САДРЖАЈ

ПРЕДГОВОР 23
QR kod - КОРИШЋЕЊЕ И УПОТРЕБА 29
QR 1 Увод 31
QR 2 Генерисање QR кода 34
QR 3 Коришћење и примјена QR кода 37
QR 3.1 Статички и динамички QR кодови 38
QR 4 Читање и скенирање (reader and scanner) QR кода 40
QR 4.1 Скенирање односно читање записа
QR кода паметним мобилним телефоном 46
QR 4.1.1 Паметни мобилни телефон,
поступак скенирања/читања QR кода 46
QR 4.1.2 Преузимање софтверске апликације/алата 49
QR 4.2. Скенирање/читање разматраног QR кода,
помоћу паметног мобилног телефона 50
QR 4.2.1 На располагању је паметни мобилни телефон
нове технолошке генерације 50
QR 4.2. Није на располагању паметни мобилни телефон
старе технолошке генерације 51
QR 4.2.2.1 Платформа (оперативни систем) Android 52
QR 4.2.2.2 Платформа (оперативни систем) iOS 53
QR 4.3 Коришћење и употреба паметних мобилних
телефона, назива Windows Phone (WP) 54
QR 4.3.1 Платформа (оперативни систем) Windows Store 55

ГЛАВА 1: ОСНОВНИ КОНЦЕПТ 58
1.1 Општи захтјеви 60
1.1.1 Европске норме/стандарди, мјерни уређаји/инструменти 62
1.1.2 Усклађеност са стандардима Европске уније 67
1.2 AC NN електричне инсталације 69
1.2.2 Техничка подјела 70
1.2.2.1 Употреба и коришћење електричних инсталација 72

1.3 Класичне AC NN електричне инсталације 76
1.3.1 Стручна правила, усаглашеност са хармонизованим стандардима 78
1.3.2 Пројектовање AC NN електричних инсталација 81
1.3.3 Основно значење електротехничке пројектне документације 83
1.3.4 Стручне активности припремних радњи за пројектовање 84
1.3.5 Провођење радње поступка пројектовања 85
1.3.6 Обрада, израда и реализација пројектне документације 86
1.3.6.1 Идејни пројекат 87
1.3.6.2 Главни пројекат 87
1.3.7 Стручне радње по завршеном пројектовању 88
1.3.7.1 Тендер 88
1.3.7.2 Понуда 89
1.3.7.3 Изведбени пројекат 89
1.3.7.4 Упутства за монтажу и руковање 89
1.3.8 Израда изведбеног захтјева опште потребе на градилишту 90
1.4 Електротехничка регулатива 90
1.4.1 Основне дефиниције у електротехничкој регулативи 91
1.4.2 Дефиниције појмова правила за безбједност /сигурност и здравље људи 95
1.4.3 Правила за безбједност/сигурност и здравље људи 102
1.4.4 Прорачунска вриједност износа опасног напона додира 105
1.4.4.1 Опасни напон додира, извори опасности од електричне струје 105
1.4.4.1 Код DC напона/струје у технолошким процесима и животној свакодневници 108
1.4.4.2 Опасни напон додира код AC напона/струје у технолошким процесима и животној свакодневници 111
1.4.4.3. Опасан напон додира у догађају болничког лијечења 113
1.4.5 Биомедицинска инструментација, безбједни/сигурни напон 113
1.5 Мјере истовремене заштите, директни и индиректни опасни напона додира 115
1.5.1 Заштита поступком, безбједни/заштитни ниски напон 115
1.5.1.1 Класа електричне изолације , пасивни начин 116

1.5.2 Заштита поступком - безбједни ниски/мали радни напон 117
1.5.2.1 Безбједни ниски/мали радни напон ELV систем
(SELV; PELV и FELV) 120
1.5.2.1.1 Опште: “интерфејс “ поступке ELV система
(SELV + PELV и FELV) 121
1.5.2.1.1.1 Систем SELV 122
1.5.2.1.1.2 Уређаји система PELV 123
1.5.2.1.1.3 Уређаји система FELV 124
1.5.2.2 Технички поступак - галванско одвајање 126
1.5.3 Заштита ограничењем енергије пражњења 127
1.5.4 Електромагнетско зрачење/радијација,
нејонизирајуће зрачење 130
1.6. Мјере опасности и заштите од опасног напона додира 133
1.6.1 Директан опасан напон додира - мјере опасности и заштите 134
1.6.2 Мјере опасности од директног опасног напона додира 135
1.6.1.2 Мјере заштите од директног опасног напона додира 135
1.6.2 Индиректан напон додира - мјере опасности и заштите 137
1.6.2.1 Мјере опасности од индиректног опасног напона додира 139
1.6.2.2 Мјере заштите од индиректног опасног напона додира 141
1.7 Израда електротехничке пројектне документације 142
1.7.1 Стручни циљ и задатак пројекта 142
1.7.2 Форматирање пројектне документације 143
1.7.3 Електричне шеме у пројектној документацији 143
1.7.3.1 Према начину приказивања проводника у електричним шемама 144
1.7.3.2 Подела шема према начину приказивања симбола 144
1.8.3.3 Начин приказивања дијаграма и таблица у електричним шемама 144
1.7.4 Садржај израђене пројектне документације 145
1.8 Одређивање безопасних/сигурних опасних
напона болничких/клиничких центара 147
1.9 Правила за контролу и испитивање
АС NN електричне инсталације 148
1.10 Правила за контролу и испитивање – визуелни
преглед АС NN електричне инсталације 150
1.11 Визуелног прегледа поступак 150
1.12 Визуелни преглед - подаци о разматраном објекту 153

1.13 Методологија поступка, прегледа, контроле и испитивања 155
1.14 Поступак прегледа, метода „провјеравање пробом“ 156
1.15 Поступак прегледа,
увид у задњи урађени завршни стручни извјештај 156
1.16 Поступак прегледа код дограђених/проширених
електричних инсталација 156
1.17 Поступак прегледа;
организовање и провођење поступка контроле и испитивања 157
1.18 Процедура; провођење поступка
периодичне контроле и испитивања 158
1.19 Поступак прегледа; мјерење
карактеристичних електротехничких величина 159
1.20 Поступак: контрола и испитивање електричних
инсталација, методама електричних мјерења 160
1.21 Поступак прегледа;
мјерење карактеристичних електричних величина 163
1.22 Поступак прегледа;
завршни стручни извјештај 164
1.22.1 Текстуални садржај завршног стручног извјештаја 164
1.22.2 Временски период поновне контроле и испитивања 165
1.22.3 Стручна оцјена и мишљење по основу
проведеног периодичног прегледа 166

ГЛАВА 2: ИНТЕЛИГЕНТНЕ/ПАМЕТНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ 169
2.1 EIB инсталације EIB - European Installation Bus 171
2.1.2 Акроним за EIB - European Installation Bus 174
2.1.3 Топологија мреже EIB или KNX сабирнице 178
2.2 Реализација KNX инсталација - KNX/EIB инсталације 182
2.2.1 Настанак KNX сабирничких система
AC NN KNX/EIB електричних инсталација 184
2.3 Сабирничке KNX/EIB инсталације 185
2.3.1 Циљ сабирничких система 188
2.3.2 Сабирничко повезивање у KNX/EIB инсталацијама 189
2.3.3 Изведба сабирничких модела/јединица 190

2.4 Конфигурације сабирничких модула уређаја/јединица 193
2.4.1 A-MODE – Режим аутоматског уређаја (Automatic mode devices) 193
2.4.2 E-MODE –Инсталирање уређаја (Easy Installation devices) 193
2.4.3 S-MODE – Уређај за инсталацију уређаја (Engineering Installation devices) ... 194
2.5 Оснивање KNX/ EIB односно KNX организације
Међународна стручна организација KNX 195
2.5.1 Стручни циљ KNX организације
пословно научно стручни и едукативни 195
2.5.1.1 Уступање и толеранција KNX организације 197
2.5.2 KNX стандарди/норме производња, испитивање
и обука/школовање..... 197
2.5.2.1 Производња, испитивање и обука /школовање стручних кадрова 199
2.6 KNX технологија у KNX AC NN електричним инсталацијама 200
2.6.1 Предности KNX AC NN електричних инсталација 202
2.6.2 Недостаци KNX AC NN електричних инсталација 203
2.6.3 Одржавање KNX AC NN електричних инсталација 204
2.7 KNX сензори у KNX AC NN електричним инсталацијама 205
2.7.1 Приказ вањског KNX сензора тип HDL-M/WS05.1-A
- Outdoor Doppler Sensor 206
2.7.2 Програмирање вањског KNX сензора тип HDL-M/WS05.1-A
- Outdoor Doppler Sensor 208
2.7.2.1 Први програмски поступак 210
2.7.2.2 Други програмски поступак 212
2.7.2.3 Трећи програмски поступак 213
2.7.2.4 Четврти програмски поступак 214
2.7.2.5 Пети програмски поступак 216
2.7.3 Најчешће коришћени сензори у KNX AC NN
електричним инсталацијама 217
2.8 Контролери у KNX AC NN електричним инсталацијама 218
2.9 Побуђивачи/модули у KNX AC NN електричним инсталацијама 219
2.10 KNX уређаји у KNX AC NN електричним инсталацијама 220
2.10.1 KNX напонско/струјна напојна јединица 220
2.10.2 KNX пригушница/завојница 221

2.10.3 KNX конектори 222
2.10.4 Системски KNX уређаји у KNX AC NN електричним инсталацијама 223
2.10.5 Монтажа KNX уређаји и елемената у KNX AC NN електричним инсталацијама 225
2.10.5.1 Монтажа на зид KNX уређаји и KNX елемената у KNX AC NN електричним инсталацијама 227
2.10.5.2 Управљачки регистри микропроцесора, опште 230
2.11 Битови регистра, услова или кодног стања у KNX AC NN електричним инсталацијама 232
2.11.1 Флег регистар (Flags Registry) 233
2.11.2 Индикатори регистра услова у KNX AC NN електричним инсталацијама 235
2.12 Улога и значај микропроцесора у KNX AC NN електричним инсталацијама 235
2.12.1 Регистри микропроцесора у KNX AC NN електричним инсталацијама 236
2.12.2 Регистри опште намјене микропроцесора у KNX AC NN електричним инсталацијама 236
2.13 Безбједоносни/сигурносни захтјев у KNX AC NN електричним инсталацијама 236
2.13.1 Уређај за брзо повезивање у KNX AC NN електричним инсталацијама 238
2.13.2 Потреба употребе лед диоде у KNX AC NN електричним инсталацијама 239
2.14 Могући акцидентни догађај у KNX AC NN електричним инсталацијама 240
2.14.1 Паралаелни/оточни електрични лук 240
2.14.2 Редни/серијски електрични лук 240
2.14.2.1 Ново стање технике уређај /прекидач ознаке 5SM6 AFDD 244
2.14.2.2 Важност уређаја/прекидача AFCI у KNX AC NN електричним инсталацијама 245
2.2 Комуникацијски медији у KNX AC NN електричним инсталацијама 249
2.2.1 Телефонски кабл TP (Twisted pair/ or multi-link) у KNX AC NN електричним инсталацијама 250

2.2.2 Надоградња и комуникацијска веза
реализована уређајем PL (Power Line) 254
2.2.3 Комуникацијска радио веза (Radio frequency)
у KNX AC NN електричним инсталацијама 255
2.2.3.1 Технологија ZigBee комуникацијски протокол радио везе 255
2.2.3 Примјена ZigBee мреже у угроженом технолошком простору 258
2.2.4 Комуникацијска интернет веза (Internet protocol)
у KNX AC NN електричним инсталацијама 261
2.2.5 Комуникацијска веза - Wi-Fi технологија
у KNX AC NN електричним инсталацијама 263
2.2.5.1 Wi-Fi размјена података/наредби стандарди IEEE 263
2.2.6 Комуникацијска веза - Li-Fi технологија
у KNX AC NN електричним инсталацијама 266
2.2.6.1 Ли-Фи (by Li-Fi) технологија интелегентне сијалице 267
2.2.7 Комуникацијска веза – управљање гласом,
технологија Паирот у KNX AC NN електричним инсталацијама 271
2.3 Адресирање у KNX AC NN електричним инсталацијама 272
2.3.1.1 Групне адресе елемената KNX AC NN електричних инсталација 273
2.3.1.2 Карактеристике групних адреса 274
2.3.1 Примјена адресирања у KNX AC NN електричним инсталацијама 276
2.3.2 Примјер поступка адресирања у
KNX AC NN електричним инсталацијама 278
2.3.2.1 Појаве истовременог захтјева слање
и пренос података/наредби 279
2.3.2.1 Поступак адресирања радног простора/канцеларије 279
2.3.2.2 Поступак адресирања три мање радне просторије/канцеларије 281
2.4 Поступак слања телеграма у KNX AC NN електричним инсталацијама 284
2.4.1 Телеграмска корисничка размјена информација
у KNX AC NN електричним инсталацијама 285
2.4.1.1 Потребе телеграма по подјели логичких стања/поља 287
2.4.1.2 Врста телеграма 288
2.5 Програмски алат ETS (Engineering Tool Software), одређивање
задатих радних параметара у KNX AC NN електричним инсталацијама ... 290
2.5.1 Визуелизација у KNX AC NN електричним инсталацијама 292

2.6 Разлике између интелигентних и класичних
АС NN електричних инсталација 298
2.6.1 Димовање / потенциометарска регулција
у АС NN KNX електричним инсталацијама 305
2.6.1.1 Регулација нивоа вјештачке освијетљености у
KNX AC NN електричним инсталацијама 306
2.6.2 Основне особине KNX AC NN електричних инсталација 308
2.6.2.1 Флексибилност KNX AC NN електричних инсталација 308
2.6.2.2 Функционалност KNX AC NN електричних инсталација 309
2.7 Децентрализован систем KNX AC NN електричне инсталације 311
2.8 Приступ пројектовању и извођењу
KNX AC NN електричних инсталација 311
2.8.1 Намјенски рачунарски програмски пакети
KNX AC NN електричних инсталација 317
2.8.1.1 Пројектовање у реалним условима
приказ управљачке структуре KNX AC NN инсталације 318
2.8.1.2 Пројектовање у реалним условима 322
2.9 Поузданост KNX AC NN електричних инсталација 323
2.10 Безбједност/сигурност и надгледање
KNX AC NN електричних инсталација 323
2.10.1 Обезбјеђење и безбједност/
сигурност разматраног објекта 324
2.10.2 Дојава акцидентног догађаја
у разматраном објекту разним службама 325
2.10.3 Могућност презентација програмском понудом
у АС NN KNX електричним инсталацијама 326
2.10.4 Постављање визуелних дисплеја захтијевани комфор становања 326
2.10.5 Јединица за даљинску контролу захтијевани комфор становања 327
2.11 Еколошки аспект и уштеда енергије
у АС NN KNX електричним инсталацијама 327
2.12 Квалитетније и конфорније становање/боравак
смањење електромагнетског зрачења - EMZ (EMR) 329
2.13 Економски показатељи коришћења и употребе
KNX AC NN електричних инсталација 331
2.13.1 Однос трошкова извођења интелигентних АС NN KNX
и класичних АС NN електричних инсталација 332

2.13.2 Трошкови коришћења и употребе AC NN KNX/EIB
и класичних AC NN електричних инсталација 333
2.13.2.1 Примјер повећања функционалности
AC NN KNX електричних инсталација 335
2.14 Могућност централизованог управљања и
надгледања KNX/AC NN електричних инсталација 335
2.15 Опасности од хакерског упада у KNX AC NN електричне инсталације 338
2.15.1 Софистицирани програми за аутоматизацију
управљачких система интелигентних зграда 345
2.15.2 Опасности од хакерског напада KNX AC NN електричне инсталације 346
2.15.2.1 Хакери - нападачи на рачунарске системе 348
2.15.3 Хакерство кроз вријеме 351
2.15.4 Академски хакери 353
2.15.5 Хакерски производи:
слободни софтвер и софтвер отвореног кода..... 355
2.15.5.1.1 Слободе слободног софтвера 357
2.15.5.1.1.1 Друштвени значај слободног софтвера 359
2.15.5.1.1.2 Дистрибуција BSD система 367
2.15.5.1.1.3 GNU Лиценца 368
2.15.5.2 Софтвер отвореног кода (open source software) 372
2.15.5.2.1 Основно о софтверу отвореног кода 373
2.15.5.3 Разлике између софтвера отвореног кода и слободног софтвера 374
2.15.5.4 Хакери у својим намјерама користе оперативне софтверске системе ... .375
2.15.5.5 Оперативни софтверски системи
коришћени у хакерским намјерама 377
2.15.5.5.2 Оперативни систем Кали Линукс 378
2.15.5.5.3 Оперативни систем Parrot Secyrity 381
2.15.5.5.4 Оперативни систем ДЕФТ Линукс 383
2.15.5.5.5 Оперативни систем Убунту 384
2.15.5.5.6 Оперативни систем Live Hacking OS 385
2.15.5.5.7 Оперативни систем Live Hacking OS 387
2.15.5.5.8 Софтверска дистрибуција 388
2.15.5.5.9 Оперативни систем NodeZero Linyx 390
2.15.5.5.10 Оперативни систем Pentoo 392
2.15.5.5.11 Оперативни систем ГнакТрак (GnackTrack) 395

2.15.5.5.12 Оперативни систем Блакбунту (Blackbuntu) 396
2.15.5.5.13 Оперативни систем Кнопикс СТД (Knoppix STD) 399
2.15.5.5.14 Оперативни систем Веакерткс4н (Weakerth4n)..... 400
2.15.5.5.15 Још познати и у употреби хакерски
оперативни рачунарски/софтверски системи 401
2.15.5.6 Разумјевање дјеловања и борбе против рада хакера 403
2.15.5.6.1 Посљедице од хакерског упада у
KNX аутоматизацију паметних зграда и кућа 405

ГЛАВА 3: ВИШЕФУНКЦИОНАЛНИ СОФИСТИЦИРАНИ
МЈЕРНИ УРЕЂАЈИ/ИНСТРУМЕНТИ 411
3.1 Увод 413
3.2 Образованост и обученост испитивача 415
3.3 Избор и коришћење мјерних уређаја/инструмената 415
3.4 Инсталациона структура АС NN електричних инсталација 420
3.4.1 Припрема и израда инсталационе структуре 421
3.4.2 Додатак инсталационој структури 422
3.4.3 Структура измјерених података 424
3.4.4 Примјер модела инсталационе структуре 428
3.4.5 Инсталациона структура провођење поступка мјерења 430
3.4.6 Како креирати инсталациону структуру на РС рачунару 432
3.5 Припрема подешавање фунција вишенамјенског софистицираног
мјерног уређаја / инструмента 436
3.5.1 Како подесити режим рада - Set-up function 436
3.5.2 Како прилагодити контраст екрана
How to adjust display contrast ? 437
3.5.3 Како поставити реално вријеме и датум
How to set real time and Date? 438
3.5.4 Како поставити брзину комуникације
How to set Communication Baud Rate ? 439
3.5.4.1 Појашњење коришћених појмова у тексту тачке 3.5.4 441
3.5.5 Обезбјеђење брисане/чисте меморије - Memory Clear 445
3.5.6 Брисање заведеног резултата мјерења 446
3.5.7 Како избрисати сачувани појединачни податак
заведен под истом ставком 447

3.5.7.1 Примјер: податак заведен под истом ставком 447
3.5.7.2 Разматрање основних појмова
из рачунарске и информатичке технике 448
3.5.8 Како ресетовати мјерни уређај/инструмент
How to reset the instrument ? 450
3.6 Припремна радња мјерења, подешавање изведених фунција 453
3.6.1 Поступак 1 454
3.6.2 Поступак 2 454
3.6.3 Поступак 3 454
3.6.4 Поступак 4 455
3.6.5 Поступак 5 455
3.6.6 Поступак 6 455
3.6.7 Поступак 7 456
3.6.8 Поступак 8 458
3.6.9 Поступак 9 459
3.6.10 Поступак 10 459
3.7 Функционални тест електричне повезаности
континуитет заштитних електричних проводника 459
3.7.1 Примјер - поступак преклопке 460
3.7.2 О поступаку и процедури CONTINUITY 466
3.7.2.1 Провођење електричних мјерења
у поступку и процедури CONTINUITY 467
3.8 Линијска импеданса
општа реализација мјерења - софистицирани приступ 471
3.8.1 Мјерење линијска импеданса петље квара
софистицирани поступак 473
3.8.1.1 Фазни L(L1,L2,L3) и неутрални/нулти
електрични проводник N(O) или PE 473
3.8.1.2 Нулти N(O) и заштитни електрични проводник PE 478

ГЛАВА 4: ИЗЈЕДНАЧАВАЊЕ ПОТЕНЦИЈАЛА 483
4.1 Увод 485
4.1.1 Дозвољене вриједности опасног AC напона додира 488
4.1.2 Галванско спајање изведених металних инсталација 489

4.1.3 Електрична струја квара ... 492
4.1.4 Појам прелазне електричне отпорности ... 493
4.1.5 Основни типови/врсте AC NN електричних мрежа/инсталација ... 495
4.1.5.1 Словне ознаке у означавању прва два слова, редом ... 495
4.1.5.2 Словне ознаке у означавању друга два слова, редом ... 496
4.1.5.3 Допунске/додате словне ознаке у означавању, редом ... 496
4. 2 Основни AC NN TN система, електричне мреже/инсталације ... 497
4.2.1 Петља струје квара и карактеристичне величине ... 498
4.2.1.1 Импенданса петље квара ... 502
4.2.1.2 Струјно коло у квару и поступак провјере ... 504
4. 2.2 Заштитни уређаји и елементи у струјном колу ... 506
4. 2.3 Успостављање опасног напона додира ... 507
4. 2.4 Провођење поступка додатног уземљавања ... 509
4.2.5 Прекострујна заштита - елементи и уређаји ... 510
4.2.5.1 Осигурачи у заштити од превелике струје ... 512
4.2.5.1.1 Осигурачи ... 512
4.2.5.1.1.1 Топљиви електрични осигурачи ... 513
4.2.5.1.1.1.1 Означавање електричних топљивих осигурача ... 514
4.2.5.1.1.1.2 О топљивим (тромим) електричним осигурачима ... 517
4.2.5.1.1.2 Аутоматски електрични осигурачи ... 520
4.2.5.1.1.2.1 Подјела аутоматских електричних осигурача ... 521
4.2.5.1.1.2.2 Услови искључења аутоматских осигурача ... 522
4.2.5.1.1.2.3 Карактеристика погонског рада аутоматског електричног осигурача ... 524
4.2.5.1.1.2.4 Реализација електричних струјних осигурача у AC и DC електричним инсталацијама ... 527
4.2.5.2 Заштита од диференцијалне струје заштитним електричним уређајима ... 529
4.2.5.2.1 Примјена уређаја типа ЗДУС у мофазном и трофазном систему ... 536
4.2.5.2.2 Уградња и изведба заштитног уређаја диференцијалне струје типа ЗДУС ... 538
4.2.5.2.3 Принципијелни електрични приказ заштитног диференцијалног уређаја струје, типа ЗДУС ... 542
4.2.5.2.4 Вријеме искључења заштитних уређаја, типа ЗДУС ... 542

4.2.5.2.5 Струја искључења заштитних уређаја типа ЗДУС 543
4.2.5.2.6 Карактеристике безбједности/сигурности заштитних диференцијалних уређаја струје, типа ЗДУС 545
4.2.5.2.7 Уређај FID - тип заштитне струјне склопке 547
4. 2.6 Подсистеми основног система, типа TN AC NN електричних мрежа/инсталација 550
4.2.6.1 Подсистем тип TN-C 550
4.2.6.1.1 Прекомјерна/велика струја заштитни уређаји подсистема типа TN-C 553
4.2.6.1.2 Мјере безбједности/сигурности у подсистему TN-C 554
4.2.6.1.3 Напонски заштитни уређај 556
4.2.6.2 Подсистем тип TN-S 558
4.2.6.2.1 Карактеристичне особине 561
4.2.6.2.1.1 Угрожени простори 561
4.2.6.2.1.2 Заштита струјним осигурачима 561
4.2.6.2.1.3 Заштита уређајима диференцијалне струје 562
4.2.6.3 Подсистем тип TN-C-S 565
4.2.6.3.1 Заштитини уређаји од прекомјерне струје - електрични осигурачи 570
4.2.6.3.2 Употреба и коришћење прекострујних заштитних уређаја 571
4.2.6.4 Ограничења и опасности основног AC NN TN система мреже/инсталације 573
4.2.6.4.1 Ограничења основног AC NN TN система електричне мреже/инсталација 573
4.2.6.4.1.1 Примјер 1 573
4.2.6.4.1.2 Примјер 2 574
4.2.6.4.1.3 Примјер 3 575
4.2.6.2 Опасности основног AC NN TN система мреже 576
4.2.6.2.1 Могућа опасност 1 576
4.2.6.2.2 Могућа опасност 2 577
4.2.6.2.3 Могућа опасност 3 578
4.2.6.2.4 Могућа опасност 4 580
4.2.6.2.5 Могућа опасност 5 580
4.2.7 Основни AC NN TT систем електричне мреже/инсталације 581

4.2.7.1 Стручни поступци код основног
AC NN TT система мреже/инсталација 584
4.2.7.2 Струјна петља квара у основном
AC NN TT систему мреже/инсталација 586
4.2.7.2.1 Петља струје квара, дефиниција величина
у основном TT систем мреже/инсталација 589
4.2.7.2.2 Изведба у основном TT систему
заштитних уређаја диференцијалне струје 591
4.2.7.3 Дефиниција величина и прорачуни
у основном TT систем мреже/инсталација 592
4.2.8 Поступци анализе и мјерења линијске петље
квара у основним AC NN TN i TT системима 596
4.2.8.1 Основни AC NN ознаке TN система 596
4.2.8.2 Основни AC NN ознаке TT система 598
4.2.8.3 Прекострујна заштита максимално дозвољене
вриједности струје код импадансе петље квара 600
4.2.8.4 Ограничења употребе и коришћења у основном
AC NN TT систему електричних мрежа/инсталација 602
4.2.8.4.1 Код заштите са електричним осигурачима 602
4.2.8.4.2 Код заштите склопком/уређајем диференцијалне струје 603
4.2.8.4.2.1 Могуће ограничење број 1. 603
4.2.8.4.2.2 Могуће ограничење број 2 604
4.2.8.4.2.3 Могуће ограничење број 3. 605
4.2.8.5 Ограничење употребе и коришћења
- геометријски дизајн или модел 606
4.2.8.6 Функционална провјера струјне заштитне склопке
ограничења употребе и коришћења 607
4.3 Основни AC NN IT систем електричне мреже/инсталације 609
4.3.1 Добре особине основог AC NN IT електричног система 612
4.3.2 Карактеристике основног AC NN IT електричног система 613
4.3.3 Прекострујна и диференцијална заштита у AC NN IT
основном електричном систему мреже/инсталација 616
4.3.4 Струјне и напонске заштитне склопке 619
4. 3.5 Нејонизирајућа зрачења у основном
AC NN IT електричном систему 620

4. 3.6 Први квар у основном AC NN IT електричном систему 623
4.3.6.1 Максимално дозвољена дужина електричног проводника 626
4.3.6.1.1 Прорачун максимално дозвољене дужине 629
4.3.6.1.2 Приказ табеле B5.1 према стандарду/норми IEC 60364 (HD 60364) 631
4.3.7 „Други квар“ у основном AC NN IT електричном систему 633
4.3.7.1 Анализа „другог квара“ у основном AC NN IT електричном систему 637
4.3.7.2 Услови искључења струје двоструког квара/грешке 640
4.3.7.3 Очекивани напон додира у основном AC NN IT електричном систему 640
4. 8.6.4 Прорачун струје двоструког квара у основном AC NN IT електричном систему 642
4.3.7.5 Услов за прораду прекострујне заштите 643
4.3.7.6 Услов за прораду диференцијалне заштите двоструког квара 643
4.3.8 Опасни напон додира и ограничења коришћења и употребе 644

ГЛАВА 5: МЈЕРЕЊЕ ИМПЕДАНСЕ ПЕТЉЕ КВАРА 647
5.1 Испитивачка предрадња 650
5.3 Мјерење линијске импедансе петља квара 654
5.4 Мјерење линијске импедансе једнофазног кратког споја 657
5.5 Мјерење линијске импедансе двофазног кратког споја 658
5.6 Основни AC NN TN, TT и IT системи - анализа успостављене једнофазне струје квара 661
5.6.1 AC NN TN систем мрежа/електричних инсталација 661
5.6.2 AC NN TT систем мрежа/електричних инсталација 663
5.6.2.1 Могући догађај, A1 665
5.6.2.2 Могући догађај, Б1 666
5.6.2.3 Могући догађај, Ц1 667
5.6.2.4 Изведеност електричних инсталација 668
5.6.3 Коришћење и употреба AC NN IT система мрежа/електричних инсталација 669
5.6.3.1 Коментар; могући догађај A2 670
5.6.3.2 Коментар; могући догађај Б2 671

5.6.3.3 Коментар; могући догађај Ц2 673
5.6.3.4 Анализа описаних догађаја 674
5.7 Линијска петља квара - мјерења у реалним условима 675
5.8 Едукација испитивача
поступак и процедура мјерења 677
5.9 Кратак опис новог стања технике контроле и испитивања
АС NN електричних инсталација 677

ГЛАВА 6: ВИШЕНАМЈЕНСКИ СОФИСТИЦИРАНИ
МЈЕРНИ УРЕЂАЈ/ИНСТРУМЕНТ 679
6.1 Предња страна инструмента: изглед и опис 683
6.2 Пратећи припадајући елементи инструмента 686
6.3 Табеларни преглед мјерних функција електричног
мјерног уређаја/инструмента 689
6.4 Техничка припрема мјерног уређаја/инструмента 691
6.5 Дисплеј/екран мјерног уређаја/инструмента,
приказ резултата мјерења 692
6.6 Демонстрациона плоча,
едукација у лабораторијским условима рада 693
6.6.1 Први поступак,
едукације испитивача 695
6.6.2 Други поступак,
едукације испитивача 696
6.7 Стечено стручно знање по завршеној обуци 696
6.7.1 Стручна обука испитивача у реалним
условима контроле и испитивања 697
6.7.2 Едукација испитивача на примјеру израде прорачуна 698
6.7.2.1 Тема 698
6.7.2.1.1 Основа теме 698
6.7.2.1.2 Стручни едукацијски задатак испитивачу 698
6.7.2.1.3 Подаци за прорачун и анализу 698
6.7.2.1.4 Прорачун и анализа 700
6.7.2.1.4.1 Опште 700
6.7.2.1.4.2 Поставка прорачуна 700

6.7.2.1.4.2.1 Први корак, израчунавање импендансе 701
6.7.2.1.4.2.2 Други корак, израчунавање импендансе 701
6.7.2.1.4.2.3 Трећи корак, израчунавање импендансе 702
6.7.2.1.4.2.4 Четврти корак 702
6.7.2.1.4.2.5 Пети корак, утицај дистрибутивне АС NN електричне мреже 702
6.7.2.1.4.2.6 Завршни прорачун/оцјена вриједности симулираног хипотетичког догађаја квара 703
6.7.2.1.4.2.7 Провјера услова прораде електричних сигурача 703
6.7.2.1.4.2.8 Провјера услова прораде заштитног диференцијалног уређаја струје 704
6.7.2.1.4.2.8.1 Опис прораде уређаја типа ЗДУС 704

ГЛАВА 7: ФОТОНАПОНСКЕ ЕЛЕКТРАНЕ 700

Л И Т Е Р А Т У Р А 713
БИОГРАФИЈА 719