentumban.

## **Simonyi Dénes: Önvezető robot autók 2021-ben**

Tanulmányomban áttekintjük az önvezető robot autók fejlesztésének 2021-ig elért szintjét. Az autonóm önvezető autó (self-driving car, robotic car) emberi beavatkozás nélkül képes közlekedni a közúti forgalomban, érzékeli és értékeli a környezetet, digitális technológiák segítségével ütközésmentesen irányítja, navigálja önmagát. Az autonóm önvezető autók fejlesztése a közúti közlekedés biztonsága szempontjából időszerű. Az autonóm önvezető autók meghajtása elektromos. Az elektromos autó legfontosabb paramétere a hatótáv. A cél természetesen a hatótáv növelése. A Toyota autógyár Japánban hidrogénhajtást fejleszt. Ideális lenne az elektromotorok akkumulátorait indukció útján tölteni az autópálya felületéből. A legújabb trend szerint az önvezető autók felülete napelemmel van fedve.

## **Fodor Attila, Sándor Tamás: Menetrend szerint közlekedő buszok menetciklusainak tanulmányozása az intelligens váltásvezérléssel elért energiahatékonyság növelésének érdekében**

A tömegközlekedési járművek között egyre több elektromos motor hajtású járművel találkozhatunk, amelyek hatótávolsága jelentősen javítható. Ezen járművek automatikus sebességváltóval rendelkeznek, és ezek esetén javítható a hajtáslánc hatásfoka, ha a vezérlési algoritmus nem csak a hajtás aktuálisan mérhető értékei alapján vezérli a sebességváltót, hanem a forgalmi szituációkat, az útvonal tulajdonságait, és a környezet domborzati viszonyait is figyelembe veszi, akár csak az emberi vezető, amikor manuális váltóval felszerelt járművet vezet. Kutatási témában azt a feltevést szeretném bizonyítani, hogy javulás érhető el a hatásfokot illetően, ha ezeket a tényezőket figyelembevételekre kerülnek. A kitűzött cél eléréséhez első lépésként a menetciklusok megállásainak felismerése és osztályozása került kiválasztásra. Ugyanis egy menetrend szerint közlekedő busz esetén nem csak a forgalmi dugók vagy az útkereszteződésben elsőbbségadási kötelezettség készítheti a járművet megállásra, hanem az utasfogalom miatt megállói is vannak. Egy megálló megközelítése járhat megállással, ha van le- vagy felszálló utas, járhat lassítással, ha a buszvezetőnek nincsen időben rálátása, hogy van-e várakozó utas, de előfordulhat olyan is, hogy a megálló kimarad anélkül, hogy megváltozna a jármű sebessége. A menetciklusban előforduló megállások közt főképp a koordináták, a lassulások és a várakozási idők közt érdemes mintázatokat keresni. A kutatás későbbi részeiben a különféle forgalmi szituációkat felismerő rendszer lágy számítási módszerekkel kiegészítve becsli meg, hogy a különféle forgalmi szituációkban milyen fokozatot érdemes használni.

## **Ady László: Önvezető járművek szoftver rendszerei**

Önvezető járművekben alkalmazott szoftver rendszerek technológiájának áttekintése. A szoftver rendszer különböző részeinek az előállításához, teszteléshez szükséges környezet áttekintése. Az önvezető járművek szoftvereire jellemző a nagy problémater, valós idejű döntéshozatal, nagy adat integritási igény, nem adható meg a működést leíró zárt szabályrendszer. Ebből következik, hogy mesterséges intelligenciát kell alkalmazni és hogy a tanító adatbázis mérete is nagy.

Tesztelés során a különböző szoftver alrendszereket és modulokat lehet külön tesztelni, de a forgalmi döntés hozatal ellenőrzésére a szoftver rendszert virtuális környezetben kell elhelyezni [1], mivel a szoftver rendszer a döntéshez időbeli képszerű adatsorokat is

tartalmaz. Ez nagy mértékben eltér az általános szoftver fejlesztés problémáitól. A cikkben a jelenlegi önvezető jármű szoftver rendszerek és azok létrehozásával kapcsolatos információkat tekintjük át és rendezzük egységes keretbe. Ez alapján elemezzük az önvezető járművek szoftver rendszereit és azok létrehozásának körülményeit.

## **Kriston Milán: Traffic Sign Detection with Convolutional Neural Network**

In recent years, safety and driver assistance systems in vehicles have rapidly improved. Based on these results, my goal was to create a homemade solution for traffic sign recognition that is capable of real-time image processing and detects and classifies traffic signs in its environment, as accurately as possible. Considering my limited resources, not every single traffic sign is processed, only six of them were chosen but naturally, my solution would be scalable for every single sign. Based on my research, every single car manufacturing company uses the same Convolutional Neural Network-based approach but these solutions are not open-source. Firstly, in my presentation and study, there will be a short theoretical introduction. After this summary, I will elaborate on object detection as a wider area and the input data structure will be presented. The system's biggest flaws and the hardships caused by my hardware will be also covered in the study. In the end, the system's final efficiency will be evaluated and will be tested in a real-time environment using pre-recorded videos.