
**Elektroenergetski kabli z ekstrudirano izolacijo in njihov pribor za
naznačene napetosti od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) – 2. del:
Kabli za naznačene napetosti od 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV)**

Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

Câbles d'énergie à isolant extrudé et leurs accessoires pour des tensions assignées de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Partie 2: Câbles de tensions assignées de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) à 30 kV ($U_m = 36$ kV)

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

NACIONALNI UVOD

Standard SIST IEC 60502-2 (sl, en), Elektroenergetski kabli z ekstrudirano izolacijo in njihov pribor za naznačene napetosti od 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV) – 2. del: Kabli za naznačene napetosti od 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) do 30 kV ($U_m = 36$ kV), 2022, ima status slovenskega standarda in je istoveten z mednarodnim standardom IEC 60502-2 (en), Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV), 2014.

NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard IEC 60502-2:2014 je pripravil tehnični odbor Mednarodne elektrotehniške komisije IEC/TC 20 Električni kabli. Slovenski standard SIST IEC 60502-2:2022 je prevod mednarodnega standarda IEC 60502-2:2014. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni mednarodni standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor SIST/TC Terminologija.

Odločitev za prevzem tega standarda je 1. oktobra 2022 sprejel Strokovni svet za področja elektrotehnike, informacijske tehnologije in komunikacij (SS EIT).

ZVEZE Z NACIONALNIMI STANDARDI

S privzemom tega evropskega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen tistih, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST IEC 60038 Standardne napetosti IEC

SIST EN 60811 Električni in optični kabli – Preskusne metode za nekovinske materiale

OSNOVA ZA IZDAJO STANDARDARDA

- privzem standarda IEC 60502-2:2014

OPOMBI

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "mednarodni standard", v SIST IEC 60502-2:2022 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.

(prazna stran)

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Kazalo	Stran
Predgovor	22
1 Področje uporabe	26
2 Zveze s standardi	26
3 Izrazi in definicije	30
3.1 Definicije dimenzijskih vrednosti (debeline, prerezi itd.)	30
3.2 Definicije v zvezi s preskusi	30
4 Oznake napetosti in materiali	32
4.1 Naznačene napetosti	32
4.2 Izolacijske spojine	34
4.3 Spojine oplaščenja	36
5 Vodniki	36
6 Izolacija	36
6.1 Material	36
6.2 Debelina izolacije	36
7 Zaslonitev	40
7.1 Splošno	40
7.2 Zaslon vodnika	40
7.3 Izolacijski zaslon	40
8 Sestav trižilnih kablov, notranjih oblog in polnil	42
8.1 Splošno	42
8.2 Notranje obloge in polnila	42
8.2.1 Konstrukcija	42
8.2.2 Material	42
8.2.3 Debelina ekstrudirane notranje obloge	42
8.2.4 Debelina obložene notranje obloge	42
8.3 Kabli s skupno kovinsko plastjo (glej točko 9)	42
8.4 Kabli s kovinsko plastjo na vsaki posamezni žili (glej točko 10)	44
9 Kovinske plasti za enožilne in trižilne kable	44
10 Kovinski zaslon	44
10.1 Konstrukcija	44
10.2 Zahteve	44
10.3 Kovinski zaslони, ki niso povezani s polprevodnimi plastmi	46
11 Koncentričen vodnik	46
11.1 Konstrukcija	46
11.2 Zahteve	46
11.3 Uporaba	46
12 Kovinski plašč	46
12.1 Svinčeni plašč	46
12.2 Drugi kovinski plašči	46

Contens	Page
Foreword	23
1 Scope	27
2 Normative references	27
3 Terms and definitions	31
3.1 Definitions of dimensional values (thicknesses, cross-sections, etc.)	31
3.2 Definitions concerning the tests	31
4 Voltage designations and materials	33
4.1 Rated voltages	33
4.2 Insulating compounds	35
4.3 Sheathing compounds	37
5 Conductors	37
6 Insulation	37
6.1 Material	37
6.2 Insulation thickness	37
7 Screening	37
7.1 General	41
7.2 Conductor screen	41
7.3 Insulation screen	41
8 Assembly of three-core cables, inner coverings and fillers	43
8.1 General	43
8.2 Inner coverings and fillers	43
8.2.1 Construction	43
8.2.2 Material	43
8.2.3 Thickness of extruded inner covering	43
8.2.4 Thickness of lapped inner covering	43
8.3 Cables having a collective metal layer (see clause 9)	43
8.4 Cables having a metal layer over each individual core (see clause 10)	45
9 Metal layers for single-core and three-core cables	45
10 Metal screen	45
10.1 Construction	45
10.2 Requirements	45
10.3 Metal screens not associated with semi-conducting layers	47
11 Concentric conductor	47
11.1 Construction	47
11.2 Requirements	47
11.3 Application	47
12 Metal sheath	47
12.1 Lead sheath	47
12.2 Other metal sheaths	47

13	Kovinska armatura.....	46
13.1	Vrste kovinske armature	46
13.2	Materiali	48
13.3	Uporaba armature.....	48
13.3.1	Enožilni kabli	48
13.3.2	Trižilni kabli.....	48
13.3.3	Ločilni plašč.....	48
13.3.4	Obložena podloga pod armaturo za kable s svinčnim plaščem.....	50
13.4	Mere armaturnih žic in armaturnih trakov	50
13.5	Povezava med premeri kabla in dimenzijami armature	50
13.6	Armatura z okroglimi ali ploščatimi žicami	52
13.7	Armatura z dvojnimi trakovi	52
14	Zaščitni plašč.....	52
14.1	Splošno	52
14.2	Material	54
14.3	Debelina	54
15	Preskusni pogoji	54
15.1	Temperatura okolice	54
15.2	Frekvenca in oblika preskusnih valov napetosti omrežne frekvence	54
15.3	Valovna oblika udarnih preskusnih napetosti	54
15.4	Ugotavljanje temperature kablskega vodnika	56
16	Kosovni preskusi	56
16.1	Splošno	56
16.2	Električna upornost vodnikov	56
16.3	Preskus z delno razelektivitvijo	56
16.4	Napetostni preskus	58
16.4.1	Splošno	58
16.4.2	Preskusni postopek za enožilne kable	58
16.4.3	Preskusni postopek za trižilne kable	58
16.4.4	Preskusna napetost	58
16.4.5	Zahteva	58
16.5	Električni preskus na zaščitnem plašču kabla	58
17	Vzorčni preskusi	60
17.1	Splošno	60
17.2	Pogostost vzorčnih preskusov	60
17.2.1	Pregled vodnika in preverjanje dimenzij	60
17.2.2	Električni in fizični preskusi	60
17.3	Ponavljanje preskusov	60
17.4	Pregled vodnika	60

13	Metal armour	47
13.1	Types of metal armour	47
13.2	Materials	47
13.3	Application of armour	49
13.3.1	Single-core cables.....	49
13.3.2	Three-core cables	49
13.3.3	Separation sheath	49
13.3.4	Lapped bedding under armour for lead sheathed cables	49
13.4	Dimensions of the armour wires and armour tapes.....	51
13.5	Correlation between cable diameters and armour dimensions	51
13.6	Round or flat wire armour	53
13.7	Double tape armour	53
14	Oversheath	53
14.1	General	53
14.2	Material	55
14.3	Thickness	55
15	Test Conditions.....	55
15.1	Ambient temperature	55
15.2	Frequency and waveform of power frequency test voltages	55
15.3	Waveform of impulse test voltages.....	55
15.4	Determination of the cable conductor temperature	57
16	Routine tests.....	57
16.1	General	57
16.2	Electrical resistance of conductors	57
16.3	Partial discharge test	57
16.4	Voltage test	59
16.4.1	General.....	59
16.4.2	Test procedure for single-core cables.....	59
16.4.3	Test procedure for three-core cables.....	59
16.4.4	Test voltage.....	59
16.4.5	Requirement.....	59
16.5	Electrical test on oversheath of the cable	59
17	Sample tests	61
17.1	General	61
17.2	Frequency of sample tests.....	61
17.2.1	Conductor examination and check of dimensions	61
17.2.2	Electrical and physical tests	61
17.3	Repetition of tests	61
17.4	Conductor examination	61

17.5 Merjenje debeline izolacije in nekovinskih plaščev (vključno z ekstrudiranimi ločilnimi plašči, vendar brez notranjih ekstrudiranih oblog).....	62
17.5.1 Splošno	62
17.5.2 Zahteve za izolacijo.....	62
17.5.3 Zahteve za nekovinske plašče	62
17.6 Merjenje debeline svinčenega plašča.....	62
17.6.1 Splošno	62
17.6.2 Metoda s trakovi	62
17.6.3 Metoda z obročem	64
17.7 Merjenje armaturnih žic in trakov.....	64
17.7.1 Merjenje žic	64
17.7.2 Merjenje trakov.....	64
17.7.3 Zahteve	64
17.8 Merjenje zunanlega premera	64
17.9 Štiriurni napetostni preskus.....	64
17.9.1 Vzorčenje	64
17.9.2 Postopek	66
17.9.3 Preskusne napetosti.....	66
17.9.4 Zahteve	66
17.10 Preskus toplotnega raztezanja izolacij EPR, HEPR in XLPE ter elastomernih plaščev.....	66
17.10.1 Postopek	66
17.10.2 Zahteve	66
18 Preskusi tipa, električni.....	66
18.1 Splošno	66
18.2 Kabli z zasloni vodnika in izolacijskimi zasloni	68
18.2.1 Splošno	68
18.2.2 Zaporedje preskusov.....	68
18.2.3 Posebna določila	68
18.2.4 Upogibni preskus	68
18.2.5 Preskus z merjenjem delnih razelektritev	70
18.2.6 Merjenje $\tan \delta$ za kable z naznačeno napetostjo 6/10 (12) kV in več.....	70
18.2.7 Preskus s cikličnim segrevanjem	70
18.2.8 Preskus z udarno napetostjo, ki mu sledi napetostni preskus	72
18.2.9 Štiriurni napetostni preskus.....	72
18.2.10 Upornost polprevodnih zaslonov.....	72
18.3 Kabli z naznačeno napetostjo 3,6/6 (7,2) kV z nezaslonjeno izolacijo	74
18.3.1 Splošno	74
18.3.2 Merjenje izolacijske upornosti pri temperaturi okolice	74
18.3.3 Merjenje izolacijske upornosti pri najvišji temperaturi vodnika	76
18.3.4 Štiriurni napetostni preskus.....	76
18.3.5 Preskus z udarno napetostjo.....	76

17.5 Measurement of thickness of insulation and of non-metal sheaths (including extruded separation sheaths, but excluding inner extruded coverings)	63
17.5.1 General.....	63
17.5.2 Requirements for the insulation	63
17.5.3 Requirements for the non-metal sheaths.....	63
17.6 Measurement of thickness of lead sheath	63
17.6.1 General.....	63
17.6.2 Strip method.....	63
17.6.3 Ring method.....	65
17.7 Measurement of armour wires and tapes	65
17.7.1 Measurement on wires.....	65
17.7.2 Measurement on tapes	65
17.7.3 Requirements	65
17.8 Measurement of external diameter	65
17.9 Voltage test for 4 h	65
17.9.1 Sampling	65
17.9.2 Procedure.....	67
17.9.3 Test voltages.....	67
17.9.4 Requirements.....	67
17.10 Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths	67
17.10.1 Procedure.....	67
17.10.2 Requirements.....	67
18 Type tests, electrical.....	67
18.1 General	67
18.2 Cables having conductor screens and insulation screens	69
18.2.1 General.....	69
18.2.2 Sequence of tests	69
18.2.3 Special provisions	69
18.2.4 Bending test	69
18.2.5 Partial discharge test.....	71
18.2.6 Tan δ measurement for cables of rated voltage 6/10 (12) kV and above	71
18.2.7 Heating cycle test.....	71
18.2.8 Impulse test followed by a voltage test	73
18.2.9 Voltage test for 4 h	73
18.2.10 Resistivity of semi-conducting screens	73
18.3 Cables of rated voltage 3,6/6 (7,2) kV having unscreened insulation	75
18.3.1 General.....	75
18.3.2 Insulation resistance measurement at ambient temperature	75
18.3.3 Insulation resistance measurement at maximum conductor temperature	77
18.3.4 Voltage test for 4 h	77
18.3.5 Impulse test.....	77

19 Preskusi tipa, neelektrični.....	78
19.1 Splošno.....	78
19.2 Merjenje debeline izolacije.....	78
19.2.1 Vzorčenje.....	78
19.2.2 Postopek.....	78
19.2.3 Zahteve.....	78
19.3 Merjenje debeline nekovinskih plaščev (vključno z ekstrudiranimi ločevalnimi plašči, vendar brez notranjih oblog).....	78
19.3.1 Vzorčenje.....	78
19.3.2 Postopek.....	78
19.3.3 Zahteve.....	78
19.4 Merjenje debeline svinčenega plašča.....	78
19.4.1 Vzorčenje.....	78
19.4.2 Postopek.....	78
19.4.3 Zahteve.....	78
19.5 Preskusi za ugotavljanje mehanskih karakteristik izolacije pred staranjem in po njem.....	78
19.5.1 Vzorčenje.....	78
19.5.2 Postopki staranja.....	80
19.5.3 Kondicioniranje in mehanski preskusi.....	80
19.5.4 Zahteve.....	80
19.6 Preskusi za ugotavljanje mehanskih karakteristik nekovinskih plaščev pred staranjem in po njem.....	80
19.6.1 Vzorčenje.....	80
19.6.2 Postopki staranja.....	80
19.6.3 Kondicioniranje in mehanski preskusi.....	80
19.6.4 Zahteve.....	80
19.7 Dodatni preskus staranja na kosih dokončanega kabla.....	80
19.7.1 Splošno.....	80
19.7.2 Vzorčenje.....	80
19.7.3 Postopki staranja.....	80
19.7.4 Mehanski preskusi.....	82
19.7.5 Zahteve.....	82
19.8 Preskus izgube mase na PVC-plaščih tipa St ₂	82
19.8.1 Postopek.....	82
19.8.2 Zahteve.....	82
19.9 Tlačni preskus pri visoki temperaturi na izolacijah in nekovinskih ploščah.....	82
19.9.1 Postopek.....	82
19.9.2 Zahteve.....	82
19.10 Preskusi na PVC-izolaciji in plaščih pri nizki temperaturi.....	82
19.10.1 Postopek.....	82
19.10.2 Zahteve.....	82

19 Type tests, non-electrical	79
19.1 General	79
19.2 Measurement of thickness of insulation.....	79
19.2.1 Sampling	79
19.2.2 Procedure.....	79
19.2.3 Requirements	79
19.3 Measurement of thickness of non-metal sheaths (including extruded separation sheaths, but excluding inner coverings)	79
19.3.1 Sampling	79
19.3.2 Procedure.....	79
19.3.3 Requirements	79
19.4 Measurement of thickness of lead sheath	79
19.4.1 Sampling	79
19.4.2 Procedure.....	79
19.4.3 Requirements	79
19.5 Tests for determining the mechanical properties of insulation before and after ageing.....	79
19.5.1 Sampling	79
19.5.2 Ageing treatments	81
19.5.3 Conditioning and mechanical tests	81
19.5.4 Requirements	81
19.6 Tests For determining the mechanical properties of non-metal sheaths before and after ageing	81
19.6.1 Sampling	81
19.6.2 Ageing treatments	81
19.6.3 Conditioning and mechanical tests	81
19.6.4 Requirements	81
19.7 Additional Ageing test on pieces of completed cables	81
19.7.1 General.....	81
19.7.2 Sampling	81
19.7.3 Ageing treatment.....	81
19.7.4 Mechanical tests	83
19.7.5 Requirements	83
19.8 Loss Of mass test on PVC sheaths of type St ₂	83
19.8.1 Procedure.....	83
19.8.2 Requirements	83
19.9 Pressure test at high temperature on insulations and non-metal sheaths	83
19.9.1 Procedure.....	83
19.9.2 Requirements	83
19.10 Test on PVC insulation and sheaths at low temperatures.....	83
19.10.1 Procedure.....	83
19.10.2 Requirements	83

19.11 Preskus odpornosti PVC-izolacije in plaščev proti nastajanju razpok (preskus s toplotnim udarom)	82
19.11.1 Postopek	82
19.11.2 Zahteve	82
19.12 Preskus protiozonske odpornosti izolacij EPR in HEPR	84
19.12.1 Postopek	84
19.12.2 Zahteve	84
19.13 Preskus toplotnega razezanja izolacij EPR, HEPR in XLPE ter elastomernih plaščev.....	84
19.14 Preskus s potapljanjem elastomernih plaščev v olje	84
19.14.1 Postopek	84
19.14.2 Zahteve	84
19.15 Preskus vodne vpojnosti izolacije	84
19.15.1 Postopek	84
19.15.2 Zahteve	84
19.16 Preskus širjenja plamena na enožilnih kablil	84
19.17 Merjenje deleža saj v črnih zaščitnih PE-plaščih	84
19.17.1 Postopek	84
19.17.2 Zahteve	84
19.18 Preskus krčenja za izolacijo XLPE	86
19.18.1 Postopek	86
19.18.2 Zahteve	86
19.19 Preskus toplotne stabilnosti PVC-izolacije	86
19.19.1 Postopek	86
19.19.2 Zahteve	86
19.20 Ugotavljanje trdote izolacije HEPR	86
19.20.1 Postopek	86
19.20.2 Zahteve	86
19.21 Ugotavljanje elastičnih modulov izolacije HEPR	86
19.21.1 Postopek	86
19.21.2 Zahteve	86
19.22 Preskus krčenja zaščitnih PE-plaščev	86
19.22.1 Postopek	86
19.22.2 Zahteve	88
19.23 Preskus odstranljivosti izolacijskega zaslona	88
19.23.1 Splošno	88
19.23.2 Postopek	88
19.23.3 Zahteve	88
19.24 Preskus prodiranja vode	88
20 Električni preskusi po namestitvi	90
20.1 Splošno	90

19.11 Test for resistance of PVC insulation and sheaths to cracking (heat shock test)	83
19.11.1 Procedure.....	83
19.11.2 Requirements	83
19.12 Ozone resistance test for EPR and HEPR insulations	85
19.12.1 Procedure.....	85
19.12.2 Requirements	85
19.13 Hot set test for EPR, HEPR and XLPE insulations and elastomeric sheaths	85
19.14 Oil immersion test for elastomeric sheaths.....	85
19.14.1 Procedure.....	85
19.14.2 Requirements	85
19.15 Water absorption test on insulation	85
19.15.1 Procedure.....	85
19.15.2 Requirements	85
19.16 Flame spread test on single cables	85
19.17 Measurement of carbon black content of black pe oversheaths	85
19.17.1 Procedure.....	85
19.17.2 Requirements	85
19.18 Shrinkage test for XLPE insulation	87
19.18.1 Procedure.....	87
19.18.2 Requirements	87
19.19 Thermal stability test for PVC insulation	87
19.19.1 Procedure.....	87
19.19.2 Requirements	87
19.20 Determination of hardness of HEPR insulation	87
19.20.1 Procedure.....	87
19.20.2 Requirements	87
19.21 Determination of the elastic modulus of HEPR insulation	87
19.21.1 Procedure.....	87
19.21.2 Requirements	87
19.22 Shrinkage Test for PE oversheaths	87
19.22.1 Procedure.....	89
19.22.2 Requirements	89
19.23 Strippability test for insulation screen	89
19.23.1 General.....	89
19.23.2 Procedure.....	89
19.23.3 Requirements	89
19.24 Water penetration test	89
20 Electrical tests after installation	91
20.1 General	91

20.2 Preskus zaščitnega plašča z enosmerno napetostjo.....	90
20.3 Preskus izolacije	90
20.3.1 Preskušanje z izmenično napetostjo.....	90
20.3.2 Preskušanje z enosmerno napetostjo.....	90
Dodatek A (normativni): Fiktivna računsko metoda za določanje dimenzij zaščitnih oblog.....	104
A.1 Splošno	104
A.2 Metoda	104
A.2.1 Vodniki.....	104
A.2.2 Žile.....	106
A.2.3 Premer nad položenimi žilami	106
A.2.4 Notranje obloge	106
A.2.5 Koncentrični vodniki in kovinski zasloni.....	108
A.2.6 Svinčen plašč	110
A.2.7 Ločilni plašč.....	110
A.2.8 Obložena podloga	110
A.2.9 Dodatna podloga za tračno armirane kable (čez notranjo oblogo)	112
A.2.10 Armatura.....	112
Dodatek B (informativni): Tabelarične vrednosti trajne tokovne obremenljivosti kablov z ekstrudirano izolacijo in naznačeno napetostjo od 3,6/6 kV do 18/36 kV	114
B.1 Splošno	114
B.2 Konstrukcija kabla.....	114
B.3 Temperatura.....	114
B.4 Toplotna upornost zemljine.....	116
B.5 Metode polaganja.....	116
B.5.1 Splošno.....	116
B.5.2 Enožilni kabli v zraku	116
B.5.3 Enožilni kabli, ki so vkopani neposredno	118
B.5.4 Enožilni kabli, položeni v lončene cevi	118
B.5.5 Trižilni kabli.....	118
B.6 Povezovanje kabla.....	120
B.7 Obremenjevanje kabla	120
B.8 Ocenjevalni faktorji za združene tokokroge	120
B.9 Korekcijski faktorji	120
Dodatek C (normativni): Zaokroževanje števil	152
C.1 Zaokroževanje števil za potrebe fiktivnih računskih metod	152
C.2 Zaokroževanje števil za druge namene	152
Dodatek D (normativni): Metoda merjenja upornosti polprevodnih zaslonov	156

20.2 DC voltage test of the oversheath	91
20.3 Insulation test.....	91
20.3.1 Ac Testing	91
20.3.2 Dc Testing	91
Annex A (Normative): Fictitious calculation method for determination of dimensions of protective coverings	105
A.1 General	105
A.2 Method	105
A.2.1 Conductors	105
A.2.2 Cores	107
A.2.3 Diameter over laid-up cores	107
A.2.4 Inner coverings	107
A.2.5 Concentric conductors and metal screens	109
A.2.6 Lead sheath.....	111
A.2.7 Separation sheath	111
A.2.8 Lapped bedding.....	111
A.2.9 Additional bedding for tape-armoured cables (provided over the inner covering)	113
A.2.10 Armour.....	113
Annex B (Informative): Tabulated continuous current ratings for cables having extruded insulation and a rated voltage from 3,6/6 kV up to 18/30 kV	115
B.1 General	115
B.2 Cable constructions.....	115
B.3 Temperatures.....	115
B.4 Soil thermal resistivity	117
B.5 Methods of installation	117
B.5.1 General.....	117
B.5.2 Single-core cables in air	117
B.5.3 Single-core cables buried direct.....	119
B.5.4 Single-core cables in earthenware ducts	119
B.5.5 Three-core cables.....	119
B.6 Screen bonding	121
B.7 Cable loading	121
B.8 Rating factors for grouped circuits	121
B.9 Correction factors.....	121
Annex C (Normative): Rounding of numbers.....	153
C.1 Rounding of numbers for the purpose of the fictitious calculation method.....	153
C.2 Rounding of numbers for other purposes	153
Annex D (Normative): Method of measuring resistivity of semi conducting screens.....	157