

O nazivu učinska / energetska elektronika

Zvonko Benčić

Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

zvonko.bencic@fer.hr

SAŽETAK: U radu je istražena uporaba imenica *učin* i pridjeva *učinski* u hrvatskom elektrotehničkom nazivlju, od objave Šulekova *Hrvatsko-njemačko-talijanskoga rječnika znanstvenoga nazivlja* 1874. godine do danas. Utvrđeno je da naziv *energetska elektronika* obuhvaća samo dio *učinske elektronike*, i to onaj koji se koristi u elektroenergetici. Naziv *učinska elektronika* u skladu je s nazivima u većini europskih jezika, npr. s nazivima na engleskom, njemačkom, francuskom, ruskom, talijanskom i slovenskom jeziku te zadovoljava sva terminološka načela.

Glavne riječi: *energetska elektronika; učinska elektronika; učin; učinak*

1. Uvod

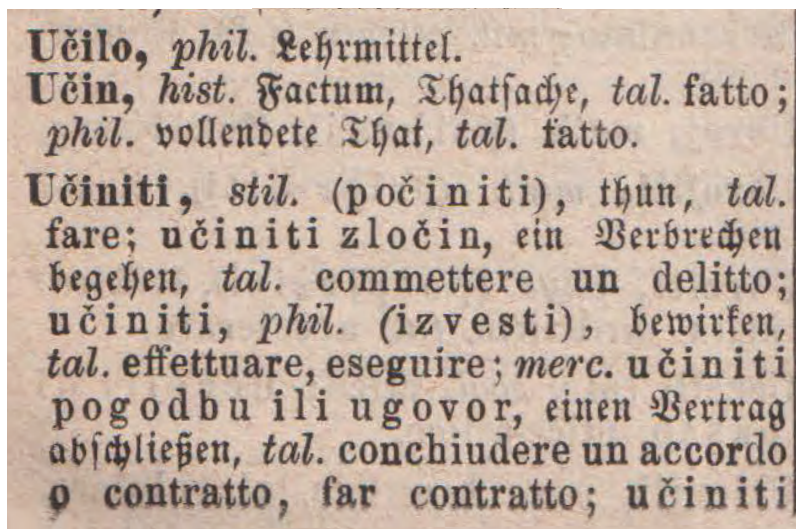
Posljednjih se nekoliko godina među inženjerima elektrotehnike raspravlja se o tome kako treba vratiti skupini predmeta iz *učinske elektronike* stariji naziv *energetska¹ elektronika*. Dva su argumenta za to: prvo, naziv *učin* nije općenito prihvaćen u elektrotehničkom nazivlju i drugo, oni koji su studirali od 1960. do 1990. priviknuli su se na naziv *energetska elektronika*.

Osnovna je svrha i cilj ovoga rada utvrditi značenje pridjeva *učinski* u nazivu *učinska elektronika* te opravdati uporabu imenice *učin* u hrvatskom elektrotehničkom nazivlju. U tu svrhu popisane su riječi *učinski* i *učin* u rječničkoj, stručnoj i udžbeničkoj literaturi.

¹ Od imenice *energetika* pravilno izveden je pridjev *energetički*, od imenice *energija* pravilno izveden pridjev je *energijski*. Pridjev *energetski* odnosi se na *energetiku* (HJP 2020). Nastao je posuđivanjem u hrvatski jezik i nije u skladu s terminološkim savjetom koji glasi da ako već posuđujemo imenicu iz stranoga jezika ne trebamo posuđivati i pridjev nego se on izvodi iz posuđene imenice. No pridjev *energetički* u inženjerskoj zajednici nije prihvaćen.

2. Imenica *učin* u hrvatskom nazivlju

Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja (Šulek 1874)



Slika 1. Preslika natuknice *učin* (Šulek 1874: 1206)

Imenicu *učin* Šulek je uvrstio u svoj terminološki rječnik (slika 1). Transliteriran tekst glasi:

Učin, *hist.* Factum², Thatsache, *tal.* fatto;
phil. vollendete That, *tal.* fatto.

U Šulekovu rječniku rabljene riječi objašnjene su ovako:

Factum, *stil.* Thatsache, učin; *njem.* Begebenheit, događaj; *math.* Factum, Product, umnožak

Thatsache, *stat. phil.* učin, *fr.* fait accompli; vollbrachte Th., svršen posao

Fatto, *hist.* (atto), događaj, učin (azione), djelo, čin; (faccenda), posao

Njemačka sintagma: vollendete That, učin, ostvareno djelo. Kratice označuju (prema *Tumaču skratice* u Šulekovu rječniku): *fr.* franczki, *hist.* historia, *mat.* mathesis oder mathematica, *phil.* philosophia, *stil.* stilistica, *tal.* talijanski.

² Riječi napisane Yu Gothic UI Semilight fontom u Šulekovu su rječniku pisane goticom.

Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika (Musulin, Pavešić 1967–71: 151–152)

Prepisani su samo dijelovi natuknice koji su relevantni za ovaj članak:

1. UČIN, *učin, m.*

c) *ono, što je učineno, djelo, učinak, čin, činjenica, događaj, rezultat, posljedica.*

2. UČIN, *f. djelo, postupak*

Opaska: U rječnike hrvatskoga/hrvatskoga ili srpskoga jezika (Šonje 2000; Šarić, Wittschen 2008; Anić 2002; HJP 2020) nije uvrštena imenica *učin*!

Pravopisi i pravopisni priručnici

Tablica 1. Imenica *učin* u pravopisnim rječnicima

Publikacija	Pravopisni rječnik
<i>Pravopis hrvatskoga ili srpskoga jezika</i> (Boranić 1941, 1951)	učin, čin ⁽¹⁾
<i>Pravopis hrvatskosrpskog jezika</i> (Jonke-Stevanović 1960, 1967)	nije u pravopisnom rječniku
<i>Hrvatski pravopis</i> (Babić, Finka, Moguš 1971, 1996)	učin (<i>čin, učinak</i>) ⁽²⁾
<i>Pravopisni priručnik hrvatskoga ili srpskoga jezika</i> (Anić, Silić 1987)	nije u pravopisnom rječniku
<i>Hrvatski jezični portal</i> (HJP 2020)	nije u rječničkoj bazi

⁽¹⁾ Riječi se tumače redovito poradi pravopisnih potreba; a inače samo onda, ako se umjesto tuđe, neobične ili pokrajinske riječi hoće istaknuti njezina domaća, obična ili književna zamjena.

⁽²⁾ U zagradi je dano tumačenje ili zamjenska riječ.

3. Imenica *učin* u hrvatskom elektrotehničkom nazivlju

Skripta *Jaka struja I* (Plohl 1927a: 17)

U VI. svesku, u definiciji djelotvornosti (stupnja djelovanja) generatora, Plohl rabi sintagmu *korisni učin*.

Skripta *Jaka struja II* (Plohl 1927b, 1928b)

Plohl djelotvornost transformatora definira omjerom (sekundarni korisni efekt)/(primarni uvedeni efekt) (Plohl 1928b). Također spominje *efekt trofazne struje* (Plohl

1928a). Lončar umjesto imenice *efekt* (rezultat djelovanja struje) upotrebljava istoznačnicu *učin*, a imenicu *efekt* stavlja u zagradu (Lončar 1942).

Udžbenik *Osnovi elektrotehnike I* (Lončar 1942)

U poglavlju IV. »Radnja i učin struje. Strujna toplina« Lončar na nekoliko mjesta rabi riječ *učin*.

- a) »Kako je množina elektriciteta $[Q]^3$ prenesena vremenski konstantnom strujom I u vremenu t jednaka $Q = It$, za radnju električne struje, može se postaviti formula: $A = UI$ [U je napon potreban za tok struje], a za *učin* (snagu, efekt), t. j. radnju u jedinici vremena, formula $N = UI$ « (str. 155).
- b) »Tako se u elektronskoj cijevi s dvije elektrode [diodi] iz sl. 63 na str. 118 *učin* $U_a I_a$ troši na ubrzavanje, odn. stvaranje kinetičke energije elektro- na na njihovom putu između katode K i anode A, ...« (str. 156).
- c) Kod razmatranja učinkovitosti električnih žarulja uvodi pojam *potrošeni električni učin* ili kraće *potrošak učina* (str. 164). Naime, samo manji dio potrošenoga električnoga učina pretvara se u svjetlost (elektromagnetsko zračenje koje je vidljivo ljudskim okom) (str. 159).
- d) Ako treba razlikovati učine različite fizikalne prirode, dodaje pridjev, npr. ukupni svjetlosni učin, električki učin (str. 162) i sl.
- e) Rabi i sintagme (str. 168): *gubitak učina* (npr. kod punjenja akumulatora), *prenos učina* (kod dalekovoda) i *ukupni učin* (npr. strujnoga kruga).

U naslovu poglavlja IV. jesu imenice *radnja* i *učin*. Iz teksta je očito da im Lončar pridaje fizikalno različita značenja.

Udžbenik *Osnovi elektrotehnike II* (Lončar 1947)

U poglavlju G. »Strojevi izmjenične struje« (Asinhroni indukcionni motori) Lončar upotrebljava imenicu *učin* u dvije sintagme:

»Od prenesenih na sekundarni dio svakih 10000 W otpao bi onda $0,04 \cdot 10000 = 400$ W na gubitke u bakru rotora, a 9600 W dalo bi 'proizvedeni mehanički učin', i po tom bi, uz pretpostavku 100 W gubitaka zbog trenja i sl. 'korisni mehanički učin' bio 9500 W.«

³ U uglatim zagradama dodana su objašnjenja potrebna za razumijevanje teksta.

Dabac (1969) u svojem njemačko-hrvatskosrpskom rječniku proizvedeni/korisni mehanički učin naziva *učinak*.

Udžbenik *Osnovi elektrotehnike I* (Lončar 1956)

Ovo četvrto prošireno izdanje udžbenika rezultat je svih prethodnih izdanja, odnosno možemo ga smatrati »završnim mišljenjem« akademika Lončara.

Naslov IV. poglavlja koji je u izdanju iz 1942. glasio »Radnja i učin struje. Strujna toplina« jest proširen i u izdanju iz 1956. glasi »Rad (radnja) i snaga (učin) struje; strujna toplina« (str. 166). Očito je da je *radnja* sinonim za rad, a *učin* za snagu. Sam je tekst ostao isti: isključivo se rabe riječi *radnja* i *učin*.

Udžbenik *Osnovi elektrotehnike II* (Lončar 1958)

Glede naziva *učin* karakterističan je odsječak na str. 17:

»Kako se vidi, u izrazu (255) $[N = EI \cos\varphi]$ za *pravi* ili *radni učin* u *W* dolaze *efektivne vrijednosti* *E* i *I* ... Faktor $k = \cos\varphi$ zove se *faktor učina* (*faktor snage*), a za razliku od pravog učina *N* u *W* produkt *EI* dobio je ime *prividni učin* *N* u *VA*. S razloga koje ćemo doskora upoznati javlja se katkad u razmatranjima također i *prazni (jalovi) učin*: $N' = EI \sin\varphi = N' \cdot \sin\varphi$«

U poglavlju »II) Polifazni sustavi izmjeničnih struja« mogu se naći sintagme:

- učin polifaznih sustava (str. 65)
- ukupni učin svih faza (str. 65)
- srednji učin trofaznog sustava (str. 66)
- mjerenje učina (str. 66)
- primarni faktor učina (str. 174)
- faktor učina mreže (str. 215)
- mehanički učin (str. 229)
- gubitak učina (str. 282) i sl.

Udžbenik *Električka mjerenja* (Lončar 1965)

Prvo izdanje tog udžbenika objavljeno je 1939. godine. Ovo četvrto izdanje razlikuje se od prvoga samo u tome što je dodan na kraju udžbenika dodatak (51 stranica). U udžbeniku pojavljuju se sintagme kojih nema u udžbenicima (Lončar 1956) i (Lončar 1958):

- učin generatora (str. 115), potrošača (str. 115), sijalice (str. 117)
- istosmjerni učin (str. 201)
- izmjenični učin (str. 201)
- faktor praznoga učina (str. 204)
- faktor prividnoga učina (str. 204)

Tehnički rječnik – njemačko-hrvatskosrpski (Dabac 1969)

Popisane su samo njemačke riječi u čijem je hrvatskom prijevodu riječ učin. To su:

<i>Leistung</i> [<i>specifische Produktion</i>]	učin [specifična proizvodnja, npr. t/h, m ³ /d, komada/h]
<i>Leistung, ausgebaute</i>	izgrađena snaga, izgrađeni učin
<i>Leistung einer pumpe</i>	učin pumpe
<i>Leistung, normale</i>	normalna snaga, normalni učin
<i>Leistungsabnahme</i>	odvedena snaga, smanjenje snage (učina)
<i>Leistungsbegrenzungsschutz</i>	granična učinska zaštita [nadučinska odn. podučinska zaštita]
<i>Leistungsfähigkeit</i>	učinak, učin, proizvodnost, radna sposobnost, moć, izdržljivost
<i>Leistungsfähigkeit</i>	radna ili proizvodna sposobnost,
[<i>z.B. eines Schalters, Maschine usw.</i>]	proizvodnost, moć, valjanost [npr. sklopke, stroja itd.]
<i>Leistungsrückgang</i> [<i>Filter</i>]	opadanje učina, smanjenje učina

Tehnički rječnik – hrvatskosrpsko-njemački (Dabac 1970)

Treba uočiti široku uporabu imenice *učin* izvan područja elektrotehnike, slika 2. Hrvatske riječi / sintagme koje sadrže riječ *učin*, koje se upotrebljavaju ili se mogu upotrijebiti u elektrotehnici su:

učin [npr. m ³ /h; kom/d; t/min]	<i>Leistung, Lieferfähigkeit, Wirkung, Effekt, Leistungsfähigkeit</i>
učin [propusna sposobnost]	<i>Durchsatz, Durchsatzleistung</i>
učin [učinak]	v. učinak, učin
učin, godišnji	<i>Jahresleistung</i>
učin, granični	<i>Grenzleistung</i>
učin, izgrađeni	<i>ausgebaute Leistung</i>
učin, jedinični	<i>Einheitleistung</i>
učin, korisni [npr. Ah, Wh]	<i>Nutzleistung</i>
učin (lampe), svjetlosni	<i>Lichtleistung (der Lampe)</i>
učin, maksimalni	<i>Höchstleistung, Maximalleistung</i>
učin, nazivni	<i>Nennleistung</i>
učin, normalni	<i>normale Leistung, Normaleistung</i>
učin, pogonski	<i>Betriebsleistung</i>
učin, pojedinačni	<i>Einzelleistung</i>
učin, prosječni	<i>Durchschnittleistung</i>
učin, satni [npr. m ³ /h]	<i>Stundenleistung</i>
učin, srednji	<i>Mittelleistung</i>
učin, trajni	<i>Dauerleistung</i>
učin, ukupni	<i>Gesamtleistung</i>
učin, vršni ili maksimalni	<i>Spitzenleistung</i>

[illegible]

Slika 2. Izvan područja elektrotehnike česta je imenica *učin* (Dabac 1970: 1363–1365)

Elektrotehnički rječnik – njemačko-hrvatski (Muljević 1996)

Leistung

snaga, učin, učinak, djelovanje;
usluga

Leistungsprüfung

ispitivanje snage / učina

Leistungsfähigkeit

účinek, učin, radna sposobnost,
moć, izdržljivost

Elektrotehnički rječnik – hrvatsko-njemački (Muljević, Horvatić 2000)

učin, *usp.* učinak

Leistung, Leistungsfähigkeit

učin, energetski

Energieleistung

učin, influencije

Influenzeffect

učin, izgradnje

Ausbauleistung

učin, jedinični

Einheitsleistung

učin, količinski	<i>Mengeleistung</i>
učin, korisni izlazni	<i>Nutzausangleistung</i>
učin, kotla	<i>Kesselleistung</i>
učin nabijanja kapaciteta	<i>Kapazitätsleistung</i>
učin, najveći	<i>Höchleistung, Maximalleistung</i>
učin, obroka / doze energije	<i>Energiedosisleistung</i>
učin, ogrjevn	<i>Heizleistung</i>
učin, pojedinačni	<i>Einzelleistung</i>
učin, prijevozni	<i>Förderleistung</i>
učin pripravnosti	<i>Bereitschaftleistung</i>
učin, prosječni	<i>Durchschnittsleistung</i>
učin, radni	<i>Förderleistung</i>
učin, rashladni	<i>Kälteleistung</i>
učin, sisaljke / pumpe	<i>Pumpenleistung</i>
učin, sisaljke / pumpe, nazivni	<i>Nennförderstrom der Pumpe</i>
učin, spremnika (topline)	<i>Speicherleistung</i>
učin, stroja	<i>Maschinenleistung</i>
učin, svjetlosni	<i>Lichtleistung</i>
učin telegrafiranja	<i>Telegraphieleistung</i>
učin, toplinski	<i>Wärmeleistung, Wärmeeffect</i>
učin, trajni	<i>Dauerleistung</i>
učin, usisivanja	<i>Saugleistung</i>
učin, usisni	<i>Saugleistung</i>
učin, visoki	<i>Hochleistung</i>
učin zavarivanja	<i>Schweisleistung</i>
učin zvuka	<i>Schalleistung</i>

Zaključno, u elektrotehničkom su nazivlju učin, snaga i efekt istoznačnice. Imenica učinak ima tri značenja: (1) učin, (2) posljedica učina i (3) korisni dio učina.

4. Pridjev *učinski* u hrvatskom elektrotehničkom nazivlju

Oglas u časopisu *Informacije Rade Končar* (Belin 1954)

U oglasu, pridjev *učinski* nalazi se u dvije sintagme: *učinski transformatori* i *učinske sklopke*. Iz oglasa je očito da se radi o transformatorima i sklopkama koji se koriste u elektroenergetici.

„RADE KONČAR“ TVORNICI ELEKTRIČNIH STROJEVA
ZAGREB, Faleševa 22

Tel.: 34-551 (50) linija; Uprava: 58-413 / Telegram: Kendor, Zagreb / Teletip: 58-104 / Poljski: 58-104 / Tekst: 58-104
Miroslav Benčić broj 406-T-68 / Vojvoda poljski: Zagreb, Zvezdani kolodvor — industrijski kolodvor

Program proizvodnje

I. ROTACIONI STROJEVI

Asinhroni strojevi

Izrađujemo ih u zaštićenoj i zatvorenoj izvedbi s kavezima ili kotlovnim rotorom, sa horizontalno ili vertikalno postavljanjem, s nogama, prirubnicom ili za ugradnju, za sve uobičajene napone, brzine vrtnje, načine upućivanja i vrste primjena:

1. Normalni mali motori do 30 kW
2. Srednji motori do 30 kW do 1000 kW
3. Veliki motori iznad 1000 kW
4. Ugradni motori
5. Prekavni motori
6. Motori polno preklopivi
7. Motori za industriju, zaštićeni od iznizivanja eksplozije
8. Motori za rudarstvo, zaštićeni od iznizivanja eksplozije
9. Motori za poljoprivredu
10. Motori za kranove
11. Kalački motori
12. Razni specijalni motori

Sinhroni strojevi

1. Trofazni komandirani samostalni generatori malih snaga od 1 kVA do 125 kVA za napon 400/230 V, 50 Hz i za sve uobičajene brzine vrtnje.
2. Trofazni sinhroni generatori svih snaga za sve uobičajene napone i brzine vrtnje u izvedbama s horizontalnom ili vertikalnom osi osiroma za hidro- i termoelektrane svih veličina.
3. Kavezni sinhroni motori do 5 kW
4. Trofazni sinhroni motori svih snaga za uobičajene napone i brzine vrtnje.

Istosmjerni strojevi

svih snaga za uobičajene napone i brzine vrtnje za sve vrste primjena kao generatori ili motori.

Agregati

Svaki agregat za strojeve snarivanja do 400 A kod napona luka do 30 V, snaga motora 10 kW.

II. TRANSFORMATORI

Učinski transformatori

Izrađujemo ih za sve napone, uobičajene prenosne odnose i spojeve, za unutarnju ili vanjsku montažu na ili bez regulacije napona pod teretom.

1. Transformatori do 4 MVA
2. Transformatori iznad 4 MVA

Mjerni transformatori

1. Strujni transformatori u kotlu s uljem s jednom ili dvije jezgre, namakati ili izvan s jednom ili dvije jezgre za sve uobičajene napone, klase 0,5, 1 i 3
2. Naponski transformatori u kotlu s uljem dvopolno ili jednopolno izolirani za sve uobičajene napone klase 0,5, 0,2 i 1.

Zakretni transformatori

III. APARATI ZA NISKI NAPON

Sklopke

1. Polupne sklopke i preklopke, prikladne i ugradne
2. Polupne sklopke za sklopne razdjelnice

3. Okretne sklopke (u pripremi)
4. Motorne zaštitne sklopke (u pripremi)
5. Sklopke
6. Releji (Duchholz, tlačni)
7. Signalne sklopke
8. Tipkala

Oprema za kranove i liftove

1. Kontroleri i otpornici
2. Održni magneti i ožični motori
3. Prihvatni za vuče vode
4. Sklopke za liftove

Pribor za upućivanje i regulaciju motora i generatora

1. Rotorski upućivači i regulatori
2. Rotorski vodeni upućivači
3. Regulacioni upućivači

Osigurači

1. Novozna osigurači
2. Patrone visokog ulina (u pripremi)

Razvodne ploče i pribor

1. Razvodne i komandne ploče potpuno opremljene za električne, transformatorske stanice, industriju i sve ostale elektropostrojenja.
2. Pribor za ploče kao kafičite za sinhronizaciju, signalni tablo, redne stazaljke, bakelitni nosači, stazaljke za sabirnice, i slično.

IV. APARATI ZA VISOKI NAPON

Rastavljači

1. Rastavljači do 30 kV za unutarnju montažu
2. Rastavljači 110 kV za vanjsku montažu
3. Linijski rastavljači do 30 kV

Pogoni za aparate

1. Ručni pogoni
2. Pneumatski pogoni

Osigurači

1. Novozna osigurači i rastavni osigurači
2. Patrone visokog ulina (u pripremi)

Nosači sabirnice

1. Potporni izolatori

Učinske sklopke

1. Hidromatke učinske sklopke do 30 kV
2. Pneumatske učinske sklopke za 30 i 110 kV

V. PROJEKTI I MONTAZE

Preuzimamo na projektiranje i izvedbu kompletne elektrifikacije postrojenja svih vrsta za: hidro i termoelektrane, transformatorske i razvodne stanice, valjanjske uređaje, poljovske instalacije u svim vrstama industrije i rudarstva, prenosila i dizala svih vrsta, električne pete svih vrsta, svjetlosne stanice i slično.

Slika 3. Godine 1954. u Poduzeću »Rade Končar« upotrebljavao se pridjev *učinski* (Belin 1954)

Oglas u udžbeniku *Elektrotehnika – osnove* (Kaiser 1956) [29]

Ovaj oglas proširenje je oglasa u časopisu *Informacije Rade Končar* s nekoliko novih podataka; no ponavljaju se nazivi *učinski transformatori* i *učinske sklopke*.

»RADE KONČAR«

TVORNICA ELEKTRIČNIH STROJEVA
ZAGREB
FALLEROVO ŠETALIŠTE 22

Telefon: 34-951 — Telegram: Končar, Zagreb — Teleprinter: 92-104
Pošt. pretinac 384

PROGRAM PROIZVODNJE:

I. ROTACIONI STROJEVI

Asinhroni strojevi:
Izvedljive su u različitim i izvornoj izvedbi s kavezom ili koturastim rotorom, sa horizontalnim ili vertikalnim postavljanjem, s napona, pribrubom ili za ugradnju, sa sve isključene napone, brzine vrtnje, sadine upotrebe i vrste primjene:

Trofazni motori
Normalni mali motori do 50 kW
Srednji motori od 30 do 100 kW
Veliki motori iznad 1000 kW

Ugradni motori
Dvokazni motori
Motori polno preokretivi
Motori sa indukcijom, salidni od izasvajanja eksplozije u izvedbi 8e
Motori sa radarskim, salidni od izasvajanja eksplozije u izvedbi 8b
Motori sa poluprivredom
Motori za kranove
Tlačni motori
Razni specijalni motori

Jednofazni asinhroni motori

Sinkroni strojevi:
Trofazni kompenzacioni namagneti generatori malih snaga od 7 kVA do 100 kVA sa napona 600/900 V, 60 Hz i sa sve isključene brzine vrtnje.
Trofazni asinhroni generatori svih snaga, sa sve isključene napone i brzine vrtnje u izvedbama s horizontalnim i vertikalnom osavitom, sa hidro- i termo-elektrone svih veličina.
Kazni sinkroni motori do 8 kW
Trofazni sinkroni motori svih snaga sa isključene napone i brzine vrtnje.

Trofazni Diesel-generatorni agregati
T do 100 kVA

Iskavsmjerni strojevi
svih snaga sa isključene napone i brzine vrtnje sa sve vrste primjene kao generatori ili motori.
Svjetni agregati sa struje svjetlovanja do 400 A, kod napona kuka do 90 V, snaga motora 10 kW.

Motori za trzanje i traljebne
Elektrodinamska pojačala (amplifika)

II. TRANSFORMATORI

Učinski transformatori
za sve napone, pripreme onijere i spojne, usmjerila ili vanjska modula.
Svjetli transformatori do 4 MVA
Veliki transformatori 4–100 MVA
Regulacioni transformatori

Mjerni transformatori
samostalni, stepni i potpomi, I ili 2 jezgre, do 110 kV

Naponaški transformatori
malolijni, dvopolni ili jednogolno izolirani, do 110 kV

Zakretni transformatori
Magnetna pojačala

III. APARATI ZA NISKI NAPON

Sklopke
Polufazne sklopke i preklopnice, pribrubne, srednje te za odnolone razmjelike
Otkrovnice sklopke
Motorne zaštitne sklopke (u pripremi)
Sklopnici
Releji (Buchholz, stabi)
Signalne sklopke, upalja

Oprema za kranove i liftove
Kontrolni i stavljeni
Otkrovnice napadni i otkrovnice motori
Pribor za vone vadeve
Sklopici za liftove

Pribor za upuštanje i regulaciju motora i generatora
Automatski regulatori napona
Rotorni upadni tračni i u ulja
Rotorni vodeni upadni
Regulacioni upadni

Osigurači
Kosni osigurači
Osigurači velike snage (u pripremi)

Razvodne ploče i pribor
Razvodne i komandne ploče, potpuno opremljene sa električnim, transformatorskim, stanim, industrijskim i avn ostala elektropostrojenja.
Pribor za ploče.

IV. APARATI ZA VISOKI NAPON

Učinske sklopke
Hidromotne sklopke 10 i 50 kV
Pneumatske sklopke 50 i 110 kV

Rastavljači
Rastavljači do 50 kV za učitavanje, sa 110 kV za vanjsku modulu
Linijski rastavljači do 30 kV
Nosni osigurači i rastavni osigurači
Potpomi izolatori i nosni sabirnici
Pogoni za aparate
Ručni i pneumatski pogoni

V. ELEKTRIČNE PEĆI I GRIJALI

Kaloriferni peći
Tigralne i elektrodne solne kupke
Elektrodne i solne kadne kupke
Termalne kupke
Kazne, kazne solne i dvokazne solne peći
Laboratorijske peći
Javne peći sa cirkulacijom zraka
Solare

Metallurške peći
Indukcione (a. f.) i lučne peći

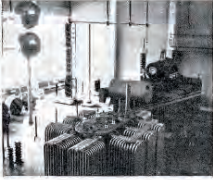
Posadne peći
Poborne peći i solare za lim
Javne peći za bakar i solik
Peći za šarenje šipaka i citavi
Peći za cinkanje

Grijali
Grijali zraka (kaloriferi)
Ugradni i cijevni grijali

VI. PROJEKTI I MONTAZA
za hidro- i termo-elektrone, transformatorske i razvodne stanice, vanjske uređaje, pogonke instalacije za industriju i rudarstvo, prenosila i dizala svih vrsta, pumpe stanice i sl.



XXIV



XXV

Slika 4. Oglas Poduzeća »Rade Končar« u udžbeniku *Elektrotehnika – osnovi* (Kaiser 1956: XXIV–XXV)

Udžbenik *Osnovi elektrotehnike II* (Lončar 1958: 322)

– učinsko pojačanje

Tehnički rječnik – njemačko-hrvatskosrpski (Dabac 1969)

Leistungsbegrenzungsschutz

granična učinska snaga

[nadučinska odn. podučinska zaštita]

Leistungsgleichrichter

učinski ispravljač

Leistungsrelais

učinski relej

Leistungsrichtungsrelais

usmjereni učinski relej

Leistungsrichtungsschutz

učinska usmjerena zaštita

Leistungsschalter

učinska sklopka

<i>Leistungsschutz</i>	učinska zaštita
<i>Leistungstransformator</i>	učinski ili energetska transformator
<i>Leistungstransistor</i>	učinski tranzistor
<i>Leistungstrenner</i>	učinski rastavljač
<i>Leistungstrennschalter</i>	rastavna učinska sklopka

Tehnički rječnik – hrvatskosrpsko-njemački (Dabac 1970)

učinska preopterativost	<i>Leistungsüberlastbarkeit</i>
učinska rastavna sklopka	<i>Leistungstrenner, Leistungstrennschalter</i>
učinska sklopka	<i>Leistungsschalter</i>
učinska sklopka, plinotvorna	<i>Hartgasleistungsschalter</i>
učinska sklopka, rastavna	<i>Leistungstrenner, Leistungstrennschalter</i>
učinska sklopka, utična	<i>Einfahrtsschalter</i>
učinska usmjerna zaštita	<i>Leistungsrichtungsschutz</i>
učinska zaštita	<i>Leistungsschutz</i>
učinski ili energetska transformator	<i>Leistungstransformator</i>
učinski ispravljač	<i>Leistungsgleichrichter</i>
učinski kabel	<i>Leistungskabel</i>
učinski osigurač	<i>Hochleistungssicherung</i>
učinski rastavljač	<i>Leistungstrenner, Leistungstrennschalter</i>
učinski rastavljač, plinotvorni	<i>Hartgastrennschalter</i>
učinski relej	<i>Leistungsrelais</i>
učinski relej s određenim kutom	<i>Mischleistungsrelais</i>
učinski relej, usmjereni	<i>Leistungsrichtungsrelais</i>
učinski tranzistor	<i>Leistungstransistor, Endtransistor</i>

Elektrotehnički rječnik – njemačko-hrvatski (Muljević 1996)

<i>Leistung</i>	snaga, učin, učinak, djelovanje; usluga
<i>Leistungsdioda</i>	učinska dioda
<i>Leistungsfähigkeit</i>	učinak, učin, radna sposobnost, moć, izdržljivost
<i>Leistungsfernselbst-schalter</i>	daljinska automatska učinska sklopka
<i>Leistungsferrit</i>	učinski ferit
<i>Leistungsfilter</i>	učinski filter
<i>Leistungsflussdiagramm</i>	učinski dijagram toka
<i>Leistungsgebiet</i>	učinsko područje
<i>Leistungsgrenzschalter</i>	granična učinska sklopka
<i>Leistungsimpulstransformator</i>	učinski impulsni transformator
<i>Leistungsinanspruchnahme</i>	učinska zauzetost, učinsko opterećenje
<i>Leistungskabel</i>	energetski / učinski kabel
<i>Leistungskapazität</i>	učinski kapacitet
<i>Leistungskennzahl</i>	učinski koeficijent
<i>Leistungsklystron</i>	učinski klistron, klistron snage
<i>Leistungskontakt</i>	učinski kontakt
<i>Leistungskreis</i>	učinski strujni krug
<i>Leistungslinie</i>	učinska krivulja
<i>Leistungsmessender</i>	učinski generator signala)
<i>Leistungsölschütz</i>	učinski uljni sklopnik / kontaktor
<i>Leistungsölströmungsschalter</i>	učinska maloljna sklopka
<i>Leistungsoszillator</i>	učinski oscilator
<i>Leistungspentode</i>	učinska / izlazna pentoda
<i>Leistungsquotient</i>	učinski kvocijent

<i>Leistungsreihe</i>	red snage, učinski red
<i>Leistungsrelais</i>	učinski relej
<i>Leistungsrichtungsrelais</i>	usmjereni učinski relej
<i>Leistungsrichtungsschutz</i>	učinska usmjerna zaštita
<i>Leistungsröhre</i>	učinska / snažna / izlazna elektronka
<i>Leistungsrückgang</i>	opadanje / smanjenje učina
<i>Leistungsschaltelment</i>	učinski rasklopni element)

Elektrotehnički rječnik – hrvatsko-njemački (Muljević, Horvatić 2000)

učinska automatska sklopka	<i>Leistungsselbstschalter</i>
učinska dioda	<i>Leistungsdioden</i>
učinska elektronika	<i>Leistungselektronik</i>
učinska elektronka	<i>Leistungsröhre</i>
učinska elektronka s putujućim/ /progresivnim valom	<i>Leistungswanderfeldröhre</i>
učinska elektrotehnika	<i>Leistungselektrik</i>
učinska konverzija	<i>Leistungswechselrichtung</i>
učinska krivulja	<i>Leistungslinie</i>
učinska malolijna sklopka	<i>Leistungssölströmungsschalter</i>
učinska pentoda	<i>Leistungspentode</i>
učinska preopterativost	<i>Leistungsüberlastbarkeit</i>
učinska regulacijska sklopka	<i>Lastregelschalter</i>
učinska sklopka	<i>Kraftschalter, Krafteinschalter, Leistungsschalter</i>
učinska sklopka predstupnja	<i>Vorstufenleistungsschalter</i>
učinska sklopka, daljinska	<i>Leistungsfernselbstschalter</i>
automatska	
učinska struja	<i>Leistungsstrom</i>

učinska tarifa	<i>Leistungstarif</i>
učinska trioda	<i>Leistungstriode</i>
učinska usmjerna zaštita	<i>Leistungsrichtungsschutz</i>
učinska utična naprava	<i>Kraftsteckvorrichtung</i>
učinska utičnica	<i>Kraftsteckdose</i>
učinska zaštita	<i>Leistungsschutz</i>
učinska zauzetost	<i>Leistungsinanspruchnahme</i>
učinska Zenerova dioda	<i>Leistungszenerdiode</i>
učinski dijagram toka	<i>Leistungsflußdiagramm</i>
učinski ferit	<i>Leistungsferrit</i>
učinski filter	<i>Leistungsfilter</i>
učinski generator signala	<i>Leistungsmeßsender</i>
učinski impulsni transformator	<i>Leistungsimpulstransformator</i>
učinski ispravljač	<i>Leistungsgleichrichter</i>
učinski izmjenjivač	<i>Leistungswechselrichter</i>
učinski kabel	<i>Leistungskabel</i>
učinski kapacitet	<i>Leistungskapazität</i>
učinski klistron	<i>Leistungsklystron</i>
učinski koeficijent	<i>Leistungskennzahl</i>
učinski kontakt	<i>Leistungskontakt</i>
učinski kvocjent	<i>Leistungsquotient</i>
učinski MOS tranzistor	<i>MOS-Leistungstransistor</i>
učinski napon	<i>Leistungsspannung</i>
učinski odašiljač	<i>Leistungssender</i>
učinski oscilator	<i>Leistungssoszillator,</i> <i>Power-Oscillator (engl.),</i> <i>Leistungsfähiger Oszillator</i>
učinski otpornik	<i>Leistungswiderstand</i>

učinski postavnik	<i>Leistungssteller</i>
učinski rasklopni element	<i>Leistungsschaltelement</i>
učinski rasklopni stupanj	<i>Leistungsschaltstufe</i>
učinski rastavljač	<i>Lasttrennschalter</i>
učinski red	<i>Leistungsreihe</i>
učinski relej	<i>Leistungsrelais</i>
učinski relej s određenim (faznim) kutom	<i>Mischleistungsrelais</i>
učinski sklopnik / kontaktor	<i>Leistungsschütz</i>
učinski strujni krug	<i>Leistungskreis</i>
učinski svitak	<i>Leistungsspule</i>
učinski transformator	<i>Leistungsumspanner</i> <i>Leistungstransformator</i>
učinski tranzistor	<i>Endtransistor, Leistungstransistor</i>
učinski uklopni tranzistor	<i>Leistungsschalttransistor</i>
učinski uljni sklopnik / kontaktor	<i>Leistungsölschütz</i>
učinski usmjerivač	<i>Leistungsstromrichter</i>

Elektrostrojarski rječnik – englesko-hrvatski i hrvatsko-engleski (Vrban 2003)

učinska sklopka, prekidač	<i>circuit breaker</i>
učinski kabel	<i>power cable</i>
<i>circuit breaker</i>	prekidač, učinska sklopka
<i>power cable</i>	energetski kabel, učinski kabel

Sintagme koje izrazito pripadaju učinskoj elektronici u navedenim rječnicima jesu npr. učinska dioda, učinska konverzija, učinska sklopka, učinski filter, učinski ispravljač, učinski izmjenjivač, učinski MOS tranzistor, učinski usmjerivač.

5. Značenje nekih riječi korijena učin

U prirodnim i tehničkim znanostima, posebice u fizici i elektrotehnici, značenje riječi može se u mnogim slučajevima »otkriti« odgovorom na pitanje kojom se mjerom jedinicom mjeri pojava koju označuje određena riječ. Primjerice, snaga se mjeri jedinicom Ws/s ili kraće Ws , tj. brzinom kojom se prenosi energija ili obavlja rad (Lopac 2009: 214).

Tako se *učin* mjeri obavljenim radom (Ws) u jedinici vremena (s), dakle u vatima (W). Učin je kauzalno izazvan (prouzročen) tokom struje; za tok struje potreban je napon. *Učinak* je dio učina koji se u nekoj komponenti/uređaju pretvara u koristan rad, primjerice u motoru mehanički rad; mjeri se naravno u vatima (W). *Učinkovitost* je omjer izlazne korisne veličine i ulaznoga uloženog učina, primjerice kod žarulje omjer izlaznoga svjetlosnog toka i ulaznoga električnog učina; mjeri se u lumenima po vatu (lm/W). Učinkovitost se u tehničkoj praksi često naziva djelotvornošću ili stupnjem djelovanja (Jakobović 2007).

Evo kratkih definicija glede primjene u elektrotehnici:

učin *m* [G -ka, N *mn*-ini, G -ina]; rad u jedinici vremena

učinski ($ž$ -a, s -o) *prid.* [G -oga, -og]; koji se odnosi na učin

učinak *m* [G -inka, N *mn*-inci, G -aka]; rezultat rada, proizvod, posljedica nečega, ono što postoji po drugome kao rezultat neke radnje (HJP); UČINAK, učinka, *m. djelo, djelovanje, uspjeh, učin, posljedica* (Musulin, Pavešić 1967–71: 152)

učinkovit ($ž$ -a, s -o) *prid.* [G -a, *odr.* učinkoviti, G -oga, -og]; koji donosi plod ili rezultat, djelotvoran (Šonje 2000)

učinkovito *pril.*; na učinkovit način (HJP)

učinkovitost $ž$ (G -osti | -osti/-ošću); svojstvo onoga što je učinkovito, djelotvornost, stupanj djelovanja (HJP)

Ono što izaziva događaj zove se uzrok. Tako je struja uzrok učina, a učin uzrok učinka (npr. mehaničkog, toplinskog i sl.) (Kutleša 2019). Zgodno je reći: učin električne struje stvara mehaničke, toplinske, svjetlosne ... učinke.

6. Naziv *učinska elektronika* u hrvatskom elektrotehničkom nazivlju

Rade Končar – Tehnički priručnik (Jurjević, Plavec 1980)

U tom priručniku nema riječi *učin*. Naziv *učinski transformatori* zamijenjen je nazivom *energetski transformatori*. Zamjena je potpuno ispravna jer se u priručniku radi o transformatorima koji se koriste u energetici, posebice u elektroenergetici. Prema HJP-u, pridjev energetski odnosi se na energetiku⁴. Naziv *učinske sklopke* jednostavno je skraćen samo u *sklopke*.

U poglavlju Industrijska elektronika i automatsko upravljanje potpoglavlje je naslova »Sklopovi energetske elektronike« (str. 542), u kojem je učinjena hereditarna pogreška jer je u to doba »Rade Končar« već proizvodio opremu, ne samo za energetiku, već i za procesnu industriju i električnu vuču.

Rječnici, *Tehnički leksikon* i *Hrvatska enciklopedija*

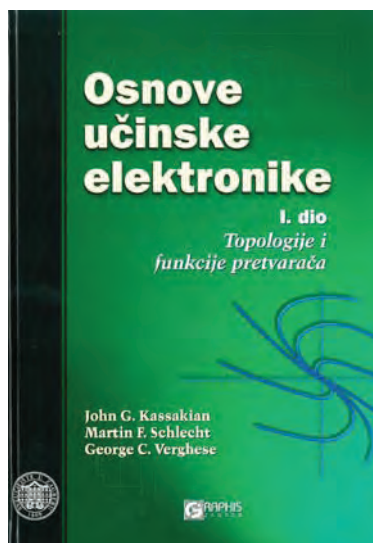
Tablica 2. Naziv *učinska elektronika* u rječnicima, *Tehničkom leksikonu* i *Hrvatskoj enciklopediji*

Publikacija	Natuknica	Prijevod
<i>Elektrotehnički rječnik njemačko-hrvatski</i> (Muljević 1996: 492)	<i>Leistungselektronik</i>	učinska elektronika
<i>Elektrotehnički rječnik hrvatsko-njemački</i> (Muljević, Horvatić 2000: 985)	učinska elektronika	<i>Leistungselektronik</i>
<i>Elektrostrojarski rječnik – englesko-hrvatski i hrvatsko-engleski</i> (Vrban 2003: 48, 91)	<i>power electronics</i>	energetska elektronika, učinska elektronika
	energetska elektronika, učinska elektronika	<i>power electronics</i>
<i>Tehnički leksikon</i> (Jakobović 2007: 192)	elektronika, učinska; energetska elektronika	<i>power electronics, Leistungselektronik</i>
		<i>силовая электроника</i>
<i>Hrvatska enciklopedija</i> (Ravlić 2009: 141)	učinska elektronika (energetska elektronika) ⁽¹⁾	nije dan naziv na stranom jeziku

⁽¹⁾ Primijetimo da je naziv *energetska elektronika* naveden u zagradi.

⁴ Sinonim pridjeva *energetski* je pridjev *energetički* [6]. No pridjev *energetički* u inženjerskoj zajednici nije prihvaćen.

Udžbenik *Osnove učinske elektronike I i II* (Kassakian-Schlecht-Verghese 2010, 2007)



Slika 5. Naslovnica sveučilišnoga udžbenika iz učinske elektronike (prijevod udžbenika *Principles of power electronics*, Massachusetts Institute of Technology, 1991) (Kassakian-Schlecht-Verghese 2010, 2007)

Naziv učinska elektronika obuhvaća naziv energetska elektronika. Energetska elektronika je elektronika koja se primjenjuje samo u elektroenergetici, a učinska elektronika je elektronika koja se primjenjuje i u drugim područjima, primjerice u električnoj vuči, procesnoj industriji, u vojne svrhe, u kućanstvima i sl.

Svoju zadaću učinska elektronika ispunjava putem svojih uređaja (npr. pomoću učinskih elektroničkih pretvarača). Uređaji učinske elektronike prenose električnu energiju od ulaza do izlaza. Prijenos električne energije određuju ulazni i izlazni učin. Razlika između ulaznoga i izlaznoga učina jesu gubitci. Bitnost su uređaja mali gubitci električne energije, tj. velika učinkovitost. Pri prijenosu obično se mijenjaju obilježja električne energije (valni oblik struje, valni oblik napona, broj faza, frekvencija – uključujući frekvenciju nula) i upravlja tokom električne energije; tako se izvori električne energije prilagođuju trošilima. Dakle, ključna su obilježja uređaja učinske elektronike učinkovitost (Jakobović 2007) i ulazni učin.

7. Kako i zašto je uveden naziv energetska elektronika?

Pravopis hrvatskosrpskog jezika (Jonke, Stevanović 1960, 1967) posljedica je tzv. Novosadskoga dogovora. Novosadski je dogovor dokument od deset zaključaka o jeziku, koji su 1954. sastavili lingvisti i književnici iz Hrvatske, Srbije, Bosne i Hrvatske te Crne Gore (predstavnik Hrvatske pozvala je Matica srpska po svom izboru). Sasta-

nak je organizirala Matica srpska u Novome Sadu radi donošenja zaključaka o potrebi jedinstvenoga pravopisa i ujednačivanja ponajprije hrvatskoga i srpskoga nazivlja za sve struke, a onda i jezičnoga ujednačivanja uopće. Šesti zaključak glasi:

»Pitanje izrade zajedničke terminologije takodje je problem koji zahteva neodložno rešenje. Potrebno je izraditi terminologiju za sve oblasti ekonomskog, naučnog i uopšte kulturnog života.« (ND 2019)

Nakon Novosadskoga dogovora naziv hrvatski jezik postupno nestaje s priručničkih naslova i iz javne uporabe, a zamjenjuje se nazivom hrvatskosrpski jezik ili pak hrvatski ili srpski jezik; izvan Hrvatske posve dominira naziv srpskohrvatski jezik. Nezadovoljstvo je kulminiralo donošenjem Deklaracije o nazivu i položaju hrvatskoga književnog jezika (sastavljena 9. ožujka 1967. u Matici hrvatskoj). (ND 2019)

Primjerice, u naslovu je školskoga izdanja pravopisa Matice hrvatske i Matice srpske (Jonke, Stevanović 1960) sintagma *hrvatskosrpski jezik*, u naslovu *Tehničkog rječnika* (Dabac 1969, 1970) riječ *hrvatskosrpski*, a u *Pravopisnom priručniku* (Anić, Silić 1987), objavljenom čak 1987. godine, sintagma *hrvatski ili srpski jezik*.

U takovim prilikama Institut »Nikola Tesla« iz Beograda organizirao je prvo (1973) i drugo (1975) »savetovanje« pod naslovom *Energetska elektronika*. Na završnoj sjednici drugoga savjetovanja formiran je Jugoslavenski koordinacioni odbor savjetovanja o energetskej elektronici, koji se trebao brinuti o cikličkom kruženju savjetovanja od jedne do druge republike. Organizaciju trećega savjetovanja dobila je Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti i SOUR⁵ »Rade Končar«. Akademik Petar Miljanić iz Srpske akademije nauka i umetnosti zatražio je od prof. Zlatka Plenkovića, direktora Instituta »Rade Končar«, da ne mijenja naziv savjetovanja. Treće savjetovanje održano je u Zagrebu 1978. godine. Peto savjetovanje održano je u Ljubljani 1984. godine, ali niti Slovenska akademija znanosti in umetnosti nije promijenila naziv *energetska elektronika* u *moćnostna elektronika*.

Naziv *energetska elektronika* legaliziran je JUS-normom⁶ JUS N.A0.551 *Energetska elektronika – Termini i definicije* 1982., s time da je ta norma doslovni prijevod međunarodne norme IEC⁷ 50(551) iz 1982:

- energetska elektronika – dio elektronike koji se bavi energetsom tehnikom
- pretvorba (energetska) (elektronička) – promjena jedne ili više karakteristika nekog električkog energetskog sustava s pomoću elektroničkih

⁵ SOUR, složena organizacija udruženog rada

⁶ JUS, Jugoslavenski standard

⁷ IEC, International Electrotechnical Commission

ventilskih komponenata, pri čemu je bitno da nema značajnog gubitka snage, karakteristike električkog sustava su, primjerice, napon, broj faza i frekvencija (uključujući frekvenciju nula).

Definicije sugeriraju da se radi o elektronici koja se primjenjuje u energetici. Čak i hrvatska norma HRN IEC 60050-551:1999 *Energetska elektronika* iz 1999. godine nije dovoljno jasna:

- energetska elektronika – područje elektronike koje se bavi pretvorbom ili sklapanjem električne energije, pri čemu se tom energijom upravlja ili ne upravlja.
- (elektronička) (energetska) pretvorba – promjena jedne ili više značajka kojega električnog energetskog sustava s pomoću elektroničkih ventilskih komponenata, pri čemu je bitno da nema većega gubitka snage. (Značajke su električnog sustava primjerice napon, broj faza i frekvencija, uključujući i frekvenciju nula).

8. Naziv *učinska elektronika* na stranim jezicima

Prema IEC rječniku nazivi su sljedeći:

engl.	<i>power electronics</i>
franc.	<i>électronique de puissance</i>
njem.	<i>Leistungselektronik</i>
polj.	<i>energoelektronika</i>
port.	<i>eletrónica de potencia</i>
rus.	<i>силовая электроника</i>
slo.	<i>močnostna elektronika</i>
srp.	<i>energetska elektronika</i>
španj.	<i>eletrónica de potencia</i>
šved.	<i>kraftelektronik</i>
tal.	<i>elettronica di potenza</i>

Jedino je u poljskom i srpskom jeziku u nazivu riječ *energija*.

Mogući naziv *snažna elektronika* ili *elektronika snage* zbunjuje jer navodi na pogrešno pitanje koja je najmanja snaga uređaja učinske elektronike. Često sam čuo pitanje: može li se uređaj učinske elektronike staviti na stol? Najmanja snaga nije

obilježje uređaja učinske elektronike, već učinkovitost (mali gubitci) bez obzira na snagu. U uređajima učinske elektronike nepoželjne su sve komponente koje unose gubitke, primjerice otpornici i tranzistori u linearnom načinu rada.

9. Naziv skupine predmeta iz područja učinske elektronike na Tehničkom fakultetu / Elektrotehničkom fakultetu / Fakultetu elektrotehnike i računarstva u Zagrebu

Tablica 3. Mijenjanje naziva skupine predmeta iz područja učinske elektronike od 1926. do 2019. (Petković 1996; Uremović 1969)

Početna šk. god. nastavnog programa	Naslov skupine predmeta	Početna šk. god. nastavnog programa	Naziv skupine predmeta
1919/20.	nije se predavao	1967/68.	Usmjerivači
1926/27.	nije se predavao	1970/71. ETF-3	Usmjerivači
1936/37.	nije se predavao	1980/81. ETF-4	Energetska elektronika
1947/48.	Električni usmjerivači	1994/95. FER-1	Energetska elektronika
1951/52.	Usmjerivači	2005/06. FER-2	Učinska elektronika
1959/60.	Usmjerivači	2019/20. FER-3	Energetska elektronika

Tablica 3. pokazuje da se razvojem područja pretvorbe obilježja električne energije i upravljanja tokom električne energije, posebice električkih ventila, mijenjao naziv skupine predmeta. Vrijeme usmjerivača je vrijeme vladavine živinih ventila, najprije sa staklenom posudom, a zatim s čeličnom posudom. Već je 1970. godine postalo jasno da dolazi vladavina poluvodičkih ventila – silicijskih dioda i tiristora. No, sve do 1980. godine, do uvođenja nastavnog programa ETF-4, nije bilo prilike da se promijeni naziv Usmjerivači. Dogovorom predstojnika Zavoda za elektrostrojarstvo i automatizaciju (ZESA), prof. Radenka Wolfa i predstojnika Zavoda za elektroniku prof. Stanka Turka, odlučeno je da se u nastavnom programu ETF-4 promijeni naziv u Energetska elektronika i da matični zavod predmeta bude ZESA. U to doba forsiranja zajedničkoga nazivlja hrvatskog i srpskog jezika nije se niti pomišljalo da se uvede naziv učinska elektronika. Prva je prilika izmjene naziva 1994. godine, uvođenjem nastavnog programa FER-1, bila propuštena. Naziv učinska elektronika uveden je 2005. godine u nastavnom programu FER-2.

U jesen 2019. godine, demokratskim glasanjem, u nastavni program FER-3 vraćen je naziv energetska elektronika. Kada se znanstvene činjenice potvrđuju gla-

sanjem, prestaje svaka znanost! Takvim demokratskim glasanjem planet Pluton izbačen je 2006. godine iz Sunčeva sustava pravih planeta.⁸

10. Zaključak

Nazivi *energetska elektronika* i *učinska elektronika* nisu sinonimi. Energetska je elektronika (engl. *energy electronics*) dio učinske elektronike koji se primjenjuje u elektroenergetici. Pridjev *energetski* označuje područje primjene, a pridjev *učinski* označuje bitnu intrinzičnu značajku (učinkovitost) elektroničkih sklopova za pretvorbu obilježja električne energije i upravljanje tokom električne energije.

Naziv *učinska elektronika* zadovoljava sva terminološka načela (Jakobović 2005): načelo jednoznačnosti (jedan naziv za jedan pojam i obratno), načelo razumljivosti (naziv podsjeća na pojam), načelo stručnosti (zadovoljavanje potreba struke), načelo jezične ispravnosti (usklađivanje s jezičnim normama), načelo informacijske pouzdanosti (izbjegavanje istoznačnica, sličnoznačnica i sl.) i načelo tvorbenosti (mogućnosti tvorbe drugih vrsta riječi).

Povijesno i sadašnje vrludanje između naziva *energetska elektronika* i *učinska elektronika* pokazuje da jezični preskriptivizam može biti instrument moći, odnosno sredstvo održavanja dominacije pojedinih društvenih skupina i naroda nad drugima.

⁸ Pluton bi ponovno mogao postati planet, <https://net.hr/danas/znanost/hoce-li-se-konacno-ispraviti-nepravda-pluton-bi-ponovno-mogao-postati-planet/> (pristupljeno 5. I. 2020)

LITERATURA

- Anić, Vladimir (ur.) (2002). *Hrvatski enciklopedijski rječnik*. Zagreb: Novi Liber.
- Anić, Vladimir, Silić, Josip (1987). *Pravopisni priručnik hrvatskoga ili srpskoga jezika* (2. izdanje). Zagreb: Sveučilišna naklada Liber–Školska knjiga.
- Babić, Stjepan, Finka, Božidar, Moguš, Milan (1971). *Hrvatski pravopis*. Zagreb: Školska knjiga.
- Babić, Stjepan, Finka, Božidar, Moguš, Milan (1996). *Hrvatski pravopis* (4. izdanje). Zagreb: Školska knjiga.
- Belin, Boris (ur.) (1954). *Informacije Rade Končar*, br. 1.
- Boranić, Dragutin (1941). *Pravopis hrvatskoga ili srpskoga jezika* (8. izdanje). Zagreb: Nakladni zavod Banovine Hrvatske.
- Boranić, Dragutin (1951). *Pravopis hrvatskoga ili srpskoga jezika* (10. izdanje). Zagreb: Školska knjiga.
- Dabac, Vlatko (1969). *Tehnički rječnik – 1. dio, Njemačko-hrvatskosrpski*. Zagreb: Tehnička knjiga.
- Dabac, Vlatko (1970). *Tehnički rječnik – 2. dio, Hrvatskosrpsko-njemački*. Zagreb: Tehnička knjiga.
- Jakobović, Zvonimir (2005). Načela tvorbe hrvatskoga strukovnog nazivlja u ambalažnoj struci. *Ambalaža*, 10/2, str. 83–85.
- Jakobović, Zvonimir (ur.) (2007). *Tehnički leksikon A–Ž*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.
- Jonke, Ljudevit, Stevanović, Mihailo (ur.) (1960). *Pravopis hrvatskosrpskog jezika* (školsko izdanje). Zagreb–Novi Sad: Matica hrvatska–Matica srpska.
- Jonke, Ljudevit, Stevanović, Mihailo (ur.) (1967). *Pravopis hrvatskosrpskog jezika* (školsko izdanje; 5. izdanje). Zagreb–Novi Sad: Matica hrvatska–Matica srpska.
- Jurjević, Vladimir, Plavec, Viktor (ur.) (1980). *Rade Končar – Tehnički priručnik* (4. izdanje). Zagreb: SOUR Rade Končar–IRO Tehnička knjiga.
- Kaiser, Dragutin (1956). *Elektrotehnika – osnove* (4. izdanje). Zagreb: Tehnička knjiga, str. XXIV i XXV.
- Kassakian, John G., Schlecht, Martin F., Verghese, George C. (2007). *Osnove učinske elektronike, II. dio: Dinamika i upravljanje* (preveo Zvonko Benčić). Zagreb: Graphis.
- Kassakian, John G., Schlecht, Martin F., Verghese, George C. (2010). *Osnove učinske elektronike, I. dio: Topologije i funkcije pretvarača* (preveo Zvonko Benčić). Zagreb: Graphis.
- Kutleša, Stipe (ur.) (2019). *Filozofski leksikon*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.
- Lončar, Josip (1942). *Osnovi elektrotehnike I* Zagreb: Hrvatska državna tiskara u Zagrebu.
- Lončar, Josip (1947). *Osnovi elektrotehnike II* Zagreb: Nakladni zavod hrvatske.
- Lončar, Josip (1956). *Osnovi elektrotehnike I* (4. prošireno izdanje). Zagreb: Tehnička knjiga.
- Lončar, Josip (1958). *Osnovi elektrotehnike II* (4. prošireno izdanje). Zagreb: Tehnička knjiga.
- Lončar, Josip (1965). *Električna mjerenja* (4. izdanje). Zagreb: Tehnička knjiga.
- Lopac, Vjera (2009). *Leksikon fizike*. Zagreb: Školska knjiga.
- Muljević, Vladimir (1996). *Elektrotehnički rječnik njemačko-hrvatski*. Zagreb: Školska knjiga.
- Muljević, Vladimir, Horvatić, Željko (2000). *Elektrotehnički rječnik hrvatsko-njemački*. Zagreb: Školska knjiga.
- Musulini, Stjepan, Pavešić, Slavko (ur.) (1967–71). *Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika*, XIX. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti.
- Petković, Tomislav (ur.) (1996). *Spomenica 1956.–1996., 40. obljetnica Fakulteta elektrotehnike i računarstva*. Zagreb: Fakultet elektrotehnike i računarstva–Element.
- Plohl, Miroslav (1927a). *Jača struja I*, sv. I–VII (skripta). Zagreb: Udruženje slušača Tehničkog fakulteta.
- Plohl, Miroslav (1927b). *Jača struja II*, sv. VII (skripta). Zagreb: Udruženje slušača Tehničkog fakulteta.

- Plohl**, Miroslav (1928a). *Jaka struja I, Izmjenična jaka struja. Mjerenja* (skripta). Zagreb: Udruženje slušača Tehničkog fakulteta.
- Plohl**, Miroslav (1928b). *Jaka struja II*, sv. IX (skripta). Zagreb: Udruženje slušača Tehničkog fakulteta.
- Ravlić**, Slaven (2009). *Hrvatska enciklopedija, Tr–Ž*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža.
- Šarić**, Ljiljana, **Wittschen**, Wiebke (2008). *Rječnik sinonima hrvatskoga jezika*. Zagreb: Jesenski i Turk.
- Šonje**, Jure (ur.) (2000). *Rječnik hrvatskog jezika*. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža–Školska knjiga.
- Šulek**, Bogoslav (1874). *Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja*. Zagreb: Narodna tiskara Dra. Ljudevita Gaja.
- Uremović**, Ivan (ur.) (1969). *Spomenica 1919.–1969., 50 godina studija elektrotehnike u Hrvatskoj*. Zagreb: Elektrotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu–Tehnička knjiga.
- Vrban**, Marija (2003). *Elektrostrojarski rječnik – englesko-hrvatski i hrvatsko-engleski*. Zagreb: Graphis.

MREŽNI IZVORI

- HJP* = Hrvatski jezični portal, <http://hjp.znanje.hr/> (pristupljeno 4. I. 2020)
- ND* = Novosadski dogovor, <http://ihij.hr/iz-povijesti/novosadski-dogovor/70/> (pristupljeno 24. XI. 2019)
- Pluton bi ponovno mogao postati planet*, <https://net.hr/danas/znanost/hoce-li-se-konacno-ispraviti-nepravda-pluton-bi-ponovno-mogao-postati-planet/> (pristupljeno 5. I. 2020)

USE OF THE TERM UČINSKA /ENERGETSKA ELEKTRONIKA (POWER / ENERGY ELECTRONICS)

Zvonko Benčić

University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing
zvonko.bencic@fer.hr

ABSTRACT: The use of the noun *učin* (effect) and adjective *učinski* (effective) in Croatian electrotechnical terminology is examined, covering the period from the publication of Šulek's Hrvatsko-njemačko-talijanski rječnik znanstvenog nazivlja [Croatian-German-Italian Dictionary of Scientific Terminology] in 1874 until today. It has been established that the term *energetska elektronika* (energy electronics) encompasses only part of meaning of *učinska elektronika* (power electronics), that is, the part used in power engineering. The term *učinska elektronika* is in line with the terminology used in most European languages (e. g. English, German, French, Russian, Italian, Slovenian) and satisfies all the principles of the formation of professional terminology.

Keywords: *energy electronics; power electronics; effect; efficacy*



Članci su dostupni pod licencijom Creative Commons: Imenovanje-Nekomercijalno (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>). Sadržaj smijete umnožavati, distribuirati, priopćavati javnosti i prerađivati ga, uz obvezno navođenje autorstva, te ga koristiti samo u nekomercijalne svrhe.