

СТАНДАРДНИ НАПОН КАО ОСНОВ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ВЕРИФИКАЦИЈУ И ОДРЖАВАЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА У ПРАКСИ

АУТОРИ: Татјана Марјановић, дие и Немања Марјановић, сизжс, „M-ELEKTRO“ и

Миодраг Звијер дие, "MAGISTER"

Апстракт:

Нови Закони и Правилници за одржавање безбедности и заштите тржишта, односно крајњег корисника, диприносе дефинисању предходних поступака и тиме олакшаном одржавању квалитета електричних мрежа и опреме, односно електричних инсталација у пракси.

Ревизија стандарда из области електричних инсталација SRPSN.B..., и стандардних напона СРПС Н.А0... је у току. Од 1992. у области електротехнике. усвајани су "методом корице" многи европски стандарди EN (regionalni) и други i ISO, IEC (међународни стандарди) (па чак и грански стандарди CIE, UIC, итд, нарочито у недостатку међународних). ISO i IEC покушавају да обједине интересе на међународном плану и доносе заједничке ISO/IEC/EN/CIE стандарде за све географске целине: државе, регије, континенте са задржавањем права да свака истакне своје националне разлике и одступања од међународног документа. То нас опомиње да при увозу, па и кад имамо нашу производњу, водимо рачуна о компатибилности многобројне понуђене опреме на овом нашем малом тржишту. Шта после завршетка објекта, Како одржавати инсталацију уколико нема пројекта изведеног стања?

ПРЕДГОВОР

у част Николи Тесли:

"Uveren sam da je ceo Kosmos objedinjen, kako u materijalnom tako i u duhovnom pogledu Postoji u vasioni neko jezgro otkuda mi dobijamo svu snagu, sva nadahnuća; ono nas večno privlači, ja osećam njegovu moć i vrednost koje ono emituje celoj vasioni i time je održava u skladu. Ja nisam prodro u tajnu toga jezgra, ali znam da postoji i kada hoću da mu pridam kakav materijalni atribut, onda mislim da je to svetlost, a kada pokušam da ga shvatim duhovno, onda je to lepota i samilost. Onaj koji nosi u sebi tu veru oseća se snažnim, rad mu pricinjava radost, jer se i sam oseća jednim tonom u sveopštoj harmoniji

Nikola Tesla"

УВОД

Вековима, безбедност није била ствар јавне забринутости. Несреће су сматране као неминовност. Перцепција је почела да се мења са развојем "Индустријске Револуције". Прековремени рад, честе повреде, нездраво окружење, опасност за раднике од машина било је тих дана у многим фабрикама. У другој половини 19. века уведена је појава првих радних организација које стварају боље услове за рад и смањују тиме накнаде за повреде на послу. Закони су уведени, предузете су мере да се понуде бољи услови за рад, али еволуција је била спора. Прекретница је дошла после Другог светског рата. Посвећена је пажња "Безбедности". Безбедност је постала све већа забринутост за свакога, и не само на радном месту.

Концепт јавне и професионалне безбедности добио је свој пун значај у 1960-им и 1970-им годинама. Безбедност се бави ризицима у областима где људи раде: производним погонима, фармама, радилиштима и комерцијалним и резиденцијалним објектима.

Јавна безбедност се бави опасностима у кући, на путовању и рекреацији, као и у другим ситуацијама које не спадају у оквиру заштите на раду. IECSE (Electrotechnical Equipment and Components) обезбеђује, својим постојањем и радом, сигурност и поузданост електричне опреме. Од 1985, када је настао, IECSE Систем за усаглашавања, испитивања и сертификацију електротехничке опреме и компоненти, осигурао је да електрични производи и опрема постану поуздани и испуне очекивања у погледу перформанси, безбедности, трајности и других критеријума.

IECSE сертификати, засновани на принципу узајамног признавања (реципрочна прихватање) од стране својих чланица резултира добијању сертификата или одобрења на националном нивоу за стављање робе у промет, а такође је од суштинског значаја у омогућавању међународне трговине.

У својих 25 година постојања, IECSE се поставила глобално, а задужена је за испитивање и системе за сертификацију електротехничке опреме, као и издавање више од 500 000 сертификата. Систем још увек развија нове програме за пружање помоћи произвођачима и потрошачима, подједнако, са становишта највишег могућег ниво безбедности, перформанси и поузданости.

Доследано одржавање квалитета производа - све време омогућава Фабричка контрола, која је увела програм да када се производи испитују, само одређен број узорака подвргне се испитивању серије. Фабрика врши оцењивање усаглашености, на производној линији, да потврди да сви производи који долазе из ње, су истог квалитета, а што се обелодањује издавањем Извештаја о испитивању (Test Report -a).

1 ОСНОВНИ И БЕЗБЕДНОСНИ ЗАХТЕВИ И СТАВЉАЊЕ ПРОИЗВОДА НА ТРЖИШТЕ

Познато је да електрична опрема треба да буде тако пројектована и произведена да се, уз одговарајуће прописане техничке мере, под условом да се користи за намене за које је направљена и да се адекватно одржава, обезбеди заштита од опасности које потичу од саме електричне опреме, тако :

- да људи и домаће животиње буду адекватно заштићени од опасности, од физичких озледа или других штетних дејстава које би могли да изазову директни или индиректни контакти,
- да се не производи топлота, електрични лукови, или зрачења која би проузроковала опасност,
- да се људи, домаће животиње и имовина адекватно заштите од неелектричних опасности проузрокованих електричном опремом, познатих из искуства.

Ови главни елементи су заправо основни (есенцијални) безбедносни захтеви, према терминологији новог приступа. Према новоусвојеној терминологији у нашим прописима, мораћемо да их зовемо "битни", што не одсликава најбоље њихов изворни смисао.

Обезбеђивању несметаног протока роба на тржишту, повећању осигурање безбедности производа стављених на тржиште, као и повећању заштите потрошача, веома значајну улогу имају акредитоване организације. Оне подстичу ширење свести о значају оцењивања усаглашености увезене и произведене робе с обзиром на повећање конкурентности на малом српском тржишту и смањење домаће производње електро производа, осим едукације и обавештавања која пружају својом сарадњом и постојањем.

2 ХАРМОНИЗОВАНИ СТАНДАРДИ КАО ПРЕДПОСТАВКА УСАГЛАШЕНОСТИ СА ЕВРОПСКОМ ДИРЕКТИВОМ 2006/95/ЕС LVD- БЕЗБЕДНОСТ ЕЛЕКТРИЧНЕ ОПРЕМЕ НАМЕЊЕНЕ ЗА КОРИШЋЕЊЕ У ОДРЕЂЕНИМ ГРАНИЦАМА НАПОНА

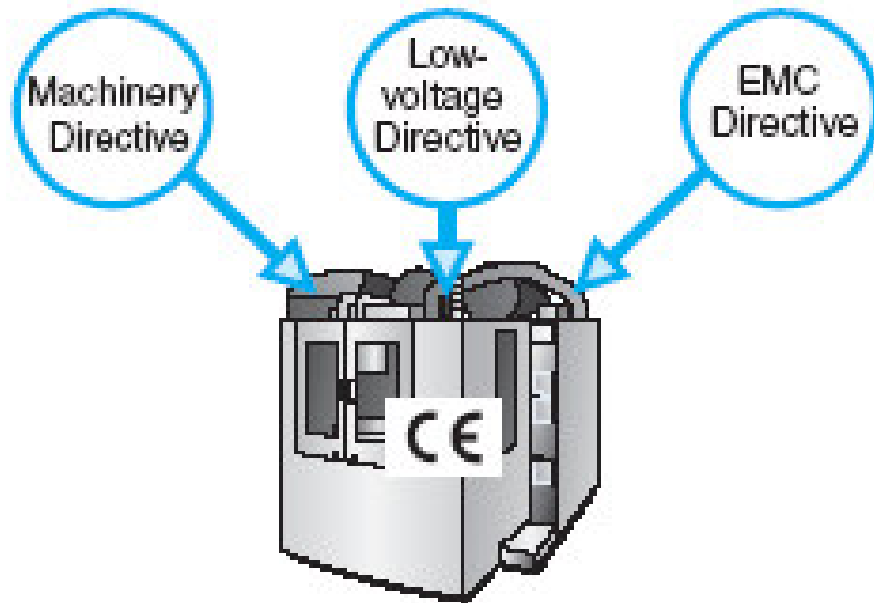
Директива ниског напона (Low Voltage Directiva) је донета још 1973. године тј знатно пре резолуције о "новом приступу" и "глобалном приступу". Она садржи већину онога што је резолуција о новом приступу касније прописала да морају бити елементи од којих се састоје директиве. Текст директиве може да се подели на поглавља и прикаже наслове тако да су ти наслови управо главни елементи директива новог приступа. "Нови приступ" даје предност оцењивању усаглашености производа помоћу хармонизованих стандарда.

У стару директиву 73/23/ЕЕС уведене су амандманом 93/68/ЕЕС одредбе које се односе на посрупке оцењивања усаглашености производа и означавање СЕ знаком, па се сматра да је директива за ниски напон тако постала директива базирана на "новом приступу" (према резолуцији(85/С 136/01) и "глобалном приступу". Општа клаузула о стављању производа на тржиште дата је у члану 2 директиве "LVD", а њени главни елементи безбедносних циљева њеном у Прилогу 1 Директиве.

Државе чланице морају да предузму све одговарајуће мере да осигурају да електрична опрема може да се стави на тржиште само ако је, пошто је израђена у складу са добром инжењерском праксом у Заједници, безбедна за људе, домаће животиње или имовину, када је исправно инсталисана и одржавана и када се користи за намене за које је направљена.

Директива ниског напона, када нека земља нема одговарајућих хармонизованих стандарда, дозвољава коришћење међународних, па и националних стандарда разних земаља за сврху стављања на тржиште и слободно кретање производа, према утврђеним поступцима.

Директиву ниског напона прате ХАРМОНИЗОВАНИ СТАНДАРДИ на коју се иста позива, те је и код нас у току УСАГЛАШАВАЊЕ СРПСКИХ ПРОПИСА И СТАНДАРДА СА ЕВРОПСКИМ: (Велики број српских стандарда већ је донет. Планирано је да се пружу сви стандарди за нисконапонску електричну опрему, а ИСС (Институт за стандардизацију) је постао придружени (affiliated) члан CENELEC-а.



Слика 1.- CE знак "пасош" за будућност

Хармонизован стандард јесте стандард донет од стране европске организације за стандардизацију и то:

- Европског комитета за стандардизацију (CEN);
- Европског комитета за стандардизацију у области електротехнике (CENELEC);
- Европског института за стандарде из области телекомуникација (ETSI).

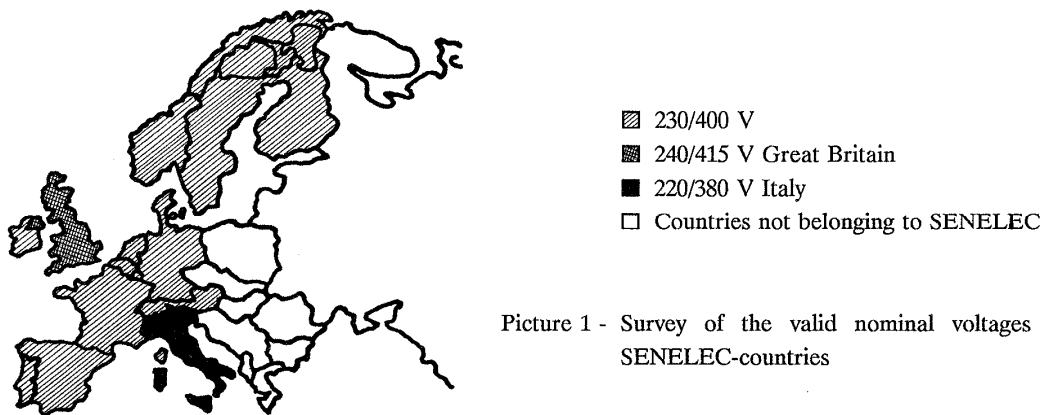
Државе чланице, за сврху стављања пероизвода на тржиште и слободно кретање, морају да предузму све мере да обезбеде да, њихови компетентни административни органи третирају електричну опрему која задовољава безбедносне одредбе хармонизованих стандарда као да задовољава наведене захтеве за безбедност. Стандарди се сматрају хармонизованим само када су донети заједничким споразумом између тела пријављених од стране држава чланица.

LVD – претеча новог и глобалног приступа била је основ за доношење Правилника о електричној опреми намењеној за употребу у оквиру одређених граница напона(сл. гласник РС бр.13/2010), донетог на основу члана 6 става 1 Закона о техничким захтевима за производе и оцењивање усаглашености ("Сл.гласник РС", број 36/09. Општа клаузула о стављању производа на тржиште дата је у члану 1 и прилогу 2, а њени главни елементи безбедносних циљева дати су у њеном Члану 1 и Члану 5.

Министарство економије и регионалног развоја (МЕРП) је транспоновало ЛВД у Правилник који је у примени од 01. јануара 2012.

3 СЛОБОДНО КТЕТАЊЕ ПРОИЗВОДА

Произвођач или његов овлашћени заступник (а ако нико од њих није на територији ЕЕА, онда особа која ставља електричну опрему на тржиште) дужни су да чувају декларацију о усаглашености још 10 година пошто је направљен последњи производ. Земље чланице морају да обезбеде да снабдевачи електричном енергијом не постављају за електричну опрему строже безбедносне захтеве од наведених приликом њеног прикључења на мрежу, или за снабдевање њених корисника електричном енергијом.



Слика2. —Преглед вредности називних напона у земљама CENELEC-а

Посебна особина електричне енергије је да, с обзиром на неке од њених карактеристика, на њен квалитет утичу више корисници него произвођачи или испоручиоци. **У овим случајевима је корисник мреже суштински партнер оператору система у напору да се одржи квалитет електричне енергије.** У нормалним радним условима годишња учесталост прекида напона напајања дужа од три минута значајно се разликује између области. Разлог томе су, између осталог, разлике у структури и квалитету мреже (нпр. подземни кабловски водови у односу на надземне неизоловане водове), еколошки и климатски услови. Да би се добиле информације о томе шта може да се очекује, треба консултовати локалног оператора система. У неким земљама постоје национални статистички подаци о прекидима, са индикативним вредностима.

Огромна већина пропада напона траје мање од 1 s, са заосталим напонем изнад 40%.. Међутим, понекад се јављају и пропади напона са мањим вредностима заосталог напона и дужим трајањем. У неким удаљеним областима, пропади напона са вредностима заосталог напона између 90 % и 85 % од U_c често могу да се јаве при укључењу оптерећења у инсталацијама корисника мреже. Индикативне вредности, чија је намена да читаоце информишу о опсегу очекиваних амплитуда, могу се наћи у Техничком извештају IEC/TR 61000-2-8 (UNIPEDЕ статистика). После тога се очекује да:

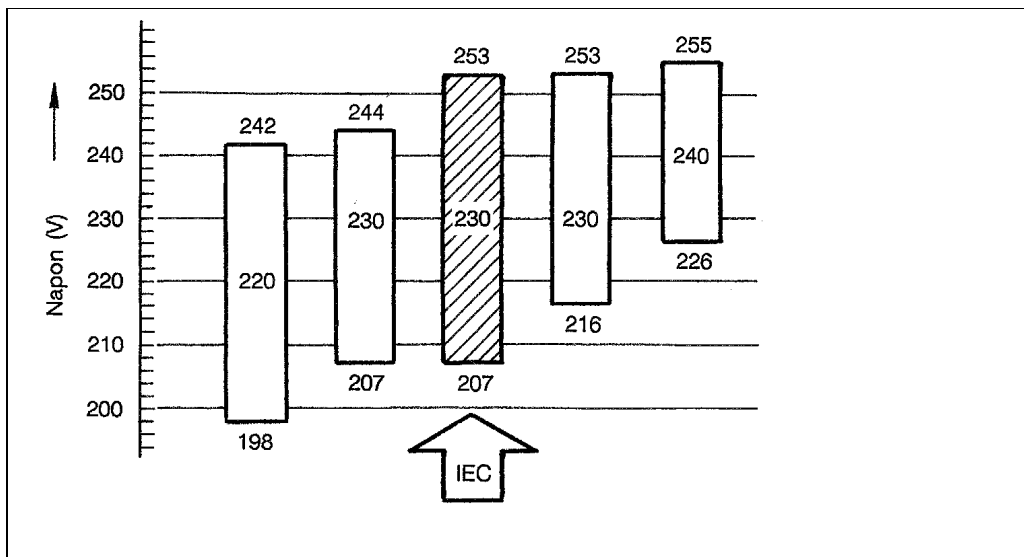
А Електрична опрема треба да настави са радом у складу са наменом током и након употребе. Није дозвољено погоршање перформанси или губитак функције испод

нивоа за перформансе који је дефинисан од стране произвођача, када се опрема користи у складу са наменом. Ниво перформанси може бити замењен дозвољеним губитком перформанси. Уколико произвођач није дефинисао минималне нивое перформанси или дозвољени губитак перформанси, до неке од њих је могуће доћи из описа производа и документације, и онога шта купац може објективно да очекује од опреме, уколико је користи у складу са наменом.

В: Апарат треба да настави да ради у складу са наменом након прикључења. Није дозвољено погоршање перформанси или губитак функције испод нивоа за перформансе који је дефинисан од стране произвођача, када се апарат користи у складу са наменом.

У периоду од 1975. до 1988. године водила се јавна дискусија (види радове од [2] до [18]) о ревизији југословенског стандарда JUS N.A2.001 – Стандардни напони електричних мрежа, из 1957. године и преласку на нове границе напона. Комисија за стандардне напоне, струје и фреквенције, Савезног завода за стандардизацију донела је стандард JUS N.A2.001 – Стандардни напони, објављен у "Сл. листу СФРЈ" бр. 14/89" од 17. јануара 1989. Он одговара стандарду Међународне електротехничке комисије IEC 38:1983 [1], осим у вредности напона која је код нас 38 kV. Тачком 3.1 стандарда предвидело се повећање називног напона 230/400 са дозвољеним одступањем + 6 %/-10 % у тачки напајања", да би се крајем периода прилагођавања од 20 година прешло на 230/400 V +10 % до -10 %. При томе, основни циљ је био:

1 – Скраћивање периода прилагођавања ради преласка на нови називни напон 230/400 V (пре 2003.);

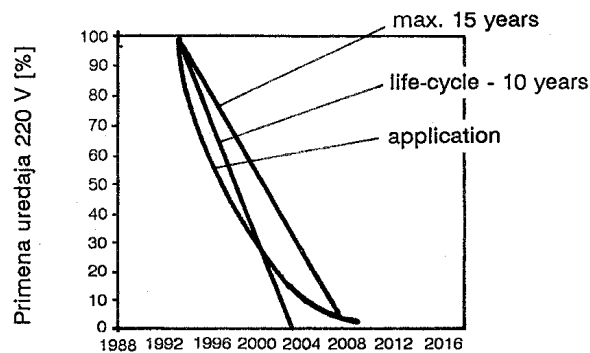


Слика 3 — Стандардни напони између фазног и неутралног проводника при 50 Hz у мрежи ниског напона

2 – утврђивање, за прилике у нашој мрежи, адекватних опсега промена дозвољених граница напона у односу на називну вредност у мрежи 230/400 V, која ће уследити после 2003.g.

3 – да се уведе систем напона 230/400 V за мрежу и назначено подручје напона за опрему 207 V до 244 V , и да би се прешло на јединствену, на међународном плану прихваћену, вредност стандардног напона.

Од 1992. чланице ЕЗ производе уређаје и опрему за подручје напона 220 V -240 V. Од 1992 сем електропривреде која је због усаглашавања Закона о испоруци електричне енергије и израде Правилника о испоруци електричне енергије , имала задатак око превезивања постојећих трансформатора, уграђивања нових, регулације напона под оптерећењем на страни VN и SN, да би се постигли услови захтевани тачком 3.1 стандарда JUS N.A2.001 из 1989. године, било је потребно покренути и активности око преиспитивања конструкције и испитивања уређаја било код нас произведених, било увезених. Ранијих година, пре доношења стандарда, на стручним скуповима је било речи о понашању опреме пројектоване за рад у систему мреже 220/380V са дозвољеним одступањем +10 % до -10 %, од називне вредности, у новом систему 230/400 V + 6 % до -10 %.



Слика 4-Т Прелазни период: Коришћење опреме 220 V од 1992. до 2003

4 ПЕРИОД ПРИЛАГОЂАВАЊА СЕ НАСТАВЉА

Дозвољена одступања од називне вредности напона после 2003 јесте био и сада је предмет дискусије [24]. Тек ове године се ревидира стандард СРПС Н.А0.001 из 1989. (Године 2004. променила се ознака али не и садржај стандарда).

Комисија за стандарде Института за стандардизацију 2012. је усвојила методом корице стандард СРПС ЕН 60038, а ради се и превод на српски језик ради усаглашавања са 7. издањем међународног стандарда IEC 60038:2009, односно ЕН60038 из октобра 2011. године заснованих на HD472 C1:1989 +cor, feb..2002. Ам1:1995.године заснованих на HD472 C1:1989 +cor, feb..2002. Ам1:1995.

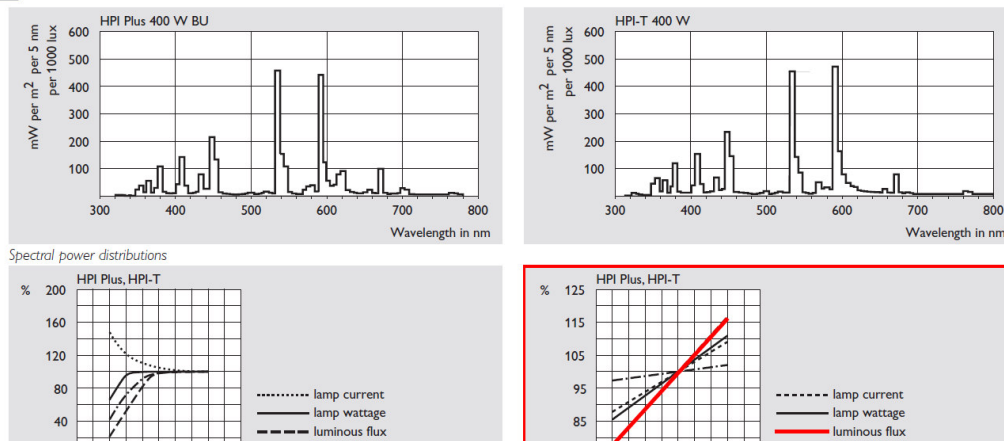
5 ВРЕМЕ ЈЕ ЗА БУДУЋНОСТ

5.1 Стандард EN 60038 из октобра 2011. године заснован је на HD472 C1:1989 +cor, feb..2002 +Ам1:1995, а садржи текст. IEC 38:2009 [24] који је припремио IEC/TC8" Systems aspects for electrical energy supply" и има измене у односу на предходно издање:

- Фреквенција 60 Hz је уклоњена из европског стандарда из разлога што се не користи у Европи за Електричне системе за једносмерне и наизменичне струје.
- из стандарда је избрисана напомена "in some countries" која се односила на на "non CENELEC" земље -реченице које се односе на препоручивање стављене су као напомене
- Вредност 100kV као највиша за опрему која одговара вредности за називни напон система напајања 90 kV, додата је у табелу 4 из разлога што она већ постоји у EN 62271-1:2008 [22], а користи се у систему преноса у Француској

H.I.D. lamps

Metal Halide HPI/HPI Plus/HPI-T



Слика 5- Утицај стандардизоване вредности напона на услове за испитивање сијалица

5.2 Стандард EN 60038 из октобра 2011у тачки 2 се позива на HD60364-5-52 [22] за електричне инсталације.

5.3 Електрична енергија испоручена корисницима има неколико карактеристика које су променљиве и које утичу на потпуну искоришћеност код потрошача. У погледу коришћења електричне енергије пожељно је да напон напајања има константну фреквенцију, идеалан синусоидални облик таласа и константну амплитуду. У пракси постоји много фактора који проузрокују одступање од наведеног. Супротно нормалним производима, примена електричне енергије је један од главних фактора који утичу на промене "карактеристика".

Из разлога одржавања квалитета испоручене електричне енергије Комисија ТК 8 Института за стандардизацију разматра и доноси нови стандард чији је нацрт усвојен у марту 2012: SRPS EN 50160 [23]

5.4 Како је корисник мреже суштински партнер оператору система напајања у напору да се одржи квалитет електричне енергије (PQ), пројектантима електричне инсталације за осветљење предстоји обавеза и задатак да пројекте усаглашавају са захтевима из нових стандарда, а у "шуми" увезене опреме једино уз помоћ првог издања стандарда СРПС IEC 61231:2010- *International lamp coding system (ILKOS)*, изабери опрему према међународном систему кодова за сијалице. Излаз у решавању задатака "да опрема не прља мрежу", произвођачи опреме за осветљење налазе у стандардима за управљачке уређаје (вдети серију стандарда објављену после 2009 СРПС EN 62386 - *Digital adressable lighting interface./....*

ЛИТЕРАТУРА

1. IEC 38:1983- *IEC Standard Voltages*
2. Bilten JUS standardizacija, br. 9-10, iz 1986, Revizija standarda JUS N.A2.001 - Standardni naponi električnih mreža iz 1957. godine. Članak pripremili: V. Đurđević, dipl. inž., A. Sokolov, dipl. inž. i T. Marjanović, dipl. inž.
3. Elektrizitätswirtschaft, 1988, Haft 10, Umstellung der Nennspannung der Versorgungsnetze von 22/380 V auf 230/400
4. V. Elektrizitätswirtschaft, 1988, Haft 6, Einfuhrung des neuen. Nennspannungswertes 230/400 V für die öffentlichen Niederspannungsnetze-eine Situationsbeschreibung aus der Sicht der EVU.
5. Elektrizitätswirtschaft, 1989, Haft 10: Auswirkungen der neuen Vorschrift IEC 38 "IEC Standard voltages" im Niederspannungsnetz der öffentlichen Versorgung.
6. Elektriciteitsvoorziening, Nr. 619 i: 220/380 V = 230/400 V Einfuhrung eines neuen Netzspannungwertes
- 7 IEEE Std. 241 : 1983 — IEEE Recommended Practice for Electric Power Systems in Commercial Buildings
8. Bilten JUS standardizacija, br. 4-6, iz 1990: Standardizacija vrednosti napona T. Marjanović, dipl.inž.
9. JEK Bilten br. 5,90: Tendencije standardizacije u svetu, mr. Z. Tonković, dipl. inž., Sekretar TO JEK-a.
- 10 XXII Savetovanje Osvetljenje 91 Kragujevac: Šta predstavlja novi nazivni napon 230/400 V, T. Marjanović, dipl. inž.
11. II Savetovanje ENTEL YU 91 Sarajevo: Novi nazivni naponi 230/400 V, T. Marjanović, dipl. inž.
12. JUS Bilten standardizacija br. 7, 91: Informacija o zaključcima sa sastanka predstavnika JUGEL — Savezni zavod za standardizaciju.
13. JUS Bilten standardizacija br. 8, 91: Nove vrednosti nazivnog napona za niskonaponske mreže — 230/400 V, aktivnosti, problemi i iskustva drugih evropskih zemalja, T. Marjanović, dipl. inž.
14. JUS Bilten standardizacija 5, 92: Informacija o izmeni IEC standarda 38 : 88, T. Marjanović, dipl. inž.
15. Standard JUS N.M1.001 — Električni aparati za domaćinstvo. Zahtevi za bezbednost. Opšti tehnički uslovi i ispitivanja.

16. Standard JUS N.H1.001 - Prenosni alati sa elektromotorima. Zahtevi za sigurnost. Opšti tehnički uslovi i ispitivanja.
17. Standard JUS N.H1.001-Energetski transformatori. Opterećivanje uljnih transformatora.
18. Standard JUS N.B2.702 - Električne instalacije u zgradama. Opsezi napona.
18. Biznis, 1991: O standardizaciji novih vrednosti nazivnog napona 230/400 V za niskonaponske mreže., V. Tanasković, dipl. inž.
19. Elektrizitätswirtschaft, 1991, Haft 7: Was bedeutet die neue Nennspannung 230/400 V.
20. SIGRE Studija Komitet 31 - Distributivne mreže. Stručna konsultacija. Kvalitet električne energije, Vrnjačka Banja 20-23. oktobar 1992., Rad br. 17, Tatjana Marjanović, dipl.el inž. i Aleksandar Sokolov, dipl.el inž
21. Нацрт SRPS EN 50160 - *Voltage characteristics of electricity supplied by public*, који је Идентичан је са EN 50160:2010 + Corrigendum December 2010
22. HD60364-5-52, Low voltage electrical installations/part 5-52: Selection and erection of electrical equipment/ Wiring systems (IEC 60364/5/52) [22]
23. EN 62271-1:2008- Хигх волтаге сџитцхгеар анд цонтрогеар-Парт 1:Цоммон спецификационд (ИЕЦ 62227_1)2007
24. EN 60038 : 2011-*CENELEC standard voltages* (IEC60038:2009)
25. СРПС IEC 61231:2010- *International lamp coding system (ILKOS)*,
26. вдети серију стандарда СРПС EN 62386 - *Digital adressable lighting interface./....*

Адреса аутора

Татјана Марјановић, дие

М-ELEKTRO,d.o.o, Novi Beograd

11070 Нови Београд, Јурија Гагарина 271

Tel.: +381 11 3017 696

E-mail: melektro@eunet.rs

Миодраг Звијер дие,

" MAGISTER"

11000 Београд, Гарсије Лорке 2Ъ,

065/8001007