

Републичка Агенција за телекомуникације	Назив сектора: Сектор за стандарде и сертификате
	Документ: ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ за инверторе и инверторске системе који се примењују за напајање базних станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама
	Број документа: 1-06-110 -8/07 - 1

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ
за инверторе и инверторске 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", број78/05),

Управни одбор Републичке агенције за телекомуникације на седници од _____2007.године, донео је

ТЕХНИЧКЕ УСЛОВЕ

за инверторе и инверторске 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, систем заштите, мерења, сигнализације и начин рада инвертора, односно инверторских система, као претварача једносмерног напона у наизменични напон (DC/AC претварача), који су намењени за напајање телекомуникационих уређаја и опреме (у даљем тексту ТК опрема) у базним станицама мобилних и бежичних система у телекомуникацијама.

2. ОПШТИ ДЕО

- 2.1. Електричне карактеристике излазног напона инверторског система, појединачних инвертора и остале опреме која чини тај инверторски систем, морају бити прилагођене захтевима и условима рада ТК опреме коју напајају. Инверторски систем мора обезбедити одговарајући стабилан наизменични излазни напон и фреквенцију, који су неопходни за безбедан и квалитетан рад ТК опреме.
- 2.2. Све инверторске јединице у систему морају да раде паралелно и да деле излазно оптерећење система.
- 2.3. Да би се обезбедили додатни услови непрекидности наизменичног напона напајања ТК опреме, инверторски систем мора имати могућност уградње статичке склопке која аутоматски прослеђује мрежни напон према ТК опреми у случају нестанка улазног једносмерног напона напајања или испразњености акумулаторских батерија (у даљем тексту аку батерија) и у случају када су излазни напон и фреквенција инверторског система изван дозвољених граница.. Напајање ТК опреме аутоматски, без икаквог прекида се наставља из електродистрибутивне мреже, или из дизел електричног агрегата заобилазно, преко статичке склопке. Инверторски систем се аутоматски враћа у нормалан рад и преузима напајање ТК опреме после повратка одговарајућег улазног једносмерног напона или повратка излазног напона и фреквенције инверторског система у прописане границе.

- 2.4. Излазни напон и фреквенција инверторског система, уколико је опремљен статичком склопком, морају бити стално синхронизовани са напоном и фреквенцијом мреже док су исти у дозвољеним границама. Статичка склопка непрестано контролише ове величине, тако да се у случају квара или преоптерећења инверторског система пребацивање напајања ТК опреме на мрежни (агрегатски) напон и обрнуто врши аутоматски и без прекида.
- 2.5. Статичка склопка мора бити тако димензионисана да може да преузме целокупно напајање ТК опреме.
- 2.6. Да би се у случају потребе могле извршити одређене интервенције и замена појединих делова, инверторски систем може имати ручну заобилазну преклопку којом се без прекида може проследити мрежни напон према ТК опреми после чега се инверторски систем може искључити из погона.

3. КОНСТРУКЦИЈА

3.1 Инверторски систем чине:

- Два или више инвертора модуларне изведбе у паралелном раду,
 - Статичка склопка за заобилазно напајање,
 - Ручна преклопка за заобилазно напајање (опционо),
 - Дистрибуција наизменичног напона (АС дистрибуција) са одговарајућим бројем дистрибутивних осигурача и/или аутоматских прекидача, преко којих се прикључују дистрибутивни водови и каблови за прикључак статичке склопке.
 - Дистрибуција једносмерног напона (DC дистрибуција), са прикључком доводног кабла за инверторски систем.
 - Контролно-управљачка јединица за контролу и управљање радом комплетног инверторског система, са мерењем, заштитом, сигнализацијом и могућношћу подешавања параметара и електричних карактеристика постројења. Постројење треба да има могућност подешавања појединих параметара система преко контролно-управљачке јединице или 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 инверторском систему, који могу доћи под опасан напон додиром ($\geq 50V$ ефективне вредности).
 - Кабинет или rack са одговарајућим subrack-овима, за смештај инвертора и остале напред наведене опреме, или subrack уколико се инверторски систем смешта у кабинет са другом опремом.
 - Обезбеђен прикључак за даљинско надгледање и управљање радом инверторског система.
- 3.2. Пожељно је да сва уграђена опрема буде приступачна и лако замењива са предње стране.
- 3.3. Сва ожичења у инверторском 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 инверторском систему мора бити обележена одговарајућим ознакама и симболима, датим у пратећој техничкој документацији.
- 3.6. Сва опрема која се уграђује на вратима ормана инверторског система, а налази се под напоном већим од 50V, мора бити механички заштићена од случајног напона додира.
- 3.7. Инвертори у оквиру инверторског 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 инверторском систему.
- 3.8. Систем хлађења сваког инвертора може да буде природан или принудан. Ако се примењује принудни систем хлађења, онда мора бити обезбеђена одговарајућа контрола истог (заштита и сигнализација).
- 3.9. Квар на било ком од инвертора који су укључени у паралелан рад, мора аутоматски искључити исти из рада, а то истовремено не сме да утиче на правилно функционисање преосталих инвертора и инверторског система као јединствене погонске целине.
- 3.10. Квар контролне јединице мора је аутоматски искључити из рада, а то истовремено не сме да утиче на наставак функционисања инвертора..
- 3.11. Све условљене електричне карактеристике инвертора, односно инверторских 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 кПа до 106 кПа,
 - надморска висинадо 1000m.

За опрему која се монтира у кабинетима намењеним за спољну монтажу, електричне карактеристике инвертора, односно инверторских система, морају сагласно стандарду ETSI EN 300 019-1-4 остати непромењене у следећим климатским условима рада:

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

У наведеним климатским условима, при појави кондензата на инверторима, односно инверторским системима, електричне карактеристике инвертора, односно инверторских 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.

- 3.12. Инверторско постројење 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).
- 3.13. Степен механичке заштите инверторског система мора бити минимум IP20.

4. ЕЛЕКТРИЧНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Улазне карактеристике:

- 4.1. Називни улазни једносмерни напон инверторског система у телекомуникацијама је -48V (позитивни пол је уземљен). Улазни једносмерни напон при коме инвертор мора радити без деградације својих радних карактеристика је у границама од -40,5 V до -57 V.
- 4.2. Инверторски систем не сме претрпети никаква оштећења при улазним напонима од 0V до -40,5V. При повратку улазног напона у границе прописане овим Техничким уловима, инверторски систем се аутоматски мора вратити у нормалан рад.
- 4.3. У статичким условима рада максимална вредност широкопојасног шума на сабирницама једносмерног напона на којима је прикључен инверторски систем не сме прећи следеће вредности:
 - од 25Hz до 5kHz..... $U_{pso\ eff} \leq 2\text{mV}$
 - од 25Hz до 20kHz..... $U_{eff} \leq 20\text{ mV}$
 Мерење се врши псофометром који задовољава ITU-T препоруке, при искљученим аку-батеријама.

Изразне карактеристике:

- 4.4. Изразни наизменични напон инвертора, односно инверторског система је 230V; 50Hz за монофазне, а 3 x 400 / 230V; 50Hz за трофазне системе. У статичком режиму рада, односно при континуалним променама оптерећења од 0% P_n до 100% P_n и при променама улазног једносмерног напона у границама од -40,5 V до -57 V, изразни наизменични напон мора остати у границама 230V $\pm 2\%$, а учестаност у границама 50 Hz $\pm 1\%$.
- 4.5. Статичка склопка мора имати могућност синхронизације мрежне и инверторске фреквенције при промени мрежног напона у границама 230V $\pm 10\%$ и мрежне фреквенције у границама 50 Hz $\pm 3\%$.
- 4.6. При тренутним променама оптерећења инвертора од 0% P_n до 100% P_n , а при вредностима улазног једносмерног напона у границама од -40,5 V до -57 V, у транзијентном режиму рада, дозвољено је одступање излазног напона од $\pm 40\% U_n$ (U_n -излазни називни напон) у временском периоду од 2 ms, у временском периоду од 2 ms до 500 ms дозвољено одступање излазног напона је $\pm 15\% U_n$, а у временском периоду од 500 ms до 5 s дозвољено одступање излазног напона је $\pm 10\% U_n$, са варијацијама фреквенције од ± 3 Hz. У периоду од 5 s фреквенција и напон морају да дођу у дозвољене границе дефинисане тачком 4.4.
- 4.7. Инвертор мора дати називну снагу на излазу при $\cos\phi$ већем од 0,7.
- 4.8. Укупна дисторзија напона (THDU) на излазу инверторског система мора бити мања од 3%.

5. ЗАШТИТА

- 5.1. Инверторски систем мора бити заштићен од атмосферских пренапона. Та заштита мора бити селективно изведена. Инвертори и сви уграђени склопови у инверторском систему морају бити заштићени од струјних и напонских удара.

- 5.2. Сва струјна кола у инверторском систему и инверторима морају имати одговарајућу прописану заштиту од струја кратког споја и земљоспоја. Та заштита мора бити селективно изведена.
- 5.3. Инвертор мора имати уграђену термичку заштиту од прегревања, која га искључује из рада када његова температура порасте изнад дозвољене границе.
- 5.4. Инверторски систем се мора аутоматски искључити из рада, када је улазни једносмерни напон напајања изван граница у којима инвертор, односно инверторски систем даје излазне електричне карактеристике прописане овим Техничким условима. У случају искључења инверторског система, напајање ТК опреме мора аутоматски да се пребаци на мрежни (агрегатски) напон преко статичке склопке, ако је иста уграђена у инверторском систему. Чим једносмерни напон дође у оквиру дозвољених толеранција дефинисаних овим Техничким условима, напајање се аутоматски пребацује на инверторски систем.
- 5.5. Инвертори, односно инверторски системи се морају аутоматски искључити из рада ако дође до пораста излазног наизменичног напона изван дозвољених граница.
- 5.6. Инвертори морају имати уграђен струјни лимит.

6. МЕРЕЊЕ

- 6.1. Инверторски систем мора имати могућност мерења:
 - излазног наизменичног (АС) напона система,
 - укупног струјног оптерећења система,
 Пожељно је да се мере струје појединих инвертора и приказују преко дисплеја, или да се мере преко контролно-мерних тачака.
- 6.2. Класа инструмената за ова мерења мора бити:
 - за излазну наизменичну струју инверторског система и инвертора 1,5
 - за излазни наизменични напон 0,5.

7. СИГНАЛИЗАЦИЈА И АЛАРМИ

- 7.1. На инверторском систему мора постојати сигнализација:
 - постројење у нормалном раду (зелена диода),
 - квар и/или грешка система (црвена диода),
 - напајање преко статичке склопке.
 - грешка и/или квар статичке склопке.
- 7.2. На инверторским јединицама
 - инвертор у раду (зелена диода)
 - инвертор у квару (црвена диода)
- 7.3. У инверторском систему мора постојати могућност видљиве детекције испада било ког осигурача/аутоматског прекидача (и слично) на улазној и на излазној страни.

8. ДАЉИНСКИ НАДЗОР И УПРАВЉАЊЕ

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

9. ПРАТЕЋИ СЕРТИФИКАТИ

- 9.1. Сви инверторски системи који служе за напајање базних станица мобилних и бежичних система у телекомуникацијама морају да имају и одговарајуће сертификате у складу са европским прописима. Сертификати морају бити урађени према 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 инверторске системе у процесу сертификације, или уколико то корисник захтева, достављају се следећи извештаји, мерења и сертификати урађени од стране 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 напонске 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 инверторског система према EN55022 (CISPR22) и ETSI EN 300 386.
 - Сертификат и извештај о кондуктивној емисији инверторског система према EN55022 (CISPR22) и ETSI EN 300 386.
 - Сертификат и извештај о извршеном тесту сигурности (према EN 60950 и ETSI EG 201212)
 - Сертификат и извештај о извршеном температурном тесту (инверторски 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 инверторски систем мора бити испоручена и следећа техничка документација:
- Техничке карактеристике инверторског система као напојне целине и појединих делова (инвертора, статичке склопке, ручне преклопке за заобилазно напајање, дистрибуција, контролно-управљачка јединица и друго).
 - Опис рада, управљања и надгледања инверторског система, појединих склопова (инвертора, статичке склопке, ручне преклопке за заобилазно напајање, дистрибуција, мерења, сигнализације, свих функција јединице за контролу и управљање), као и опис функција појединих енергетских и софтверских блокова.
 - Шеме (блок, електричне, монтажне...) за инверторски система 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. У зависности од потребе корисника инверторски систем може бити са или без статичке склопке.

10.3. Уз испоруку инверторског система морају бити испоручени и:

- Гарантни лист. Трајање гаранције за инверторски систем се дефинише међусобним уговором између купца и продавца.
- Техничка дозвола-сертификат Агенције.

10.4. 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 неће се примењивати на пико и микро базне станице и на већ испоручене и уграђене инверторске системе, као ни на уређаје и системе чија је испорука уговорена пре ступања на снагу ових техничких услова.

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

Председник
Управног одбора

Број: 1-06-110 -8/07
У Београду _____ 2007. године

проф. др Јован Радуновић



PROTOKOL		
ZA CERTIFIKACIJU INVERTORSKIH SISTEMA I INVERTORA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA		
PROIZVOĐAČ:		
TIP SISTEMA:		
NAZIVNI ULAZNI NAPON SISTEMA:		
NAZIVNA ULAZNA SNAGA (STRUJA) SISTEMA:		
NAZIVNA ULAZNA SNAGA (STRUJA) INVERTORA:		
NAZIVNI IZLAZNI NAPON SISTEMA:		
NAZIVNA IZLAZNA SNAGA SISTEMA:		
NAZIVNA IZLAZNA SNAGA INVERTORA:		
I VIZUELNI PREGLED INVERTORSKOG SISTEMA		NAPOMENA
1.	SISTEM (fabrički broj):	
1.1.	Maksimalan broj invertora 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 ugrađenoj opremi sa prednje strane:	



1.5.	Dimenzije ormara invertorskog sistema:	
1.6.	Statička sklopka za zaobilazno napajanje:	
1.7.	Ručna preklopka za prebacivanje na zaobilazno napajanje (opciono):	
1.8.	Kontrola opremljenosti sistema sa displejom i neophodnim instrumentima:	
1.9.	Kontrola zaštite ugrađene opreme na vratima ormara od slučajnog napona dodira (pleksiglas):	
1.10.	Priključenje kablova jednosmernog i naizmjeničnog napona sa gornje ili donje strane:	
1.11.	Način ožičenja (trase vodova prostorno odvojene prema naponskim nivoima i prema vrsti - jednosmerna i naizmjenična struja) i izolacija vodova u odgovarajućoj boji:	
1.12.	Način uzemljenja invertorskog sistema i metalnih masa u sistemu (sabirница za zaštitno uzemljenje ili vijak):	
1.13.	Stepen mehaničke zaštite (mora biti minimum IP20):	
2.	INVERTOR (tip i fabrički broj):	
2.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči invertora:	
2.2.	Dimenzije i težina invertora:	
2.3.	Način zaštite na ulazu u invertora (osigurači, prekidači...)-nazivna struja:	
2.4.	Način zaštite na izlazu iz invertora (osigurači, prekidači...)-nazivna struja:	
2.5.	Način hlađenja invertora (prirodno ili prinudno):	
2.6.	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 postrojenju:	
3.4.	Mogućnost podešavanja preko računara:	
4.	DISTRIBUCIJE:	
4.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči distribucije:	



4.2.	Način zaštite vodova naizmeničnog napona (osigurači, prekidači...) - broj i nazivna struja:	
4.3.	Način zaštite vodova jednosmernog napona (osigurači, prekidači...) - broj i nazivna struja:	
5.	STATIČKA SKLOPKA (tip i fabrički broj):	
5.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči statičke sklopke:	
5.2.	Način zaštite ulaznih vodova naizmeničnog napona (osigurači, prekidači...) - nazivna struja:	
5.3.	Kontrola podataka na natpisnoj ploči ručne zaobilazne preklopke (ako ista postoji):	
6.	RUČNA PREKLOPKA ZA ZAIBILAZNO NAPAJanJE (opciono) (tip i fabrički broj):	
6.1.	Kontrola datih podataka na natpisnoj ploči ručne preklopke za zaobilazno napajanje:	
6.2.	Način zaštite ulaznih vodova naizmeničnog napona (osigurači, prekidači...) – nazivna struja:	
6.3.	Kontrola podataka na natpisnoj ploči ručne preklopke za zaobilazno napajanje:	
II PROVERA OSNOVNIH FUNKCIJA INVERTORSKOG SISTEMA		NAPOMENA
1.	Uključenje i isključenje invertorskog sistema:	
2.	Automatsko uključenje invertora pri povratku jednosmernog napona u dozvoljene granice:	
3.	Provera neprekidnosti napajanja potrošača u slučaju prebacivanja napajanja sa invertora na mrežu preko statičke sklopke i obrnuto:	
4.	Provera neprekidnosti napajanja potrošača u slučaju prebacivanja napajanja sa invertora na mrežu preko ručne preklopke i obrnuto:	
5.	Funkcionisanje preostalih invertora u invertorskom sistemu pri kvaru jednog invertora:	
6.	Funkcionisanje invertora u invertorskom sistemu pri kvaru kontrolne jedinice:	
7.	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.	Zaštita od kratkog spoja i zemljospoja pri napajanju iz mreže preko statičke sklopke:	
4.	Temperatura invertora iznad dozvoljene vrednosti (termička zaštita):	
5.	Zaštita od preopterećenja (strujni limit):	
6.	Zaštita od ulaznog napona koji je van dozvoljenih granica:	
7.	Zaštita od izlaznog napona koji je van dozvoljenih granica:	
8.	Ostale zaštite:	
IV PROVERA MERENJA		NAPOMENA
1.	Merenje izlaznog naizmeničnog napona:	
2.	Merenje izlazne naizmenične struje (snage):	
3.	Merenje izlazne struje (snage) pojedinih invertora (opciono):	
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 inverter u radu (zeleni dioda na invertoru):	
4.	Signalizacija da je inverter u kvaru (crveni dioda na invertoru):	
5.	Signalizacija napajanja potrošača preko statičke sklopke:	
6.	Signalizacija rada i/ili kvara statičke sklopke:	



7.	Signalizacija rada ručne preklopke:	
8.	Vidljiva signalizacija ispada (pregorevanja) distributivnih osigurača:	
9.	Signalizacija kvara ventilatora (kod prinudnog hlađenja):	
10.	Mogućnost daljinskog nadgledanja i upravljanja (sa kojim funkcijama i parametrima se može daljinski upravljati):	
11.	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 konduktivne smetnje indukovane radio-frekventnim poljima prema EN61000-4-6 i ETSI EN 300 386.	
5.	SERTIFIKAT i izveštaj o imunosti na radio smetnje indukovane radio-frekventnim poljima prema EN61000-4-3 i ETSI EN 300 386.	
6.	SERTIFIKAT o radio emisiji invertorskog sistema prema EN55022 (CISPR22) i ETSI EN 300 386.	
7.	SERTIFIKAT i izveštaj o konduktivnoj emisiji invertorskog sistema prema EN55022 (CISPR22) i ETSI EN 300 386.	
8.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom temperaturnom ispitivanju sistema. (invertorski sistem se zagreva u temperaturnoj komori na temperaturi od 40°C dok merne tačke ne dostignu stacionarno stanje tj. ustaljenu temperaturu).	
9.	SERTIFIKAT i izveštaj testa sigurnosti (EN 60950 i ETSI EG 201212)	
10.	SERTIFIKAT i izveštaj o izvršenom merenju buke (1m od postrojenja). Slobodnostojeća oprema < 55 dB, prenosna oprema < 50 dB (ETS 300 753).	
11.	Izveštaj o fabričkom ispitivanju invertorskog sistema.	



VII TEHNIČKA DOKUMENTACIJA		NAPOMENA
1.	Tehničke karakteristika invertorskog sistema i pojedinih delova (invertora, statičke i ručne sklopke za zaobilazno napajanje, distribucije naizmeničnog i jednosmernog napona, nadzorne jedinice, daljinskog nadgledanja i upravljanja i drugo).	
2.	Opis rada, upravljanja invertorskog sistema, pojedinih sklopova (invertora, statičke zaobilazne sklopke, ručne preklopke zaobilaznog napajanja, AC i DC distribucija i dr.), merenja, signalizacije, funkcija jedinice za upravljanje i nadgledanje sistema, kao i opis funkcija pojedinih energetskih i softverskih blokova.	
3.	Električne šeme, blok šeme i montažne šeme, za invertorski sistem kao celinu i pojedinačne uređaje u sistemu.	
4.	Uputstvo za montažu i puštanje u rad sistema.	
5.	Uputstvo za dijagnostiku i otklanjanje smetnji.	
6.	Uputstvo za rukovanje, preventivno održavanje i servisiranje.	
7.	Lista rezervnih delova.	



PROTOKOL

ZA SERTIFIKACIJU INVERTORSKOG SISTEMA I INVERTORA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA

ISPITIVANJE INVERTORSKOG SISTEMA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA TEST AND MEASURMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF INVERTER SYSTEM																				
STATIČKE KARAKTERISTIKE INVERTORSKOG SISTEMA STATIC CHARACTERISTICS OF INVERTER SYSTEM																				
TAČKA ITEM	ULAZNE KARAKTERISTIKE INPUT CHARACTERISTICS				IZLAZNA STRUJA POJEDINIH INVERTORA (A) CURRENT SHARING OF INVERTERS (A)										IZLAZNE KARAKTERISTIKE OUTPUT CHARACTERISTICS					primedbe remarks
	U _{DC} V	I _{DC} A	širokopojasni napon (mV) wideband voltage(mV)		INVERTOR BROJ INVERTER NUMBER										I _{AC} %	I _{AC} A	U _{AC} V	f Hz	THDU %	cosφ=
			25Hz-5kHz	25Hz-20kHz	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
1.	U _n														0					U _n =24xU _{ČELIJE} U _n =24xU _{CELL}
															40					
															80					
															100					
2.	40,5														0					
															40					
															80					
															100					
3.	57														0					
															40					
															80					
															100					
uslovi conditions			≤2mV _{eff}	≤20mV _{eff}													U _N ± 2%	f _N ± 1%	THDU ≤3%	bez baterija no batteries

PROTOKOL

ZA CERTIFIKACIJU INVERTORSKOG SISTEMA I INVERTORA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA

ISPITIVANJE FUNKCIJE INVERTORA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF INVERTER													
DINAMIČKE KARAKTERISTIKE INVERTORA DYNAMIC CHARACTERISTICS OF INVERTER													
TAČKA ITEM	ULAZNE KARAKTERISTIKE INPUT CHARACTERISTICS			IZLAZNE KARAKTERISTIKE OUTPUT CHARACTERISTICS								PRILOG DIAGRAM INCLUDED DIAGRAM	PRIMEDBE REMARKS
	U V	In %	In A	ODSTUPANJA NAPONA I VREME STABILIZACIJE VOLTAGE CHANGE AND STABILITY TIME				ODSTUPANJA FREKVENCIJE I VREME STABILIZACIJE FREQUENCY CHANGE AND STABILITY TIME					
				U dozvoljen U permissible	U izmeren U measured	t dozvoljeno t permissible	t izmeren t measured	f dozvoljena f permissible	f izmerena f measured	t dozvoljeno t permissible	t izmereno t measured		
4.	Un	0%In→100%In		Un ±10%Un		5 s		±3 Hz		5 s		4/1	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							
		100%In→0%In		Un ±10%Un		5 s				5 s		4/2	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							
5.	40,5	0%In→100%In		Un ±10%Un		5 s		±3 Hz		5 s		5/1	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							
		100%In→0%In		Un ±10%Un		5 s				5 s		5/2	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							
6.	57	0%In→100%In		Un ±10%Un		5 s		±3 Hz		5 s		6/1	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							
		100%In→0%In		Un ±10%Un		5 s				5 s		6/2	
				Un ±15%Un		500 ms							
				Un ±40%Un		2 ms							

**PROTOKOL****ZA SERTIFIKACIJU INVERTORSKOG SISTEMA I INVERTORA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA**

ISPITIVANJE FUNKCIJE I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA SISTEMA NEPREKIDNOG NAPAJANJA <i>TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM</i>										
SINHRONIZACIJA RADA STATIČKE SKLOPKE INVERTORSKOG SISTEMA <i>STATIC BY-PASS SYNCHRONIZATION OF INVERTER SYSTEM</i>										
TAČKA <i>ITEM</i>	KARAKTERISTIKE DISTRIBUTIVNE MREŽE <i>CHARACTERISTICS OF COMMERCIAL POWER</i>					IZLAZNE KARAKTERISTIKE <i>OUTPUT CHARACTERISTICS</i>				primedbe <i>remarks</i>
	ulazna frekvencija (Hz) f_1 <i>input frequency (Hz) f_1</i>		napon (V) <i>voltage (V)</i>		struja (A) <i>current (A)</i>	I_{AC} %	I_{AC} A	U_{AC} V	izlazna frekvencija (Hz) f_2 <i>output frequency (Hz) f_2</i>	
	dozvoljena <i>permissible</i>	izmerena <i>measured</i>	dozvoljena <i>permissible</i>	izmerena <i>measured</i>					dozvoljena <i>permissible</i>	izmerena <i>measured</i>
7.	$f_1 > 51,5$		$U > 230$						50 ili 51,5	
	$f_1 < 48,5$		$U < 230$						50 ili 48,5	
	$f_1 < 51,5$		$U > 230$						$f_1 = f_2$	
	$f_1 > 48,5$		$U < 230$						$f_1 = f_2$	
uslovi <i>conditions</i>								$U_n \pm 2\%$		

**PROTOKOL****ZA SERTIFIKACIJU INVERTORSKOG SISTEMA I INVERTORA BAZNIH STANICA MOBILNIH I BEŽIČNIH SISTEMA**

ISPITIVANJE FUNKCIJE INVERTORA I MERENJE ELEKTRIČNIH KARAKTERISTIKA (Tamb=40°C) TEST AND MEASUREMENTS ELECTRICAL CHARACTERISTICS OF INVERTERS (Tamb=40°C)																			
STATIČKE KARAKTERISTIKE INVERTORSKOG SISTEMA STATIC CHARACTERISTICS OF INVERTER SYSTEM																			
TAČKA ITEM	ULAZNE KARAKTERISTIKE INPUT CHARACTERISTICS				IZLAZNA STRUJA POJEDINIH INVERTORA (A) CURRENT SHARING OF INVERTERS (A)									IZLAZNE KARAKTERISTIKE OUTPUT CHARACTERISTICS					primedbe remarks
	U _{DC} V	I _{DC} A	širokopojasni napon (mV) wideband voltage(mV)		INVERTOR BROJ NUMBER OF INVERTER									I _{AC} %	I _{AC} A	U _{AC} V	f Hz	THDU %	cosφ=
			25Hz-5kHz	25Hz-20kHz	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
8.	U _n													0					
														40					
														80					
														100					
uslovi conditions			≤2mV _{eff}	≤20mV _{eff}												U _n ± 2%	f _n ± 1%	THDU < 3%	bez baterija no batteries

Ispitivanje izvršeno u vremenu od _____ godine do _____ godine.

PREDSTAVNICI PROIZVOĐAČA:

1. _____

2. _____

ČLANOVI KOMISIJE :

1. _____

2. _____

3. _____