

Република Агенција за телекомуникације	Назив сектора: Сектор за стандарде и сертификате
	Документ: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ за исправљаче и исправљачке системе који се примењују за напајање базних станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама
	Број документа: 1-06-110 - 7/07 - 1

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ
 за исправљаче и исправљачке системе који се примењују за напајање базних
 станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама

Документ	Верзија	Датум усвајања од УО	Коментар
	Верзија 1		Радна верзија од 30. 01. 2007. год.

На основу члана 9. тачка 18. Закона о телекомуникацијама ("Службени гласник РС", бр.44/03 и 36/06) и чл. 18. тачка 11. и 37. став 2. тачка 9. Статута Републичке агенције за телекомуникације ("Службени гласник РС", број 78/05),

Управни одбор Републичке агенције за телекомуникације на седници од _____ 2007. године, донео је

ТЕХНИЧКЕ УСЛОВЕ

за исправљаче и исправљачке системе који се примењују за напајање базних станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама

1. УВОД

1.1. Овим техничким условима дефинишу се техничке карактеристике, конструкција, функционалне могућности и начин рада исправљача, односно исправљачких система, као претварача наизменичног напона у једносмерни напон (AC/DC претварача), који су намењени за напајање телекомуникационих уређаја и опреме (у даљем тексту ТК опрема) у базним станицама мобилним и бежичним системима у телекомуникацијама.

2. ОПШТИ ДЕО

- 2.1. Електричне карактеристике излазног напона исправљачког система и појединачних исправљача и остале опреме која чини тај исправљачки систем, морају бити прилагођене захтевима и условима рада ТК опреме коју напајају. Исправљачки систем мора обезбедити одговарајући стабилан једносмерни излазни напон, који је неопходан за безбедан и квалитетан рад ТК опреме.
- 2.2. Да би се обезбедили тражени услови потпуне непрекидности једносмерног напона напајања ТК опреме, исправљачки систем мора бити у сталној паралелној спрези са стационарним оловним акумулаторским батеријама одговарајућег капацитета (у даљем тексту аку-батеријама). У случају нестанка наизменичног напона напајања исправљачког система, напајање ТК опреме аутоматски, без икаквог прекида, преузимају аку-батерије. При томе исправљачки систем, поред датих услова које мора испунити према ТК опреми, истовремено мора испунити и све прописане услове за рад паралелно спрегнутих аку-батерија, у свим експлоатационим условима њиховог рада.
- 2.3. Уколико је наизменични напон напајања присутан и квалитетан, односно у дозвољеним толеранцијама, исправљачки систем мора према захтевима произвођача аку-батерија обезбедити одговарајући стабилан једносмерни напон.
- 2.4. Исправљачки систем мора бити тако димензионисан, да после повратка мрежног наизменичног напона, може истовремено да напаја ТК опрему максималном струјом дефинисаном струјним оптерећењем ТК опреме у главном саобраћајном часу и да допуњава испразњене, прикључене аку-батерије одговарајућим напонам и ограниченом струјом, у зависности од препорука произвођача аку-батерија.

3. КОНСТРУКЦИЈА

3.1 Исправљачки систем чине:

- Два или више исправљача модуларне изведбе у паралелном раду.
 - Дистрибуција наизменичног напона (АС дистрибуција) са одговарајућим бројем осигурача и са прикључком доводног кабла наизменичног напона напајања (једнофазног или трофазног) на исправљачки систем.
 - Дистрибуција једносмерног напона (DC дистрибуција), са одговарајућим бројем дистрибутивних и батеријских високоучинских NV(ножастих) осигурача и/или аутоматских прекидача, преко којих се прикључују дистрибуциони и батеријски водови
 - Поднапонска заштита аку-батерија од пражњења испод дозвољеног минималног напона.
 - Контролно-управљачка јединица за контролу и управљање радом комплетног исправљачког система, са мерењем, заштитом, сигнализацијом, програмираним режимима рада и могућношћу подешавања параметара и електричних карактеристика система. Систем треба да има могућност подешавања појединих параметара напојног система преко своје контролно-управљачке јединице или преко рачунара, уз одговарајући софтвер, који се испоручује уз систем.
 - Сабирница (вијак) за заштитно уземљење, са комплетним уземљивачким разводом одговарајућег пресека, од сабирнице (вијка) до свих уграђених елемената у исправљачком систему, који могу доћи под опасан напон додира ($\geq 50V$).
 - Кабинет или гаск са одговарајућим subrack-овима, за смештај исправљача и остале напред наведене опреме, или subrack уколико се исправљачки систем смешта у кабинет са другом опремом. Исправљачки систем може бити и интегрални део ТК система.
 - Обезбеђен одговарајући прикључак за даљинско надгледање и управљање радом исправљачког система.
- 3.2. Пожељно је да сва уграђена опрема буде приступачна и лако замењива са предње стране.
- 3.3. Сва ожичења у исправљачким јединицама и исправљачком систему треба да буду изведена водовима са ватроотпорном изолацијом, са прописаним бојама изолације и то: + (плус) водови црвене боје, - (минус) водови плаве или црне боје, водови наизменичног напона: нула светлоплаве боје, фазни црне или браон боје, а уземљење-жуто зелене боје.
- 3.4. Трасе инсталационих водова за развод (ожичење) једносмерне и наизменичне струје треба да буду просторно одвојене због спречавања међусобног негативног утицаја.
- 3.5. Уграђена опрема у исправљачком систему мора бити обележена одговарајућим ознакама и симболима, датим у пратећој техничкој документацији.
- 3.6. Сва опрема која се уграђује на вратима ормана исправљачког система, а налази се под напоном већим од 50V ефективне вредности, мора бити механички заштићена од случајног напона додира.
- 3.7. Исправљачи у оквиру сваког исправљачког система, треба да буду савремене конструкције, модуларног типа, флексибилни и лако заменљиви у експлоатацији, да имају могућност за комуникацију са контролно-управљачком јединицом, уграђеном у исправљачком систему.

- 3.8. У исправљачима сваког исправљачког система, мора бити уграђена одговарајућа заштита од додатног пражњења аку-батерија, за случајеве нестанка наизменичног напона напајања (антипаралелна диода).
- 3.9. Исправљачки систем мора бити опремљен за прикључење најмање две аку-батерије. Свака аку-батерија мора имати свој заштитни уређај за заштиту од кратког споја и земљоспоја.
- 3.10. Ако се примењује принудни систем хлађења, онда мора бити обезбеђена одговарајућа контрола истог (заштита и сигнализација).
- 3.11. Квар на било ком од исправљача који су укључени у паралелан рад, мора аутоматски искључити исти из рада, а то истовремено не сме да утиче на правилно функционисање преосталих исправљача и исправљачког система као јединствене погонске целине.
- 3.12. Квар контролно-управљачке јединице мора исту аутоматски искључити из рада, а то истовремено не сме да утиче на рад и функционисање исправљача. У случају квара контролно-управљачке јединице и нестанка мрежног напона ТК опрема треба да се напаја из аку-батерија.
- 3.13. Исправљачки систем мора да обезбеди адекватне услове рада за аку-батерије па стога мора имати следеће функције и режиме рада:
- Аутоматску температурну корекцију напона према аку-батеријама, зависно од температуре амбијента у ком се аку-батерије налазе, а у складу са захтевом произвођача аку-батерија. Опсег корекције мора бити подесив у границама које прописује произвођач аку-батерија.
 - Ограничење струје пуњења аку-батерија, зависно од њиховог капацитета, типа и препорука произвођача аку батерија.
 - Поднапонску заштиту прикључених аку-батерија, која их искључењем штити од пражњења испод граница дозвољеног напона и аутоматски укључује у рад по доласку стабилног наизменичног напона напајања. Те напонске границе (прагови) за искључење и поновно аутоматско укључење аку-батерија, треба да буду подесиве, зависно од типа, предвиђене аутономије у напајању и препорука произвођача аку-батерија.
 - Одговарајући напон одржавања у напуњеном стању (т.з.в FLOATING режим рада) и напон брзог пуњења (т.з.в. BOOST режим рада), са могућношћу аутоматског пребацивања са једног на други напонски ниво, зависно од стања напуњености аку-батерија, а све у складу са препорукама произвођача акумулаторских батерија. Вредности напона одржавања и брзог пуњења прописује произвођач аку-батерија. Критеријуми за пребацивање аку-батерија са једног на други напонски ниво су најћешће тзв. струјни критеријум и временски критеријум.
- Струјни критеријум програмски дефинише, да после сваког испада наизменичног напона напајања и његовог поновног доласка, исправљачки систем улази у BOOST режим. Враћање из BOOST режима у FLOATING режим је условљено опадањем струје пуњења аку-батерија. Та вредност минималне струје је подесива.
- Временски критеријум такође програмом дефинише, да после сваког испада и поновног доласка наизменичног напона напајања, исправљачки систем улази у BOOST режим и остаје у њему у зависности од дужине трајања прекида наизменичног напона тј. дужине напајања ТК опреме из аку-батерија, или унапред програмираног времена.
- 3.14. Све условљене електричне карактеристике исправљача, односно исправљачких система који се монтирају у објектима, морају сагласно

стандарду ETSI EN 300 019-1-3 остати непромењене у следећим климатским условима:

- температура амбијентаод +5°C до +40°C,
- релативна влажност амбијентаод 5% до 85%,
- ваздушни притисак.....од 70 кРа до 106 кРа,
- надморска висинадо 1000m.

За исправљаче, односно исправљачке системе који се монтирају у кабинетима намењеним за спољну монтажу, све условљене електричне карактеристике, морају сагласно стандарду ETSI EN 300 019-1-4 остати непромењене у следећим климатским условима рада и складиштења:

- температура амбијентаод -33°C до +40°C,
- релативна влажност амбијентаод 15% до 100%,
- ваздушни притисак.....од 70 кРа до 106 кРа,
- надморска висинадо 1000m.

У наведеним климатским условима, при појави кондензата на исправљачима, односно исправљачким системима, електричне карактеристике исправљача, односно исправљачких система морају остати у границама прописаним овим Техничким условима.

За надморске висине изнад 1000m, произвођач опреме је дужан дефинисати у пратећој техничкој документацији све евентуалне корекције датих електричних карактеристика.

- 3.15.Исправљачки систем не сме својим радом производити буку већу од:
- 55 децибела (dB) за слободностојећу опрему и
 - 50 децибела (dB) за преносну опрему.
- при оптерећењу од 100% P_n (P_n –називна снага), мерено на растојању од 1m од затвореног уређаја и на половини његове висине (у складу са ETS 300 753).
- 3.16.Степен механичке заштите исправљачког система мора бити минимум IP20.

4. ЕЛЕКТРИЧНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Улазне карактеристике:

- 4.1.Улазни наизменични напон напајања исправљача, односно исправљачког система је 230V; 50Hz за монофазне, а 3 x 400 / 230V; 50Hz за трофазне системе. Дозвољена одступања улазног напона и учестаности при којима исправљачи морају да испуњавају све своје условљене функције су за напон 230V $\pm 10\%$, а за учестаност 50 Hz +3% и -5%. Уколико то услови на терену захтевају корисник може захтевати да доња напонска граница буде нижа.
- 4.2.Исправљачки систем не сме претрпети никаква оштећења при улазним напонима од 0V до 207V. Код повратка напона и учестаности у дозвољене границе, исправљачки систем се аутоматски мора вратити у нормалан рад.
- 4.3.Фактор дисторзије струје THDI исправљача, треба да буде у складу са стандардом ИЕС 61000-3-2 или важећим стандардом, тј. вредност струје појединих хармоника при називним условима рада мора да буде према табели 1.

Непарни хармоници	3	5	7	9	11	13	$15 \leq n \leq 39$
Мах. дозвољена струја (A)	2,30	1,14	0,77	0,40	0,33	0,21	$0,15 \times (15/n)$

Парни хармоници	2	4	6	$8 \leq n \leq 40$			
Мах. дозвољена струја (А)	1,08	0,43	0,30	$0,23 \times (8/n)$			

Табела 1: Вредности улазне струје појединих хармоника исправљача

Излазне карактеристике:

4.4. Називни излазни једносмерни напон (DC напон) исправљачких уређаја у телекомуникацијама је -48V (позитивни пол је уземљен). У нормалним условима рада тај напон је подешен на вредност напона одржавања аку-батерија условљен од стране произвођача. Једносмерни напон на телекомуникационој опреми мора бити у свим погонским условима у границама од -40,5 V до -57,0 V.

4.5. У статичком режиму рада исправљачког система, при континуалним променама оптерећења од празног хода до називног оптерећења и при променама улазног наизменичног напона у границама од $\pm 10\% U_n$ и учестаности у границама 50Hz + 3%, -5% излазни једносмерни напон мора остати у границама које захтевају произвођачи аку-батерија $\pm 2\%$ ($24 \times U_{float} \pm 2\%$ где је U_{float} напон одржавања једне ћелије аку-батерије у складу са препоруком произвођача истих).

4.6. У статичким условима рада максимална вредност широкопојасног шума на сабирницама једносмерног напона не сме прећи следеће вредности:

$$\text{од } 25\text{Hz до } 5\text{kHz} \dots \dots \dots U_{\text{pso eff}} \leq 2\text{mV}$$

$$\text{од } 25\text{Hz до } 20\text{kHz} \dots \dots \dots U_{\text{eff}} \leq 20\text{mV}$$

Мерење се врши псофометром који задовољава ITU-T препоруке, при искљученим аку-батеријама.

4.7. Исправљачки систем при тренутним променама оптерећења од 0-100% P_n мора имати задовољавајућу регулацију излазног једносмерног напона, а брзина промене тог напона мора да задовољи услов да однос максималне промене напона и времена стабилизације буде:

$$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$$

при чему напон мора да остане у границама од -40,5V до -57,0V.

5. ЗАШТИТА

5.1. Исправљачки систем мора имати одговарајућу прописану заштиту од атмосферских пренапона. Та заштита мора бити селективно изведена. Исправљачи и сви уграђени склопови у исправљачком систему морају бити заштићени од струјних и напонских удара.

5.2. Сва струјна кола у исправљачком систему и исправљачима, морају имати одговарајућу прописану заштиту од струја кратког споја и земљоспоја. Та заштита мора бити селективно изведена.

5.3. Исправљач мора имати уграђен струјни лимит при повећању оптерећења изнад номиналног.

5.4. Исправљач мора имати уграђену термичку заштиту од прегревања, која га искључује из рада када његова температура порасте изнад дозвољене границе.

5.5. Исправљач, односно исправљачки систем се мора аутоматски искључити из рада, када је улазни наизменични напон напајања изван граница у којима

исправљач, односно исправљачки систем даје излазне карактеристике прописане овим Техничким условима. Пожељно је да исправљачки уређаји остану у раду и при знатно ширим толеранцијама наизменичног напона од прописаних, под условом да излазни једносмерни напон остане у прописаним толеранцијама и да се не доведе у питање безбедност уређаја, односно његово оштећење. У случају њиховог искључења, исти се морају аутоматски укључити у рад чим се успостави улазни наизменични напон у оквирима дозвољених толеранција, а које су прописане овим Техничким условима.

5.6. Исправљачи, односно исправљачки системи се морају аутоматски искључити из рада ако дође до пораста излазног једносмерног напона изнад 57V, или ако он падне испод минимално дозвољеног напона аку-батерија.

6. МЕРЕЊЕ

6.1. Исправљачки систем мора имати могућност мерења:

- излазног једносмерног (DC) напона система,
- укупног струјног оптерећења система,

Пожељно је да се мере струје појединих исправљача и приказују преко дисплеја или да се мере преко контролно-мерних тачака.

6.2. Класа инструмената за ова мерења мора бити:

- за излазну једносмерну струју исправљачког система и исправљача 1,5 и
- за излазни једносмерни напон 0,5.

7. СИГНАЛИЗАЦИЈА И АЛАРМИ

7.1. На исправљачком систему мора постојати сигнализација:

- систем у нормалном раду (зелена диода),
- квар и/или грешка система (црвена диода),

7.2. На исправљачким јединицама

- исправљач у раду (зелена диода)
- исправљач у квару (црвена диода)

7.3. У исправљачком систему мора постојати могућност видљиве детекције:

- испада било ког батеријског осигурача,
- испада било ког дистрибутивног осигурача.

8. ДАЉИНСКИ НАДЗОР И УПРАВЉАЊЕ

8.1. Исправљачки систем мора имати могућност даљинског надзора и управљања из надређеног центра. Пожељно је да постоји могућност прегледа историје дешавања и графичког приказа података.

9. ПРАТЕЋИ СЕРТИФИКАТИ

9.1. Исправљачки системи који су намењени за напајање базних станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама, морају имати и одговарајуће сертификате који су условљени европским нормама. Сертификати морају бити урађени у складу са важећим прописима и издати од овлашћених лабораторија и/или проверени од Републичке агенције за телекомуникације (у даљем тексту Агенција).

9.2.Сходно ставу из претходне тачке за исправљачке система у процесу сертификације, или уколико то корисник захтева, достављају се следећи извештаји, мерења и сертификати урађени код овлашћених лабораторија:

- Сертификат и извештај о имуности на брзе транзијенте према EN61000-4-4 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о имуности на ударне таласе према EN61000-4-5 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о имуности на електростатичко пражњење према EN6100-4-2 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о имуности на радио сметње индуковане радио-фреквентним пољима према EN61000-4-3 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о имуности на кондуктивне сметње индуковане радио-фреквентним пољима према EN61000-4-6 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о радио емисији исправљачког система према EN55022 (CISPR22) и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о кондуктивној емисији исправљачког система према EN55022 (CISPR22) и ETSI EN 300 386.
- Сертификат и извештај о извршеном мерењу струјних хармоника према EN61000-3-2 и EN61000-3-4.
- Сертификат о извршеном испитивању промена напона и фликера према EN61000-3-3.
- Сертификат и извештај о имуности на пропад напона, кратке прекиде и варијације напона према EN61000-4-11 и ETSI EN 300 386.
- Сертификат о извршеном тесту сигурности (према EN 60950 и ETSI EG 201212).
- Сертификат и извештај о извршеном температурном тесту (исправљачки систем се загрева у температурној комори на температури од 40 °C док мерне тачке не достигну стационарно стање тј. устаљену температуру).
- Сертификат и извештај за буку у складу са ETS 300 753.
- Сертификат и извештај о фабричком испитивању.

Уколико се захтеви за дозвољене вредности за поједине величине разликују у појединим прописима, меродаван је стандард ETSI EN 300 386.

10. УСЛОВИ ИСПОРУКЕ

10.1.Уз сваки исправљачки систем мора бити испоручена и следећа техничка документација:

- Техничке карактеристике исправљачког система као напојне целине и појединих делова (исправљача, дистрибуција, контролно-управљачке јединице, поднапонске заштите, даљинског надзора и управљања и друго).
- Опис рада, управљања и надгледања исправљачког система, појединих склопова (исправљача, дистрибуција, поднапонске заштите, мерења, сигнализације, свих функција контролно-управљачке јединице), као и опис функција појединих енергетских и софтверских блокова.
- Шеме (електричне, блок, монтажне...) за исправљачки систем као целину и појединачне склопове у систему.
- Упутство за монтажу и пуштање у рад система.
- Упутство за дијагностику и отклањање сметњи и кварова.
- Упутство за руковање, сервисирање и превентивно одржавање.
- Листа резервних делова.

10.2. Уз испоруку исправљачког система морају бити испоручени и:

-Гарантни лист. Трајање гаранције за исправљачки систем се дефинише међусобним уговором између купца и продавца.

-Техничка дозвола-сертификат Агенције.

10.3. Сва техничка документација наведена у тачки 10.1. мора се испоручити на српском или енглеском језику.

11. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

11.1. Ови технички услови се неће примењивати на пико и микро базне станице и на већ испоручене и уграђене исправљаче исправљачке системе, као ни на уређаје и системе чија је испорука уговорена пре ступања на снагу ових техничких услова, а за исправљаче излазног називног једносмерног напона +24V, као крајњи датум за могућност њихове уградње одређује се 01. 01. 2009. године.

11.2. Ови технички услови ступају на снагу даном доношења, а објавиће се на Интернет страници Агенције.

Број: 1-06-110 - 7 /07
У Београду _____ 2007. године

Председник
Управног одбора

проф. др Јован Радуновић

**PROTOKOL****ZA CERTIFIKACIJU ISPRAVLJAČKIH SISTEMA I ISPRAVLJAČA BAZNIH STANICA, MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA****PROIZVOĐAČ:****TIP SISTEMA:****NAZIVNI ULAZNI NAPON I STRUJA SISTEMA:****NAZIVNI ULAZNI NAPON I STRUJA ISPRAVLJAČA:****NAZIVNI IZLAZNI NAPON I STRUJA SISTEMA:****NAZIVNI IZLAZNI NAPON I STRUJA ISPRAVLJAČA:**

I VIZUELNI PREGLED ISPRAVLJAČKOG SISTEMA		NAPOMENA
1.	SISTEM (fabrički broj):	
1.1.	Maksimalan broj ispravljača u sistemu:	
1.2.	Kontrola datih podataka na natpisnoj pločici sistema:	
1.3.	Kontrola izvršenog obeležavanja kompletno ugrađene opreme, u skladu sa tehničkom dokumentacijom:	
1.4.	Kontrola pristupačnosti ugrađene opreme sa prednje strane:	
1.5.	Dimenzije ormara (reka) ispravljačkog sistema:	
1.6.	Monofazni ili trofazni priključak ispravljačkog sistema:	
1.7.	Kontrola opremljenosti postrojenja sa displejom i neophodnim instrumentima:	



1.8.	Kontrola zaštite ugrađene opreme na vratima ormara od slučajnog napona dodira (pleksiglas):	
1.9.	Način priključenja kablova jednosmernog i naizmjeničnog napona (sa gornje ili donje strane):	
1.10.	Način ožičenja (trase vodova prostorno odvojene prema naponskim nivoima i prema vrsti - jednosmerna i naizmjenična struja) i izolacija vodova u odgovarajućoj boji:	
1.11.	Način uzemljenja ispravljačkog sistema i metalnih masa u postrojenju (sabirnica za zaštitno i/ili radno uzemljenje ili vijak):	
1.12.	Stepen mehaničke zaštite (mora biti minimum IP20):	
2.	ISPRAVLJAČ (tip i fabrički broj):	
2.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči ispravljača:	
2.2.	Monofazni ili trofazni priključak za ispravljač:	
2.3.	Dimenzije i težina ispravljača:	
2.4.	Način zaštite na ulazu u ispravljač (osigurači, prekidači...)-nazivna struja:	
2.5.	Način zaštite na izlazu iz ispravljača (osigurači, prekidači...)-nazivna struja:	
2.6.	Način hlađenja ispravljača (prirodno ili prinudno):	
2.7.	Način merenja (instrumenti, displej, merne tačke...) – šta se sve meri:	
3.	KONTROLNO-UPRAVLJAČKA JEDINICA (tip i fabrički broj):	
3.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči:	
3.2.	Način merenja (instrumenti, displej, merne tačke...) – šta se sve meri:	
3.3.	Mogućnost podešavanja parametara i električnih karakteristika na sistemu:	
3.4.	Mogućnost podešavanja preko računara:	
4.	DISTRIBUCIJE:	
4.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči distribucije:	
4.2.	Način zaštite vodova naizmjeničnog napona (osigurači, prekidači...) - broj i nazivna struja:	
4.3.	Način zaštite vodova jednosmernog napona (osigurači, prekidači...) - broj i nazivna struja:	
4.4.	Nazivna struja baterijskih osigurača (automatske sklopke) ili baterijskih automatskih	



	prekidača:	
4.5.	Maksimalan broj priključenih baterija:	
4.6.	Napon reagovanja podnaponske zaštite (mora biti podesiv):	
II PROVERA OSNOVNIH FUNKCIJA ISPRAVLJAČKOG SISTEMA		NAPOMENA
1.	Uključenje i isključenje ispravljačkog sistema:	
2.	Automatsko uključenje ispravljača pri povratku mrežnog napona u dozvoljene granice:	
3.	Obezbeđenje napona održavanja (t.z.v. FLOATING režim rada) i napona brzog punjenja (t.z.v. BOOST režim rada) aku-baterija, sa mogućnošću automatskog prebacivanja sa jednog na drugi naponski nivo:	
4.	Automatska temperaturna korekcija napona prema aku-baterijama:	
5.	Ograničenja struje punjenja aku-baterija, zavisno od kapaciteta i preporuka proizvođača aku-baterija:	
6.	Funkcionisanje preostalih ispravljača u ispravljačkom sistemu pri kvaru jednog ispravljača:	
7.	Funkcionisanje ispravljača u ispravljačkom sistemu pri kvaru kontrolno-upravljačke jedinice:	
8.	Napajanje potrošača iz aku-baterija pri kvaru kontrolno-upravljačke jedinice i nestanku mrežnog napona:	
9.	Ostale funkcije:	
III PROVERA ZAŠTITE		NAPOMENA
1.	Zaštita sistema od strujnih udara, naponskih udara i atmosferskih pražnjenja:	
2.	Zaštita od kratkog spoja i zemljospoja u sistemu:	
3.	Temperatura ispravljača iznad dozvoljene vrednosti (termička zaštita):	
4.	Zaštita od preopterećenja (strujni limit):	



5.	Zaštita od ulaznog napona koji je van dozvoljenih granica:	
6.	Zaštita od minimalnog i maksimalnog izlaznog napona:	
7.	Zaštita baterija od dubokog pražnjenja (podnaponska zaštita)	
8.	Ostale zaštite:	
IV PROVERA MERENJA		NAPOMENA
1.	Merenje izlaznog jednosmernog napona:	
2.	Merenje izlazne jednosmerne struje:	
3.	Merenje izlazne struje pojedinih ispravljača:	
4.	Ostala merenja:	
5.	Klasa instrumenata:	
V PROVERA SIGNALIZACIJE I ALARMA		NAPOMENA
1.	Signalizacija ispravnog rada sistema:	
2.	Signalizacija kvara i greške sistema:	
3.	Signalizacija da je ispravljač u radu (zelena dioda na ispravljaču):	
4.	Signalizacija da je ispravljač u kvaru (crvena dioda na ispravljaču):	
5.	Vidljiva signalizacija ispada (pregorevanja) distributivnih osigurača:	
6.	Vidljiva signalizacija ispada (pregorevanja) baterijskih osigurača (prekidača):	
7.	Signalizacija ispada ventilatora u slučaju prinudnog hlađenja:	
8.	Mogućnost daljinskog nadgledanja i upravljanja (sa kojim funkcijama i parametrima se može daljinski upravljati):	
9.	Ostale signalizacije i alarmi:	
VI SERTIFIKATI I FABRIČKA TESTIRANJA		NAPOMENA
1.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na brze tranzijente prema EN61000-4-4 i ETSI EN 300 386	



2.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na udarne talase prema EN61000-4-5 i ETSI EN 300 386	
3.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na elektrostatičko pražnjenje prema EN6100-4-2 i ETSI EN 300 386	
4.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na propad napona, kratke prekide i varijacije napona prema EN61000-4-11 i ETSI EN 300 386	
5.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na konduktivne smetnje indukovane radio-frekventnim poljima prema EN61000-4-6 i ETSI EN 300 386.	
6.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na radio smetnje indukovane radio-frekventnim poljima prema EN61000-4-3 i ETSI EN 300 386.	
7.	SERTIFIKAT i izveštaj o radio emisiji ispravljačkog sistema prema EN55022 (CISPR22) i ETSI EN 300 386.	
8.	SERTIFIKAT i izveštaj o konduktivnoj emisiji ispravljačkog sistema prema EN55022 (CISPR22) i ETSI EN 300 386.	
9.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom merenju strujnih harmonika prema EN61000-3-2 i EN61000-3-4	
10.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom ispitivanju promena napona i flikera prema EN61000-3-3.	
11.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom temperaturnom ispitivanju sistema. (ispravljački sistem se zagreva u temperaturnoj komori na temperaturi od 40°C dok merne tačke ne dostignu stacionarno stanje tj. ustaljenu temperaturu).	
12.	SERTIFIKAT i izveštaj testa sigurnosti (EN 60950 i ETSI EG 201212)	
13.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom merenju buke (1m od postrojenja). Slobodnostojeća oprema < 55 dB, prenosna oprema < 50 dB (ETS 300 753).	
14.	Izveštaj o fabričkom ispitivanju ispravljačkog sistema.	
VII TEHNIČKA DOKUMENTACIJA		NAPOMENA
1.	Tehničke karakteristike ispravljačkog sistema i pojedinih delova (ispravljača, distribucija naizmeničnog i jednosmernog napona, baterijske distribucije, nadzorne jedinice, podnaponske zaštite, daljinskog nadgledanja i upravljanja i drugo).	
2.	Opis rada, upravljanja ispravljačkog sistema, pojedinih sklopova (ispravljača, distribucija naizmeničnog i jednosmernog napona, baterijske distribucije, podnaponske zaštite i dr.), merenja, signalizacije, funkcija jedinice za upravljanje i nadgledanje	



3.	postrojenja, kao i opis funkcija pojedinih energetske i softverske blokove. Električne šeme, blok šeme i montažne šeme, za ispravljački sistem kao celinu i pojedinačne uređaja u sistemu.	
4.	Uputstvo za montažu i puštanje u rad sistema	
5.	Uputstvo za dijagnostiku i otklanjanje smetnji	
6.	Uputstvo za rukovanje i preventivno održavanje i servisiranje	
7.	Lista rezervnih delova	

**PROTOKOL****ZA SERTIFIKACIJU ISPRAVLJAČKIH SISTEMA I ISPRAVLJAČA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA**

ISPITIVANJE ISPRAVLJAČKOG SISTEMA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA <i>TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF POWER SUPPLY SYSTEM</i>																				
STATIČKE KARAKTERISTIKE ISPRAVLJAČKOG SISTEMA <i>STATIC CHARACTERISTICS OF POWER SUPPLY SYSTEM</i>																				
TAČKA <i>ITEM</i>	ULAZNE KARAKTERISTIKE <i>INPUT CHARACTERISTICS</i>					IZLAZNA STRUJA PO ISPRAVLJAČU(A) <i>CURRENT SHARING OF RECTIFIERS (A)</i>									IZLAZNE KARAKTERISTIKE <i>OUTPUT CHARACTERISTICS</i>				primedbe <i>remarks</i>	
	f Hz	U V	I _{ph} A	cos φ	THDI %	BROJ ISPRAVLJAČA <i>RECTIFIER NUMBER</i>									I _{dc} %	I _{dc} A	U _{dc} V	širokopojasni napon (mV) <i>wideband voltage(mV)</i>		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9				25Hz-5kHz		25Hz-20kHz
1.	50	230													0					
															40					
																80				
																100				
2.	50	207													0					
															40					
																80				
																100				
3.	50	253													0					
															40					
																80				
																100				
uslovi conditions																U _{dc} ±2 %	≤2mV _{eff}	≤20mV _{eff}	bez baterija no batteries	

**PROTOKOL****ZA CERTIFIKACIJU ISPRAVLJAČKIH SISTEMA I ISPRAVLJAČA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA**

ISPITIVANJE FUNKCIJE ISPRAVLJAČA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA <i>TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF RECTIFIER</i>												
STATIČKE KARAKTERISTIKE ISPRAVLJAČA <i>STATIC CHARACTERISTICS OF RECTIFIER</i>												
TAČKA <i>ITEM</i>	ULAZNE KARAKTERISTIKE <i>INPUT CHARACTERISTICS</i>						IZLAZNE KARAKTERISTIKE <i>OUTPUT CHARACTERISTICS</i>					PRIMEDBE <i>REMARKS</i>
	f Hz	U _{r-o} V	U _{s-o} V	U _{t-o} V	I _{ph} A	cosφ	I _{dc} %	I _{dc} A	U _{dc} V	širokopolasni napon (mV) <i>wideband voltage (mV)</i>		
										25Hz-5kHz	25Hz-20kHz	
4.	50	230	230	230			0					
							40					
							80					
							100					
5.	47,5	207	207	207			0					
							40					
							80					
							100					
6.	51,5	253	253	253			0					
							40					
							80					
							100					
uslovi <i>conditions</i>								U _{dc} ±2%	≤2mV _{eff}	≤20mV _{eff}	Bez baterija <i>No batteries</i>	

**PROTOKOL****ZA SERTIFIKACIJU ISPRAVLJAČKIH SISTEMA I ISPRAVLJAČA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA**

ISPITIVANJE FUNKCIJE ISPRAVLJAČA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA <i>TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF RECTIFIER</i>												
DINAMIČKE KARAKTERISTIKE ISPRAVLJAČA <i>DYNAMIC CHARACTERISTICS OF RECTIFIER</i>												
TAČKA <i>ITEM</i>	ULAZNE VELIČINE <i>INPUT VALUE</i>				OPTEREĆENJE <i>CURRENT</i>		IZLAZNE VELIČINE <i>OUTPUT VALUE</i>		STABILIZACIJA <i>STABILITY</i>		PRILOG DIJAGRAM <i>INCLUDED DIAGRAM</i>	PRIMEDBE <i>REMARKS</i>
	f Hz	U _{r-o} V	U _{s-o} V	U _{t-o} V	I _n %	I _n A	Izlazni napon <i>Output voltage</i> V	vreme <i>time</i> ms	dozvoljeno <i>permissible</i>	izračunato <i>calculated</i>		
7.	50	230	230	230	0%I _n →100%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		6/1	
					100%I _n →0%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		6/2	
8.	50	207	207	207	0%I _n →100%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		7/1	
					100%I _n →0%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		7/2	
9.	50	253	253	253	0%I _n →100%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		8/1	
					100%I _n →0%I _n				$\frac{dV_{dc}}{dt} \leq 5V / ms$		8/2	



PROTOKOL
ZA CERTIFIKACIJU ISPRAVLJAČKIH SISTEMA I ISPRAVLJAČA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA

ISPITIVANJE FUNKCIJE ISPRAVLJAČA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA (Tamb=40°C) TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF RECTIFIER (Tamb=40°C)																			
STATIČKE KARAKTERISTIKE ISPRAVLJAČKOG SISTEMA STATIC CHARACTERISTICS OF POWER SUPPLY SYSTEM																			
TAČKA ITEM	ULAZNE KARAKTERISTIKE INPUT CHARACTERISTICS				IZLAZNA STRUJA PO ISPRAVLJAČU(A) CURRENT SHARING OF RECTIFIERS (A)									IZLAZNE KARAKTERISTIKE OUTPUT CHARACTERISTICS				primedbe remarks	
	f Hz	U V	I _{ph} A	cosφ	ISPRAVLJAČ BROJ RECTIFIER NUMBER									I _{dc} %	I _{dc} A	U _{dc} V	širokopoljasni napon (mV) wideband voltage(mV)		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9				25Hz-5kHz	25Hz-20kHz	
10.	50	230												0					
														40					
														80					
														100					
uslovi conditions																U _{dc} ± 2%	≤2mV _{eff}	≤20mV _{eff}	bez baterija no batteries

Ispitivanje izvršeno u vremenu od _____ godine do _____ godine.

PREDSTAVNICI PROIZVOĐAČA:

1. _____

2. _____

ČLANOVI KOMISIJE :

1. _____

2. _____

3. _____