

Avaldatud eesti keeles: detsember 2010
Jõustunud Eesti standardina: jaanuar 2003
Muudatus A2 jõustunud Eesti standardina: aprill 2003

MÕÕTETRAFOD
Osa 1: Voolutrafod

Instrument transformers
Part 1: Current transformers
(IEC 60044-1:1996, modified)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 60044-1:1999 "Instrument transformers - Part 1: Current transformers" ja selle muudatuste A1:2000 ja A2:2003 ingliskeelsete tekstide identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 25.11.2010 käskkirjaga nr 243,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2010. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkis Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi dotsent Rein Oidram, eestikeelse kavandi ekspertiisi teostas Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi assistent Jako Kilter ja selle on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 19 "Kõrgepinge" ekspertkomisjon koosseisus:

Jako Kilter	Eesti Elektroenergeetika Selts
Rein Oidram	TTÜ elektroenergeetika instituut
Ülo Treufeldt	TTÜ elektroenergeetika instituut
Silver Sepp	Tehnilise Järelevalve Amet
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Enno Saluvee	Elering OÜ
Margus Sirel	Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ
Jüri Loorens	OÜ Tehnokontrollikeskus

Standardi tõlke koostamisetepaneku esitas EVS/TK 19 "Kõrgepinge", standardi tõlkimist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Standardis sisalduvad arvvaätusarjad eessõnadega *alates* ja *kuni* sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Käesolevas standardis on standardi põhiosas (EN 60044-1:1999) tehtud muudatused A1 ja A2 tähistatud püstjoonega lehekülje välimisel veerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 20.08.1999, muudatuse A1 teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 27.10.2000 ja muudatuse A2 teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 09.01.2003.

Date of Availability of the European Standard EN 60044-1:1999 is 20.08.1999, the Date of Availability of the Amendment A1 is 27.10.2000 and the Date of Availability of the Amendment A2 is 09.01.2003.

Käesolev standard on Euroopa standardi EN 60044-1:1999 ning selle muudatuste A1:2000 ja A2:2003 eestikeelne [et] konsolideeritud versioon. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 60044-1:1999 and its amendments A1:2000 and A2:2003. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 17.220.20 Elektriliste ja magnetiliste suuruste mõõtmine

Võtmesõnad: voolutrafod, tähistamine, nimiaandmed, nõuded, katsed

Hinnagrupp U

Standardite reprodutseerimis- ja levitamisoigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English version

**Instrument transformers-
Part 1: Current transformers**

(IEC 60044-1:1996, modified + IEC 60044-1:1996/A1:2000
+ IEC 60044-1:1996/A2:2002)

Transformateurs de mesure
Partie 1: Transformateurs de courant
(CEI 60044-1:1996, modifiée
+ CEI 60044-1:1996/A1:2000
+ CEI 60044-1:1996/A2:2002)

Meßwandler
Teil 1: Stromwandler
(IEC 60044-1:1996, modifiziert
+ IEC 60044-1:1996/A1:2000
+ IEC 60044-1:1996/A2:2002)

This European Standard was approved by CENELEC on 1999-08-01. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2000-09-01. Amendment A2 was approved by CENELEC on 2002-12-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national implementations may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

SISUKORD

EN 60044-1:1996 EESSÕNA	5
EN 60044-1:1996/A1:2000 EESSÕNA.....	6
EN 60044-1:1996/A2:2002 EESSÕNA.....	6
1 ÜLDIST	8
1.1 Käsitlusala.....	8
1.2 Normiviited	8
2 MÄÄRATLUSED	9
2.1 Üldmõisted	9
2.2 Lisamääratlused mõõte-voolutrafodele.....	16
2.3 Lisamääratlused vaitse-voolutrafodele	17
3 TAVA- JA ERITALITLUSTINGIMUSED.....	20
3.1 Tavatalitlustingimused	20
3.2 Eritalitlustingimused	21
3.3 Võrgumaandus.....	22
4 NIMIANDMED	22
4.1 Nimivoolude standardväärtused	22
4.2 Nimisekundaarvoolude standardväärtused	22
4.3 Kestev terminine nimivool	23
4.4 Nimiväljundvõimsuse standardväärtused	23
4.5 Lühiajalise voolu nimiväärtused	23
4.6 Ületemperatuuri piirnormid.....	23
5 KONSTRUKTSIOONINÕUDED.....	24
5.1 Nõuded isolatsioonile.....	24
5.2 Mehaanilised nõuded	29
6 KATSETE LIIGITUS.....	30
6.1 Tüübikatsed.....	30
6.2 Ühikukatsed	31
6.3 Erikatsed	31
7 TÜÜBIKATSED	31
7.1 Lühiajalise voolu katsed.....	31
7.2 Ületemperatuuri katse.....	32
7.3 Primaarmähise impulsskatse	32
7.4 Välispaigaldusega trafode märgkatse.....	34
7.5 Raadiohäiringupinge mõõtmine	34
8 ÜHIKUKATSED	35
8.1 Klemmitähiste kontroll.....	35
8.2 Primaarmähiste võrgusageduslik pingetaluvus katse ja osalahenduste mõõtmine	35
8.3 Võrgusageduslik taluvuskatse primaar- ja sekundaarmähiste sektsioonide vahel ja sekundaarmähiste	36
8.4 Keerdudevahelise liigpinge katse	36
9 ERIKATSED.....	37
9.1 Primaarmähise löigatud välguimpulsskatse.....	37
9.2 Mahtuvuse ja dielektrilise kaateguri mõõtmine	37
9.3 Mehaanilised katsed	38
9.4 Ülekantud liigpingete mõõtmine.....	38
10 TÄHISTUSED	39
10.1 Klemmide tähised – üldreeglid.....	39
10.2 Andmesiltide tähistused	40
11 LISANÕUDED MÕÕTE-VOOLUTRAFODELE.....	41
11.1 Mõõte-voolutrafode täpsusklassi tähistamine.....	41
11.2 Mõõte-voolutrafode voolu- ja nurgavea piirväärtused	41
11.3 Voolu laiendatud normväärtused	43
11.4 Mõõte-voolutrafode täpsuse tüübikatsed.....	43
11.5 Mõõte-voolutrafode täpsuse ühikukatsed	43

11.6	Mööteriista turvategur	43
11.7	Mööte-voolutrafo andmesildi tähistused	43
12	LISANÕUDED KAITSE-VOOLUTRAFODELE	44
12.1	Standardsed täpsuspiiri kordsused	44
12.2	Kaitse-voolutrafode täpsusklassid	44
12.3	Kaitse-voolutrafode vea piirväärtused	44
12.4	Kaitse-voolutrafode vooluvea ja nurgavea tüübi- ja ühikukatsed	44
12.5	Komposiitvea tüübikatsed	45
12.6	Komposiitvea ühikukatsed	45
12.7	Kaitse-voolutrafo andmesildi tähised	45
13	LISANÕUDED PR KLASSI KAITSE-VOOLUTRAFODELE	46
13.1	Standardsed täpsuspiiri kordsused	46
13.2	PR klassi kaitse-voolutrafode täpsusklassid	46
13.3	PR klassi kaitse-voolutrafode vea piirväärtused	46
13.4	PR klassi kaitse-voolutrafode vooluvea ja nurgavea tüübi- ja ühikukatsed	47
13.5	PR klassi volutrafode andmesildi tähistamine	47
14	LISANÕUDED PX KLASSI KAITSE-VOOLUTRAFODELE	47
14.1	PX klassi kaitse-voolutrafode tunnussuuruste määramine	47
14.2	PX klassi kaitse-voolutrafode isolatsiooninõuded	48
14.3	PX klassi kaitse-voolutrafode tüübikatsed	48
14.4	PX klassi kaitse-voolutrafode ühikukatsed	48
14.5	PX volutrafode andmesildi tähistamine	49
	Lisa A (normlisa) Kaitse-voolutrafo	56
	Lisa B (teatmelisa) Mitme impulsiga katsed	60
	Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	61
JOONISED		
	Joonis 1 – Parandustegurid kõrgusele merepinnast	50
	Joonis 2 – Katseahel osalahenduste mõõtmiseks	51
	Joonis 3 – Alternatiivne katseahel osalahenduste mõõtmiseks	51
	Joonis 4 – Osalahenduste mõõtmise balansseeritud ahela näide	52
	Joonis 5 – Osalahenduste mõõteahela kalibreerimisnäide	52
	Joonis 6 – Mõõteahel	53
	Joonis 7 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: Katseahel ja GIS-i seadmestamine	54
	Joonis 8 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: Üldine seadmestamine	54
	Joonis 9 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: Katse lainekujud	55
	Joonised A.1 kuni A.6	59
TABELID		
	Tabel 1 – Temperatuuriklassid	20
	Tabel 2 – Mähiste ületemperatuuri piirväärtused	24
	Tabel 3 – Nimiisolatsioonitase trafo primaarmähiste seadme suurima kestevpingega $U_m < 300$ kV	25
	Tabel 4 – Nimiisolatsioonitase trafo primaarmähiste seadme suurima kestevpingega $U_m \geq 300$ kV	26
	Tabel 5 – Võrgusageduslikud nimitaluvuspinged trafo primaarmähiste seadme suurima kestevpingega $U_m \geq 300$ kV	26
	Tabel 6 – Osalahenduse katsepinged ja lubatud tasemed	27
	Tabel 7 – Lekkerajad	28
	Tabel 8 – Staatilise taluvuskatse koormused	30
	Tabel 9 – Primaarklemmidele rakendatavate katsekoormuste laad	38
	Tabel 10 – Klemmide tähised	40
	Tabel 11 – Mõõte-voolutrafode (klassid 0,1 kuni 1) vooluvea ja nurgavea piirväärtused	42

Tabel 12 – Erirakenduseks ettenähtud mõõte-voolutrafode vooluvea ja nurgavea piirväärtused	42
Tabel 13 – Mõõte-voolutrafode (klassid 3 kuni 5) vooluvea piirväärtused	42
Tabel 14 – Kaitse-voolutrafode vea piirväärtused	44
Tabel 15 – PR klassi kaitse-voolutrafode vea piirväärtused.....	46
Tabel 16 – Ülekantud liigpingete piirnormid	299

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EN 60044-1:1996 EESSÖNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) koostatud rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 tekst koos CENELEC-i tehnilise komitee TC 38X (*Instrument transformers*) koostatud tavamuutustega esitati vormikohaseks hääletamiseks ja selle võttis CENELEC vastu 01.08.1999 kui EN 60044-1.

Käesolev Euroopa standard asendab harmoneerimisdokumenti HD 553 S2:1993.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- | | | |
|---|-------|------------|
| — viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise või jõustumisteatusega kinnitamisega | (dop) | 2000-08-10 |
| — viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks | (dow) | 2002-01-01 |

Lisad, mis on märgitud kui "normlisa", moodustavad osa standardist.

Lisad, mis on märgitud kui "teatmelisa", on toodud vaid informatsiooniks.

Käesolevas standardis on lisad A ja ZA normlisad ning lisa B on teatmelisa.

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

Rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 tekst võeti CENELEC-i poolt vastu Euroopa standardiks koos ühiste allpool toodud muudatustega.

ÜHISMUUDATUSED

1.1 Lisada käsitusala lõppu:

Mõõtetrafosid tuleb käsitleda passiivelementidena.

MÄRKUS Välispaigaldusega mõõtetrafode, mille pinged on ≥ 123 kV, raadiohäiringupingete (RIV) mõõtmised peavad vastama elektromagnetilise ühilduvuse (EMÜ) direktiivi nõuetele. Katseprotseduurid on esitatud standardis EN 60694:1996, § 6.3.

2.1.27 Lisada alajaotise lõppu:

Võib kokku leppida ühest sekundist erinevad nimiajad, nagu näiteks 0,5 s, 2 s ja 3 s*.

4.5.1 Asendada "(vt 2.1.25)" tekstiga "(vt 2.1.27**)".

4.5.2 Asendada "(vt 2.1.26)" tekstiga "(vt 2.1.28***)".

* EE MÄRKUS: See lisa kuulub alajaotise 2.1.28 juurde.

** EE MÄRKUS: Tegelik asendus peab olema 2.1.28.

*** EE MÄRKUS: Tegelik asendus peab olema 2.1.29.

Tabel 4 **Asendada** kolmas rida väärtusi järgneva:

420	950	1300
	1050	1425

(Ülejäänud osa tabelist peab jääma muutumatuks)

10.1.2 **Asendada** tekst enne tabelit 10 alljärgneva:

Järgnevas tabelis 10 on esitatud voolutrafode klemmide eelistatud tähised.

EN 60044-1:1996/A1:2000 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) poolt koostatud dokumendi 38/245/FDIS, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 esimese muudatuse (Amendment 1) tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 01.09.2000 vastu kui EN 60044-1:1996 muudatus A1.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise või jõustumisteatega kinnitamisega (dop) 2001-06-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2003-09-01

Lisad, mis on märgitud kui "normlisa", moodustavad osa standardist.

Käesolevas standardis on lisa ZA normlisa.

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 muudatuse A1:2000 teksti Euroopa standardi muudatusena muutmata kujul.

EN 60044-1:1996/A2:2002 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) poolt koostatud dokumendi 38/285/FDIS, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 teise muudatuse (Amendment 2) tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 01.12.2002 vastu kui EN 60044-1:1996 muudatus A2.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise või jõustumisteatega kinnitamisega (dop) 2003-09-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2005-12-01

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60044-1:1996 muudatuse A2:2002 teksti Euroopa standardi muudatusena muutmata kujul.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

1 ÜLDIST

1.1 Käsitusala

Käesolev standardi IEC 60044 osa kehtib uutele toodetud voolutrafodele, mis on ette nähtud kasutamiseks koos elektriliste mõõtevahendite ja elektriliste kaitseseadmetega sagedustel 15 Hz kuni 100 Hz.

Kuigi see standard laieneb otseselt eraldatud mähistega trafodele, siis on see sobivusel rakendatav ka autotrafodele.

Lisaks jaotistes 3 ja 10 toodule katab jaotis 11 ka nõudeid ja katsetusi, mis on vajalikud elektrimõõteriistadega koos kasutamiseks ette nähtud voolutrafodele.

Lisaks jaotistes 3 ja 10 toodule katab jaotis 12 ka nõudeid ja katsetusi, mis on vajalikud elektriliste kaitsereleedega koos kasutamiseks ette nähtud voolutrafodele ja eriti sellistele kaitsetüüpidele, kus põhinõudeks on täpsuse tagamine nimivoolusid mitmeid kordi ületavatel vooludel.

Teatud kaitsesüsteemidele, kus voolutrafo karakteristikud sõltuvad kaitseseadmestiku üldisest tehnilisest lahendusest (nt kiiretoimelised balanss-süsteemid ja maalühiskaitse resonantsmaandatud võrkudes), on lisanõuded esitatud PR klassi trafodele jaotises 13 ja PX klassi trafodele jaotises 14.

Jaotis 13 käsitleb lisaks jaotistes 3 kuni 10 esitatutele nõudeid ja katseid, mis on vajalikud voolutrafodele nende kasutamisel koos elektriliste kaitsereleedega ja eriti kaitse tüüpidele, milles on esmanõudeks jääkvoo puudumine.

Jaotis 14 käsitleb lisaks jaotistes 3 kuni 10 esitatutele nõudeid ja katseid, mis on vajalikud voolutrafodele nende kasutamisel koos elektriliste kaitsereleedega ja eriti kaitse tüüpidele, millele piisab trafo sekundaarergutusarvust, sekundaarmähise alalisvoolutakistuse, sekundaarkoormustakistuse ja keerdu arvu suhte teadmisest selleks, et hinnata tema suutlikkust kasutatavas releekaitse süsteemis.

Nii mõõtmisteks kui ka kaitseks ettenähtud voolutrafod peavad vastama käesoleva standardi kõikidele jaotistele.

Mõõtetrafosid tuleb käsitleda passiivelementidena.

MÄRKUS Välispaigaldusega mõõtetrafode, mille pinged on ≥ 123 kV, raadiomõõtesüsteemide (RIV) mõõtmised peavad vastama elektromagnetilise ühilduvuse (EMÜ) direktiivi nõuetele. Katseprotokollid on esitatud standardis EN 60694:1996, § 6.3.

1.2 Normiviited

Alljärgnevad dokumendid sisaldavad klausleid, mis viidete kaudu käesolevas tekstis seavad nõudeid standardi IEC 60044 käesoleva osa rakendamiseks. Standardi avaldamise ajal olid viidatud väljaanded kehtivad. Kõik normatiivsed dokumendid kuuluvad ülevaatamisele ja standardi IEC 60044 käesolevale osale põhinevate lepingute osapooli julgustatakse alltoodud normatiivsete dokumentide viimaste väljaannete kasutamisele. IEC ja ISO liikmed peavad kehtivate rahvusvaheliste standardite jooksvat registrit.

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(321):1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 321: Instrument transformers*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60121:1960, *Recommendation for commercial annealed aluminium electrical conductor wire*

IEC 60270:1981, *Partial discharge measurements*

IEC 60567:1992, *Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases*

IEC 60599:1978, *Interpretation of the analysis of gases in transformers and other oil-filled electrical equipment in service*

IEC 60721, *Classification of environmental conditions*

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

IEC 60044-6:1992, *Instrument transformers – Part 6: Requirements for protective current transformers for transient performance*

CISPR 18-2:1986, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*

EE MÄRKUS Ülalootletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid:

EVS-IEC 60038:2007, IEC standardpinged.

EVS-HD 588-1 S1:2003, Kõrgepinge katsetehnika. Osa 1: Üldised määratlused ja katsenõuded. (Asendab standardit IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.)

2 MÄÄRATLUSED

Standardi IEC 60044 käesoleva osa rakendamisel kasutatakse alljärgnevaid määratlusi.

2.1 Üldmõisted

2.1.1

mõõtetrafo (*instrument transformer*)

mõõtevahendite, arvestite, releeseadmete ning teiste sarnaste seadmete toiteks ettenähtud trafo

a transformer intended to supply measuring instruments, meters, relays and other similar apparatus

[IEV 321-01-01 muudetud]

2.1.2

voolutrafo (*current transformer*)

mõõtetrafo, mille sekundaarvool tavakasutustingimustes on oluliselt võrdeline primaarvooluga ja faasinurga erinevus sellest on ettenähtud ühendusviiside korral ligilähedaselt null

an instrument transformer in which the secondary current, in normal conditions of use, is substantially proportional to the primary current and differs in phase from it by an angle which is approximately zero for an appropriate direction of the connections

[IEV 321-02-01]

2.1.3

primaarmähis (*primary winding*)

mähis, milles voolab ülekantav vool

the winding through which flows the current to be transformed