

Elektromobilita – budoucnost již začala

Ing. Josef Košťál, redakce Elektro

Aniž si to mnozí z nás stačili uvědomit, éra elektromobility již naplno propukla. Všude ve světě se spouštějí pilotní projekty, ve kterých se sbírají zkušenosti a vyvíjejí se nové technologie použitelné pro hromadný trh. V dohledné době se bude možné na silnicích běžně setkávat s prvními sériově vyráběnými elektromobily, které se stanou běžným koloritem dopravního ruchu. Ještě sice nejsou zcela dořešeny všechny problémy, nicméně výhybky jsou již přestaveny směrem na nejbližší budoucnost. V současné době tedy již nejde o to, zda elektromobilitu ano, či ne, nýbrž o to, kdy ji budeme moci masově využívat v rámci celé Evropy.

Rezervy fosilních forem energie jsou omezeny. Podle současného stavu budou využitelné již jen několik desetiletí (odborníci hovoří v případě ropy maximálně o čtyřiceti letech za předpokladu, že bude její vyčerpávání pokračovat současným tempem). I když technika benzínových a naftových motorů směřuje ke stále úspornějším a čistším modelům, stejně zatěžují naše životní prostředí miliony tun oxidu uhličitého (CO₂) – viz tab. Tyto emise však přispívají ke změně klimatu, která existenčně ohrožuje naši planetu. Dalším rizikovým aspektem je např. prudký hospodářský rozvoj zemí středního a dálného východu v čele s Čínou, který způsobí během několika málo let dramatické zvýšení celkového počtu vozidel po celém světě. Podle prognóz Mezinárodního měnového fondu (IMF – *International Mone-*



články, hybridní pohony ve všech možných variantách i čistě elektrické pohony jsou předmětem mezinárodního výzkumu (viz také text v rámečku na str. 7).

U hybridního pohonu existují v současné době na trhu různé koncepce. Tak jsou např. kombinovány elektropohony s konvenčními spalovacími motory, které mohou pracovat buď ve střídavém režimu, nebo paralelně.

Tabulka s přehledem emisí oxidu uhličitého pro jednotlivé druhy paliv

Palivo	Normovaná spotřeba v městském provozu na 100 km	Emise CO ₂ (g/km)
benzín	6,2 l	147
nafta	4,7 l	125
zemní plyn	5,3 kg	118
elektrina z hnědého uhlí	19,6 kW-h	216
elektrina z černého uhlí	19,6 kW-h	176
německý elektrický mix	19,6 kW-h	101
obnovitelná elektrina	19,6 kW-h	8

tary Fund) bude mít Čína v roce 2030 více aut v silničním provozu než USA. Tyto skutečnosti jsou pro současnou civilizaci velice alarmující, a proto se týmy odborníků a vědců z celého světa snaží najít nové koncepce mobility, které by nezamořovaly naše životní prostředí emisemi způsobujícími změny klimatu, nevyčerpávaly by zásoby fosilních paliv, odpovídaly by designově a technicky 21. století a využívaly by v maximální míře obnovitelné zdroje energie.

Hybridní vozidla

Inženýři a technici pracují již roky na alternativních koncepcích pohonů: palivové

Jde především o tyto koncepce:

- Čistě hybridní vozidlo, kde je nabíjení akumulátoru realizováno v deceleračním režimu jízdy (tj. s uvolněným akceleračním pedálem) a při rekuperaci ukládáním brzděné energie.
- Plug-in hybridní vozidlo, kde lze akumulátor vozidla dobíjet mj. také externě z nabíjecích stanic.
- Hybridní vozidlo s prodlužovačem akčního rádia (dojezdu) využívá k pohybu především elektrickou energii. Začne-li akumulátor slábnout, nastartuje se spalovací motor a přes dynamo se dobije akumulátor.

Verze s prodlužovačem dojezdu je vhodná např. pro pendlery (osoby dojíždějící každodenně za prací), pro které je dojezd vozidla 100 km v režimu elektropohonu zcela dostačující, aby se dostali do zaměstnání a zpět a přitom si ještě cestou třeba nakoupili. Při delších trasách, nebo je-li akumulátor již slabý, se přejde na režim spalovacího motoru. V tomto režimu spalovací motor pohání generátor (dynamo), jenž dobíjí akumulátor. Tak lze prodloužit dojezd tohoto vozidla, který je omezen pouze zásobou paliva.

Tyto hybridní pohony budou na trhu popotávané do té doby, než se technika akumulátorů a elektromotorů dostane na úroveň, která zajistí jednak delší dojezd, než umožňuje současná technika, jednak neomezenou mobilitu moderními koncepcemi rychlonabíjení a/nebo standardizovanými rychlými výměnami akumulátorů.

Budoucnost patří elektromobilitě

Největší šance na úspěch prosadit se mají koncepce založené na elektrických pohonech. Tyto koncepce spolu s obnovitelnými zdroji energie by měly i v budoucnu zajišťovat mobilitu lidí 21. století. Jednotná přípojovací technika umožní bezproblémové dobíjení akumulátoru všude, kde jsou pozemní komunikace, čímž bude zaručena i přeshraniční, resp. mezinárodní mobilita.

V politických grémiích EU, USA i v Asii byly nastaveny základní směry vývoje v oblasti elektrovozidel. Mezinárodní politika se shoduje v tom, že elektropohon ve spojení s obnovitelnými zdroji energie představuje optimální a ekologické řešení mobility. Na mnoha místech světa již existují pilotní projekty výrobců automobilů a dodavatelů elektrické energie, ve kterých jsou testovány různé koncepce s ohledem na jejich vhodnost pro každodenní používání.

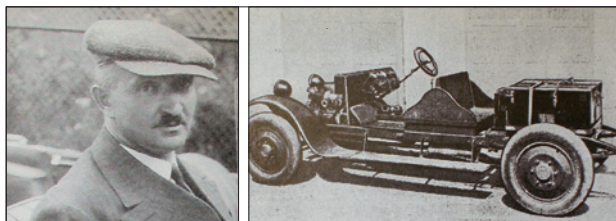
Čistý elektropohon

Konečným cílem snah vývoje v automobilovém průmyslu je čistě elektrické vozidlo. Jeho akceptovatelnost na trhu závisí však na jeho schopnosti zajišťovat běžnou každodenní potřebu mobility.

Při provozu vynikají elektrovozidla některými vlastnostmi, které okamžitě přesvědčí o své výhodnosti – jsou tichá, bez škodlivých emisí a vyvíjejí plný krouticí moment již při stojícím vozidle. Jejich nevýhodami jsou však (zatím) malý akční rádius a doba potřebná pro natankování proudu, tedy dlouhý nabíjecí proces. Na obou těchto problémech se intenzivně pracuje a již nyní existují různá slibná řešení. Jedním z nich by mohla

Elektromobil? – děja vu

Již v roce 1927 si nechal vsetínský elektrotechnik, vynálezce a továrník Josef Sousedík patentovat elektrický automobil s hybridním pohonem (jeho vynález byl kromě v Československu patentován ještě ve 23 zemích světa). Toto hybridní vozidlo s elektrickým pojezdem a spalovacím motorem bylo postaveno na podvozku vozu Tatra 57 (viz obr.). Elektromobil měl šest rychlostí pro jízdu vpřed i vzad a integrovanou ekonomicky a ekologicky seřízenou elektrocentrálu. Rychlost jízdy se regulovala malou páčkou umístěnou na volantu. Všechna čtyři kola byla osazena speciálními tzv. nábojovými hnacími elektromotory podle Sousedíkovy vlastní patentové konstrukce. Elektromotory byly napájeny z akumulátorové baterie nebo z generátoru – dynamu. Dynamo, které zajišťovalo nabíjení akumulátoru, bylo poháněno menším spalovacím motorem se vzduchovým chlazením, který mohl mít až třetinový výkon v porovnání s čistě mechanickým přenosem. Ve městě využíval tento hybridní elektromobil elektrický pohon napájený z akumulátoru, tj. bez spalovacího motoru. Mimo město nebo při slabnoucím akumulátoru, byl spuštěn spalovací motor, který poháněl dynamo; toto pak převzalo napájení trakčních elektromotorů a dobíjení akumulátoru. Spalovací motory se v té době startovaly pouze mechanicky roztáčením klikou. Josef Sousedík vyřešil spouštění spalovacího motoru elektricky dynamem napájeným z akumulátoru. Sousedíkovy nábojové elektromotory měly sériovou trakční charakteristikou jak v motorovém, tak i v generátorickém režimu. Sloužily tedy také pro tzv. bezpečnou rekuperaci elektrické energie (rovněž podle vlastního patentu Josef Sousedíka z roku 1927) např. při jízdě ze svahu nebo při brzdění (elektrickém) a dojezdu, čímž se šetřilo opotřebování mechanických součástí a zvyšovala se hospodárnost provozu. Bezztrátová regulace chodu elektromotorů byla řešena sério-paralelním přepínáním a napájením z různého počtu článků akumulátorové baterie. Malý spalovací motor byl v činnosti pouze částečně, čímž vznikala velká úspora pohonných hmot (na přání zákazníka to mohly být benzín, nafta, dehet, benzol apod.). Elektrický akční rádius Sousedíkovy elektromobilu byl asi 60 km při rychlosti 70 až 80 km/h, hybridní dojezd vozidla byl však téměř neomezený. Elektromobil byl nezávislý na tankování proudu (nepotřeboval nabíjecí stanici), doplňovalo se pouze palivo pro spalovací motor. Jeho provozní náklady byly poloviční v porovnání s dosavadními automobily stejné třídy. Hybridní elektromobil měl velkou stabilitu díky níže položenému těžišti. Speciální konstrukce pohonu všech kol Sousedíkovými speciálními elektromotory, které byly spřaženy elektricky a měly stejný záběrný i brzdný moment, umožňovala stoprocentní využití adheze hybridního elektromobilu. Vozidlo tak mělo výjimečnou stoupavost, umožňovalo jízdu bez řetězů po náledí nebo ve sněhu. Na hybridním elektromobilu pracoval Josef Sousedík asi dva roky a měl v plánu podniknout koncem roku 1931 propagační jízdu ze Vsetína, přes Prahu do Anglie, a představovat svůj vynález v jednotlivých městech na celé trase. Josef Sousedík chtěl tyto hybridní elektromobily vyrábět sériově a plánoval i lidovou verzi za bezkonkurenční cenu, aby si ho mohl dovolit i běžný občan. Na rozdíl od ciziny však v tehdejší Československu zájem o tento Sousedíkův vynález nebyl, a tak k sériové výrobě Sousedíkovy elektromobilu nedošlo. Josef Sousedík však ještě mnoho let využíval tohoto vozu pro svou vlastní potřebu např. pro dojíždění do továrny a po nejbližším okolí.



Josef Sousedík a jeho elektromobil

Pozn.: Redakce Elektro připravuje knihu o Josefovi Sousedíkovi – výjimečném vsetínském vynálezci, továrníkovi, politikovi a vlastenci. Vydání této knihy je plánováno na jaro 2011.

být výměna akumulátoru. Bude-li docházet v akumulátoru energie, akumulátor se prostě vymění v některé k tomuto účelu uzpůsobené akumulátorové stanici. Problémem této varianty je nejednotnost konstrukcí, velikostí a připojovacích parametrů. Jejich rozsah by musel být omezen na základní minimální počet, neboť je logicky zcela nemožné mít na skladě dostatečnou zásobu nabitých specifických akumulátorů pro každý jednotlivý typ elektrovozidla.

Nabíjecí koncepce v souladu s potřebami

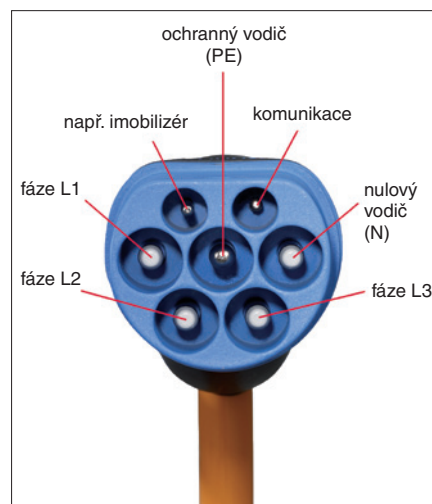
Čelní výrobci automobilů a dodavatelé elektrické energie proto upřednostňují celoplošnou síť nabíjecích stanic, které by poskytovaly různé druhy nabíjení. Jednou z možností jsou rychlonabíjecí stanice, kde by elektrovozidla natankovala proud v relativně krátké době. Běžným případem by však bylo tzv. standardní nabíjení. U tohoto typu nabíjení by elektrovozidla z důvodu delšího na-

bíjecího procesu tankovala proud všude tam, kde by delší dobu parkovala – tedy např. v garáži, na parkovištích nákupních středisek, na firemních parkovištích atd. Všude na těchto a dalších vhodných místech lze totiž elektrovozidlo připojit k nabíjecí stanici, takže akumulátor by byl stále dostatečně nabit.

Pro standardní nabíjení lze použít výkon od 3,7 do 22 kW. To odpovídá – nezávisle na kapacitě akumulátoru a na činiteli plnění akumulátoru – době nabíjení přibližně 1 až 8 h. Kdo např. jede ráno svým elektrovozidlem do práce, může ho odstavit na firemním parkovišti, kde ho připojí na nabíjecí stanici. Tak má za normálních okolností dostatek času a může dobít akumulátor menším nabíjecím výkonem. Ten, kdo např. jede do města nakupovat a má pouze hodinu nebo dvě na to, aby si dobil své elektrovozidlo, může naopak zvolit větší nabíjecí výkon.

Jednotný, normovaný systém nabíjecích konektorů

Předpokladem pro pohodlné nabíjení akumulátoru elektrovozidla je vedle existence odpovídající infrastruktury také jed-



Obr. 1. Německý návrh normy pro mezinárodní standardizaci nabíjecího zařízení umožňuje jedno- a třífázové nabíjení

notný systém nabíjecích konektorů. Jen tak se bude moci elektromobil prosadit ve velkém měřítku jako osobní dopravní prostředek budoucnosti. Německá firma Mennekes podala v roce 2008 návrh normy u IEC (International Electrotechnical Commission, Mezinárodní elektrotechnická komise). Tento návrh byl na jaře 2009 přijat jako základ pro dohodu největších evropských dodavatelů elektrické energie a výrobců automobilů o zásadních bodech týkajících se nabíjecích konektorů elektromobilů.

Mezinárodní normalizace konektorových systémů v IEC 61851 (idt ČSN EN 61851 Systém nabíjení elektrických vozidel vodičným propojením) je nutným předpokladem pro elektromobilitu bez hranic.

Zmíněný návrh normy splňuje přitom tyto požadavky:

- vhodnost pro nabíjecí proudy 16 až 63 A, resp. nabíjecí výkony 3,7 až 44 kW,
- vhodnost pro jedno- a třífázové přípojky,
- možnost duplexního (obousměrného) přenosu energie (dodávka a odběr energie),
- možnost datové komunikace s vozidlem.

Nabíjecí infrastruktura

Požadavky na celý systém – nabíjecí infrastrukturu – jsou komplexní. Proto je třeba pohlížet na infrastrukturu pro elektromobily ze všech zorných úhlů. Jen tak bude možné najít ucelené řešení, které bude vyhovovat požadavkům dodavatelů elektrické energie,



Obr. 2. Německá kancléřka Angela Merkelová byla unešena inovačními novinkami a nechala se informovat Walterem Mennekese, jednatelem společnosti Mennekes, o nabíjecích systémech pro elektrozoidla

Německá spolková vláda počítá s tím, že bude na německých silnicích jezdit do roku 2020 přibližně jeden milion elektrozoidel, která budou využívat vhodnou nabíjecí infrastrukturu. Těmto potřebám vyhovuje EnWiEtec se svou elektrověží E-Tower (viz obr.).

Jde o modulárně konstruovanou proudovou nabíjecí stanici až pro čtyři elektrozoidla. Díky modulární koncepci lze snadno podle potřeb zákazníků realizovat různé způsoby zúčtování za odebraný proud.



provozovatelům i spotřebitelům. K tomuto komplexu patří jednak komponenty, jako jsou např. zásuvky, nabíjecí kabely či vozidlové konektory, jednak kompletní nabíjecí stanice pro různé oblasti použití, a to jak v podnikatelské či veřejné sféře, tak v soukromém sektoru (obr. 3).

V budoucnu by se měl tankovat proud všude tam, kde se elektrozoidlo odstavuje k parkování. Proto bude třeba, aby mohl nabíjecí proces probíhat bez dozoru. Z tohoto

předpokladu vycházejí speciální požadavky především na bezpečnost.

- Při nabíjení bez dozoru musí být konektory:
- chráněny před neúmyslným a neoprávněným odpojením během nabíjení,
 - v nepropojeném stavu bez napětí.

Mechanické blokování zajistí, že nedojde během nabíjení k rozpojení konektorového spoje. Toto blokování se aktivuje automaticky při spuštění nabíjení a je uvolněno teprve tehdy, ukončí-li sám uživatel nabíjecí proces. Elektrické blokování tak vždy zajišťuje beznapěťový stav zásuvky do okamžiku, než je mezi nabíjecí stanicí a elektrozoidlem vytvořeno vodivé spojení. Tímto způsobem se u těchto konektorů jednak vyloučí nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jednak nebude docházet k připojování a odpojování elektrozoidla při zatížení.

U nabíjecích stanic je pamatováno také na pasivní bezpečnost. Obecně musí nabíjecí stanice splňovat tyto minimální požadavky s ohledem na pasivní bezpečnost:

- musí být bezpečné při manipulaci,
- musí zamezovat zásahu neoprávněných osob,
- musí umožňovat uživateli bezpečnou obsluhu při nabíjení.

Kromě toho musejí být nabíjecí stanice konstruovány tak, aby mohly být levně a rychle instalovány a udržovány. Stanice by měly mít integrovaný systém samočinného interního sledování a systém pro předávání hlášení o poruchách na servisní centrálu. Příslušná rozhraní nabíjecích stanic by měla umožňovat při použití vhodného softwaru automatický výpočet odebraného výkonu. Tyto nabíjecí stanice by měly rovněž podporovat také budoucí komerční modely s různými tarify, které by se odvíjely od individuálních zákaznických smluv, doby a druhu odebraného proudu, popř. i od jiných parametrů.

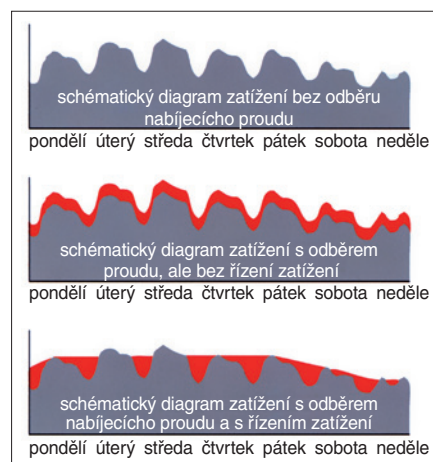
Jednotná přípojka pro všechny nabíjecí proudy

Nabíjecí stanice pro standardní nabíjení umožňují použití nabíjecí proudy od 16 A při jednofázovém nabíjení do 32 A při třífázovém nabíjení, což představuje disponibilní nabíjecí výkony v rozsahu 3,7 až 22 kW. Z tohoto rozsahu vyplývají také různé dlouhé nabíjecí doby. Pro uživatelsky pohodlné zacházení s tímto systémem by měl být umožněn přenos všech nabíjecích výkonů přes stejný (jednotný) konektor. Komunikace mezi nabíjecí stanicí a elektrozoidlem je řešena předávanými kontakty, které jsou integrovány v nabíjecím zásuvném zařízení – v nabíjecích konektorech.

Kromě toho by měly být přes nabíjecí konektory možné transfery elektrické energie do rozvodné sítě a zpět pro optimální možnost využití obnovitelných zdrojů energie. Konektory nabíjecích stanic by měly proto být vybaveny



Obr. 3. Sortiment nabíjecích stanic pro veřejný i soukromý sektor



Obr. 4. Inteligentní řízení zatížení umožňuje vyhlazení diagramu zatížení, a tím efektivnější využití zdrojů

kontakty chráněnými proti dotyku, a umožňovat tak napájení elektrickou energií jak z rozvodné sítě do elektrozoidla, tak také z akumulátoru vozidla do sítě (pro tento duplexní transfer energie se tradiční konektorové nebo propojovací systémy nehodí, neboť nemají zpravidla kontakty chráněné proti dotyku).

Řízení zatížení dodavatelem elektrické energie

Dodavatelé elektrické energie chtějí řízení zatížení provozovat v souladu s poptávkou,

aby mohly být efektivně využívány energetické zdroje (obr. 4). Takovýto přístup však vyžaduje mezi elektrovozidlem a nabíjecí stanicí, jakož i mezi nabíjecí stanicí a dodavatelem elektrické energie komunikaci, která by umožnila nepřetržitě sledování zatížení sítě. Přitom by mohlo být každé nabíjecí místo (v závislosti na použitém softwaru) centrálně kontrolováno a řízeno. Snímání elektroměru v jakémkoliv okamžiku umožní optimalizaci diagramu zatížení cíleným připojováním a odpojováním jednotlivých nabíjecích míst.

Lepším řešením, než je statické řízení zatížení prostým připojováním a odpojováním



Obr. 5. Nabíjecí stanice pro parkovací garáž – jako samostatný stojan nebo nástěnné provedení

nabíjecích stanic, je dynamické řízení zatížení, které dokáže respektovat stav nabití, a dokonce i stupeň nabití požadovaný spotřebitelem. Tak bude možné v době většího zatížení sítě dodat do elektromobilu pouze tolik energie, kolik jí bude v dohledné době skutečně třeba.

První řešení

Z pohledu spotřebitele je třeba, aby byly nabíjecí stanice k dispozici všude tam, kde budou elektrovozidla parkovat. Tyto stanice musejí být obsluhovatelny bezpečně a intuitivně, a to jak z hlediska vlastního tankování proudu, tak z hlediska identifikace uživatele a zúčtovací rutiny na základě smlouvy s dodavatelem elektrické energie. Nabíjecí proces by měl jít jednoduše a snadno spustit a akumulátor by měl být po návratu uživatele např. z pracoviště, z nákupu nebo z návštěvy opět plně nabit nebo být alespoň natolik dobit, aby umožnil dojezd k příštímu cíli cesty.

Ve veřejné sféře se pravděpodobně budou o instalaci a provoz nabíjecích stanic starat dodavatelé elektrické energie a provozovatelé sítě, neboť infrastruktura sítě a nabídka nabíjení musejí být vzájemně sladěny. V této oblasti již nyní nabízí německá firma Mennekes řešení pro parkovací místa a parkovací garáže v podobě integrovaných nabíjecích stanic nebo satelitních řešení se samostatně

stojícími stojany a nabíjecími stanicemi pro montáž na stěnu (obr. 5).

Integrované nabíjecí stojany

U těchto nabíjecích stanic se všechny komponenty nacházejí v jednom stojanu – od kabelu domovní připojovací skříně, přes komunikační rozhraní až k nabíjecí zásuvce. Každý nabíjecí stojan má dvě nabíjecí místa, takže u jednoho stojanu lze nabíjet současně dvě elektrovozidla. U každého nabíjecího místa jsou k dispozici alternativně dvě zásuvky. Jedna nabíjecí zásuvka odpovídá módu 3 normy IEC 61851 a druhá je provedena buď jako Schuko-zásuvka (z něm. Schutzkontakt – ochranný kontakt), nebo jako jednofázová CEE-zásuvka.

Nabíjecí zásuvka podle módu 3 umožňuje nabíjecí výkony od 3,7 do 22 kW. Je přes ni možná také komunikace mezi nabíjecím stojanem a elektrovozidlem, a to prostřednictvím přídatného kontaktu, který je integrován v zásuvném zařízení.

Schuko-zásuvka (nebo alternativně CEE-zásuvka) umožňuje nabíjení v módu 1 bez komunikace s nabíjecí

Provoz elektromobilů ve velmi omezeném rozsahu již funguje delší dobu. Tak např. německá firma Smiles nabízí elektromobily téměř dvacet let. Za tu dobu jich prodala přes 6 000. Jejich elektrovozidla mají na svém kontě již 150 mil. elektricky ujetých kilometrů. Jejich základní nabízený model s názvem CityEl (viz obr.) je jednosedadlové elektrovozidlo s dojezdem 120 km. Je určeno především pro pendlery, kteří dojíždí denně za prací. Tato elektrovozidla nepotřebují veřejnou infrastrukturu, ale stačí jim pouze běžná zásuvka 230 V.



Mennekes lze obsluhovat jednou rukou. Po úspěšné autorizaci se při zasouvání nabíjecí vidlice automaticky otevře ochranné víčko nabíjecí zásuvky. Stejně tak se toto víčko automaticky uzavře po vytažení nabíjecí vidlice elektrovozidla ze zásuvky. Integrované barevné diody LED ukazují aktuální stav a slouží současně jako osvětlení. Pokyny pro obsluhu a informace o disponibilní energii jsou podávány prostřednictvím vestavěného displeje.

Satelitní řešení

U těchto řešení se nacházejí síťová přípojka, společný inteligentní elektroměr (smartmetr) a řadič pro komunikaci s dodavatelem elektrické energie, popř. s provozovatelem sítě v centrálním stojanu. Tyto nabíjecí stanice představují řešení v podobě samostatně stojících nabíjecích stanic nebo nabíjecích míst je stejná jako u integrovaných nabíjecích stanic, takže autorizace, zobrazení nabíjecích informací atd. probíhají opět přímo na nabíjecích stojanech, popř. na stěnových nabíjecích stanicích.



Obr. 6. Home charger – domovní nabíječ elektrovozidel

stanic. Tento typ bude využíván např. pro nabíjení jednostopých elektrovozidel – např. elektroskútrů.

Inteligentní nabíjecí místa

Po autorizaci zákazníka prostřednictvím karty nebo čipu integrovaném v nabíjecí vidlici, uvolní radiofrekvenční čtečka kódů, která bude umístěna na každém nabíjecím místě, přístup k nabíjecí zásuvce. Není-li autorizace potvrzena, zůstane přístup k nabíjecí zásuvce zablokován. Všechny nabíjecí zásuvky

V těchto satelitech se nachází také komunikační rozhraní k elektrovozidlu, k bezpečnostním zařízením a k inteligentnímu elektroměru. Podle nabíjecího výkonu je možné z centrály obsluhovat až dvanáct nabíjecích míst

Řešení pro soukromou sféru

Také pro soukromou oblast nabízí firma Mennekes řešení v podobě domovních nabíječů (home charger – obr. 6). Typickým

místech jejich použití jsou garáže v krytých garážovacích plochách nebo v obytných domech. Tyto nabíječe umožňují nabíjení podle módu 3 normy IEC 61851, tj. 16 A jednofázově a 32 A třífázově.

Nabíjecí kabel je připojen napravo k nabíjecí stanici, takže kabel elektrovozidla může

Závěr

Jistě to bude trvat ještě nějakou dobu, než se elektricky hnaná vozidla stanou na silnicích zcela běžným jevem. Pilotní projekty jsou již v běhu v mnoha regionech světa. Evropská výroba automobilů plánují v dohledné



Obr. 7. Tankovat proud v místě parkování – nabíjecí stanice pro pohodlné nabíjení elektrovozidel

zůstat při nabíjení ve vozidle. Do budoucna bude možné spojení na automatizační systémy budovy (jako např. KNX) pro řízení a kontrolu nabíjení přímo z obytné části.

době nabízet sériově vyrobené elektromobily. Někteří hovoří o reálném vytvoření hromadného trhu s elektromobily již okolo roku 2017. Co však ještě chybí, jsou výkonné aku-



Ing. Josef Košťál absolvoval v roce 1995 dálkové studium na FEL ČVUT v Praze, obor ekonomika a řízení elektrotechniky a energetiky.

Po ukončení vysoké školy se jako OSVČ věnoval více než sedm let odborným překladům z německého a anglického jazyka. Od roku 2004 pracuje jako odborný redaktor v časopisu Elektro.

mulátory za ceny, díky kterým by elektrovozidlo bylo vůči konvenčním vozidlům konkurenceschopným také po nákladové stránce. S tímto problémem jde ruku v ruce jak vývoj výkonné nabíjecí techniky, tak i vybudování celoplošné nabíjecí infrastruktury, aby mohla elektrovozidla tankovat v budoucnu proud všude tam, kde parkují (obr. 7).

Dohodou čelních evropských výrobců automobilů a dodavatelů elektrické energie na jednotném standardu pro nabíjecí zásuvná zařízení byl učiněn podstatný krok, který nepochybně umožní realizovat elektromobilitu na území celé Evropy.


Literatura:

- [1] Časopis de, 8/2010, vydavatelství Hüthig & Pflaum Verlag GmbH München.
- [2] Soukromý archiv Danuše Sousedíková.
- [3] <http://www.mennekes.de>
- [4] <http://www.smiles-world.de>
- [5] <http://www.walter-werke.dev>

The combustion engine has been the heart of auto-mobility for more than a century. Limited fossil fuel reserves and the climate change compel rethinking this concept of mobility. Internal combustion engines actuate by combustion only 35 % of the energy stored within gasoline or diesel fuels. The vision of emission-free mobility and an endless supply of power from the socket became a reality at the present time and we stand at the threshold of a mobility revolution. Future of the electromobility has started and it is question of only a few years to be a part of our daily life. On the streets of Berlin, Munich, London, Rome and Amsterdam, electric vehicles are already on the go, flitting through these cities quietly and without spewing exhaust fumes. Automakers, suppliers, utility companies and communities themselves are using various model projects to study how electromobility can be properly adapted to everyday use.

The German federal government would like to make Germany the lead market for electromobility in Europe. In August last year passed the German Cabinet the document *National Development Plant for Electromobility* – an effort to promote research and development, market preparedness and the market launch of battery-driven vehicles in Germany. The German government is encouraging application-based research in this field through the 500 mln Euros.


The mass electromobility is a great chance for the protection of the climate and preservation of fossil energy sources; it will certainly drastically change our transportation and economy in the near future.



Fotovoltaické skupinové měniče Conergy IPG T

- | Maximální účinnost 98 % pro nejvyšší možné výnosy
- | Optimální výtěžnost energie i při slabém světle
- | Velmi vysoká flexibilita pro téměř všechny systémové konfigurace a typy modulů
- | Třífázová konstrukce vylučuje nesouměrné zatížení sítě
- | Vnitřní i venkovní montáž díky krytí IP65

Conergy IPG-T 8 kW Conergy IPG-T 11 kW Conergy IPG-T 15 kW



CONERGY

Produkt získal vysoké ohodnocení prestižního časopisu Photon