

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ

за изпълнение на обществената поръчка

ДО: „ЧЕЗ РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ БЪЛГАРИЯ“ АД,

ОТ: Обединение „МИГ - ХЮНДАЙ“  
(участник)

адрес: гр. София , р-н Красно Село, ул. „Костенец“ № 12

тел: +359 888 525 324; e-mail: mv@mig23-bg.com

Единен идентификационен код: 177153223

Представявано от Антон Иванов Илиев – Управител  
(длъжност)

Лице за контакти: Божил Рангелов, тел.: +359 884 274 016; e-mail: mv@mig23-bg.com

УВАЖАЕМИ ГОСПОЖИ И ГОСПОДА,

Предоставяме на Вашето внимание предложението ни за изпълнение на обществена поръчка с предмет „Доставка, демонтаж и монтаж на трифазни маслонапълнени понижавачи силови трансформатори 110kV/Средно напрежение (СрН) и цялото необходимо помощно оборудване“, реф. № РРД 17-001, Обособена позиция № 1 /ОП1/ , подстанция /ПС/ “Младост” (записва се обособената позиция, за която се участва)

1. В случай, че бъдем избрани за изпълнител, ще изпълним предмета на поръчката в пълно съответствие с изискванията на Възложителя, като се задължаваме да спазваме изискванията на нормативната уредба на Република България.

2. Представям техническите спецификации от раздел II на документацията с попълнени всички изисквани стойности за всички позиции от стоката по предмета на поръчката.

3. Декларирам, че предлаганото от нас оборудване отговаря на минималните технически изисквания на Възложителя, които не съдържат графа „Гарантирано предложение“ в таблиците на техническите спецификации на стоката, приложение към настоящото предложение за изпълнение на поръчката.

4. Представям всички изисквани данни и документи, посочени в Приложение 2 от настоящото техническо предложение. Запознат съм с изискването, че представените документи трябва да бъдат на български език или с превод на български език, придружени с оригиналните документи, с изключение на каталозите и протоколи от изпитания *в случай, че се изискват* за материалите, които могат да се представят и само на английски език.

5. Запознат съм, че представените от нас технически документи са доказателство за декларираните от мен технически данни и параметри в техническите спецификации на стоката.

6. Всички материали, апаратура, оборудване, съоръжения и резервни части, които ще доставим и ще влягаме при изпълнение на обекта на поръчката ще са нови, неупотребявани, придружени от декларации и/или сертификати/декларации за съответствие, съгласно изискванията на българското законодателство и отговарят на минималните технически изисквания на Възложителя, определени в техническите спецификации.

7. Потвърждавам, че представяните от нас стоки, описани в Техническото ни предложение, ще отговарят на посочените от възложителя стандарти или на еквивалентни. В случай, че даден материал отговаря на стандарт, еквивалентен на посочения се задължаваме да го отразим в отделен документ и да представим доказателства за еквивалентността на двата стандарта.

58

Първи етап – Доставка на цялостно оборудване по съответна обособена позиция:

Максимален срок за доставка и монтаж върху временен фундамент на нов/и трифазен/и маслонапълнен/и понижаващ/и трансформатор/и 110kV/СрН, ведно със съответните резервни части, както и за доставка на допълнително оборудване за съответната обособена позиция до 300 (триста) дни от датата на подписване на Договор с Изпълнител.

8.Срокове за изпълнение на обществената поръчка:

Предлагам срок за Доставка и монтаж върху временен фундамент на нов трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н., ведно със съответните резервни части, - **149 дни /не повече от 300 дни/** от датата на подписване на Договор. Наясно съм, че този срок ще бъде оценяван, съгласно Методика за оценка, показател – П2. /за обособена позиция 2 предложението срок е за 2 броя нов трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н./

Предлагам срок за Доставка на допълнително оборудване - **149 дни /не повече от 300 дни/** от датата на подписване на договор. Запознат съм, че мога да доставя допълнителното оборудване преди доставката на нов трифазен маслонапълнен трансформатор.

Ще изпълним монтажните дейности и въвеждане в експлоатация на нов трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н в срок до **30 /тридесет/ дни** от датата на подписан възлагателен протокол на Възложителя.

В срок от 30 дни след подписване на договор ще представя на Възложителя Програма и Линеен график, съгласно изискванията на договора.

Линейният график ще включва график за доставка на цялостното оборудване и списък с лицата, отговорни за изпълнение на дейностите по заскладяване и изземане на оборудването.

Запонат съм че всички дейности, за които се изисква изключване на напрежение на съоръжения без възможност за възстановяване за определен интервал от време (*минимум два календарни дни*) в ОРУ/ЗРУ 110 kV трябва да се извършват в периода между месец Април и месец Октомври на 2018 година.

9. Запознат съм, че следва да бъдат определени точни размери на трансформатора, съобразно мястото на неговия монтаж за конкретната обособена позиция тъй като посочените размери в техническите спецификации за трансформатора са индикативни (приблизителни).

10. Декларирам, че представител на участника, когото представлявам е извършил оглед на обекта, в който се доставя и монтира на постоянен фундамент новия трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н., съгласно изискванията на документацията за участие и прилагам декларация за извършен оглед към настоящото предложение.

11. Предлагам гаранционен срок:

11.1. за силов трансформатор и резервни части - **24 месеца /не по-малко от 24 месеца/**, от датата на приемо – предавателен протокол за извършен монтаж върху временен фундамент.

11.2. за допълнително оборудване - **24 месеца /не по-малко от 24 месеца/**, от датата на приемо – предавателен протокол за получаване на стоката от Възложителя.

11.3. на монтажни дейности: **60 месеца** от датата на протокол за успешно проведени 72-часови проби.

12. Декларирам, че производителят на предлаганите от мен в настоящата процедура трифазни маслонапълнени понижаващи силови трансформатори 110kV/Средно напрежение (СрН), прилага система за управление на качеството по стандарт БДС EN ISO 9001 или еквивалентен. Прилагам копие на валиден сертификат по стандарт БДС EN ISO 9001 на проидзводителя на предлагания трансформатор.

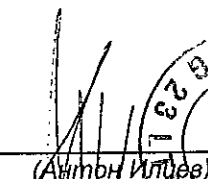
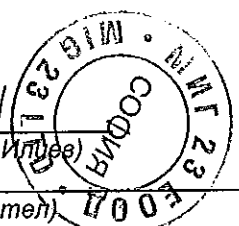
13. Упълномощено лице за отговорник (координатор) по безопасността, ако бъде избран за изпълнител е: Васил Ангелов Стоянов Тел: 02/9 526 925 GSM: 0886 150 135.

**Приложения:**

- Технически изисквания и спецификации за изпълнение на поръчката – раздел IV от документацията за участие – попълнени на съответните места;
- Изисквани документи от Технически изисквания и спецификации;
- Декларация за конфиденциалност и извършен оглед на обекта
- Копие на сертификат по стандарт БДС EN ISO 9001 : 2008, на производителя на предлагания трансформатор
- Приложение № 12 Презентация на завода производител
- Приложение №13 Произведени трансформатори
- Приложение № 14 Каталогна информация Вентилни отводи
- Приложение № 15 Каталогна информация Релейни защиты SPRECHER
- Приложение № 16 Каталогна информация Релейни защиты Woodward
- Приложение №17 Декларация от производителя SPRECHER, че предлаганите защиты поддържат исканите комуникационни протоколи
- Приложение №18 Декларация от производителя Woodward, че предлаганите защиты поддържат исканите комуникационни протоколи

Дата 18.04.2017 г.

ПОДПИС и ПЕЧАТ:

  
(Антон Илиев)  
  
(Управител)





**Обособена позиция 1 /ОП 1/**

**Доставка, демонтаж и монтаж на трифазен маслонапълнен понижаващ силов трансформатор 110kV/CpH за подстанция /ПС/ „Младост“, както и доставка на цялото необходимо помощно оборудване**

**ТАБЛИЦА № 1**

**Стандарт на материала за трифазен маслонапълнен силов трансформатор за ПС „Младост“, 40/63 MVA, 110 ± 12x1,25%/21/10.5 kV**

Характеристика на материала:

Трифазен маслонапълнен силов тринамотъчен трансформатор 110 ± 15 % / 21 / 10,5 kV, за непрекъснато натоварване с мощност 40/63 MVA, с максимално ниво на звуково налягане 66 dB(A). Неутралите на намотките на страна 110 kV и на страна 21 kV са оразмерени да издържат съответните товарни токове и токове на земни къси съединения.

Магнитопроводът на трансформатора трябва да бъде трибедрен, изработен от трансформаторна ламарина с ниски загуби, покрита с високоустойчива на горещо трансформаторно масло неорганична изолация. Намотките на трансформатора трябва да бъдат изработени от електролитна мед. Казанът на трансформатора трябва да бъде камбанен тип и изработен от въглеродна стомана и трябва да издържа 100% вакуум.

Средното прегряване във всяка точка на намотките, измерено по метода на съпротивлението, не трябва да надвишава 65 К. Средното прегряване в горния слой на маслото не трябва да превишава 60 К.

Охлаждащата система на трансформатора трябва да бъде ONAN/ONAF. Охлаждащата система трябва да се включва автоматично посредством контактен термометър или ръчно от шкафа (таблото) за управление. Да се предвидят допълнителни клеми и вериги за осигуряване възможност за дистанционно управление от командна зала или от SCADA система. Изключването на защитното устройство на охлаждащата система трябва да бъде сигнализирано.

Регулирането на напрежението трябва да се извършва под товар чрез превключване на отклоненията на намотките 110 kV с възможност за дистанционно управление (от командна зала или от SCADA система) или местно управление. Местното управление трябва да се извършва посредством бутони и чрез манивела. Стъпалният регулатор трябва да има най-малко същите стойности на обявените величини, както на силовия трансформатор: обявен ток, обявено напрежение, брой на фазите, изолационно ниво, устойчивост на претоварване и на къси съединения. Стъпалният регулатор трябва да бъде съоръжен с брояч на операциите.

Трябва да бъде осигурена сигнализация в командна зала или в SCADA система: за превключването на отклоненията на намотките; за изключванията от претоварване на защитното устройство на електродвигателя на задвижващия механизъм; и за задействането на защитните изключватели срещу неконтролиран ход на задвижващия механизъм.

Шкафът (таблото) за управление на стъпалния регулатор трябва да осигурява електрическо захранване 230V/16A и 3x400V/32A и трябва да бъде съоръжен със защитни устройства в съответствие с приложимите стандарти на IEC. Шкафът (таблото) за управление трябва да бъде разположен от страна на стъпалния регулатор. Конструкцията на обвивката на шкафа (таблото) за управление трябва да осигурява ефективна вентилация, за да се предпазва вътрешността от кондензация на водни пари. Шкафът (таблото) за управление трябва да бъде съоръжен с нагревател с подходяща мощност, управляван с термостат.

Трансформаторът трябва да бъде съоръжен с носеща рама с четири колела, които могат да се позиционират на 90°, позволяващи надлъжно и напречно придвижване, и четири опори за повдигане на трансформатора с хидравлични крикове. Трансформаторът да е снабден със стационарна стълба за достъп до горната част на казана, с приспособление за хващане в горната част при изкачване на стълбата – при последните горни стъпала. Стълбата да бъде оборудвана с всички изискуеми табели и знаци за безопасност.

Болтовете, гайките и шайбите, монтирани на открито, трябва да бъдат изработени от неръждаема стомана. Всички външни стоманени части (без казана и трансформатора) трябва да бъдат горещо поцинковани в съответствие с изискванията на БДС EN ISO 1461 или еквивалентно/и и с нанесено върху тях лаковобояджийско покритие, гарантиращо адекватна защита срещу корозия.

Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:

030

Трифазният маслонапълнен силов трансформатор трябва да отговаря на приложимите български и международни стандарти или еквиваленти и нормативно-технически документи, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки:

БДС EN 60076-1:2011 (или еквивалент) „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 1: Общи положения (IEC 60076-1:2011)“ (или еквивалент);

БДС EN 60076-2:2011 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 2: Прегряване на трансформатори, потопени в течност“ (или еквивалент/и);

БДС EN 60076-3:2013 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 3: Нива на изолацията, изпитвания на електрическата якост на изолацията и външни изолационни разстояния през въздух (IEC 60076-3:2013)“ (или еквивалент/и);

БДС EN 60076-4:2003 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 4: Ръководство за изпитване с мълниев импулс и с комутационен импулс. Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н. и реактори (IEC 60076-4:2002)“ (или еквивалент/и)

БДС EN 60076-5:2006 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 5: Устойчивост на издържани къси съединения (IEC 60076-5:2006)“ (или еквивалент/и);

БДС IEC 60076-7:2012 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 7: Ръководство за натоварване на маслонапълнени Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.“ (или еквивалент/и);

БДС IEC 60076-8:2007 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 8: Ръководство за приложение“ (или еквивалент/и);

БДС EN 60076-10:2003 „Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н.. Част 10: Определяне на нивата на шума (IEC 60076-10:2001)“ (или еквивалент/и);

БДС EN 60137:2008 „Прходни изолатори за променливи напрежения над 1 000 V (IEC 60137:2008)“;

БДС EN 50180:2010 „Прходни изолатори над 1 kV до 52 kV включително и от 250 A до 3,15 kA за потопени в течност трансформатори“ (или еквивалент/и);

БДС EN 60296:2012 „Флуиди за приложение в електротехниката. Неработили минерални изолационни масла за трансформатори и прекъсвачи (IEC 60296:2012)“ (или еквивалент/и);

БДС EN 61619:2004 „Изолационни течности. Примеси на полихлорирани бифенили (PCB). Метод за определяне чрез капилярна газхроматография (IEC 61619:1997)“ (или еквивалент/и);

БДС EN ISO 1461:2009 „Горещопоцинковани покрития на готови продукти от чугун и стомана. Технически изисквания и методи за изпитване (ISO 1461:2009)“;

НАРЕДБА № 3 от 9 юни 2004 г. за устройството на електрическите уредби и електропроводните линии, издадена от министъра на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 3 УЕУЕЛ);

НАРЕДБА № 9 от 9 юни 2004 г. за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи, издадена от Министерството на енергетиката и енергийните ресурси (Наредба № 9 ТЕЕЦМ); и РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на малките, средните и големите Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н..

Използване:

Трансформаторът е предназначен за монтиране на открито.

Изисквания към документацията и изпитванията:

№	Документ за участие	Приложение № (или текст)
	Техническо описание и каталози за трансформатора и съоръжаването – проходни изводи, стъпален регулатор, температурни индикатори и т.н.	1, 2
	Протоколи от типови изпитвания на подобен трансформатор, доставян от производителя, на английски или български език, с приложени резултати от изпитванията – заверени копия	3
	Сертификат/акредитация на независимата изпитвателна лаборатория, провела типовите изпитвания – заверено копие	4
	Сертификат за контролирана работна среда (чистота, температура и влажност) в производствените халета	5, 6

№	Документ за участие	Приложение № (или текст)
	Декларация за отсъствие на полихлорирани бифинили (PCB) в изолационното масло	7
	Общо тегло на трансформатора, транспортно тегло (без консерватор и радиатори) и тегло на изолационното масло, kg	92000, 24000, 23000
	Експлоатационна дълготрайност, години	25

#### Технически данни:

Характеристики на работната среда и място на монтиране:

№	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание
	Температура на околния въздух	• Не по-висока от +40°C • Не по-ниска от минус 30°C
	Макс.средна температура за 24ч	+ 35°C
	Замърсяване	Степен на замърсяване 1 (P1)
	Надморска височина	До 1000 m
	Място на монтиране	На открито
	Сеизмична устойчивост	0,3 g

Параметри на мрежата 110 kV:

№	Параметър	Стойност/описание
	Номинално напрежение	3~110 000 V
	Максимално напрежение	123 000 V
	Максимална мощност на късо съединение	5000 MVA
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на мрежата	Директно заземяване

Параметри на електроразпределителна мрежа 20 kV:

№	Параметър	Стойност/описание
	Номинално напрежение	3~20000 V
	Максимално напрежение	24000 V
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на мрежата	През активно съпротивление

Параметри на електроразпределителната мрежа 10 kV:

№	Параметър	Стойност/описание
	Номинално напрежение	3~10000 V
	Максимално напрежение	12000 V
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на мрежата	През активно съпротивление

Технически параметри, които се попълват от Участника в графа „Гарантирано предложение“:

№	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
	Обявено напрежение	110 ± 15 % / 21 / 10,5 kV	110 ± 15 % / 21 / 10,5 kV
	Брой на фазите	3	3
	Обявена мощност 110 kV	40/63 MVA	40/63 MVA
	Обявена мощност 21 kV	24/40 MVA	24/40 MVA
	Обявена мощност 10,5 kV	24/40 MVA	24/40 MVA
	Схема на свързване	YN/yn0/d5	YN/yn0/d5

№	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
	Обявена честота	50 Hz	50 Hz
	Обхват на изменение на коефициента на трансформация	$\pm 12 \times 1,25 \%$	$\pm 12 \times 1,25 \%$
	Брой на стъпалата на стъпалния регулатор	27	27
	Напрежение на късо съединение между намотки:	-	-
	13+15 стъпало на страна 110 kV – първа страна 21 kV	в диапазона $10,6\% \pm 0,5$	10.6% (40MVA)
	13+15 стъпало на страна 110 kV – втора страна 10,5 kV	в диапазона $18\% \pm 0,5$	18% (40MVA)
	първа страна 21 kV – втора страна 10,5 kV	Да се посочи	6% (40MVA)
	Загуби на празен ход, P0	$\leq 20$ kW	20 kW
	Загуби на късо съединение	$\leq 180$ kW	160 kW (40MVA)
	Максимални нива на звукова мощност	-	-
	в режим ONAN, dB(A)	74	74
	в режим ONAF, dB(A)	78	78
	Издържан ток при външно късо съединение (3 s)	31,5 kA	31,5 kA
	Минимален път на утечка по външната повърхност на проходните изводи	31 mm/kV	31 mm/kV
	Ниво на частичните разряди	$\leq 300$ pC	$\leq 300$ pC

Допълнителни изисквания и други данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Наименование	Минимални технически изисквания
	Режим на работа	Продължителен
	Превключване на отклоненията на намотките на страна 110 kV	Под товар
	Стъпален регулатор	Стъпален регулатор с вакуумни камери:
	Постоянна мощност на всички стъпала	Да
	Изолационни нива:	-
	страна 110 kV	LI/AC 450/185 kV
	страна 21 kV	LI/AC 125/50 kV
	страна 10,5 kV	LI/AC 75/28 kV
	Съединителни клеми на проходните изводи 110 kV	Цилиндрична медна клема $\varnothing 30$ mm
	Съединителни клеми на проходните изводи 21 kV и 10,5 kV	Клемни адаптери (флаг клеми) за правоъгълни алуминиеви шини
	Колела	Позициониращи се на ъгъл $90^\circ$
	Захранващо напрежение за електродвигателите за охлаждане и управление на стъпален регулатор (АРН)	3x230/400 V, 50 Hz AC
	Захранващо напрежение за управлението на температурни датчици и технологични защиты	220 V DC
	Табела за обявените данни и свързването на намотките	Табела за стойностите на обявените величини и свързването на намотките и отклонителните секции на български език съгласно БДС EN/IEC 60076 или еквивалентно/и

№	Наименование	Минимални технически изисквания
	Материал на намотките	Cu
	Тип на охлаждане	ONAN/ONAF (60/100%)
	Максимална температура на прегряване на намотките	65 K
	Максимална температура на прегряване на горния слой на маслото	60 K
	Изоляционно масло	Минерално масло в съответствие с БДС EN 60296 или еквивалентно/и. Трансформаторното масло, трябва да позволява експлоатационна дълготрайност на трансформаторите от 35 години, и да е преминало всички тестове съгласно електрохимичните му свойства в съответствие с международните норми и трябва да не съдържа РСВ и хлор. Съдържанието на РСВ се доказва чрез анализ съгласно БДС EN 61619 или еквивалентно/и и не трябва да надвишава 1 ppm.
	Външни размери на асемблирания трансформатор: дължина x ширина x височина	(6500x4500x6000) mm (индикативно)
	Транспортиране и монтаж	Транспортирането и монтажът на трансформатора не трябва да бъде съпроводено с механични повреди, като нарушаването на антикорозионното покритие трябва да бъде минимално (max 1,5% от общата площ). Евентуалните повреди по покритието се възстановяват от изпълнителя след монтажа на трансформатора на обекта.

Съоръжаване, фитинги и аксесоари, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Наименование	Минимални технически изисквания
	3 бр. фазови (линейни) полимерни проходни изводи 110 kV от кондензаторен тип	Да
	1 бр. полимерен проходен извод 110 kV от кондензаторен тип за неутралата със същото изоляционно ниво както на фазовите проходни изводи	Да
	Медни рогове за искровата междина на проходните изводи 110 kV	Да
	6 бр. фазови (линейни) порцеланови проходни изводи на намотките 21 kV и 10,5 kV от маслонапълнен тип (DIN)	Да
	1 бр. порцеланов проходен извод от маслонапълнен тип (DIN) за неутралата на намотките 21 kV със същото изоляционно ниво както на фазовите проходни изводи	Да
	Консерватор с отделение (отсек) за стъпалния регулатор	Да
	Двустепенно газово реле, монтирано на тръбата, свързваща консерватора и казана, с два нормално отворени контакта съответно за сигнализация и изключване на трансформатора	Да
	Едностепенно (струйно) газово реле, монтирано на тръбата, свързваща консерватора и стъпалния регулатор, с един или два нормално отворени контакта за изключване на трансформатора	Да



№	Наименование	Минимални технически изисквания
	Индикатори (маслопоказатели - 2 бр.) за долно ниво на маслото в казана на консерватора (за трансформатора и стъпалния регулатор) с един нормално отворен и един нормално затворен контакт за сигнализация	Да
	Температурни индикатори (термометри – 2 бр.) за намотките и за трансформаторното масло: с минимален диаметър 150 mm; с два нормално отворени и един нормално затворен контакти съответно за сигнализация и изключване на трансформатора	Да
	Джобове за термометрите с винтова месингова капачка, гарантираща водонепроницаемост	Да
	Pt чувствителни датчици за дистанционно измерване на температурата на намотките и на маслото (подробно описание след таблицата)	Да
	Система за мониторинг на горещи точки в трансформатора и разтворени газове в трансформаторното масло (подробно описание след таблицата)	Да
	Устройство за освобождаване на налягането на маслото в казана (Pressure relief device) с един нормално отворен контакт	Да
	Вентили с фланци (2 броя, с по четири отвора за болтово закрепване Ø 18 и диагонално разположение на отворите на разстояние 160 mm от център до център) за свързване на инсталация за филтриране и изсушаване на маслото, разположени диагонално на казана, съоръжени със заключващи устройства	Да
	Вентили за вземане на проби от маслото, разположени в долната част на казана на три нива – долно, средно и горно ниво, и на стъпалния регулатор, с възможност за заключване и пломбиране	Да
	Дихател със силикагел за консерватора с прозорец за наблюдение	Да
	Отвор с капак на консерватора за наливане на масло	Да
	Вентил за източване на маслото със заключващо устройство	Да
	Устройства (пробки) за обезвъздушаване	Да
	Радиатори, разположени по дългата страна, съоръжени със спирателни кранове, приспособления за повдигане, пробки за обезвъздушаване и пробки за източване на маслото	Да
	Всеки вентилатор да е подсигурен с отделна моторна защита	Да
	2 бр. заземителни клеми	Да
	Заземителна връзка между казана и капака на трансформатора	Да
	Колела с борд за придвижване в двете посоки на разстояние 1435 mm на тясната страна и 2050 mm на широката страна (окончателните размери се уточняват от възложителя преди поръчка)	Да
	Уши за изтегляне на трансформатора по дългата и късата ос и товарозахватни приспособления (халки) за повдигане на капака, консерватора, магнитопровода, намотките и т.н.	Да
	Шкаф за управление	-
-	Шкафът за управление и задвижващият механизъм трябва да бъдат монтирани на 30 cm от долната страна на казана.	Да
-	Обвивките на шкафа за управление и задвижващият механизъм трябва да имат степен на защита от проникване на твърди тела и вода във вътрешността най-малко IP 54.	Да
-	Токопроводимите жила на входящите и изходящите кабели трябва да бъдат свързани към клеморед, изграден от клеми от проходен тип, който трябва да има най-малко четири свободни клеми.	Да
-	Всички кабели монтирани на открито трябва да бъдат с външна обвивка, устойчива на UV-лъчи и агресивни среди, и сигурно укрепени по казана на трансформатора със скоби от неръждаема стомана.	Да

№	Наименование	Минимални технически изисквания
-	Шкафът за управление трябва да бъде осигурен с вътрешно осветление и щепселен контакт с дефектнотокова защита.	Да
-	Минимална дебелина от 160 µm на сухия филм на лаковобояджийското покритие със светло зелен цвят RAL 7032	Да
	<b>Резервни части за силов трансформатор</b>	
	1 бр. резервен фазов (линеен) проходен извод за 110 kV	Да
	1 бр. резервен проходен извод за 21 kV	Да
	1 бр. резервен проходен извод за 10,5 kV	Да
	Трансформаторно масло за първото напълване с 10 % екстра от общото тегло на маслото	Да
	Допълнително количество боя за възстановяване при необходимост на горното лаковобояджийско покритие със светло зелен цвят RAL 7032	2 kg
	<b>Резервни части за система за мониторинг на газове в маслото</b>	
	1 бр. фитинги за вентил 2"	Да
	1 бр. монтажен адаптер 2"	Да

**Описание на система за мониторинг на горещи точки в трансформатора и на Pt чувствителни датчици за дистанционно измерване на температурата на намотките и на маслото**

Брой на сензорите:

Минимално количество: по 1 бр. на всяка фаза и намотка в мястото на най-горещата точка. Допуска се да се монтират по два сензора на намотка.

Общо: 9 бр.

Вид на сензора: Flouroptic Thermometry Sensors (FOT Technology) with 200µm all silica, double PFA Teflon jacketed, Kevlar cabled fibre или еквивалентно/и

Сензор (вътре):

9бр. Температурни сензори: дължина 10 m (Точната дължина се определя от конкретната конструкция, 10 m. са примерни)

Делител (за монтаж между намотките):

9 бр. 1/16" дебела плоча, 6" x 6", с инструкция

Проходна част:

9 бр. Проходно тяло за стената на казана за температурните сензори. Включва проходно тяло от легирана стомана и осигурителна гайка (1 необходим брой за всяка точка на измерване)

Сензор (отвън):

9 бр. удължител на световода: дължина 5 m

1 бр. Пакет за проходна плоча за 12 прехода. Вкл. кръгла плоча с диаметър 253 mm (9,97") с 12 заварени проходни тела. Плочата съдържа 12 външни капачки за защита на преминаващите съединители по време на монтажа. За предотвратяване на теч на масло неизползаните проходни отвори трябва да се затворят с вътрешния затварящ комплект и външния комплект капачки. Включва също така пръстен с външен диаметър 253 mm (9,97") (нелегирана стомана) за заваряване на стената на казана, кръгъл пръстен и болтове за свързване на SS-плоча към стоманения пръстен.

**Описание на система за мониторинг на разтворени газове в трансформаторното масло**

Технически изисквания на система за мониторинг на разтворени газове в трансформаторно масло:

Измерване на газ (газ в маслени концентрати):

Предложената система трябва да може да измерва концентрациите на 9 DGA газа в посочения обхват и влажност от 1-99% RS

ГАЗ	Минимум (PPM)	Максимум (PPM)
Водород (H2)	5	10,000
Въглероден оксид (CO)	10	10,000

Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	0.5	10,000
Вода (RS%)	1%	99%
Въглероден диоксид (CO <sub>2</sub> )	20	20,000
Метан (CH <sub>4</sub> )	5	50,000
Етилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	5	50,000
Етан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	5	20,000
Кислород (O <sub>2</sub> )	100	50,000
Азот (N <sub>2</sub> )	10,000	100,000

Точност:

± 5% или ±LDL (ниско ниво на гъстота)

Точност при влажност: ± 3 ppm или ± 2 % RS

Време на вземане на проба

Всеки 6 часа (по подразбиране)

Възможност за диапазон настройка от 30 минути до 12 часа

Начин на монтиране:

Директно инсталиране в маслена фаза.

Изходи и комуникации:

Изходи: Четири видими на слънчева светлина индикатора за кодове за състоянието на трансформатора

Зелен – Нормално

Жълт – Внимание

Син – Предупреждение

Червен – Тревога

Сигнален контакт на аларма

Три (3) програмируеми релейни изхода (тип C, NO/NC) за „внимание“, „предупреждение“ и „тревога“

Един (1) релеен сигнален изход за състояние на системата (тип C, NO/NC)

Номинални стойности на релейни контакти

Еднофазни сигнални релета 5 A, 250 V AC, 30 V DC

Памет

2 години съхраняване на данни/ краткосрочно

40 години съхраняване на данни/ дългосрочно

Налични комуникации

RS485, ASC II Protocol,

MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP

БДС EN 60870-5-103

Софтуер

DGA Viewer за показване на концентрация на газ или еквивалентно/и

Да предлага триъгълник на Дювал (Duvals Δ), Съотношение на Роджър (Roger's Ratios), Извеждане на тенденции, Съотношение CO/CO<sub>2</sub> и степен на промяна на газовете.

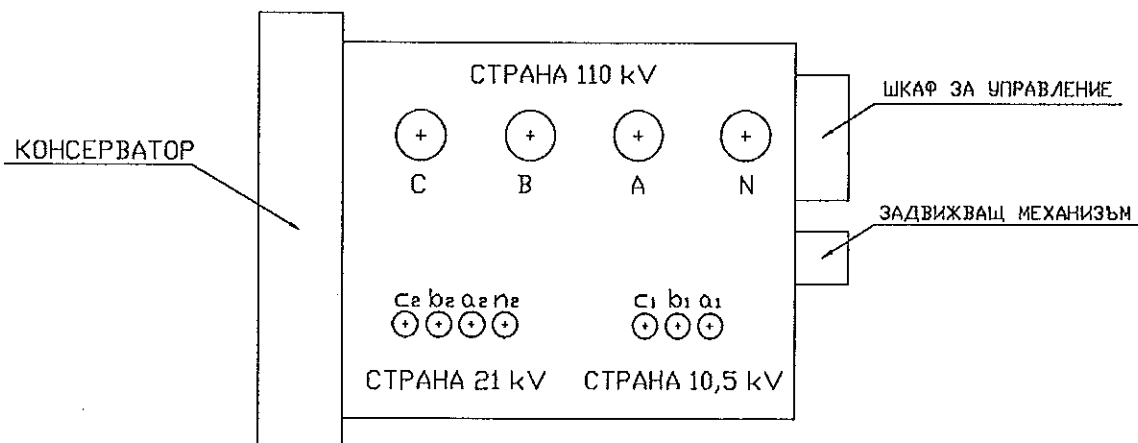
Минимални количества за доставка

067

1 бр. Контролер с дисплей, десет канален, който да обединява двете функции за мониторинг на горещи точки с технология FOT и функция за мониторинг на разтворени в маслото газове DGA. Вкл. със сензорен дисплей (touch Screen-Display (5,7")), крепежни елементи за стена, универсален захранващ източник AC/DC, температурен обхват -30 ... 230°C, интерфейси RS232, RS485 и сериен Ethernet (Standard), MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP, ASCII, и БДС EN 60870-5-103, аналогов изход 4...20 mA или 0...1mA – 16 програмируеми превключващи релета (НО + НЗ контакт) и един бр. превключващо реле са статус на системата, щекер и инструкция за експлоатация.

2 бр. защитен корпус за прехода през казана:  
комплект корпус за компонентите за преминаване на стената на казана „голяма“ (за 9,97" проходни плочи за 12 и повече проходни отвора)

1 бр. Система за мониторинг на разтворени в маслото газове (NDIR Technology) на трансформатори за 9 газа + влага, вкл. EZHub за захранване на прибора, за връзка към компютър и контролера, DGA Viewer софтуер и инструкция, 10 метра свързващ кабел, фитинги за вентил 2 „ монтажен адаптер 2" с възможност за степен на изменение за всичките 9 газа триъгълник на Дювал, of change for all 9 DGA gases Duvals Δ, съотношения на Роджър, Roger's Ratios, анализ на ключови газове, състояние на трансформатора.



Фиг. 1 - Разположение на стъпалния регулатор, изводите и консерватора

**ТАБЛИЦА № 2****Стандарт на материала за токови трансформатори 10 kV, 2500/5/5**

Характеристика на материала:

Суши токови измервателни трансформатори 10 kV, с твърда синтетична изолация, за монтиране на закрито, без отклонения за превключване на първичната намотка, с две вторични намотки с обявен вторичен ток  $I_{sn} = 5 \text{ A}$  – едната за целите на измерването с клас на точност 0,5 S и другата за целите на защитата с клас на точност 10P20. Токовете измервателни трансформатори са преминали през първоначална метрологична проверка и са маркирани със съответния знак по реда и при условията на Закона за измерванията.

Използване:

Сухите токови измервателни трансформатори 10 kV са предназначени за захранване на токовете вериги на електромерите за търговско/контролно измерване на използваните от потребителите количества електрическа енергия, на релейните защиты и на контролно-измервателните апарати и сигнализацията в закрити разпределителни уредби.

Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи:

Токовете измервателни трансформатори трябва да отговарят на:

БДС EN 61869-2:2012 „Измервателни трансформатори. Част 2: Допълнителни изисквания за токови трансформатори (IEC 61869-2:2012)“ и на неговите валидни изменения и допълнения или еквиваленти (или еквивалент/и).

Технически данни:

Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност
	Обявено напрежение	10 000 V
	Максимално работно напрежение	12 000 V
	Обявена честота	50 Hz
	Начин на заземяване на звездния център	през активно съпротивление
	Ток на късо съединение	18 kA

Характеристики на работната среда и място на монтиране:

№	Характеристика /място на монтиране	Стойност/описание
	Максимална околна температура	+ 40°C
	Минимална околна температура	Минус 5°C
	Относителна влажност	До 95 %
	Замърсяване с прах, пушек, агресивни газове и пари	Умерено
	Надморска височина	До 1 000 m
	Място на монтиране	В закрити разпределителни уредби – разпределителни подстанции 110/Ср.Н

Изисквания към документацията и изпитванията:

№	Документ за участие	Приложение № (или текст)
	Точно обозначение на типа на токовете измервателни трансформатори, производителя и страната на произход и последно издание на каталога на производителя	CTS 12S, 2500A, KPB Intra, Чехия Приложение 8
	Удостоверение за одобряване на типа на токовете измервателни трансформатори, издадено по реда и при условията на Закона за измерванията	Приложение 9

№	Документ за участие	Приложение № (или текст)
	Протоколи от типови изпитвания на токовете измервателни трансформатори на английски или български език, проведени от независима изпитвателна лаборатория с приложени резултати от изпитванията, представени при доставка	Приложение 10
	Сертификат/акредитация на независимата изпитвателна лаборатория, провела типовите изпитвания по т. 3.	Приложение 11

Технически параметри на токови измервателни трансформатори 10 kV, 2500/5/5 A, подпорен тип, за монтиране на закрито, които се попълват от Участника в графа „Гарантирано предложение“:


Номер на стандарта		Токов измервателен трансформатор 10 kV, 2500/5/5 A за монтиране на закрито	
20 27 1148			
Наименование на материала			
Съкратено наименование на материала		ТИТ 10 kV, 2500/5/5 A, 3M	
№	Параметър	Изискване	Гарантирано предложение
	Тип/референтен номер съгласно каталога на производителя	Да се посочи	CTS 12S, 2500A

Технически параметри на токови измервателни трансформатори 10 kV, 2500/5/5 A, подпорен тип, за монтиране на закрито, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Параметър	Минимални технически изисквания
	Обявен първичен ток, $I_{pr}$	2500 A
	Обявен първичен ток на термична устойчивост, $I_{th}$	$\geq 31,5$ kA/1s
	Обявен първичен ток на динамична устойчивост, $I_{dyn}$	$\geq 79$ kA
	Обявени вторични токове:	-
-	за измервателната намотка	5 A
-	за намотката за защитата	5 A
	Обявени коефициенти на трансформация:	-
-	за измервателната намотка	2500/5 A
-	за намотката за защита	2500/5 A

Конструктивни характеристики и др. данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Характеристика	Минимални технически изисквания
	Конструкция	а) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат защитени със синтетична, монолитна, твърда изолация, съответстваща на изискванията на БДС EN 60085 или еквивалент. За топлинен клас на изолацията – min 120 (E)
		б) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат съоръжени с клеми с по две винтови съединения, за свързване на първичната намотка и клемен блок за свързване на вторичните вериги.
	Вторични намотки – брой и предназначение	а) Една вторична намотка за целите на измерването.
		б) Една вторична намотка за целите на защитата.

№	Характеристика	Минимални технически изисквания
	Клеми за свързване на първичната намотка	Клемите трябва да бъдат изработени от мед или медна сплав, недопускаща електрохимична корозия при свързването на трансформаторите с медни или алуминиеви шини.
	Клемен блок за свързване на вторичните вериги	а) Клемният блок трябва да бъде от винтов тип с възможност за свързване на многожични проводници на вторичните вериги със сечение до 4 mm <sup>2</sup> .
		б) Клемният блок трябва да бъде защитен с прозрачен капак за визуален контрол с възможност за пломбиране.
		в) Клемите на клемният блок трябва да бъдат изработени от месинг или друга подходяща некорозираща медна сплав.
		г) Клемният блок трябва да осигурява възможност за заземяване на изводите на вторичните намотки.
	Заземяване	Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат съоръжени със заземителен болт min M8, означен със знак „Защитна земя“. 
	Резбови и скрепителни съединения	Всички резбови и скрепителни съединения трябва да бъдат изработени от месинг или други подходящи некорозиращи метали или метални сплави.
	Маркиране на обявените стойности	а) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат маркирани от страната на клемния блок с информация за обявените стойности върху корпуса на трансформатора или върху табелка съгласно изискванията на т. 6.13 от БДС EN 61869-2 или еквивалент.
		б) Обявените стойности може да бъдат нанесени чрез гравирание върху корпуса на трансформатора или върху табелка изработена от анодизиран алуминий или от еквивалентен устойчив на корозия материал, като за целта не могат да бъдат използвани табелки (етикети) от самозалепващ се тип.
		в) Маркировката трябва да бъде нанесена трайно и четливо по начин, по който да не може да бъде заличена.
		г) Ако се използва табелка, тя трябва да бъде фиксирана здраво към корпуса на токовете измервателни трансформатори чрез устойчиви на корозия нитове.
		д) От страната на клемния блок, върху изолацията на токовете измервателни трансформатори допълнително трябва да бъде маркиран с вдлъбнат или релефен печат обявения коефициент на трансформация, с размер на шрифта min 20 mm.
	Маркиране на изводите	Изводите на токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат маркирани трайно и четливо съгласно изискванията на т. 6.13 от БДС EN 61869-2 или еквивалент.
	Първоначална проверка и знаци за удостоверяване (съгласно разпоредбите на Закона за измерванията)	а) Токовете измервателни трансформатори трябва да бъдат доставени след извършване на първоначална метрологична проверка.
		б) Първоначална метрологична проверка трябва да бъде удостоверена със знак за първоначална проверка и копието на протокола от проведените изпитвания.
	Експлоатационна дълготрайност	≥ 25 години

Общи технически параметри, характеристики и др. данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Параметър	Минимални технически изисквания
	Класове на точност:	-
-	за измервателната намотка	0,5 S
-	за намотката за защитата	10P20
	Обявен продължителен термичен ток, Icth	$\geq 1,2 \times I_{pr}$
	Номинален коефициент на безопасност – FS	5
	Номинална гранична кратност – ALF	10
	Обявени вторични товари:	-
-	за измервателната намотка	$\geq 15 \text{ VA}$
-	за намотката за защитата	$\geq 30 \text{ VA}$
	Обявено издържано напрежение с промишлена честота за изолацията на първичната намотка	28 kV (ефективна стойност)
	Обявено издържано напрежение с мълниев импулс за изолацията на първичната намотка	75 kV (върхова стойност)
	Обявено издържано напрежение с промишлена честота на изолацията за вторичните намотки	3 kV (ефективна стойност)
	Най-високо напрежение за съоръженията, Um	12 kV (ефективна стойност)
	Топлинен клас на изолацията (съгл. БДС EN 60085:2008 (или еквивалент/и))	$\geq 120 \text{ }^\circ\text{C}$
	Допустими нива на частичния разряд:	-
-	при $1,2 U_m$	$\leq 50 \text{ pC}$
-	при $1,2 U_m/\sqrt{3}$	$\leq 20 \text{ pC}$

### ТАБЛИЦА № 3

Стандарт на материала за вентилни отводи, метало – оксиден тип без искрови разрядници 20 kV, 10 kA

Характеристика на материала:

Метало-оксиден (ZnO) вентилен отвод без искрови разрядници, за монтиране на закрито и открито, с трайно работно напрежение min 21,6 kV, с номинален разряден ток 10 kA, с разряден клас на линията 2, с полимерна изолационната обвивка, с принадлежности (аксесоари) за свързване между тоководещи части и земя. Конфигурацията на стрехите на полимерната изолационна обвивка съответстват на изискванията на IEC/TS 60815-3 или еквивалент.

Използване:

Вентилният отвод е предназначен за използване в електроразпределителни мрежи с номинално напрежение 20 kV със заземена през активно съпротивление в райони с интензивност на мълниеносната дейност над 100 часа годишно или с преобладаващ брой потребители с повишени изисквания за осигуреност на електроснабдяването.

Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

Вентилният отвод трябва да отговаря на приложимите български и международни стандарти, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки или еквиваленти:

БДС EN 60099-4:2014 „Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение (IEC 60099-4:2014)“ (или еквивалент/и); и IEC/TS 60815-3:2008 „Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems“ (или еквивалент/и).

Технически данни:



Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
	Място на монтиране	На открито/закрито
	Максимална околна температура	+ 40°C
	Минимална околна температура	Минус 25°C
	Относителна влажност	До 100 %
	Надморска височина	До 1000 m
	Интензивност на мълниеносната дейност	Над 100 часа годишно
	Други работни условия	Съгласно т. 5.4.1 от БДС EN 60099-4 (или еквивалент/и)

Параметри на електроразпределителната мрежа:

№	Параметър	Стойност
	Номинално напрежение	20 000 V
	Най-високо напрежение на съоръженията	24 000 V
	Най-високо напрежение на системата	21 600 V
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на звездния център	През AC
	Максимална стойност на временните пренапрежения (при земно съединение)/максимална продължителност на временните пренапрежения:	
-	заземяване през активно съпротивление	21,6 kV/3 s
	Изоляционно ниво:	-
-	Обявено издържано мълнииево импулсно напрежение (върхова стойност)	125 kV
-	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz) (ефективна стойност)	50 kV
	Ток на късо съединение в мястото на монтиране на вентилния отвод – максимален ток при трифазно късо съединение	25 kA

Свързване в системата и защитавани съоръжения:

№	Наименование	Изискване
	Свързване в системата	Между фаза и земя
	Защитавани съоръжения	кабелни линии 20 kV; входове на разпределителните уредби; КРУ в елегазова изолационна среда (GIS)

Технически данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Характеристика	Минимални технически изисквания
	Обявено издържано напрежение при атмосферни пренапрежения 1,2/50 µs	≥ 125 kV
	Обявено издържано 1 min напрежение с промишлена честота 50 Hz при мокра изолация	≥ 50 kV
	Ниво на частичните разряди при 1,05 Uc	≤ 10 pC
	Материал, от който е изработено нелинейното съпротивление (варистор)	ZnO
	Материал, от който е изработена изолационната обвивка	Полимер

Материал, от който са изработени принадлежностите (аксесоарите)	Неръждаема стомана
Якост на опън	≥ 1 kN
Якост на усукване	≥ 50 Nm
Якост на огъване	≥ 200 Nm

Технически параметри, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Параметър	Минимални технически изисквания
	Трайно работно напрежение, U <sub>C</sub>	≥ 21,6 kV
	Обявено напрежение, U <sub>г</sub>	≥ 27 kV
	Номинален разряден ток, I <sub>n</sub> ( 8/20 μs )	10 kA
	Силнотокков импулс (4/10 μs)	100 kA
	Разряден клас на линията	2
	Устойчивост на ток на късо съединение	≥ 20 kA/0,2 s
	Остатъчно напрежение при номинален разряден ток I <sub>n</sub> , U <sub>res</sub>	≤ 75 kV
	Устойчивост на продължителен токов импулс	≥ 250 A/2000 μs
	Стойност на временните пренапрежения съгласно приложение D на БДС EN 60099-4 (или еквивалент/и):	-
-	с продължителност 3 s	≥ 28 kV
-	с продължителност 100 s	≥ 26 kV
-	с продължителност 7200 s	≥ 23,7 kV
	Изоляционно разстояние по повърхността	≥ 540 mm
	Височина без аксесоарите за присъединяване	≤ 425 mm

ТАБЛИЦА № 4

Стандарт на материала за вентилни отводи, метало – оксиден тип без искрови разрядници 10 kV, 10 kA

Характеристика на материала:

Метало-оксиден (ZnO) вентилен отвод без искрови разрядници, за монтиране на закрито и открито, с трайно работно напрежение min 10,8 kV, с номинален разряден ток 10 kA, с разряден клас на линията 2, с полимерна изоляционната обвивка, с принадлежности (аксесоари) за свързване между тоководещи части и земя. Конфигурацията на стрехите на полимерната изоляционна обвивка съответстват на изискванията на IEC/TS 60815-3 или еквивалент.

Използване:

Вентилният отвод е предназначен за използване в електроразпределителни мрежи с номинално напрежение 10 kV с изолирана неутрала, със заземена през дъгогасителна бобина неутрала, със заземена през активно съпротивление неутрала или с комбинирано заземяване на неутралата през дъгогасителна бобина и активно съпротивление.

Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

Вентилният отвод трябва да отговаря на приложимите български и международни стандарти, включително на посочените по-долу и на техните валидни изменения и поправки или еквиваленти: БДС EN 60099-4:2014 „Вентилни отводи. Част 4: Металооксидни вентилни отводи без разрядници за електрически системи за променливо напрежение (IEC 60099-4:2014)” (или еквивалент/и); и IEC/TS 60815-3:2008 „Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 3: Polymer insulators for a.c. systems” (или еквивалент/и).

Технически данни:

Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
---	----------------	----------

074

Място на монтиране	На открито/закрито
Максимална околна температура	+ 40°C
Минимална околна температура	Минус 25°C
Относителна влажност	До 100 %
Надморска височина	До 1000 m
Други работни условия	Съгласно т. 5.4.1 от БДС EN 60099-4 (или еквивалент/и)

Параметри на електроразпределителната мрежа:

№	Параметър	Стойност
	Номинално напрежение	10 000 V
	Най-високо напрежение на съоръженията	12 000 V
	Най-високо напрежение на системата	10 800 V
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на звездния център	през активно съпротивление
	Максимална стойност на временните пренапрежения (при земно съединение)/максимална продължителност на временните пренапрежения:	
-	заземяване през дъгогасителна бобина; или изолиран звезден център	11,8 kV/2 часа
-	заземяване през активно съпротивление; или през дъгогасителна бобина комбинирана с активно съпротивление	10,8 kV/3 s
	Изоляционно ниво:	-
-	Обявено издържано мълниев импулсно напрежение (върхова стойност)	75 kV
-	Обявено краткотрайно (1 min) издържано напрежение с промишлена честота (50 Hz) (ефективна стойност)	28 kV
	Ток на късо съединение в мястото на монтиране на вентилния отвод - максимален ток при трифазно късо съединение	18 kA

Свързване в системата и защитавани съоръжения:

№	Наименование	Изискване
	Свързване в системата	Между фаза и земя
	Защитавани съоръжения	кабелни линии 10 kV; входове на разпределителните уредби; КРУ в елегазова изолационна среда (GIS)

Технически данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя

№	Характеристика	Минимални технически изисквания
	Обявено издържано напрежение при атмосферни пренапрежения 1,2/50 $\mu$ s	$\geq 75$ kV
	Обявено издържано 1 min напрежение с промишлена честота 50 Hz при мокра изолация	$\geq 28$ kV
	Ниво на частичните разряди при 1,05 U <sub>c</sub>	$\leq 10$ pC
	Материал, от който е изработено нелинейното съпротивление (варистора)	ZnO
	Материал, от който е изработена изолационната обвивка	Полимер

	Материал, от който са изработени принадлежностите (аксесоарите)	Неръждаема стомана
	Якост на опън	$\geq 1 \text{ kN}$
	Якост на усукване	$\geq 50 \text{ Nm}$
	Якост на огъване	$\geq 200 \text{ Nm}$

Технически параметри, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя

№	Параметър	Минимални технически изисквания
	Трайно работно напрежение, UC	$\geq 10,8 \text{ kV}$
	Обявено напрежение, Ur	$\geq 13,5 \text{ kV}$
	Номинален разряден ток, In (8/20 $\mu\text{s}$ )	10 kA
	Силнотоков импулс (4/10 $\mu\text{s}$ )	100 kA
	Разряден клас на линията	2
	Устойчивост на ток на късо съединение	$\geq 20 \text{ kA}/0,2 \text{ s}$
	Остатъчно напрежение при номинален разряден ток In, Ures	$\leq 42 \text{ kV}$
	Устойчивост на продължителен токов импулс	$\geq 250 \text{ A}/2000 \mu\text{s}$
	Стойност на временните пренапрежения съгласно приложение D на БДС EN 60099-4 (или еквивалент/и):	-
-	с продължителност 3 s	$\geq 14 \text{ kV}$
-	с продължителност 100 s	$\geq 13 \text{ kV}$
-	с продължителност 7200 s	$\geq 11,8 \text{ kV}$
	Изоляционно разстояние по повърхността	$\geq 370 \text{ mm}$
	Височина без аксесоарите за присъединяване	$\leq 350 \text{ mm}$

#### ТАБЛИЦА 5

Стандарт на материала за цифрови защиты за силов тринамотъчни трансформатори 110/20/10 (надлъжно – диференциална защита и резервна максимално токова защита)

Характеристика на материала:

Цифровите защиты включват основна надлъжно-диференциална защита (НДЗ) за силови тринамотъчни трансформатори ВН/Ср.Н/Ср.Н с всички възможни групи на свързване и различни коефициенти на трансформация на самия трансформатор и токовите трансформатори, резервна максимално токова защита (МТЗ), реагираща на всички видове къси съединения, както и резервна земна защита (ЗЗ), вградена в релеен комплект на МТЗ и представляваща максималнотокова защита за токове с нулева последователност.

Позволява трифазно измерване в мрежа 110 kV с директно заземен звезден център – с голям ток на еднофазно късо съединение и заземен през активно съпротивление и изкуствен звезден център на страна Ср.Н. НДЗ е свързана към токови измервателни трансформатори, в отделно вторично ядро с номинален вторичен ток 5 A за всяко работно напрежение.

Резервната максималнотокова защита да е предназначена да изпълнява функциите на резервна защита на трансформатора при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи високо напрежение с директно заземен звезден център.

Защитата е микропроцесорно (цифрово) устройство, което автоматично изключва защитаваните електрически съоръжения, при нарушаване на нормалният режим на работа. Всички функции от регистрирането на измерваните стойности до подаване на команда за изключване на силовия прекъсвач се преработват цифрово. ЦЗ има вградена система за телеизмерване, телесигнализация, телеуправление и местна сигнализация. Притежава вграден регистратор на информация за осцилографен анализ на аварийните събития и процеси, енергонезависима памет и изпълнява функциите: управление, контрол, измерване, мониторинг и защита. ЦЗ да има комуникационен интерфейс за връзка с телемеханичен периферен пост (RTU – Remote Terminal Unit). Комуникационния интерфейс да има възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна RS-485 мрежа, със скорост на предаване до 38400/Bd, или към мрежа с

оптичен, като връзката се осъществява посредством сериен, RJ-45 или HFBR-4516Z конектор. Основната и резервната ЦЗ са поместени в самостоятелни кутии с възможност за монтаж върху панел, със степен на защита min IP 51, с LCD/LED дисплей на лицевата страна за извеждане на информация (визуализиране на моментни стойности на електрически величини) и клавиатура за управление на менюто. ЦЗ да позволяват да се изпълняват управляващи функции, с помощта на които се дава възможност за извършване на комутации на силовите елементи чрез клавиатурата или чрез използване на системен интерфейс посредством дистанционно управление.

По време на късо съединение в защитаваната част на електрическата мрежа, величината на моментната стойност на тока да се записва за период от 5 секунди и да е на разположение за последователен анализ на преходния процес.

Постоянният контрол на апаратната част и програмното осигуряване на ЦЗ да позволява бързо сигнализиране при вътрешни повреди и неизправности.

#### Използване:

Цифровата надлъжна диференциална защита е основна защита на силовите трансформатори и е предназначена да изключва без допълнително времезакъснение късите съединения в зоната, заключена между токовите трансформатори на различните страни на трансформатора (НДЗ не реагира на къси съединения извън посочената зона). Резервната цифрова максималнотокова защита е предназначена да изпълнява функциите на резервна защита на страна 110 kV на трансформатора при междуфазни и еднофазни къси съединения в мрежи високо напрежение с директно заземен звезден център.

#### Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

Цифровите защиты трябва да отговарят на посочените по долу стандарти или еквиваленти, включително на техните валидни изменения и допълнения:

БДС EN 60255-22-1:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения Част 22-1: Изпитване на смущаващи въздействия. Изпитване на пакети импулси с честота 1 MHz (IEC 60255-22-1:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-2:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-2: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия – Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 60255-22-2:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-3:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-3: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на излъчено електромагнитно поле (IEC 60255-22-3:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-4:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-4: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 60255-22-4:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-5:2011 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-5: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на импулс (IEC 60255-22-5:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-6:2003 Електрически релета. Част 22-6: Изпитвания за електрически смущаващи въздействия на измервателни релета и защитни съоръжения. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 60255-22-6:2001) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-27:2014 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта (IEC 60255-27:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-1:2010 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания (IEC 60255-1:2009) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-5:2002 Електрически релета. Част 5: Координация на изолацията за измервателни релета и защитни съоръжения. Изисквания и изпитвания (IEC 60255-5:2000) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-6:2003 Електрически релета. Част 6: Измервателни релета и защитни съоръжения (IEC 60255-6:1988, с промени) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-11:2010 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 11: Спадания, кратковременни прекъсвания, промени и пулсации на напрежението върху помощни захранващи изводи (IEC 60255-11:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-1:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 1: Изпитвания на вибрации (синусоидални) (IEC 60255-21-1:1988) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-2:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 2: Изпитвания на удари и тръскане (IEC 60255-21-2:1988) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-3:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 3: Сеизмични изпитвания (IEC 60255-21-3:1993) (или еквивалент/и);

БДС EN 60068-2-1:2007 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ (IEC 60068-2-1:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60068-2-2:2008 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина (IEC 60068-2-2:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-3:2006 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (IEC 61000-4-3:2006) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-4:2006 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2004) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-5:2014 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-6:2014 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-8:2010 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-8: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения (IEC 61000-4-8:2009) (или еквивалент/и);

БДС EN 61850-5:2013 Съобщителни мрежи и системи за автоматизация на преноса и разпределението на енергия. Част 5: Изисквания за връзки за функции и модели на устройства (IEC 61850-5:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 60870-5-103:2003 Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103:1997) (или еквивалент/и).

Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
	Място на монтиране	На закрито
	Максимална температура на околната среда	До + 55°C
	Минимална температура на околната среда	Минус 20°C
	Надморска височина	До 1000 m
	Относителна влажност	До 90% при 20°C

Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност
	Номинално напрежение	110 kV
	Максимално работно напрежение	123 kV
	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на звездния център	Директно заземен звезден център

№	Параметър	Стойност
	Номинални напрежения	10 000 V      20 000 V
	Максимални работни напрежения	12 000 V      24 000 V

	Номинална честота	50 Hz
	Брой на фазите	3
	Заземяване на звездния център	През активно съпротивление

Технически данни за основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов тринамотъчен трансформатор, които се попълват от Участника в графа „Гарантирано предложение“:

Номер на стандарта		Основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов тринамотъчен трансформатор	
20 18 2201			
Название на материала			
Съкратено название на материала		Основна ЦНДЗ СТТ	
№	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
	Тип	Да се посочи	Sprecon-E-P-D3Q6
	Производител	Да се посочи	Sprecher Automation GmbH, Австрия

Технически данни за основна цифрова надлъжна диференциална защита на силов тринамотъчен трансформатор, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Технически параметър	Минимални технически изисквания
	Оперативно напрежение	220 V DC/AC $\pm 20\%$
	Аналогови входове:	-
-	Брой токови входове	9
-	Номинален ток	5 A
2.1	Претоварване в токовите вериги:	-
-	Трайно	4 In
-	За 1 s	100 In
	Функционални изисквания:	-
-	Наличие на спирачна характеристика с най-малко два настройваеми наклона.	Да
-	Бързодействие (заедно с времето на изходните релета) при съотношение между диференциалния ток и настройката – $I_{diff}/I_{sett} > 3$ .	35 ms
-	Точност при измерване на диференциалния и спирачен ток в % от настройката.	5 %
-	Минимален диференциален ток на заработване на диференциалната защита – от 0.1 до 0.5 In.	0.2 I втор.ном.
-	Наличие на алгоритъм „Неизправност в токовите вериги“.	Да
-	Блокировка от намагнитващия ток на трансформатора, при включване на празен ход. Като взаимно допълващи се критерии да се използват съдържание на втори и пети хармоник и формата на синусоидата.	Да
-	Нечувствителност при външни къси съединения, включително и при насищане на токовите трансформатори.	Да

-	Вътрешно изравняване на преводните отношения на токовите трансформатори и на групата на свързване на силовия трансформатор посредством дефиниране на параметри от клавиатурата на устройството.	Да
-	Наличие на диференциална токова отсечка (ДТО) за ускорено изключване при големи токове на к.с.	Да
-	Бързодействие на ДТО (заедно с времето на изходните релета).	20 ms
-	Диапазон за настройка на тока на заработване на ДТО.	(8 + 20) In
-	Възможност за програмно определяне на предназначението на цифровите входове и изходи.	Да
-	Възможност за настройка на продължителността на изходния импулс.	Да
-	Наличие на функция претоварване на страна 110/10 kV.	Да
-	Брой стъпала на претоварване с независимо от тока закъснение.	2
-	Бързодействие на претоварването с включено време на изходното реле.	35 ms

Технически данни за резервна цифрова максималнотокова защита на силов тринамотъчен трансформатор, които се попълват от Участника в графа „Гарантирано предложение“:

Номер на стандарта		Резервна цифрова максималнотокова защита на силов тринамотъчен трансформатор	
20 18 2202			
Название на материала		Резервна ЦМТЗ СТТ	
Съкратено название на материала		Резервна ЦМТЗ СТТ	
№	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
	Тип	Да се посочи	MCA4-2D0ATA
	Производител	Да се посочи	Woodward Kempen GmbH, Германия

Технически данни за резервна цифрова максималнотокова защита на силов тринамотъчен трансформатор, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя

№	Технически параметър	Минимални технически изисквания
	Оперативно напрежение	220 V DC/AC ±20 %
	Аналогови входове:	-
-	Брой токови входове	4
-	Номинален ток	5 A
-	Претоварване в токовите вериги:	-
2.1	Трайно	4 In
-	За 1 s	100 In
-	Диапазон на точна работа	0.1+30 In
	Измервани (изчислени) величини:	-
-	Токове IA, IB, IC, 3Io	4
	Функционални изисквания:	-
-	Вградена функция на МТЗ с брой стъпала с независимо от тока закъснение.	Min 3



-	Независима настройка по време за всяко стъпало.	Да
-	Бързодействие на защитата с включено време на изходното реле.	35 ms
-	Диапазон на настройка по време	0+10 s
-	Минимална стъпка на настройката по време	0.1 s
-	Диапазон на настройка по време	0+10 s
-	Допустима грешка на таймерите	1 % от настройката или 10 ms
-	Възможност за ускоряване на изключването от избрано стъпало след получаване на външна команда.	Да
-	Ускорено изключване след включване върху к.с.	Да

Общи технически параметри, характеристики и др. данни за ЦЗ, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Параметър/характеристика	Изискване
	Защити и автоматика:	-
-	Основна надлъжно-диференциална защита.	Да
-	Резервна максимално токова защита (МТЗ) и резервна земна защита (ЗЗ) (вградена в релеен комплект на МТЗ). Резервната МТЗ е изпълнена в отделен хардуер, независим от основната НДЗ на трансформатора.	Да
	Обща функционалност:	-
-	Командите за изключване на прекъсвачите да се препращат чрез помощни релета, които да комутират и "+" и "-" на изключвателните бобини. Веригите за управление и релейни защити да имат постоянен контрол на захранващото оперативно напрежение.	Да
-	Независимост от насищането на ТТ и незаработване при външни къси съединения	Да
-	Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.	Да
-	ЦЗ да има възможност за създаване и поддържане на минимум два набора от настройки и конфигурации, които могат да се избират дистанционно или от мястото на експлоатация .	Да
-	Защитите да следят и сигнализират за възникване на несиметричен режим.	Да
-	Всички защити трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно.	Да
-	Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.	Да

№	Параметър/характеристика	Изискване
-	При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информации.	Да
-	Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.	Да
-	ЦЗ трябва да имат 2 нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват: - потребителска настройка на комуникацията от място(от лицев панел) или дистанционно(от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно). - потребителска настройка на защитните функции, конфигуриране и тестване от място (от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно).	Да
-	Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни, характеризиращи събитието. Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие.	Да
-	ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.	Да
-	Всички защиты трябва да притежават вграден LCD/LED-дисплей за визуализиране на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството и аварийната информация.	Да
-	Всяка защита да притежава стандартен интерфейс за комуникация по Ethernet, RS-485 или оптичен интерфейс, стандартен интерфейс за комуникация с персонален компютър, необходим при осъществяване на функции по настройка, конфигуриране и изчитане на регистрирана от защитата информация и съответно програмно осигуряване.	Да
-	Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.	Да
-	Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.	Да
	Клеми на токови и оперативни вериги	Винтови клеми позволяващи присъединяване на медни проводници, клас 1, със сечение между 1,5 mm <sup>2</sup> и 4 mm <sup>2</sup> (Степен на защита: min IP20).
	Лицев панел:	-

*Handwritten signature*

№	Параметър/характеристика	Изискване
-	Наличие на LCD/LED дисплей и светодиодна индикация на лицевия панел, заработване, изключване, неизправност на защитата и др. (Дисплеят трябва да бъде ясно четим при всички възможни условия на осветление в помещението, дори при пълен мрак).	Да
-	Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).	$\geq 12$
-	Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.	2
-	Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.	Да
-	Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.	Да
-	Всяка от защитите, на лицевия си панел, трябва да има като минимум сигнализация за „Неизправност“ и „Задействала РЗ“.	Да
-	Степен на защита на лицев панел	IP 54
	Комуникации:	-
-	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно БДС EN 60870-5-103, БДС EN 61850-5, MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP за оптична или жична връзка с локална мрежа за предаване на информация от дневника на събития и от аварийния регистратор и за управление на силовото комутиращо устройство.	Да
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.	Да
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.	Да
-	Наличие на стандартен интерфейс на лицевия панел за връзка с преносим компютър.	Да
-	Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на: - комуникационни функции на ЦЗ; - защитни функции на ЦЗ.	Да
-	Буфериране на информацията при повреда в комуникациите.	Да
	Управляващи изходи:	-
-	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC $\pm 20$ %
-	Време на заработване	10 ms
-	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40$ ms (при 220 V DC $\pm 20$ %)	0.1 A
-	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220 V DC $\pm 20$ %)	5 A

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

№	Параметър/характеристика	Изискване
-	Брой на управляващите изходи – команда за изключване към всяка от страните на трансформатора.	≥ 3
	Сигнални изходи:	-
-	Номинално работно напрежение за изходните контакти	220 V DC ±20 %
-	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R < 40 ms (при 220 V DC ±20 %)	0.06 A
-	Брой сигнални изходи – за изключване от ДЗТ/ДТО, максималнотокова защита, заработила земна защита, заработила защита от претоварване, готовност на устройството и др.	≥ 6
	Измервани (изчислени) величини на НДЗ:	-
-	Фазови токове за трите страни на трансформатора, диференциални токове и ток I <sub>0</sub> през заземяването на звездния център на страна 110 kV.	Да
-	Ъгли между подадените към защитата токове.	Да
-	Данни от моментното състояние на алгоритъма за защитата от претоварване.	Да
	Цифрови входове на НДЗ	-
-	Номинално захранващо напрежение	220 V DC/AC ±20 %
-	Брой на цифровите входове	≥ 10
-	Праг на заработване	≥ 130 V DC
	Цифрови входове на РМТЗ	-
-	Номинално захранващо напрежение	220 V DC/AC ±20 %
-	Брой на цифровите входове – ускорение на МТЗ, ръчно включване/изключване и др.	≥ 6
-	Праг на заработване	≥ 130 V DC
	Регистратори:	-
-	Наличие на функция „регистратор на събития“ (fault recorder).	Да
-	Точност на записа при регистриране на събития.	1 ms
-	Брой и съдържание на регистрираните събития – вид заработилата защита, вид на късото съединение, дата/време.	≥ 10
-	Наличие на функция „аварийен регистратор“ (disturbance recorder).	Да
-	Скорост на сканиране.	1000 Hz
-	Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.	≥ 15 s
	Софтуер	А) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 5 (пет) безплатни лицензи). В потребителската си част, напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции.

№	Параметър/характеристика	Изискване
		<p>Б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ..</p> <p>В) ЦЗ трябва да позволяват тестване и обслужване на отделни локални устройства без да се повлиява работата на останалите. Изпитването на двоичните входове и изходи не трябва да предизвиква загуба или промяна на данни от входа или към изхода,</p> <p>който се тества. ЦЗ при тези проби не трябва да стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.</p> <p>Г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции:  управление и блокировки на команди към комутационните електрически съоръжения тип на защитата;  сигнализиране и архивиране на състоянието на високоволтовото оборудване;  измерване на аналогови величини от измервателните трансформатори към съответните присъединения;  изчисляване на аналогови величини;  архивиране, обработка и визуализиране на данни от аварийните регистратори;  настройка и конфигуриране на всяка защитна функция;  настройка и конфигуриране на комуникационния интерфейс;  съхраняване на събития и измерени аналогови стойности;  поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки;  самотестване и самодиагностика на ЦЗ;  моделиране и симулация;</p>

№	Параметър/характеристика	Изискване
	Монтаж	<p>А) ЦЗ трябва да са изградени като система за вграждане в 19" рамка на шкаф и да притежават пълна независимост от външни електромагнитни влияния.</p> <p>Б) монтаж: съгласно проекта</p> <p>В) Всички операции трябва да се извършват от лицевата част, като не трябва да е необходим достъп отстрани.</p>
	Маркировка	<p>Маркировката трябва да бъде надеждно и трайно нанесена. Типът, номиналните данни, сериен номер, хардуерна и софтуерна версия на ЦЗ трябва да бъдат маркирани в буквено-цифров вид. Всички клемореди, клеми, платки, слотове и т.н. трябва да бъдат ясно маркирани. Обикновени самозалепващи стикери не са допустими.</p>
	Окомплектовка	<p>- Лицензиран потребителски софтуер, с min 5 (пет) безплатни лицензии) и кабел за връзка на защитата със преносим компютър(или друго техническо решение), както и други аксесоари в зависимост от указанията на производителя.</p>
	Проектна експлоатационна дълготрайност, год.	≥ 20 години

ТАБЛИЦА 6

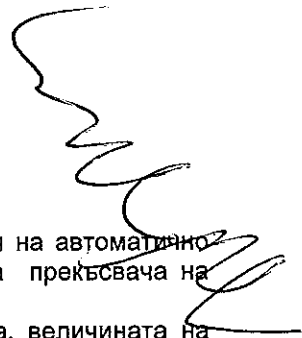
Стандарт на материала за цифрови защиты за въздушни и кабелни електропроводни линии Ср.Н.

Характеристика на материала:

Цифровата защитата е микропроцесорно (цифрово) устройство, което автоматично изключва защитаваните електрически съоръжения, при нарушаване на нормалният режим на работа. Всички функции от регистрирането на измерваните стойности до подаване на команда за изключване на силовия прекъсвач се преработват цифрово. ЦЗ има вградена система за телеизмерване, телесигнализация, телеуправление и местна сигнализация. Притежава вграден регистратор на информация за осцилографен анализ на аварийните събития и процеси, енергонезависима памет и изпълнява функциите: управление, контрол, измерване, мониторинг и защита.

ЦЗ да има комуникационен интерфейс за връзка с телемеханичен периферен пост (RTU – Remote Terminal Unit). Комуникационния интерфейс да има възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна RS-485 мрежа, със скорост на предаване до 38400 BdD, или към мрежа с оптичен кабел. Връзката се осъществява посредством сериен, RJ-45 или HFBR-4516Z connector..

ЦЗ е поместена в самостоятелна кутия с възможност за монтаж върху панел, със степен на защита min IP 51, с LCD/LED дисплей на лицевата страна за извеждане на информация (визуализиране на моментни стойности на електрически величини) и клавиатура за управление на менюто. ЦЗ да позволява да се изпълняват управляващи функции, с помощта на които се дава възможност за извършване на комутации на силовите елементи чрез клавиатурата, или чрез използване на системен интерфейс посредством дистанционно управление.



При използването на ЦЗ като защита на електропроводи, вградената функция на автоматично повторно включване (АПВ) да позволява минимум три опита за включване на прекъсвача на изводно поле и възможност за ускорение преди и след АПВ.

По време на късо съединение в защитаваната част на електрическата мрежа, величината на моментната стойност на тока да се записва за период от 5 секунди и да е на разположение за последващ анализ на преходния процес.

Постоянният контрол на апаратната част и програмното осигуряване на ЦЗ да позволява бързо сигнализиране при вътрешни повреди и неизправности. Токовете релета на ЦЗ да имат възможност за конфигурация при работа с фазни или междуфазни токове, което позволява схемата им на свързване да бъде осъществена с два или три токови трансформатори, в зависимост от начина на заземяване на звездния център на защитаваната мрежа.

#### Използване:

Цифровата защита се използва основно като максималнотокова защита с независими от тока времехарактеристики или като максималнотокова защита със зависими характеристики на забавяне (при налично обосновано решение) и намира приложение за управление и контрол на въздушни и кабелни електропроводни линии и Доставка на трифазен маслонапълнен понижаващ трансформатор 110/Ср.Н. в разпределителните мрежи СрН.

Съответствие на предлаганото изделие със стандартизационните документи:

Цифровите защиты трябва да отговарят на посочените по долу стандарти или еквиваленти, включително на техните валидни изменения и допълнения:

БДС EN 60255-22-1:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения Част 22-1: Изпитване на смущаващи въздействия. Изпитване на пакети импулси с честота 1 MHz (IEC 60255-22-1:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-2:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-2: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия – Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 60255-22-2:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-3:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-3: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на излъчено електромагнитно поле (IEC 60255-22-3:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-4:2008 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-4: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 60255-22-4:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-5:2011 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 22-5: Изпитвания на електрически смущаващи въздействия. Изпитване на устойчивост на импулс (IEC 60255-22-5:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-22-6:2003 Електрически релета. Част 22-6: Изпитвания за електрически смущаващи въздействия на измервателни релета и защитни съоръжения. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 60255-22-6:2001) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-27:2014 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 27: Изисквания за безопасност на продукта (IEC 60255-27:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-1:2010 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 1: Общи изисквания (IEC 60255-1:2009) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-5:2002 Електрически релета. Част 5: Координация на изолацията за измервателни релета и защитни съоръжения. Изисквания и изпитвания (IEC 60255-5:2000) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-6:2003 Електрически релета. Част 6: Измервателни релета и защитни съоръжения (IEC 60255-6:1988, с промени) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-11:2010 Измервателни релета и защитни съоръжения. Част 11: Спадания, кратковременни прекъсвания, промени и пулсации на напрежението върху помощни ذخранващи изводи (IEC 60255-11:2008) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-1:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 1: Изпитвания на вибрации (синусоидални) (IEC 60255-21-1:1988) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-2:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 2: Изпитвания на удари и тръскане (IEC 60255-21-2:1988) (или еквивалент/и);

БДС EN 60255-21-3:2003 Електрически релета. Част 21: Изпитвания на вибрации, удари, тръскане и сеизмични изпитвания на измервателни релета и защитни съоръжения. Раздел 3: Сеизмични изпитвания (IEC 60255-21-3:1993) (или еквивалент/и);

БДС EN 60068-2-1:2007 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-1: Изпитвания. Изпитване А: Студ (IEC 60068-2-1:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 60068-2-2:2008 Изпитване на въздействия на околната среда. Част 2-2: Изпитвания. Изпитване В: Суха топлина (IEC 60068-2-2:2007) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-3:2006 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (IEC 61000-4-3:2006) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-4:2006 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2004) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-5:2014 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-6:2014 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 61000-4-8:2010 Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-8: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения (IEC 61000-4-8:2009) (или еквивалент/и);

БДС EN 61850-5:2013 Съобщителни мрежи и системи за автоматизация на преноса и разпределението на енергия. Част 5: Изисквания за връзки за функции и модели на устройства (IEC 61850-5:2013) (или еквивалент/и);

БДС EN 60870-5-103:2003 Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103:1997) (или еквивалент/и);

Характеристики на работната среда:

№	Характеристика	Стойност
	Място на монтиране	На закрито
	Максимална температура на околната среда	До + 55°C
	Минимална температура на околната среда	Минус 20°C
	Надморска височина	До 1000 m
	Относителна влажност	До 90% при 20°C

Параметри на електрическата разпределителна мрежа:

№	Параметър	Стойност	
	Номинални напрежения	10 000 V	20 000 V
	Максимални работни напрежения	12 000 V	24 000 V
	Номинална честота	50 Hz	
	Брой на фазите	3	
	Заземяване на звездния център	През активно съпротивление	

Технически данни за непосочна цифрова защита за въздушни и кабелни електропроводни линии Ср.Н., които се попълват от Участника в графа „Гарантирано предложение“:

Номер на стандарта	Непосочна цифрова защита за въздушни и кабелни електропроводни линии СрН
20 18 2002	
Название на материала	Непосочна ЦЗ ВКЕЛ СрН
Съкратено название на материала	



№	Технически параметър	Изискване	Гарантирано предложение
	Тип	Да се посочи	MCA4-2A0ATA
	Производител	Да се посочи	Woodward Kempen GmbH, Германия

Технически данни за непосочна цифрова защита за въздушни и кабелни електропроводни линии Ср.Н. които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя

№	Технически параметър	Изискване
	Аналогови входове:	-
1.1	Токови входове	-
-	Брой токови входове – Ia, Ib, Ic, 3Io	4
-	Номинален ток	5 A
1.2	Термично претоварване в токовите вериги:	-
-	Трайно	4 In постоянно
-	За 30 s	30 In
-	За 1 s	100 In
-	Динамично претоварване за ½ T	250 In
	Функционални изисквания:	-
2.1	Настройка на времерелетата за МТЗ:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,1+25 In стъпка 0,01 или ∞
-	Диапазон на настройка на времерелетата към съответните стъпала	0,00+60,00 s със стъпка 0,01
2.2	Настройка на времерелетата за ТО:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,1+12,5 In стъпка 0,01 или ∞
2.3	Настройка на времерелетата за ТЗЗ:	-
-	Диапазон на настройка по ток към съответните стъпала	0,05+25 In стъпка 0,01 или ∞
-	Диапазон на настройка на времерелетата към съответните стъпала	0,00+60,00 s със стъпка 0,01

Общи технически параметри, характеристики и др. данни, които се гарантират от Участника, че предложеното оборудване отговаря на посочените по-долу минималните технически изисквания на Възложителя:

№	Параметър/характеристика	Изискване
	Защити и автоматика:	-
-	Трифазна двустъпална максималнотокова защита с независими от тока характеристики	Да
-	Трифазна едностъпална бързодействаща токова отсечка с независими от тока характеристики	Да
-	Трифазна двустъпална токова земна защита с независими от тока характеристики	Да
-	Всяка една от защитните функции, които са интегрирани в една защита да е с възможност за извеждане от действие, независимо от другите.	Да

№	Параметър/характеристика	Изискване
-	ЦЗ да има възможност за създаване и поддържане на минимум два набора от настройки и конфигурации, които могат да се избират дистанционно или от мястото на експлоатация.	Да
-	Защитите да следят и сигнализируют за възникване на несиметричен режим.	Да
-	За земна защита, резултатния земен ток да се изчислява от ЦЗ, като в съответния ъ токов вход може да бъде присъединен както токов трансформатор тип „ФЕРАНТИ“, така и филтър за токове с нулева последователност, изпълнен чрез три фазни токови трансформатори. Начинът на присъединяването на ЦЗ за отчитане на токовете на земно съединение да се определя индивидуално за всеки конкретен случай.	Да
-	Наличие на вграден часовник (астрономично време) Д/М/Г час:мин:сек:милисекунди и възможност за синхронизация.	Да
-	Всички защиты трябва да притежават свободно програмируеми цифрови входове, изходи и светодиодна индикация, както и възможност за задаване на продължителността на импулса за изключване за всеки цифров изход по отделно.	Да
-	Да е осигурена аварийна сигнализация при неизпълнена команда, подаване на неразрешени команди и други.	Да
-	ЦЗ трябва да имат 2 нива на достъп, реализирани с пароли и да позволяват: - потребителска настройка на комуникацията от място(от лицев панел) или дистанционно(от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно). - потребителска настройка на защитните функции, конфигуриране и тестване от място (от лицев панел, с преносим компютър и дистанционно).	Да
-	При отпадане на захранването да се запазват въведените настройки, конфигурации, аварийната и архивната информации.	Да
-	Контрол на броя и вида на изключванията на прекъсвачите.	Да
-	Всеки запис в регистъра на аварийна информация, да съдържа астрономическо време и пълни данни, характеризиращи събитието. Регистраторът на аварийна информация да осигурява и осцилографна информация с история и предистория за зададен времеви интервал за регистрирано събитие.	Да
-	Всички защиты трябва да притежават вграден LCD/LED-дисплей за визуализиране на текущо измерваните ефективни стойности (модул и фаза) на всеки от аналоговите входове на устройството и аварийната информация и мнемо схема.	Да

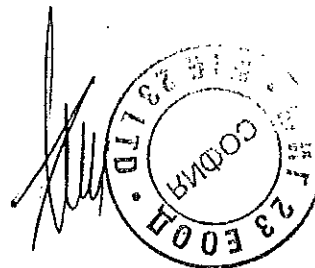
№	Параметър/характеристика	Изискване
-	Всяка защита да притежава стандартен интерфейс за комуникация по Ethernet, RS-485 или оптичен интерфейс, стандартен интерфейс за комуникация с персонален компютър, необходим при осъществяване на функции по настройка, конфигуриране и изчитане на регистрирана от защитата информация и съответно програмно осигуряване.	Да
-	Комуникационния интерфейс за връзка с RTU да се счита като неразделна част от ЦЗ. Комуникационния интерфейс да има светодиодна индикация за режима на работа.	Да
-	ЦЗ трябва да включва система за самоконтрол и самодиагностика, включително и на комуникациите с вътрешни и външни потребители.	Да
-	Да се осигури възможност за шунтиране на токовите вериги и присъединяване на външна измервателна техника на изградените клемореди.	Да
	Номинално оперативно напрежение	от 24 до 220 V DC $\pm$ 20% и 220 V AC $\pm$ 20%
	Буфер на захранването	$\leq$ 50 ms
	Консумация на защитата при In	$\leq$ 0.3 VA
	Номинален ток, In	5 A
	Клеми на токови и оперативни вериги	Винтови клеми позволяващи присъединяване на медни проводници, клас 1, със сечение между 1,5 mm <sup>2</sup> и 4 mm <sup>2</sup> (Степен на защита: min IP 20).
	Лицев панел:	-
-	Наличие на LCD/LED дисплей и светодиодна индикация на лицевия панел за мнемосхема, заработване, изключване, неизправност на защитата и др. (Дисплеят трябва да бъде ясно четим при всички възможни условия на осветление в помещението, дори при пълен мрак).	Да
-	Заводски програмирани светодиоди за състоянието на ЦЗ.	$\geq$ 2
-	Брой на светодиодните индикатори с възможност за мигаща индикация и наличие на два цвята при промяна на състоянието, зелен-червен (програмируеми).	$\geq$ 8
-	Визуализиране на дисплея на параметрите за настройка и на текущите и архивирани данни от работата на защитата.	Да
-	Наличие на клавиатура за визуализиране на информация от работата на устройството, за настройка и конфигуриране и за управление на прекъсвача.	Да
-	Степен на защита на лицев панел	IP 54
	Комуникации:	-

№	Параметър/характеристика	Изискване
-	Наличие на стандартен интерфейс и протокол съгласно БДС EN 60870-5-103, БДС EN 61850-5, MODBUS RTU и MODBUS TCP/IP за оптична или жична връзка с локална мрежа за предаване на информация от дневника на събития и от аварийния регистратор и за управление на силовото комутиращо устройство.	Да
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на настройките и на вградените защитни и комуникационни функции.	Да
-	Достъп от РС и от собствената клавиатура до промяна на конфигурацията.	Да
-	Наличие на стандартен интерфейс на лицевия панел за връзка с преносим компютър.	Да
-	Наличие на сменяема парола за различните нива на достъп до данните за настройките на: - комуникационни функции на ЦЗ; - защитни функции на ЦЗ.	Да
-	Буферизиране на информацията при повреда в комуникациите.	Да
-	Двоични изходи:	-
-	Номинално работно напрежение на изходните контакти	от 24 до 220 V DC±20% и 220 V AC±20%
-	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40ms (при 220V DC)	0.1 A
-	Траен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	5 A
-	Краткотраен допустим ток през затворен контакт (при 220V DC)	за 0.5 s
-	Брой програмируеми изходи	≥ 7
-	Измервани и изчислени величини:	-
-	Фазови токове и 3ю	4
-	Грешка при измерване на ефективните стойности на I в диапазона от 0.1-1.2 In в % от измерената стойност	1
-	Двоични входове:	-
-	Номинално захранващо напрежение	от 24 до 220V DC±20% и 220 V AC±20%
-	Брой програмируеми входове	≥ 6
-	Регистратори:	-
-	Наличие на функция „регистратор на събития“ (fault recorder).	Да
-	Точност на записа при регистриране на събития.	1 ms
-	Брой и съдържание на регистрираните събития – вид заработилата защита, вид на късото съединение, дата/време.	≥ 10
-	Наличие на функция „авариен регистратор“ (disturbance recorder).	Да
-	Скорост на сканиране.	1000 Hz
-	Обем на буфера за регистриране на аварийни събития.	≥ 15 s

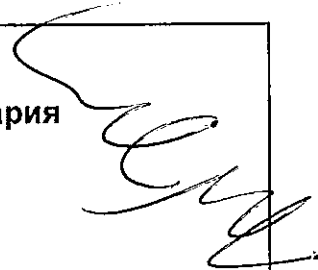
№	Параметър/характеристика	Изискване
Софтуер		<p>а) Софтуерът за параметризация да е последна версия и с min 5 (пет) безплатни лицензии). В потребителската си част, да е напълно документиран и така структуриран, че да може да се променят и добавят бързо нови функции.</p>
		<p>Б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуерът (firmware) на ЦЗ се предоставя на възложителя безплатно за срока на експлоатация на ЦЗ.</p>
		<p>В) ЦЗ трябва да позволяват тестване и обслужване на отделни локални устройства без да се повлиява работата на останалите. Изпитването на двоичните входи и изходи не трябва да предизвиква загуба или промяна на данни от входа или към изхода, който се тества. ЦЗ при тези проби не трябва да стартира или рестартира своята вътрешна логика, нито да се отрази на данните, които са архивирани в нея.</p>
		<p>Г) Софтуерът на ЦЗ трябва да изпълнява основно следните функции: управление и блокировки на команди към високоволтовото оборудване тип на защитата;</p>
		<p>сигнализиране и архивиране на състоянието на високоволтовото оборудване; измерване на аналогови величини от измервателните трансформатори към съответните присъединения; изчисляване на аналогови величини; архивиране, обработка и визуализиране на данни от аварийните регистратори; настройка и конфигуриране на всяка защитна функция; настройка и конфигуриране на комуникационния интерфейс; съхраняване на събития и измерени аналогови стойности;</p>

№	Параметър/характеристика	Изискване
		поддържане на база данни, възможност за конфигуриране и за потребителско дефиниране на различни видове справки; самотестване и самодиагностика на ЦЗ; моделиране и симулация.
	Монтаж	а) ЦЗ трябва да са изградени като система за вграждане в 19" рамка на шкаф и да притежават пълна независимост от външни електромагнитни влияния. Б) монтаж съгласно проекта в) Всички операции трябва да се извършват от лицевата част, като не трябва да е необходим достъп от страни.
	Маркировка	Маркировката трябва да бъде надеждно и трайно нанесена. Типът, номиналните данни, сериен номер, хардуерна и софтуерна версия на ЦЗ трябва да бъдат маркирани в буквено-цифров вид. Всички клемореди, клеми, платки, слотове и т.н. трябва да бъдат ясно маркирани. Обикновени самозалепващи стикери не са допустими.
	Окомплектовка	- Лицензиран потребителски софтуер, с min 5 (пет) безплатни лицензии) и кабел за връзка на защитата със преносим компютър(или друго техническо решение), както и други аксесоари в зависимост от указанията на производителя.
	Проектна експлоатационна дълготрайност, год.	≥ 20 години

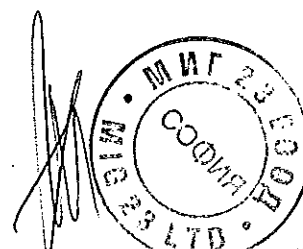
Дата: 20.04.2017



Клиент: ЧЕЗ България  
Проект: България



**ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**ЗА**  
**СИЛОВ ТРАНСФОРМАТОР**  
**40/63 MVA, 110/21/10.5 kV**



Оферта №:	ОТ 89-17		Изготвил:	
Дата:	04.2017		Проверил:	095

**ОБЩО ОПИСАНИЕ**
**1.**

Трансформаторът, описан в настоящата спецификация, е трифазен, маслонапълнен, тринамотъчен, предназначен за работа на открито при климатични условия, цитирани по-долу.  
Група на свързване YNyn0d5.

**СТАНДАРТИ И СПЕЦИФИКАЦИИ**
**2.**

Трансформаторът ще отговаря на заданието на Клиента, уточнения СВ.ДОС 1475, 1606 и 1862, последните редакции на IEC стандартите (имащи отношение към маслено-напълнените трансформатори) и Регламент (ЕС) № 548/2014.

**УСЛОВИЯ НА РАБОТА НА ТРАНСФОРМАТОРА**
**3.**

3.1	Надморска височина	До 1000 m над морското равнище	
3.2	Околна температура	Максимална: + 40 °C	Минимална: - 30 °C

**ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СИСТЕМА ВН**
**4.**

4.1	Брой фази	3
4.2	Номинална честота, Hz	50
4.3	Номинално напрежение, kV	110
4.4	Максимално напрежение на системата, kV	123
4.5	Изпитвателно напрежение мълниев импулс (BIL), 1.2/50 µs, kV peak	450

**ОПИСАНИЕ НА ОСНОВНИТЕ ВЪЗЛИ НА ТРАНСФОРМАТОРА**
**5.1 Магнитопровод**

Магнитопроводът ще бъде изработен от висококачествена студено валцована, зърнесто ориентирана трансформаторна стомана с ниски загуби, изолирана двустранно с неорганично покритие. Типът на магнитопровода ще бъде триядрен с пълна коса снадка под ъгъл 45°. Магнитната верига ще бъде изолирана от металните елементи на конструкцията. Заземяването на магнитопровода ще бъде осъществено само в една точка на достъпно място под капака на трансформатора.

**5.2 Намотки**

Намотките на трансформатора ще бъдат навити от правоъгълен проводник от електротехническа мед. Те ще бъдат изолирани така, че да издържат специфичните работни и изпитвателни напрежения за съответните класове на изолация. Взаимното разположение на намотките ще осигурява максимално електромагнитно балансиране и електродинамична устойчивост по отношение на възможните къси съединения, на които може да бъде подложен трансформаторът. Изолационните материали, използвани в конструкцията на трансформатора, ще бъдат пресшпан и трафоборд. Изолационните и притегателните системи ще са оразмерени да издържат електрически и механични натоварвания съгласно по-горе цитираните стандарти по време на изпитване и нормална експлоатация. Главната изолация на трансформатора е от маслено-бариерен тип.

**5.3 Казан**

Казанът ще бъде изработен от висококачествена конструктивна (котлостроителна) стомана и укрепен с подходящи профилни греди.

**5.**

Тип на казана	Камбана
Вид на основата	Колесници
Приспособления за преместване и повдигане	Трансформаторът ще бъде снабден с необходимите пети за крикове, куки, уши и отвори, позволяващи повдигането и изместването, както на целия трансформатор, така и на отделните му части (капак, активна част и пр.).
Заземяване	За свързване на казана на трансформатора към заземителния контур на централата ще бъдат предвидени две заземителни клеми, разположени долу ниско, близо до дъното на казана.

**5.4 Система за защита на маслото**

Трансформаторът ще бъде снабден с разширител с гумена торба и изсушител на въздуха, напълнен със силикагел. Размерите на разширителя и изсушителя ще бъдат съобразени с общото количество масло в трансформатора и условията, при които ще работи (надморска височина, околна температура и влажност на въздуха). Предвидено е отделение за маслото на съпътния регулатор. Практиката на производителя е в това отделение маслото да бъде в пряк контакт с въздуха.

**5.5 Тип на охлаждащната система – ONAN / ONAF**

Охлаждането на трансформатора ще се осъществява посредством пластинчати радиатори, разположени по периферията на казана, (виж чертеж OT 89-17) и подходящо избрани вентилатори, монтирани под тях. Управлението на охлаждането ще бъде осъществено ръчно и автоматично в съответствие с изменението на температурата на намотките.

**5.6 Масло**

Трансформаторното масло ще бъде минерално, инхибирано, отговарящо на изискванията на IEC 60296/2012, тип I.



**ОСНОВНИ ТЕХНИЧЕСКИ ПАРАМЕТРИ НА ТРАНСФОРМАТОРА**

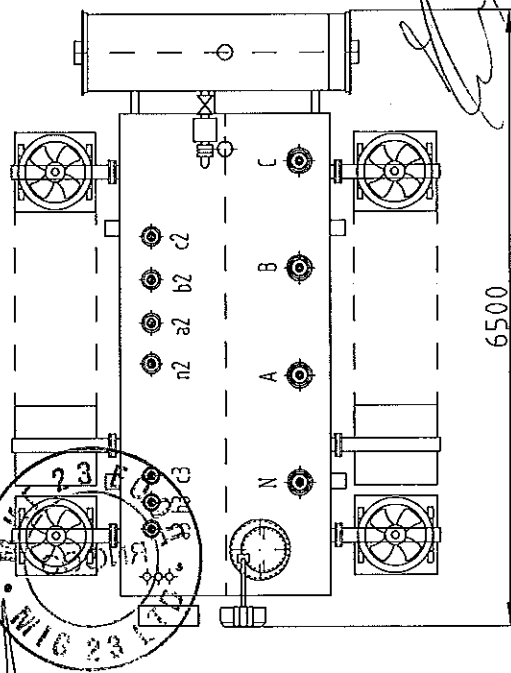
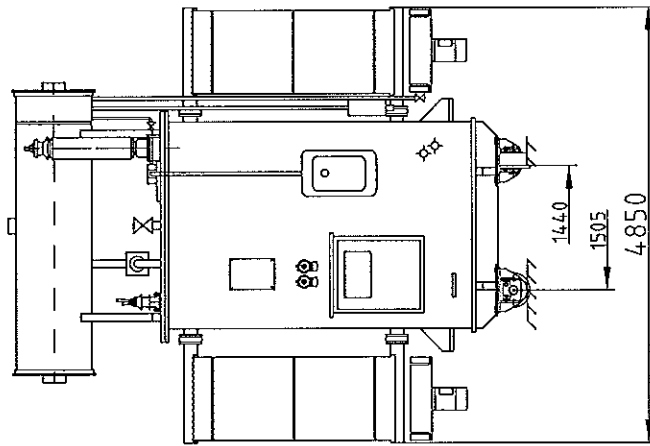
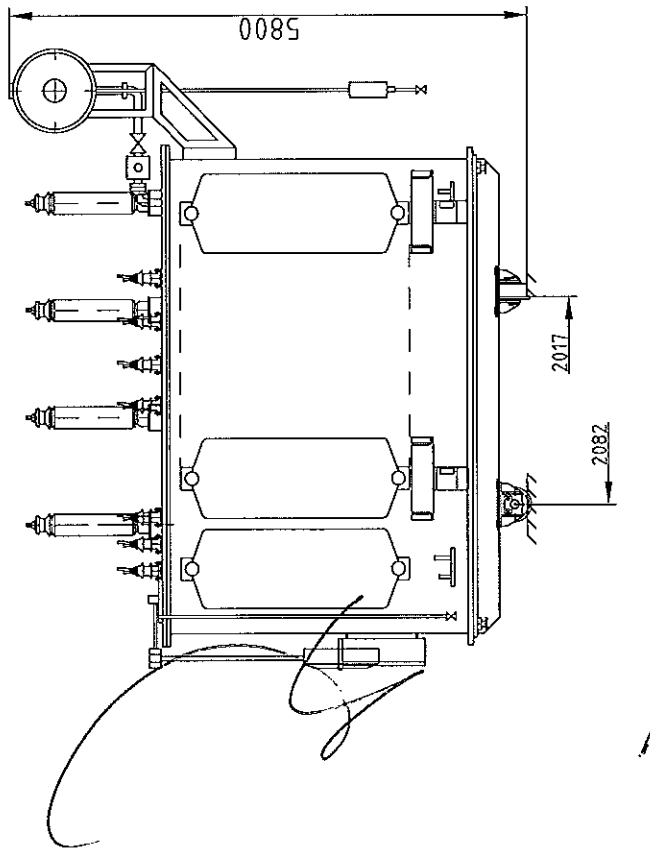
6.	6.1	Производител		Hyundai Heavy Industries Co. България
	6.2	Номинална мощност IEC 60076-1, ВН/НН/ТН ONAN ONAF	MVA MVA	40 / 24 / 24 63 / 40 / 40
	6.3	Номинално напрежение на празен ход	kV	110 / 21 / 10,5
	6.4	Номинална честота / Брой на фазите	Hz	50 / 3
	6.5	Група и схема на свързване на намотките	-	YNyn0d5
	6.6	Тип на регулиране на напрежението на страна ВН	-/kV	под товар/110kV±12 x 1.25%
	6.7	Звуково налягане, Lpa	dB	66
	6.8	Допуск на параметрите	-	Съгласно IEC 60076

Всички други технически параметри са посочени в „Гарантирано предложение“ Таблица OT 89-17

**ОСНОВНИ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОКОМПЛЕКТОВКИ**

7.	7.1	Изводи			
			ВН и ВН-N	НН и НН-N	ТН
	Тип		Кондензаторен тип, силикон	Твърда изолация	Твърда изолация
	Стандарт		IEC	IEC	IEC
	Номинално напрежение, kV		123	24	12
	Номинален ток, A		1.2xIn	1.2xIn	1.2xIn
	Изпитвателни напрежения LI/AC, kV		550 / 230	125 / 50	75 / 28
	Път на пролазване, mm		3813	744	372
	Разположение		На капака	На капака	На капака
	7.2	Регулатор на напрежение			
	Тип на регулирането	Под товар			
	Производител	Hyundai Heavy Industries Co. – Bulgaria			
	Тип на регулатора	RSV 9.3 III 550 123			
Номинално напрежение, kV	123				
Изпитвателни напрежения LI / AC, kV	550 / 230				
Номинален ток, A	550				
Моторно задвижване:	MZ 4.4				
Струйно реле	Да				
Клапан за освобождаване на налягането	Да, диафрагмен тип				
Автоматичен регулатор на напрежение:	Не се изисква				
Дистанционен шкаф	Не се изисква				
Паралелна работа	Не се изисква				
7.3	Защитно реле (тип Бухолц)				
Трансформаторът ще бъде окомплектован със защитно газово реле (тип Бухолц). Релето ще бъде снабдено с един контакт за сигнал и един контакт за изключване.					
7.4	Температурни индикатори (ТИ)				
		ТИ на маслото	ТИ на намотки НН и ТН		
Брой контакти		2	3		
Управление на охлаждането		Не	Да		
Дистанционно отчитане		Не	Да		
Pt 100		Да	Да		
7.5	Клапан за освобождаване на налягането				
Казанът на трансформатора ще бъде защитен от повишено вътрешно налягане чрез предпазен клапан от пружинен тип с електрически контакт.					
7.6	Шкаф за локален контрол				
По стандарт на производителя.					
7.7	Нивопоказател				
Разширителят ще бъде снабден с два броя магнитни нивопоказатели с един нормално отворен и един нормално затворен контакт за сигнализация при достигане на минимално ниво на маслото. Единият нивопоказател ще показва нивото на маслото в казана, а другият нивото на маслото в отделението на съпалния регулатор.					

7.	7.8	<b>Радиатори – горещо поцинковани</b>		
	Охладителната система ще бъде изпълнена с радиатори, пластинчати. Радиаторите ще бъдат монтирани на стените на казана и ще бъдат отделени от него с плоски спирателни клапани, така че при необходимост да могат да се свалят, без да е необходимо да се източва масло от трансформатора. Всеки радиатор ще бъде снабден с устройство за обезвъздушаване, пробка за източване и куки за повдигане.			
	7.9	<b>Токови трансформатори</b>		
	Разположение:		Технически параметри:	Предназначение:
	НН линеен край на фаза „b2”		1300/2A 3Fsn5 15VA	Захранване на ТИ на намотките
	ТН линеен край на фаза „b3”		2600/2A 3Fsn5 15VA	Захранване на ТИ на намотките
	7.10	<b>Вентилни отводи</b>		
Не се изискват.				
7.11	<b>Система за мониторинг на горещи точки в трансформатора и разтворени газове в трансформаторното масло</b>			
Примерен тип: LumaSense				
8.	<b>ЗАЩИТНИ ПОКРИТИЯ</b>			
Покритията на трансформатора ще бъдат изпълнени в съответствие с Клиентската техническа спецификация, процедурата на завода производител и ще бъде съобразена с климатичните условия на експлоатация. Общата дебелина на защитното покритие ще бъде минимум 160 µm. Окончателния цвят на трансформатора ще бъде RAL7032. Защитните покрития на трансформатора ще бъдат съгласувани с Клиента, в случай на поръчка.				
9.	<b>ИЗПИТВАНЕ</b>			
Трансформаторите ще бъдат изпитани в лабораториите на Производителя, в съответствие с изискванията на Техническото задание и IEC 60076. Изпитванията ще бъдат извършени по предварително изготвена от Hyundai Heavy Industries Co. България програма за изпитване. Устойчивостта на трансформатора на късо съединение се доказва по изчислителен път с помощта на специално създадени за целта компютърни програми.				
10.	<b>ТРАНСПОРТ</b>			
Трансформаторът ще бъде транспортиран с масло приблизително 200 mm под капака по шосе с авторемарке, собственост на Hyundai Heavy Industries Co. България. За транспортни размери на трансформатора виж чертеж OT 89-17.				
11.	<b>РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ</b>			
	11.1	<b>ПРЕПОРЪЧАНИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ЗА ДВЕ ГОДИНИ</b>		
		Боя	2 kg	
		Силикагел	1 зарежд.	
		Комплект уплътнители	1	
	11.2	<b>ПОИСКАНИ ОТ КЛИЕНТА</b>		
		Извод ВН 123kV	1 бр.	
		Извод НН 24kV	1 бр	
		Извод ТН 12kV	1 бр	
		Трансформаторно масло	10%	
	Последен слой боя, RAL 7032	2 kg		
11.3	<b>ЗА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ НА ГАЗОВЕ В МАСЛОТО</b>			
	фитинги за вентил 2"	1 бр.		
	монтажен адаптер 2"	1 бр		
12.	<b>КОМЕНТАРИ И ЗАБЕЛЕЖКИ</b>			
Стъпалният регулатор на напрежение може да превключва стъпалата при температура на маслото от -25 °C до 115 °C. При температура на маслото от -25 °C до -45 °C стъпалният регулатор на напрежение може да функционира, но без да превключва стъпала.				
13.	<b>СПИСЪК С ПРИЛОЖЕНИ ДОКУМЕНТИ</b>			
	13.1	Техническа спецификация за силов трансформатор 40/63 MVA 110/21/10.5 kV – OT 89-17.		
	13.2	Чертеж на външен вид на трансформатора - OT 89-17		
	13.3	Попълнена таблица „Гарантирано предложение” – Таблица OT 89-17		
	13.4	Опаковъчен лист – OT 89-17		



ПРЕДВАРИТЕЛЕН ЧЕРТЕЖ

- | NO  | DESCRIPTION                         |
|-----|-------------------------------------|
| 1.  | В.Н. ИЗВОД                          |
| 2.  | В.Н.Н. ИЗВОД                        |
| 3.  | Н.Н. ИЗВОД                          |
| 4.  | Н.Н.Н. ИЗВОД                        |
| 5.  | Т.Н. ИЗВОД                          |
| 6.  | РЕГУЛАТОР СЪПАЛЕН (Р.С.)            |
| 7.  | МОТОРНО ЗАДВИЖВАНЕ                  |
| 8.  | КОНСЕРВАТОР КАЗАН                   |
| 9.  | КОНСЕРВАТОР Р.С.                    |
| 10. | НИВОПОКАЗАТЕЛ ЗА МАСЛОТО В КАЗАНА   |
| 11. | НИВОПОКАЗАТЕЛ ЗА МАСЛОТО В Р.С.     |
| 12. | БУХОЛЦОВО РЕЛЕ                      |
| 13. | СТРУЙНО РЕЛЕ                        |
| 14. | КЛАПАН ЗА СВРЪХНАЛЯГАНЕ             |
| 15. | ШКАФ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ОХЛАЖДАНЕТО   |
| 16. | РАДИАТОР                            |
| 17. | ВЕНТИЛАТОР                          |
| 18. | ТЕМПЕРАТУРЕН ИНДИКАТОР ЗА МАСЛОТО   |
| 19. | ТЕМПЕРАТУРЕН ИНДИКАТОР ЗА НАМОТКИТЕ |
| 20. | ТАБЕЛКА                             |

- x МЕРНИ ЕДИНИЦИ : mm
- x ТOLERАНС : ±10%
- x ОБЩА МАСА : 92000 kg
- x МАСА ЗА ТРАНСПОРТ : 74000 kg
- x ТРАНСПОРТНИ РАЗМЕРИ (LxВxН) : 5450x2350x3850 mm

OT 89-17

л. 1, в.с.л. 1

ОБЩ ВИД  
НА ТРАНСФОРМАТОР  
40/63 MVA  
110±12x1.25%/21/10.5 kV  
ONAN/ONAF, YNyn0d5  
ЗА БЪЛГАРИЯ



(

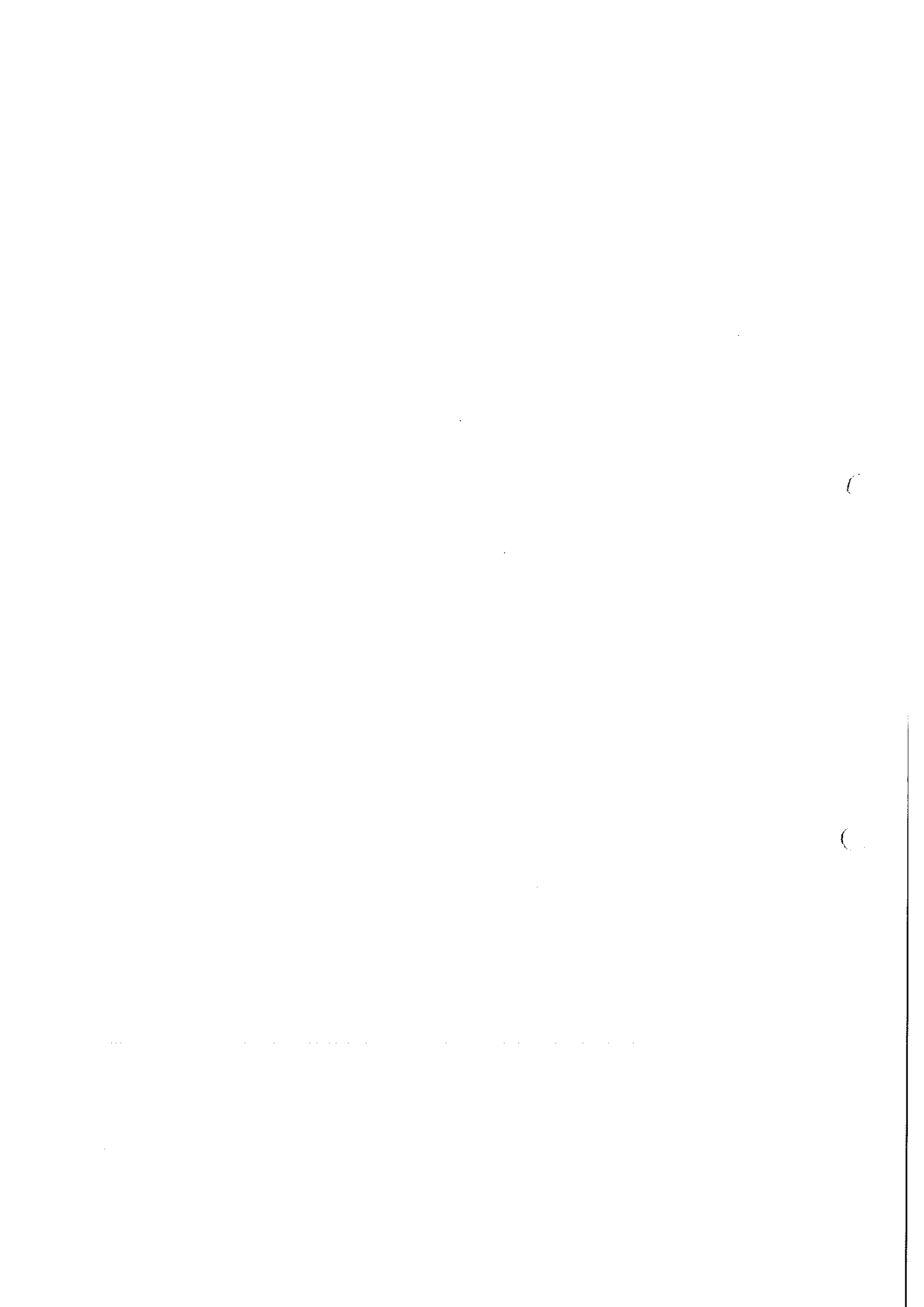
(

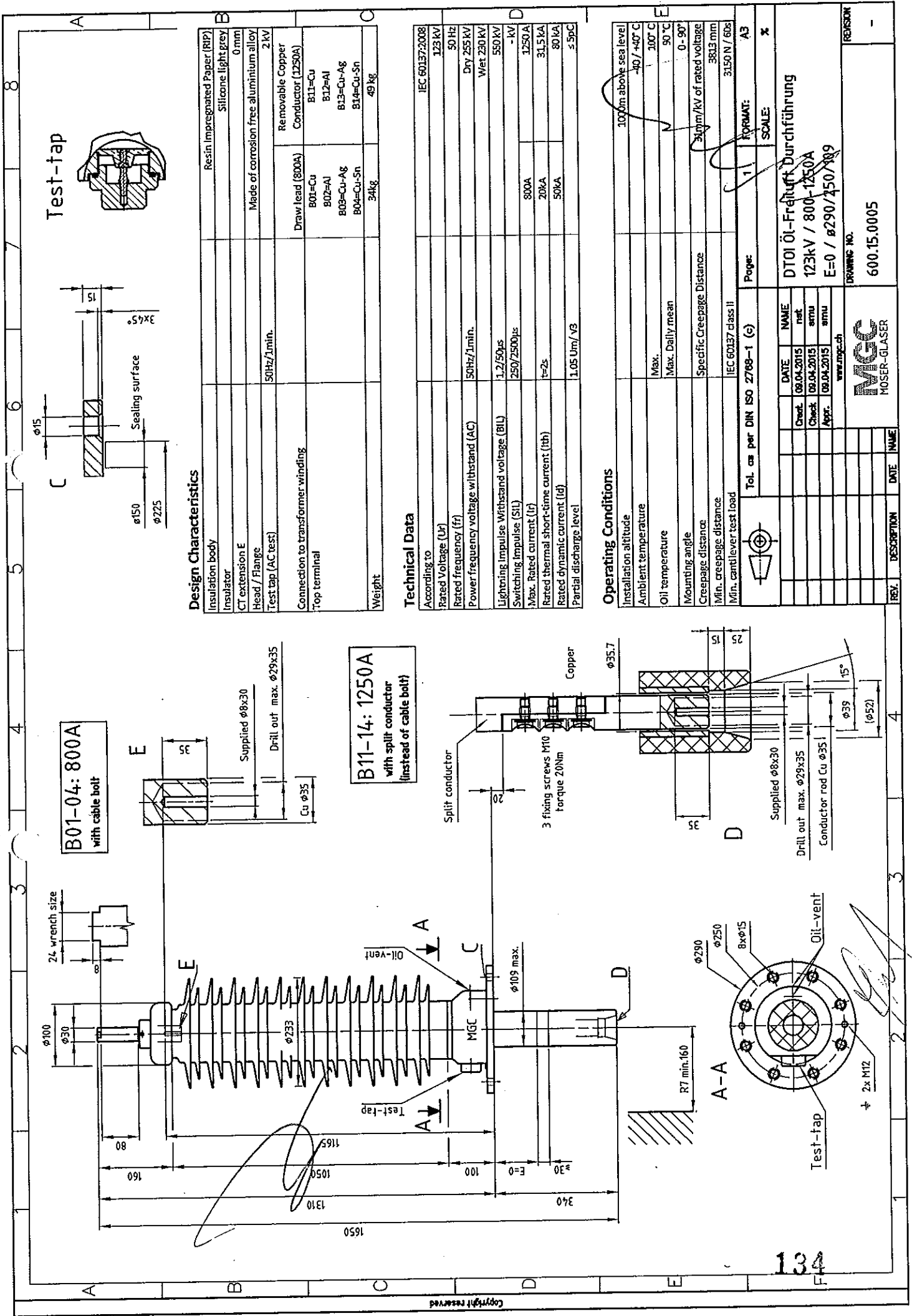
Окомплектовка, каталози

No.	Окомплектовка	Каталози
1	Стъпален регулатор	XXII България
2	проходни изводи 110kV	MSG DTOI 123kV 800-1250A 2015
3	проходен извод 110kV за неутрала	MSG DTOI 123kV 800-1250A 2015
4	проходни изводи 21kV и 10,5kV	Bushings CEDASPE-2004
5	Вградени токови трансформатори	ENPAY BCT
6	Радиатори	BAYSAN Radiators OR EQUIVALENT
7	Устр-во за освобождаване на налягането на маслото в казана	CEDASPE (ITALY)
8	Двустепенно газово реле	CEDASPE (ITALY)
9	Маслоказатели за казан и стъпален регулатор	Cedaspes OLI 2004 (ITALY)
10	Температурен индикатор масло	Terman (ITALY) or equivalent
11	Температурен индикатор намотка	Terman (ITALY) or equivalent
12	Гумена торба	Mushane MBT RUBBER CELLS-2002
13	Дихател със силикагел за казан и стъп. регулатор	CEDASPE (ITALY)
14	Кранове	Valpres (ITALY)
15	Трансформаторно масло	Nynas (SWEDEN)
16	С-ма за мониторинг на горещи точки в трансформатора и разтворени газове в трансформаторното масло	

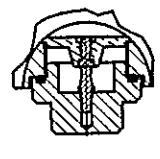
100





**Test-tap**



**Design Characteristics**

Insulation body	Resin Impregnated Paper (RIP)
Insulator	Silicone light grey
CT extension E	0 mm
Head / Flange	Made of corrosion free aluminium alloy
Test tap (AC test)	50Hz/1min. 2 kV
Connection to transformer winding	Removable Copper Conductor (1250A)
Top terminal	Draw lead (800A) B01=Cu B02=Al B03=Cu-Ag B04=Cu-Sn 34kg
Weight	49 kg

**Technical Data**

According to	IEC 60137:2008
Rated Voltage (Ur)	123 kV
Rated frequency (fr)	50 Hz
Power frequency voltage withstand (AC)	Dry 255 kV Wet 230 kV
Lightning impulse withstand voltage (BIL)	550 kV
Switching Impulse (SIL)	- kV
Max. Rated current (Ir)	1.2/50ys 250/2500ys
Rated thermal short-time current (Ith)	800A
Rated dynamic current (Id)	20kA
Partial discharge level	50kA 1.05 U <sub>m</sub> /√3 ≤ 5pC

**Operating Conditions**

Installation altitude	1000m above sea level
Ambient temperature	-40 / +40° C
Oil temperature	Max. 100° C Max. Daily mean 90° C
Mounting angle	0 - 90°
Creepage distance	31mm/kV of rated voltage
Min. creepage distance	3613 mm
Min. cantilever test load	3150 N / 60s

ToI. cs per DIN ISO 2768-1 (G)		Page: A3	
DATE		SCALE: X	
Created	08.04.2015	DTOI Öl-Freiluft Durchführung	
Checked	08.04.2015	123kV / 800-1250A	
Approved	08.04.2015	E=0 / ø290/450/409	
www.mgc.ch		DRAWING NO. 600.15.0005	
MGC		REVISION -	
MOSER-GLASER			
REV.	DESCRIPTION	DATE	NAME

Copyright reserved

134

C

C

\_\_\_\_\_



## BUSHINGS: GENERAL INFORMATION

### 1.0 Electrical characteristics (I<sub>r</sub> = rated current; U<sub>r</sub> = rated voltage)

#### 1.1 Standard insulation levels

Rated voltage U <sub>r</sub> kV(r.m.s.)	One minute power frequency withstand voltage wet and dry kV(r.m.s.)	Dry lightning impulse withstand voltage dry (1,2/50ms)kV
1	10	20
3,6	10	40
12	28	75
24	50	125
36	70	170
52	95	250

1.2 Standard values of rated thermal short time current (I<sub>th</sub>) 25 times the rated current (I<sub>r</sub>) for 2 s ; for I<sub>r</sub> equal or greater than 4000A, I<sub>th</sub> is always 100kA

1.3 Overload conditions (IEC 354): Bushing selected with I<sub>r</sub> not less than 120% of the rated current of the transformers are considered to be able to withstand the overload conditions according to IEC 354.

### 2.0 Mechanical characteristic

#### 2.1 Cantilever operating load (bushing installed less than 30° from vertical)

U <sub>r</sub> kV	I <sub>r</sub>			
	800 A	1600 A	2500 A	
36	500 N	625 N	1000 N	3150
52	500 N	625 N	1000 N	1575 N

#### 2.2 Cantilever operating load (bushing installed more than 30° from vertical)

U <sub>r</sub> kV	I <sub>r</sub>			
	800 A	1600 A	2500 A	
36	300 N	375 N	600 N	3150 A
52	300 N	375 N	600 N	945 N

#### 2.3 Cantilever test load

U <sub>r</sub> kV	I <sub>r</sub>			
	800 A	1600 A	2500 A	
36	1000 N	1250 N	2000 N	3150 N
52	1000 N	1250 N	2000 N	3150 N

### 3.0 Tightening torque ( suggested values, +/- 10% depending on the quality of the tank cover surface)

#### 3.1 On the central conductor LV/HV in brass or copper

Size	Torque	Size	Torque
M8	10 Nm	M42x3	110 Nm
M12	13 Nm	M48x3	180 Nm
M20	30 Nm	M55x3	250Nm
M30x2	70 Nm	M75x3	250Nm

#### 3.2 On the steel fixing stud of HV bushings

Size	Torque
M10	15 Nm
M12	25 Nm
M16	40 Nm

(

(

3.2 On the locking bolts of the flags

Size	Torque
M10	25 Nm
M12	40 Nm
M16	90 Nm

**4.0 Surface treatment of active metallic parts**

Unless by special request, all active metallic parts in brass and copper have self colour surfaces.

Upon request, particularly for use in highly polluted environment conditions or in tropical climate, above parts can be supplied with electrolytic tinplated surfaces with 6-8 micron average coating thickness.

**5.0 N.B.R. gaskets**

The material of our gaskets is suitable to be used in mineral oil at the max temperature of 100°C (minimum temperature -20°C) for continuous service; for different limit temperatures, please contact our engineering department. During the impregnation of the transformer it is possible to reach the max temperature of 110°C in oil and 120°C in air for 24 hours, without damaging the gaskets.

Upon request available cork rubber impregnated gaskets, or in Viton, or in silicon rubber.

(

(

---

**Sect. 3**

**BUSHINGS FOR POWER TRANSFORMERS**



Page 3.1: Bushings 10-20-30-40/630 according to DIN 42532 or UNEL38159-74

Page 3.2: Arcing horn kit to suit above bushings

Page 3.1-B: Bushings 12-24-36/630 according to the new European standard EN50180 pollution level I-II-III-IV (IEC815)

Page 3.3-4-5 EN: Bushings 10-20-30/1000-2000-3150 according to the new European standard EN50180 pollution level I-II-III-IV (IEC815)

Page 3.3-4-5: Bushings 10-20-30/1000-2000-3150 according to DIN 42533 or UNEL 38174-74

Page 3.6-A: Bushings 52/1000-2000-3150 according to DIN 42534-1983

Page 3.6-B: Bushings 52/250-630 (modification of bushing acc. to DIN 42534)

Page 3.6-A: Bushings 52/1000-2000-3150 with longer creepage 1120mm (modification of bushing acc. to DIN 42534)

Page 3.7: Arcing horn kit to suit above bushings

Page 3.8: Bushings 10-20-30/4500

Page 3.9: Bushings 20/6300

Page 3.10 (Drawing 1040): Bushings 24-36/5000-8000 DIN42541

Page 3.10.B: Bushings 36/5000-8000 with longer creepage 915 & 1100 mm (modif. of DIN42541)

Page 3.11 (Drawing 1164): Bushings 36/12500

DIN 42537

Page 3.12 (Drawing 1030): Bushings 72.5-125/1250-2000 DIN 42535



137

(

(

---

**INFORMATIONS ON BUSHINGS 10-20-30-40/630 FROM PAGE 3.1 TO 3.2**

Normally supplied according fig. A1 pag 3.1, draw lead type, without a/horns, with brass bolt "D" tapped M20x2,5 (Style A1) for the connection to the copper wire.

Upon request, the bushing can be supplied according to fig T1 pag 3.1 with long rigid rod, and/or with arching horns (see page 3.2) with "V" bracket for bottom a/horn (UNEL execution) or without bracket (DIN-style).

**COMPONENT LIST**
**FIG. A1**

POS. Ref.

DIN Ref. (UNEL Ref)

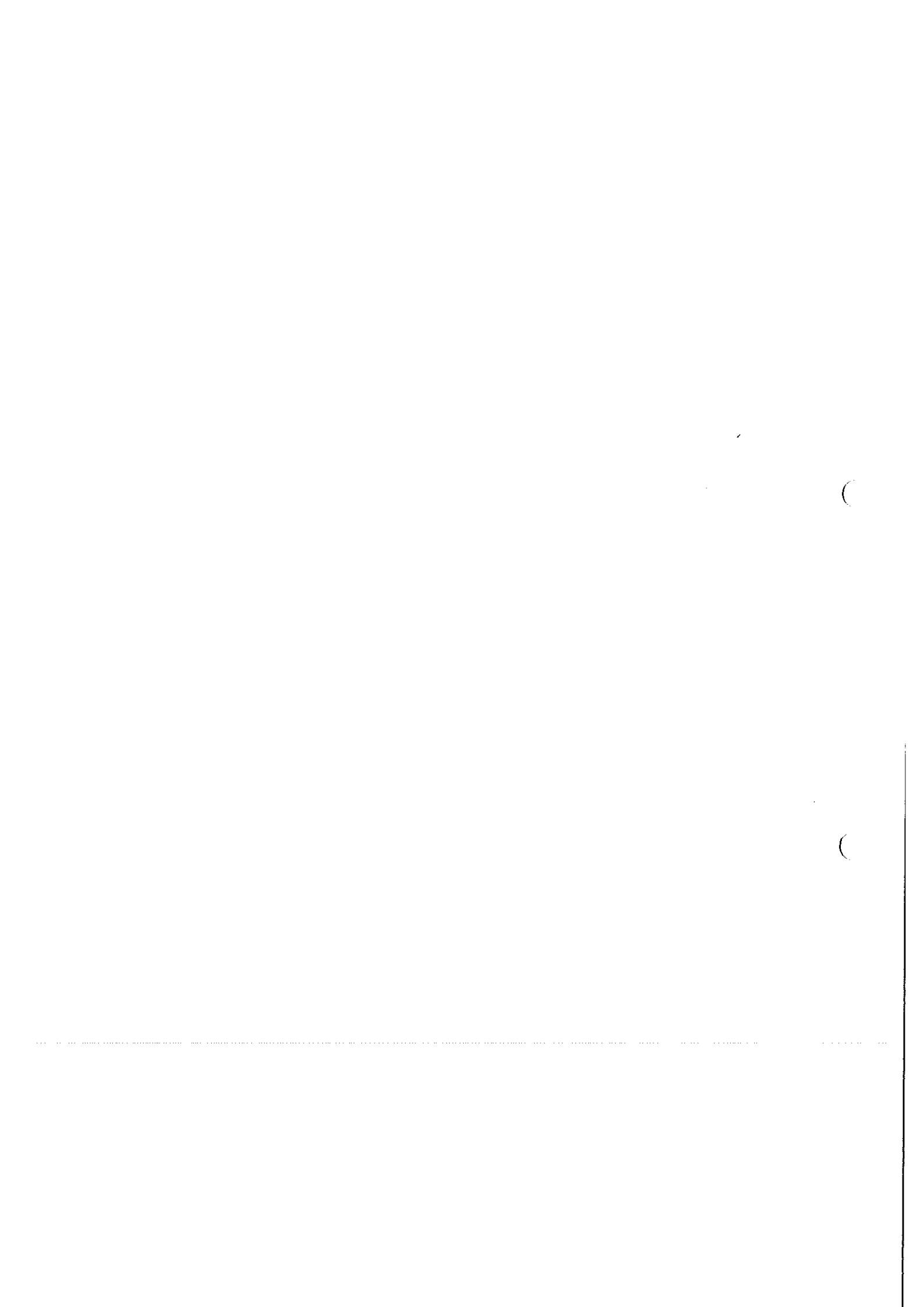
- Pos 1 (1): Porcelain  
 Pos 2 (2): Brass bolt "D" (usually DIN execution, on request execution "EL").  
 Pos 3 (4): Cap "E"  
 Pos 5 (7): Ring gasket "J"  
 Pos 6 (8): Fiber gasket "O"  
 Pos 7 (21): Vent screw  
 Pos 8 (22): Nylon or fiber gasket  
 Pos 9 (10): Flange gasket "N"  
 Pos 11 (8): Brass nut M20 DIN 934  
 Pos 12 (20): Brass washer dia 21 DIN 125  
 Pos 13 (19): Spring washer dia 21 DIN 127  
 Pos 14 (17): Mild steel zinkplated nut M10
- Pos 15 (18): Mild steel zinkplated washer dia 10,5 mm
- Pos 17 (14): Fixing ring "B" DIN 42531 (in mild steel zinkplated or, upon request, in aluminium)
- Pos 18 (16): Welding stud M10x55 (not supplied)
- Pos 23 (15): Aluminium clamping piece "E" DIN 42538

**FIG. T1**

- Pos 19 (3): Rigid copper rod  
 Pos 20 (9): Brass locknut M20 DIN 936  
 Pos 21 (12): Brass washer  
 Pos 22 (12): Insulating tube C.B.

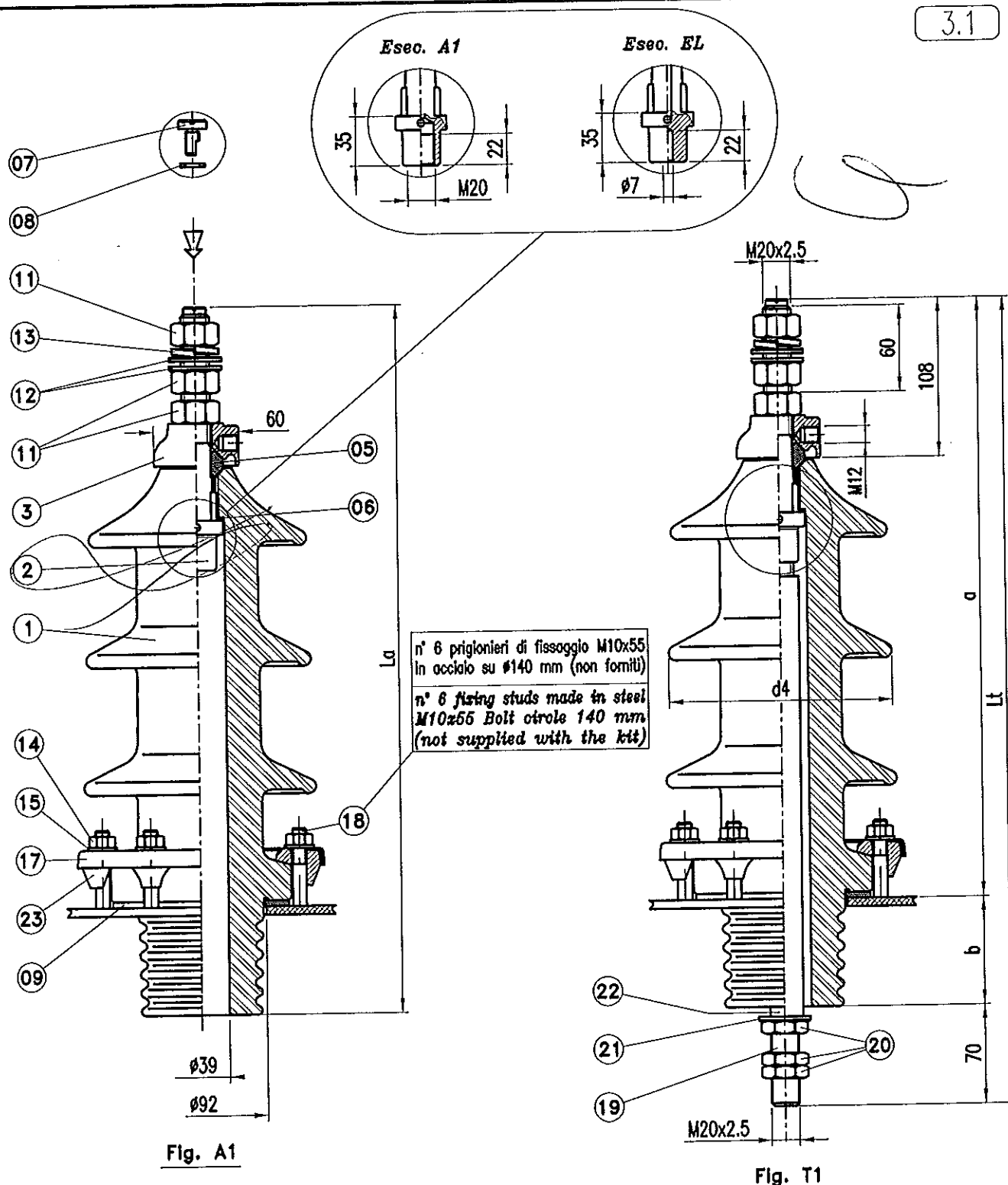


138





FILE = PAG3-1.DWG  
 LWF [(0.0) (196.296)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 04 DTD 27/02/2001  
 Lo CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurre o comunicare a terzi senza sua autorizzazione.



LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 20/630 IN SCALA 1:4 THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 20/630 (1:4 SCALE)

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	a mm	b mm	La mm	Lt mm	d4 mm	N°ALETTE N° of sheds Z	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
10Nf/630	12	630	290	347	61	408	478	150	2	7.2	17
20Nf/630	24	630	440	422	76	498	568	165	3	9.2	25
30Nf/630	36	630	630	527	96	623	693	180	4	12.2	39
40Nf/630	36	630	830	617	171	788	858	190	5	15.9	50

*M* 130



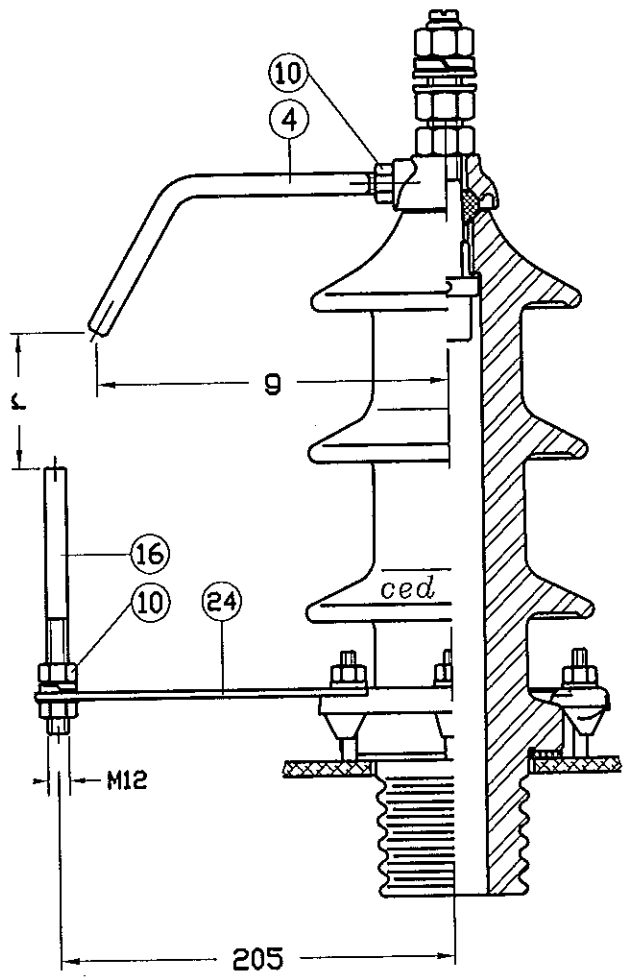
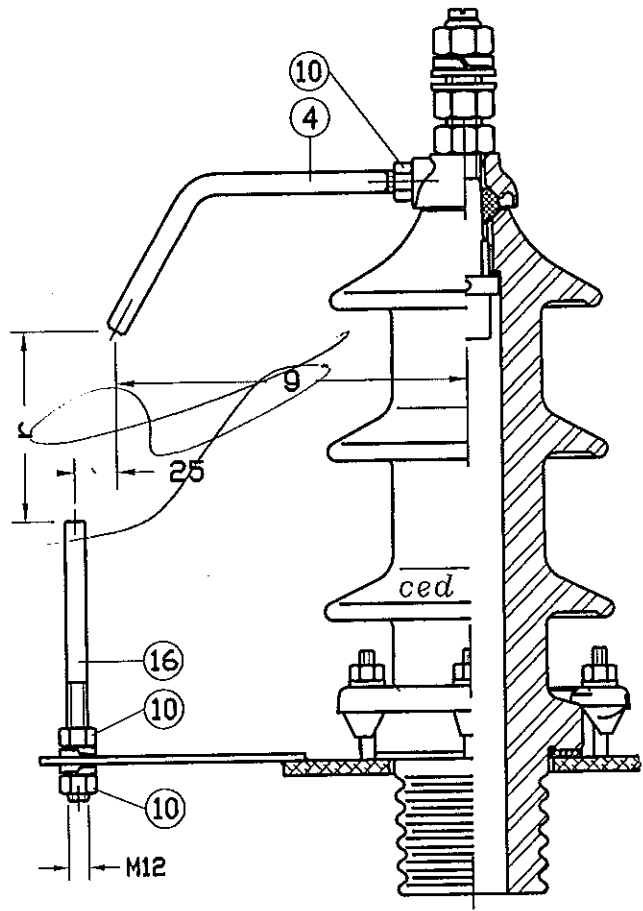
ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42532 E UNEL 38159/74  
 CORRENTE NOMINALE 630A  
 Outdoor transformer bushing DIN 42532 and UNEL 38159/74  
 rated current 630A

(

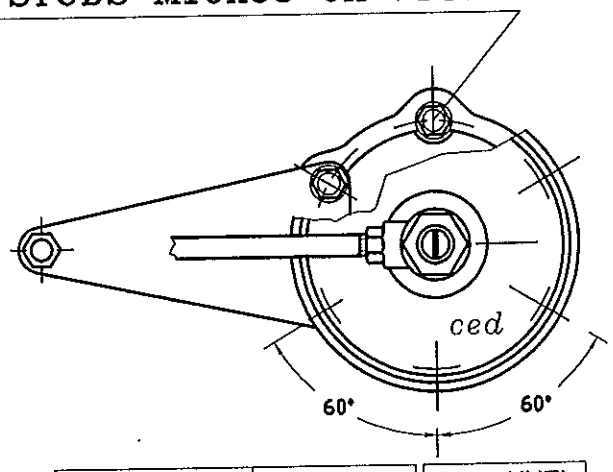
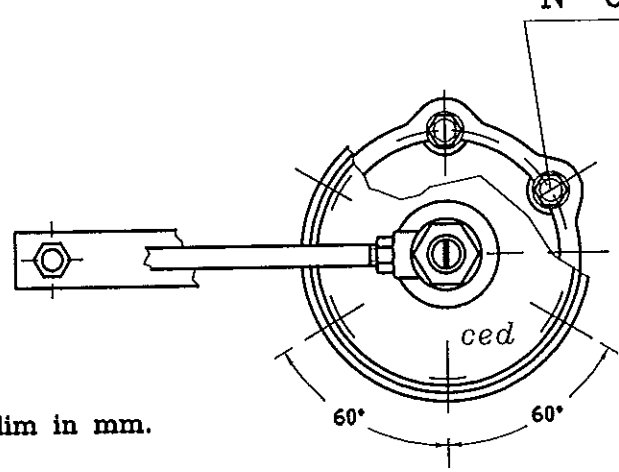
(

Esec. DIN

Esec. UNEL



N° 6 STUDS M10x58 on ø140



dim in mm.

Pos.	Qty DIU	Descrizione	Description
4	1	Scaric. sup.	Top a/horn
10	3/2	Dado M12 Fe UNI 5588	Steel nut M12 DIN 934
16	1	Scaric. Inf.	Bottom a/horn
24	- 1	Supporto a 'V'	Steel 'V' bracket

TIPO	Esec.DIN		Esec.UNEL	
	r	g	r	g
10 Nf/630	85	180	70	180
20 Nf/630	155	180	100	180
30 Nf/630	220	200	220	180
40 Nf/630	220	200	220	180

SCHEMA MONTAGGIO SPINTEROMETRI 10-20-30-40/630

Arcing horns assembly for 10-20-30-40/630<sup>140</sup>



FILE = PAG3-2.DWG LWT [(0,0) (196,286)] AA (210x297)  
 REV. 07 OTD 28/03/04  
 Le CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurlo o comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.

C

C

**INFORMATIONS ON BUSHINGS EN 50180**  
**12-24-36/630-1250-2000-3150**  
from page 3.1- EN to 3.5-EN

These are the bushings according to the latest European specifications  
They normally supplied without a/horns, complete with fixing kit, which for 1000 and 2000-3150 can be typical DIN 42538 size or new EN size (bolt circle 5 mm bigger); please state on order the fixation required.

**COMPONENT LIST page 3.1- EN.**

- Pos 1 Porcelain
- Pos 2 Brass bolt "D" (usually DIN execution)
- Pos 3 Cap "E"
- Pos 4 Ring gasket "J"
- Pos 5 Fiber spacer "O" Ring gasket "J"
- Pos 6 Flange gasket "N"
- Pos 7 Brass nut M20 DIN 934
- Pos 8 Brass washer dia 21 DIN 125
- Pos 9 Mild steel zinkplated nut M10
- Pos 10 Mild steel zinkplated washer dia 10,5 mm
- Pos 11 Spring washer dia 21 DIN 127
- Pos 13 Fixing ring "B" DIN 42531 (in mild steel zinkplated or, upon request, in aluminium)
- Pos 14 Aluminium clamping piece "E" DIN 42538
- Pos 15 Welding stud M10x55 (not supplied)
- Pos 16 Rigid copper rod
- Pos 17 Insulating tube C.B.
- Pos 18 Brass locknut M20 DIN 936

**COMPONENT LIST page 3.3/4/5- EN.**

- Pos. 1 Porcelain
- Pos. 2 Copper rod
- Pos. 3 Brass nut DIN 934
- Pos. 4 Brass top washer "F"
- Pos. 5 NBR ring gasket "J"
- Pos. 6 Brass cap "E"
- Pos. 7 Fiber gasket
- Pos. 8 Vent/screw "R"
- Pos. 9 NBR gasket "M"
- Pos. 10 Fiber spacer "O"
- Pos. 11 Brass ring "P"
- Pos. 12 Locking screw
- Pos. 13 Copper ring "S"
- Pos. 14 Mild steel zinkplated chromium passivated M12 DIN 934
- Pos. 15 Mild steel washer d. 13
- Pos. 16 Fixing ring "C-D" DIN 42538  
Or EN 1000 / EN 3150
- Pos. 17 Aluminium clamping piece "F" DIN 42538
- Pos. 18 NBR flange gasket "N"
- Pos. 19 Centering ring
- Pos. 20 Fixing stud M12x70 (not supplied)
- Pos. 21 Bronze contact ring "U"
  
- Pos. 51D Flag EP/FP DIN 43675
- Pos. 51U Flag UNEL size
- Pos. 52 Brass nut DIN 934
- Pos. 53 Brass locknut DIN 936
- Pos 54D-U Internal connecting flag

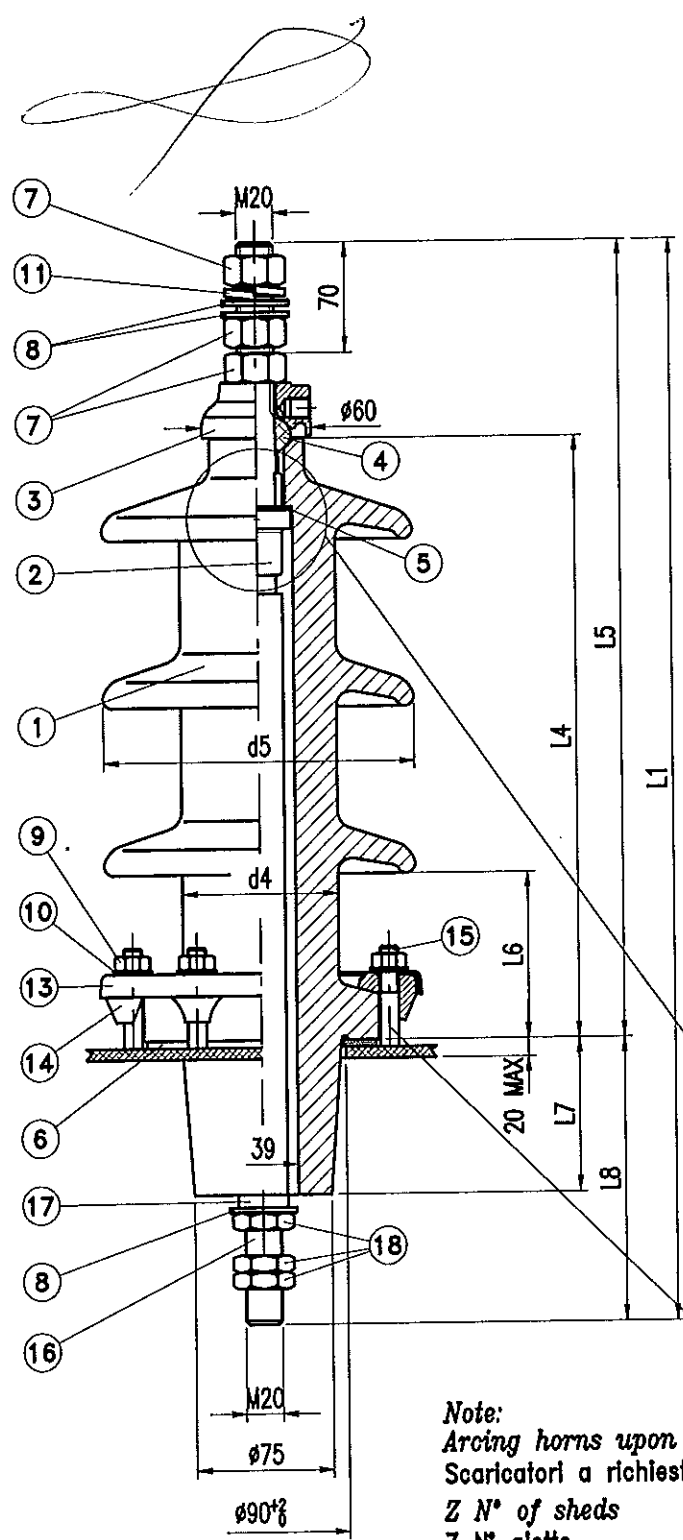
(

(

---

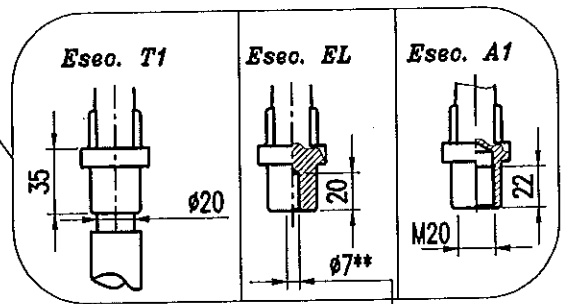
.....

FILE = PAC3-1EN.DWG LMT (0.0) (196.889) A4 (21.0x29.7)  
 REV. 06 un0 02/05/2002  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva i termini di legge la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o comunicato a terzi senza sua autorizzazione.



Posizione	Descrizione / Description
1	PORCELLANA PORCELAIN
2	PERNO DI CHIUSURA "D" BRASS BOLT "D"
3	CAPPA "E" BRASS CAP "E"
4	GUARNIZIONE TOROIDALE "J" SEALING RING GASKET "J"
5	GUARNIZIONE SAGOMATA INTERNAL GASKET
6	GUARNIZIONE FLANGIA FLANGE GASKET
7	DADO M20 OT. UNI 5588 BRASS NUTS M20 DIN 934
8	RONDELLA OTTONE #21 BRASS WASHER #21
9	DADO M10 Fe UNI 5588 STEEL NUTS M10 DIN 934
10	RONDELLA Fe #10.5 STEEL WASHER #10.5
11	RONDELLA CROWER UNI 1751 SPRING WASHER #21
13	ANELLO DI FISSAGGIO FIXING RING "A"
14	BLOCCHETTO ALLUMINIO ALU-CLAMPING PCE
15	PRIGIONIERO (NON FORNITO) WELDING STUD (NOT SUPPLIED)
* 16	TIRANTE INTERNO IN RAME COPPER INNER ROD
* 17	TUBO ISOLANTE INSULATING TUBE
* 18	DADO M20 OT. UNI 5589 BRASS NUTS M20 DIN 938

\* supplied only for Esec. T1 (on request)  
 \* Fornito solo per exec. T1



\*\* Other sizes on demand  
 \*\* Altre misure a richiesta

n° 6 prigionieri di fissaggio M10x55  
 in acciaio su Ø140 mm (non forniti)  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M10x55 Bolt circle 140 mm.  
 (not supplied with the kit)

**Note:**  
 Arcing horns upon request  
 Scaricatori a richiesta  
 Z N° of sheds  
 Z N° alette

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 24/630 P2 IN SCALA 1:4

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 24/630 P2 (1:4 SCALE)

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Livello inquinazione e linea di fuga min. Pollution level and min. creep distance				Porcellana / Porcelain		L4 max mm	L5 max mm	L6 min mm	d4 max mm	d5 max mm	L1 max mm	L7 max mm	L8 max mm	Massa Kg	Z
			I	II	III	IV	Tipo Type	Linea fuga Creepage distance mm										
12-630/P3	12	630	192	240	300		6	315	190	235	350	90	80	155	503	83	153	2
12-630/P4	12	630				372	7	490	285	325	440	90	85	170	593	83	153	3
24-630/P2	24	630	384	480														5
24-630/P4	24	630			600	744	8	760	375	423	540	100	85	180	693	83	153	5
36-630/P2	36	630	576	720														7
36-630/P4	36	630			900	1116	9	1155	475	515	630	100	85	210	850	150	220	7

**ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI EN 50180**  
**TENSIONE NOMINALE 12-24-36KV CORRENTE NOMINALE 630A**  
*Outdoor transformer bushing EN 50180*  
*rated voltage 12-24-36kV rated current 630A*



142

C

C

---



FILE = PAC3-3EN.DWG

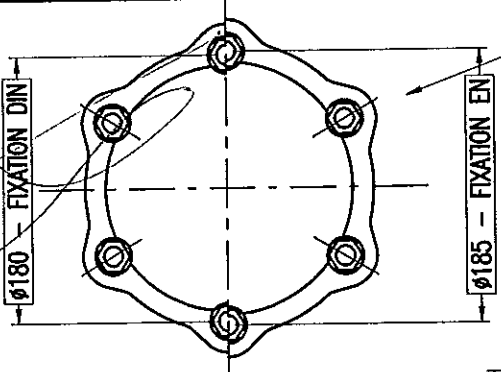
LWT (000) (195.295)

A4 (210x297)

REV. 04 DTD 28/03/04

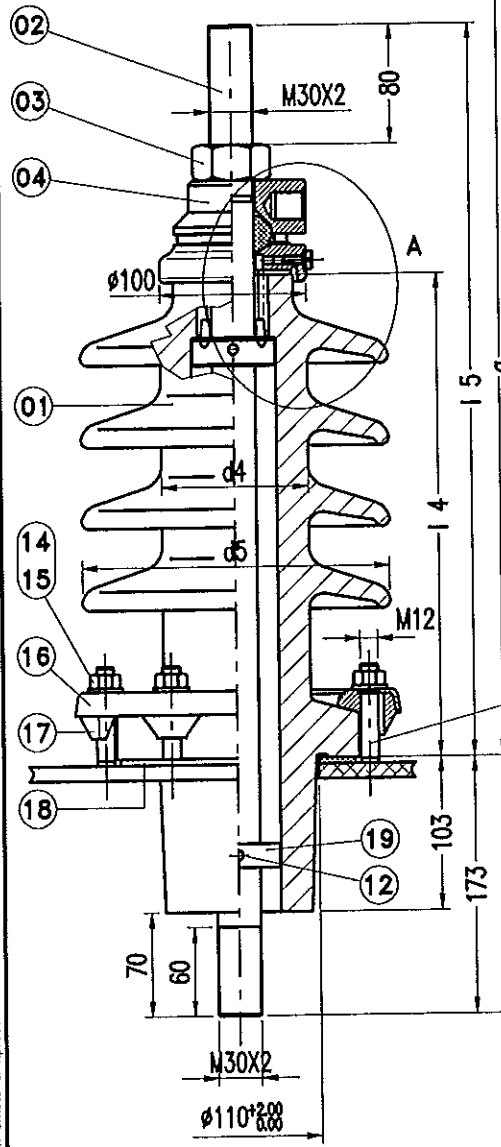
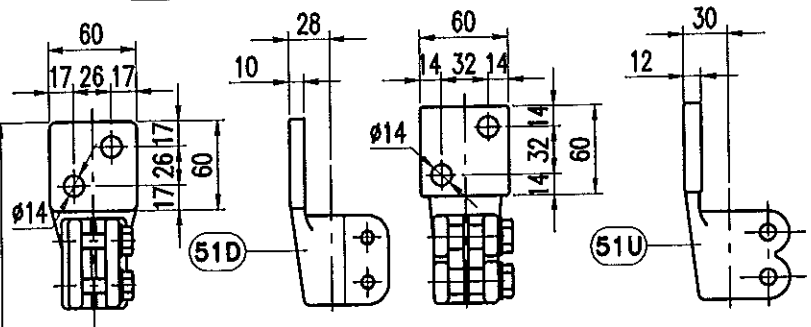
La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.

"B" = Dettaglio fissaggio  
 "B" = Fixation detail

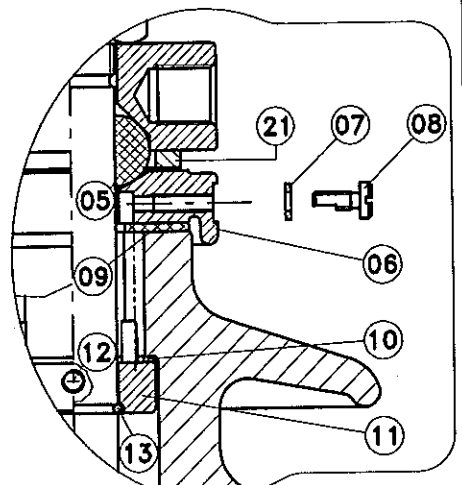


Esec. DIN

Esec. UNEL



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70 in acciaio su 180/185 mm (non forniti)  
 Vedere dettaglio "B"  
 n° 6 fixing studs made in steel M12x70 Bolt circles 180/185 mm (not supplied with the kit)  
 See detail "B"



VISTA "A"  
 VIEW "A"

Fig. E1

Fig. A1

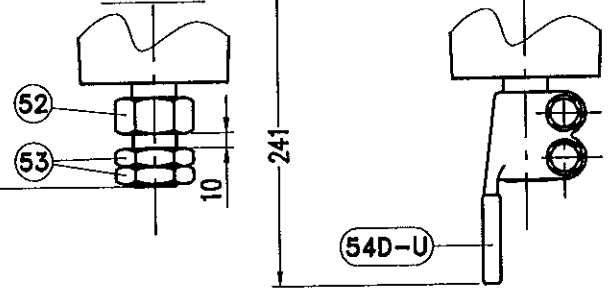


Fig. C1

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 24/1250 P3 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 24/1250 P3 (1:5 SCALE)

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Livello inquinazione e linea di fuga min. Pollution level and min. creep distance				Porcellana / Porcelain (mm)		14 max	15 max	d4 max	d5 max	a max	L1 max	N° Alette N° of Sheds	Massa Kg
			I	II	III	IV	Tipo	Linea di fuga Creepage distance								
12-1250/P4	12	1250	192	240	300	372	21	385	215	260	415	100	210	480	653	2
24-1250/P3	24	1250	384	480	600		22	620	280	325	480	100	210	545	718	4
24-1250/P4	24	1250				744	23	930	385	420	575	100	240	640	813	5
36-1250/P3	36	1250	576	720	900		24	1145	500	535	690	100	240	755	928	6
36-1250/P4	36	1250				1116										

ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI EN 50180  
 CORRENTE NOMINALE 1250A  
 OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING EN 50180  
 RATED CURRENT 1250A

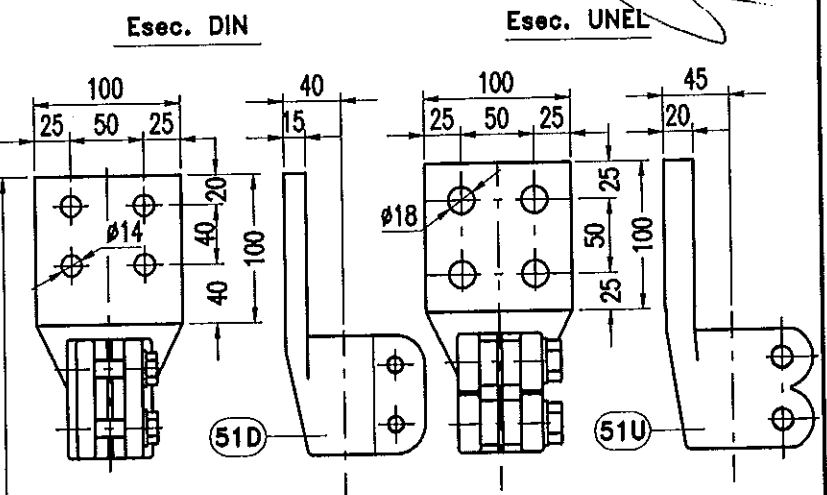
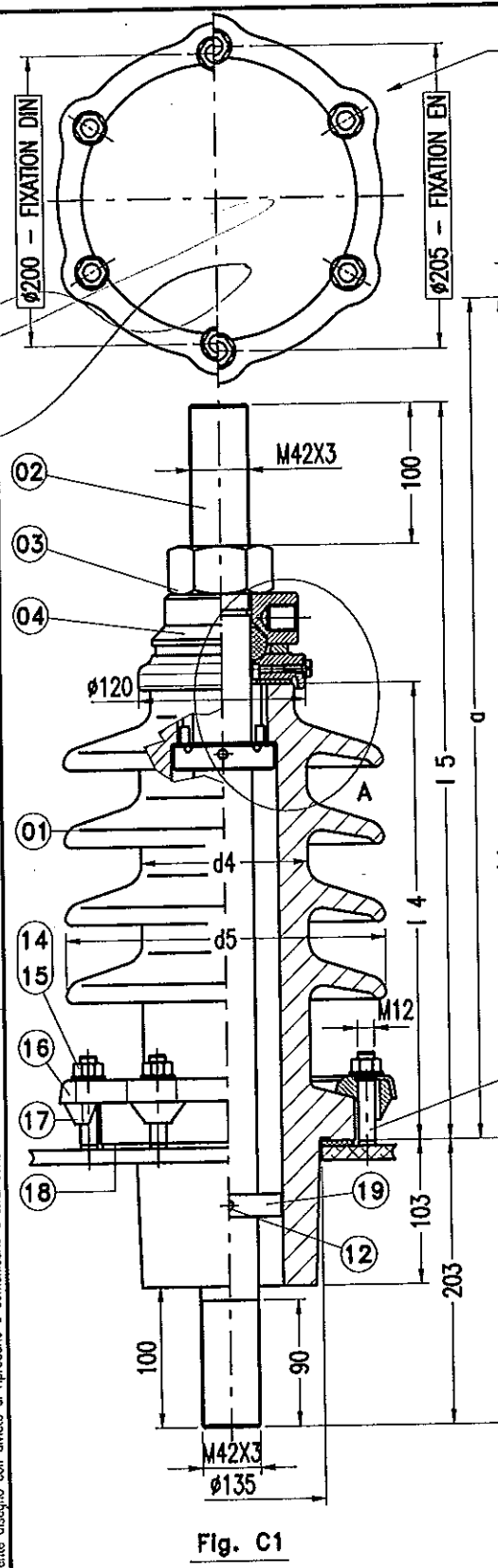
(

(

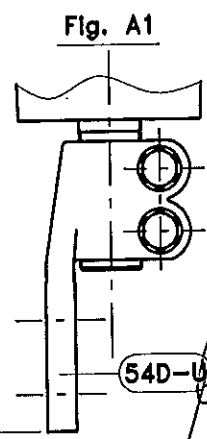
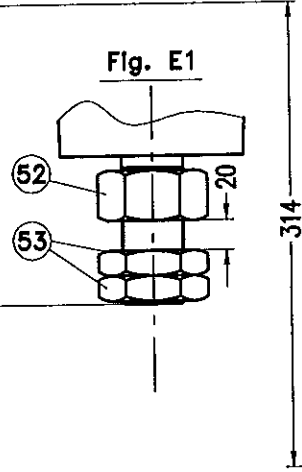
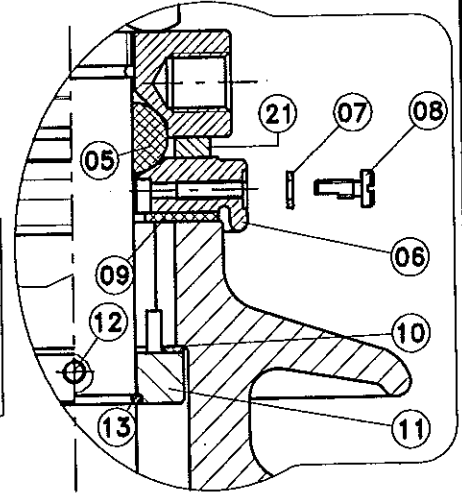
3.4EN

"B" = Dettaglio fissaggio  
 "B" = Fixation detail

FILE = PAC3-4EN.DWG  
 LMT (0,0) (196286)  
 44 (210x287)  
 REV. 04 DTD 28/05/04  
 Lo CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurre o comunicare a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su Ø200/205 mm (non forniti)  
 Vedere dettaglio "B"  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200/205 mm  
 (not supplied with the kit)  
 See detail "B"



LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 24/2000 P3 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 24/2000 P3 (1:5 SCALE)

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Livello inquinazione e linea di fuga min. Pollution level and min. creep distance				Porcellana, / Porcelain (mm)			L4 max	L5 max	d4 max	d5 max	/a max	L1 max	N° Alette N° of Sheds	Masse Kg
			I	II	III	IV	Tipo Type	Linea di fuga Creepage distance	Distanza d'arco Arcing distance								
12-2000/P4	12	2000	192	240	300	372	25	385	210	260	450	120	230	563	766	2	
24-2000/P3	24	2000	384	480	600		26	620	275	325	515	120	230	628	831	4	
24-2000/P4	24	2000				744				420	610	125	260	723	926	5	
36-2000/P3	36	2000	576	720	900		27	920	385			125	260	838	1041	6	
36-2000/P4	36	2000					28	1135	495	535	725	125	260				

ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI EN 50180  
 CORRENTE NOMINALE 2000A  
 OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING EN 50180  
 RATED CURRENT 2000A

**CEDASPE**

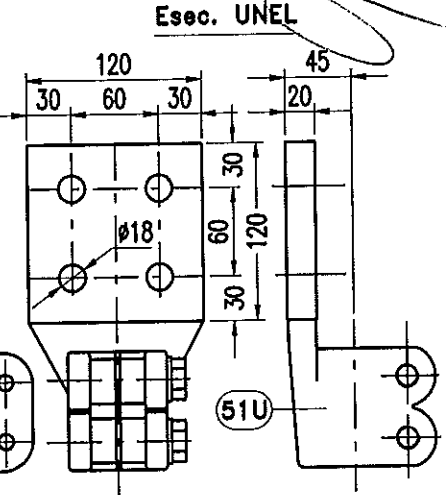
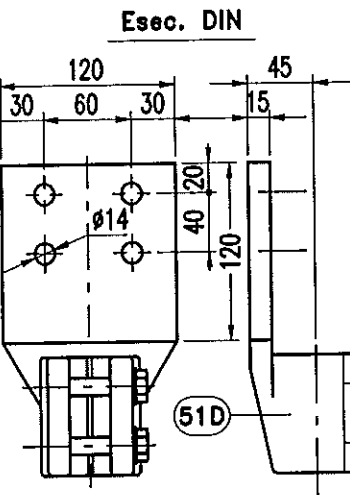
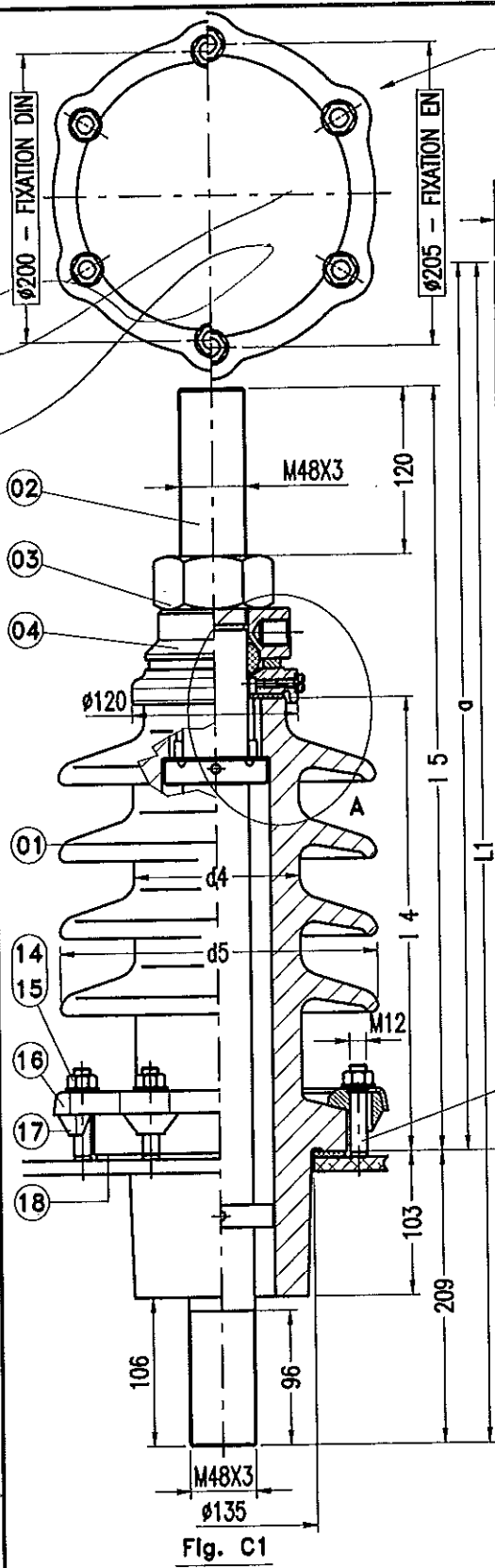
(

(

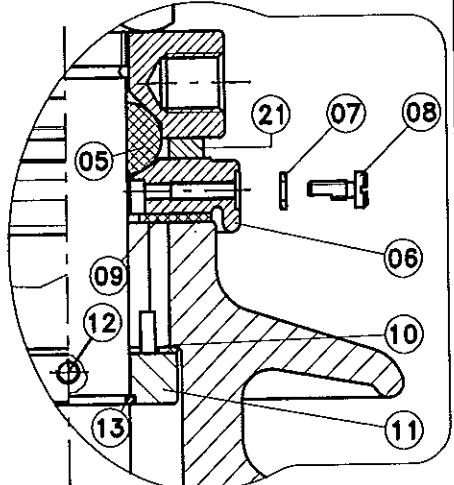
FILE = PAG3-5EN.DWG  
 REV. 04 DTB 28/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.

3.5EN

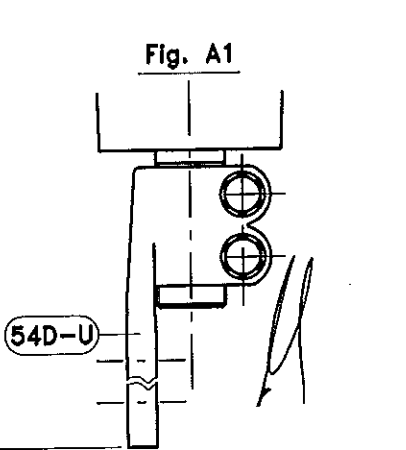
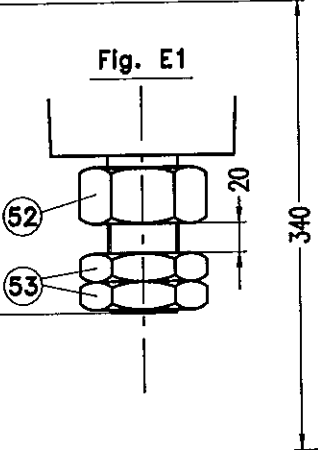
"B" = Dettaglio fissaggio  
 "B" = Fixation detail



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su <math>\phi 200/205</math> mm (non forniti)  
 Vedere dettaglio "B"  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200/205 mm  
 (not supplied with the kit)  
 See detail "B"



VISTA "A"  
 View "A"



LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 24/3150 P3 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 24/3150 P3 (1:5 SCALE)

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Livello inquinazione e linea di fuga min. Pollution level and min. creep distance				Porcellana (mm) Porcelain		l4 max	l5 max	d4 max	d5 max	a max	L1 max	N° Alette N° of Sheds	Massa Kg
			I	II	III	N	Linea di fuga Creepage distance	Distanza d'arco Arcing distance								
12-3150/P4	12	3150	192	240	300	372	25	385	210	260	474	120	230	607	816	2
24-3150/P3	24	3150	384	480	600	744	26	620	275	325	539	120	230	672	881	4
24-3150/P4	24	3150					27	920	385	420	634	125	260	767	976	5
36-3150/P3	36	3150	576	720	900	1116	28	1135	495	535	749	125	260	882	1091	6
36-3150/P4	36	3150														

ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI EN 50180  
 CORRENTE NOMINALE 3150A  
 OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING EN 50180  
 RATED CURRENT 3150A



(

(

**INFORMATION ON BUSHINGS 10-20-30-52/1000-2000-3150 PAGES 3.3 TO 3.7**

All this range of bushings is normally supplied in accordance to the customer's own specifications, specially for the oil side connection design; our fig. T1, B1 and A1 show the most common executions; without any contrary specification of the customer, the bushing is supplied as fig C1 (exactly according to DIN standards).  
For the air side connection, normally the bushing is fitted with flags EP/FP DIN 43675 (or UNEL 38137-67 for the Italian market or UNE 20-176-89 for the Spanish market).  
A/horns are supplied, only upon request, in two executions shown at page 3.7.

**COMPONENTS LIST FOR BUSHINGS**  
10-20-30-52/1000-2000-3150  
10-20-30/4500

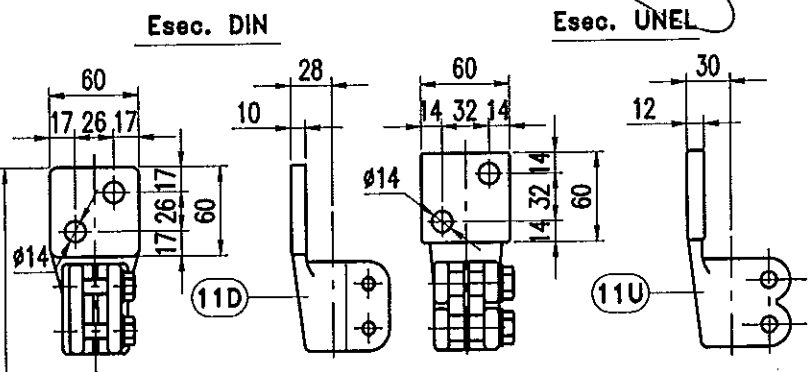
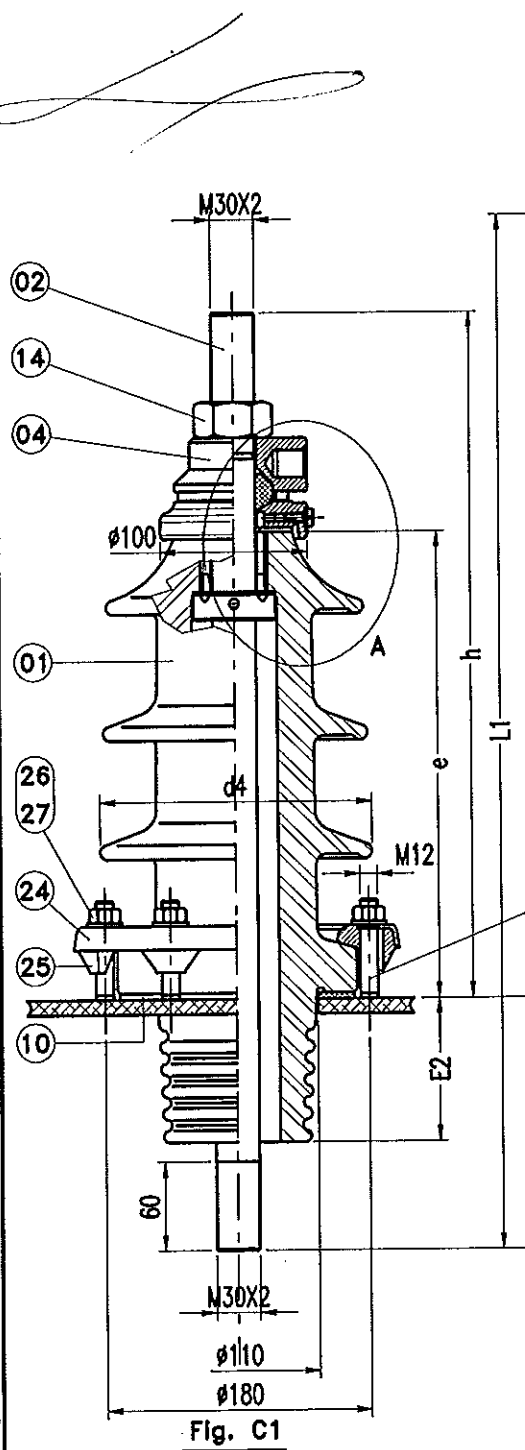
- Pos. 1: Porcelain
- Pos. 2: Copper rod
- Pos. 3: Brass cap "E"
- Pos. 4: Brass top washer "F"
- Pos. 7: NBR ring gasket "J"
- Pos. 8: Gasket "O"
- Pos. 9: NBR gasket "M"
- Pos. 10: NBR flange gasket "N"
- Pos. 11D: Flag EP/FP DIN 43675
- Pos. 12: Brass ring "P"
- Pos. 13: Copper ring "S"
- Pos. 14: Brass nut DIN 934
- Pos. 16: Fiber gasket
- Pos. 17: Vent/screw "R"
- Pos. 18: Locking screw
- Pos. 23: Bronze contact ring "U"
  
- Pos. 24: Aluminium fixing ring "C-D" DIN 42538
  
- Pos. 25: Aluminium clamping piece "F" DIN 42538
  
- Pos. 26: Mild steel zincplated chromium passivated M12 DIN 934
- Pos. 27: Mild steel washer d. 13
  
- Pos. 28: Fixing stud M12x70 (not supplied)
  
- Pos. 29: Brass nut DIN 934
- Pos. 30: Brass locknut DIN 936
- Pos 31D: Flag EP/FP DIN 43675
- Pos 32: Center ring (supplied upon request)

(

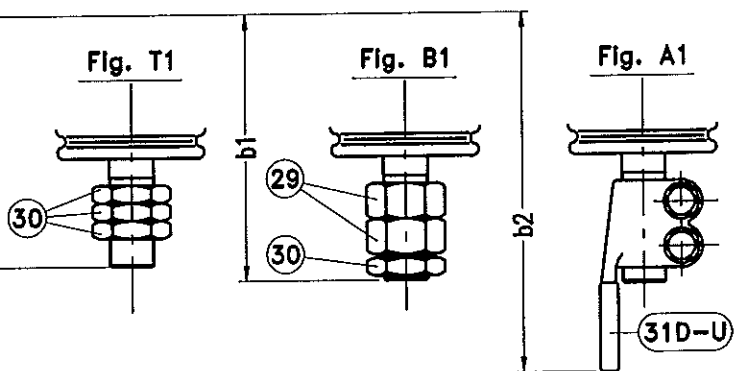
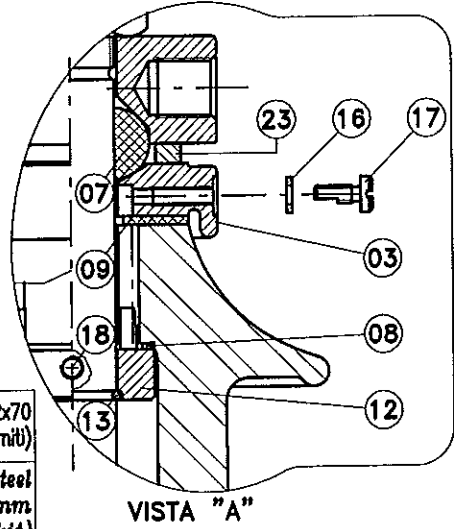
(



FILE = PAC3-3.DWG  
 LWT [(6,0) (195,295)] AA (210x297)  
 REV. 03 DTM 03/01/2000  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su Ø180 mm (non forniti)  
 n° 8 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 180 mm  
 (not supplied with the kit)



Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	a mm	b1 mm	b2 mm	c1 mm	d4 mm	e mm	E2 mm	h mm	L1 mm	N°ALETTE N° of sheds Z	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
10F/1000	12	1000	290	455	181	226	158	170	239	86	387	613	2	15	55
20F/1000	24	1000	440	530	191	236	168	185	314	96	462	698	3	18	60
30F/1000	36	1000	640	635	216	266	198	200	419	121	567	833	4	22	80

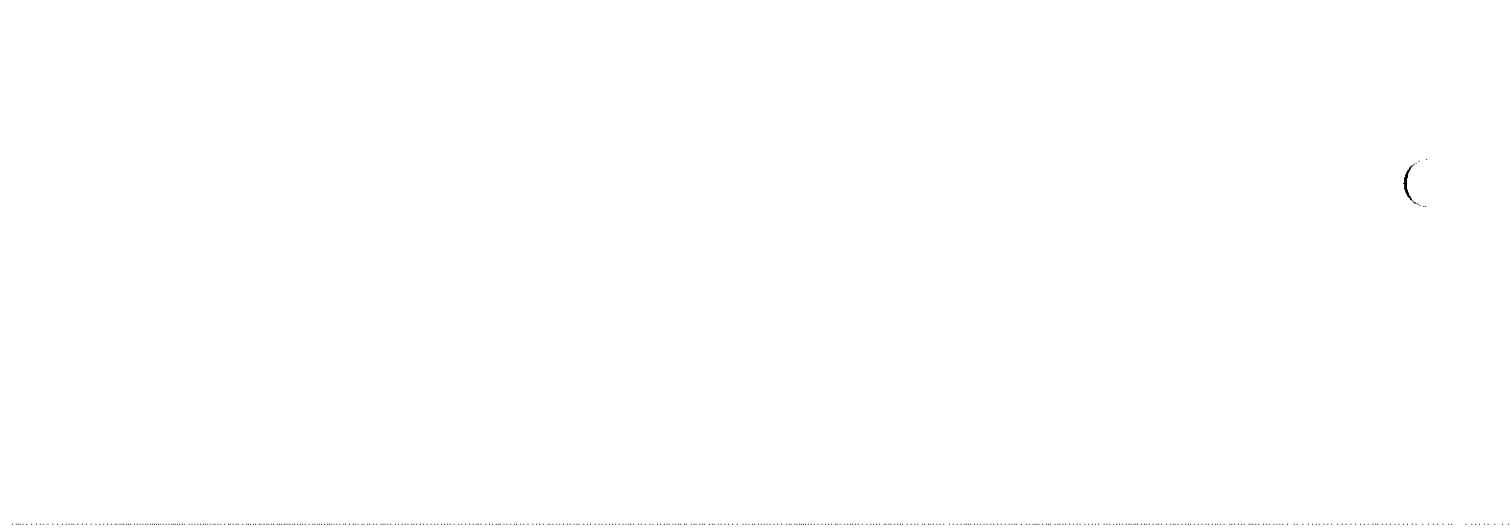
LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 20/1000 IN SCALA 1:5  
 THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 20/1000 (1:5 SCALE)



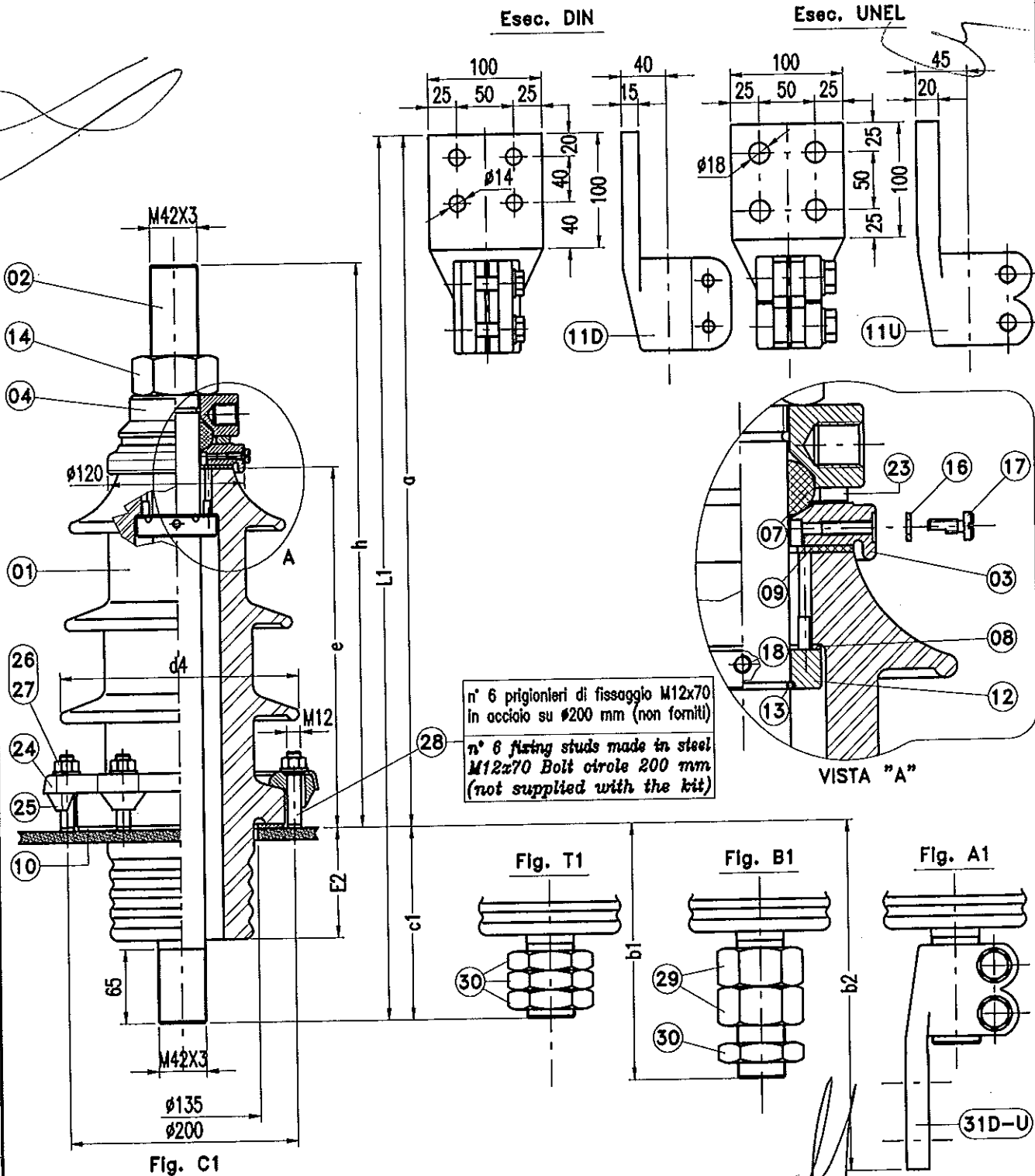
**ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42533 E UNEL 38174/74**  
**CORRENTE NOMINALE 1000A**  
**OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING DIN 42533 AND UNEL 38174/74**  
**RATED CURRENT 1000A**

(

(



La CEDASPE S.p.A. si riserva ai termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurre o comunicare a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
in acciaio su ø200 mm (non forniti)  
n° 6 firing studs made in steel  
M12x70 Bolt circle 200 mm  
(not supplied with the kit)

Isolatore Bushings	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	a mm	b1 mm	b2 mm	c1 mm	d4 mm	e mm	E2 mm	h mm	L1 mm	N°ALETTE N° of sheds Z	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
10F/2000	12	2000	290	530	212	291	158	190	239	86	417	688	2	25	70
20F/2000	24	2000	440	605	222	301	168	210	314	96	492	773	3	29	80
30F/2000	36	2000	680	710	247	331	198	230	419	121	597	908	4	35	90

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 20/2000 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 20/2000 (1:5 SCALE)

ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42533 E UNEL 38174/74  
CORRENTE NOMINALE 2000A  
OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING DIN 42533 AND UNEL 38174/74  
RATED CURRENT 2000A

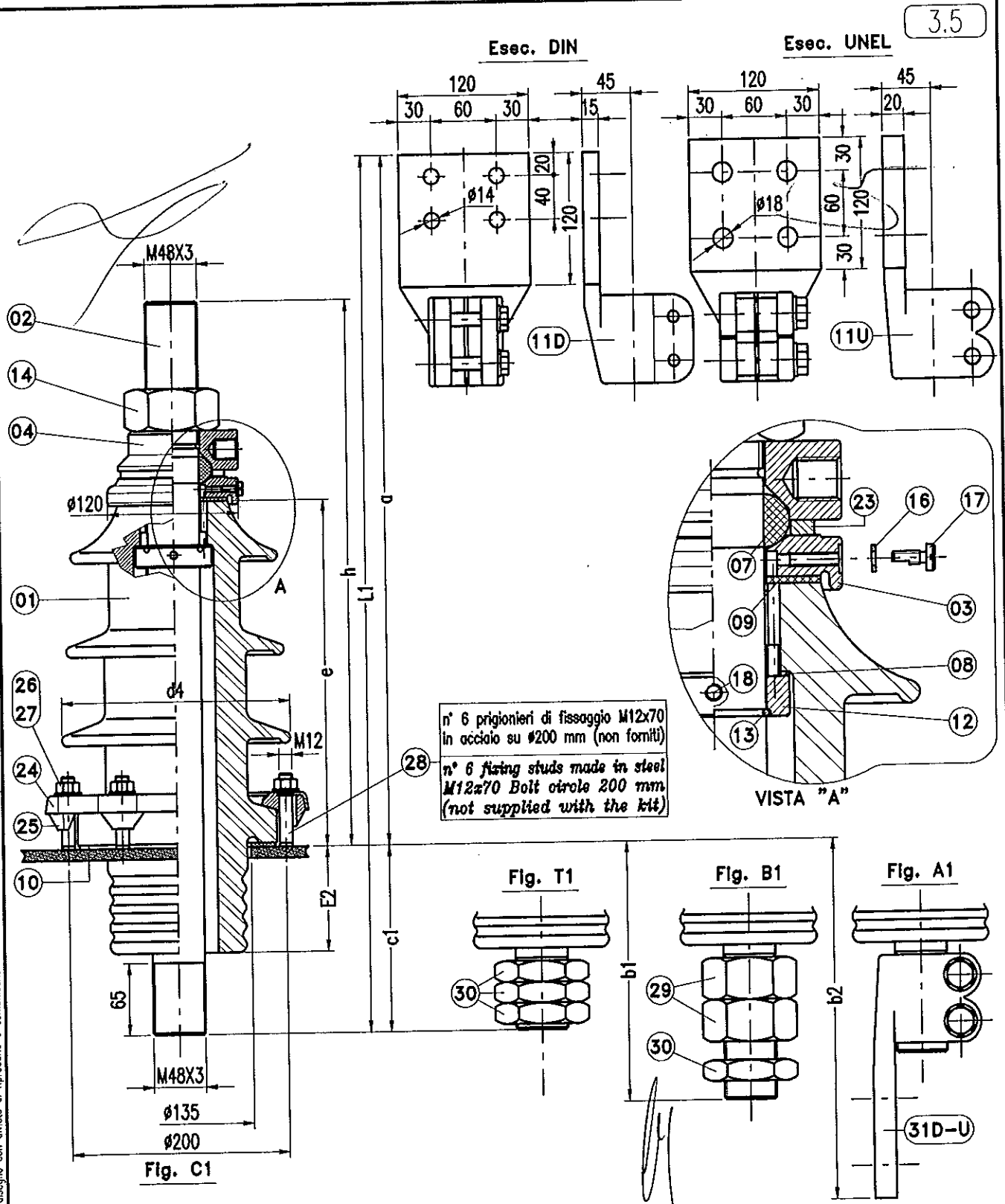


148

(

(

La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge le proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



3.5

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	a mm	b1 mm	b2 mm	c1 mm	d4 mm	e mm	E2 mm	h mm	L1 mm	N°ALETTE N° of sheds Z	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
10F/3150	12	3150	290	560	226	316	168	190	239	86	422	728	2	29	75
20F/3150	24	3150	440	635	236	326	178	210	314	96	497	813	3	33	85
30F/3150	36	3150	680	740	261	356	208	230	419	121	602	948	4	39	95

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 20/3150 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 20/3150 (1:5 SCALE)



ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42533 E UNEL 38174/74  
 CORRENTE NOMINALE 3150A  
 OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING DIN 42533 AND UNEL 38174/74  
 RATED CURRENT 3150A

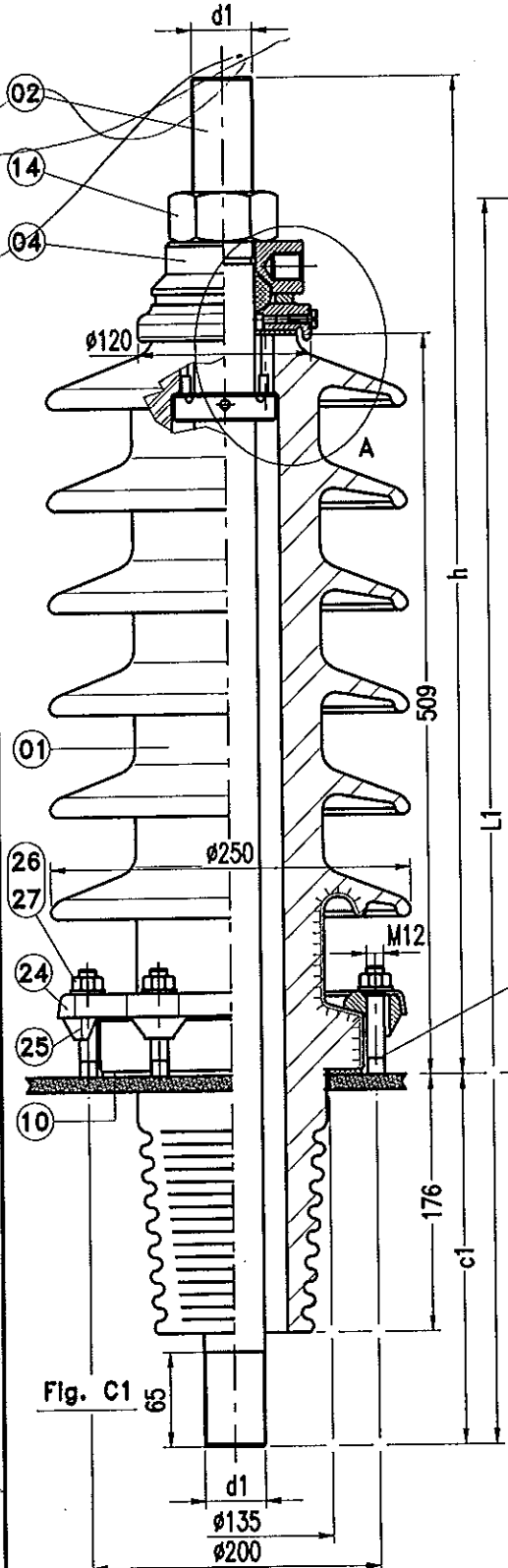
149

(

(

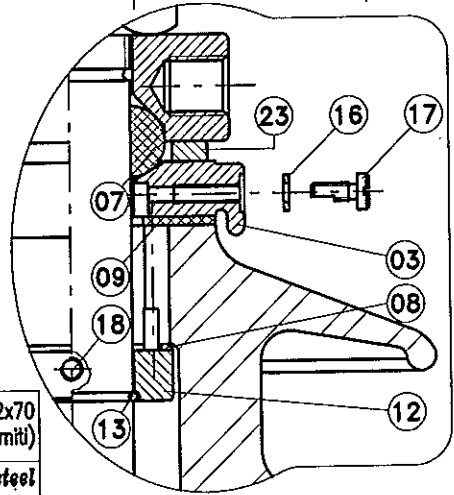
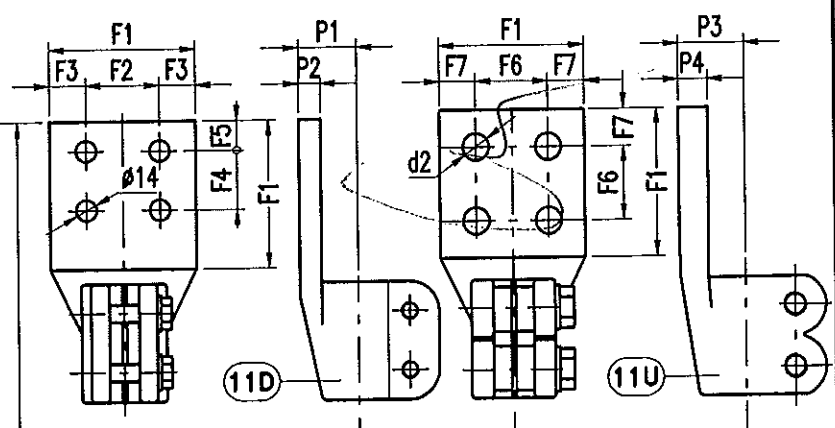
3.6.A

FILE = PAC3-6-A.DWG  
 M. (210x237)  
 LMT (0.0) (196286)  
 REV. 02 DTD 03/01/2000  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



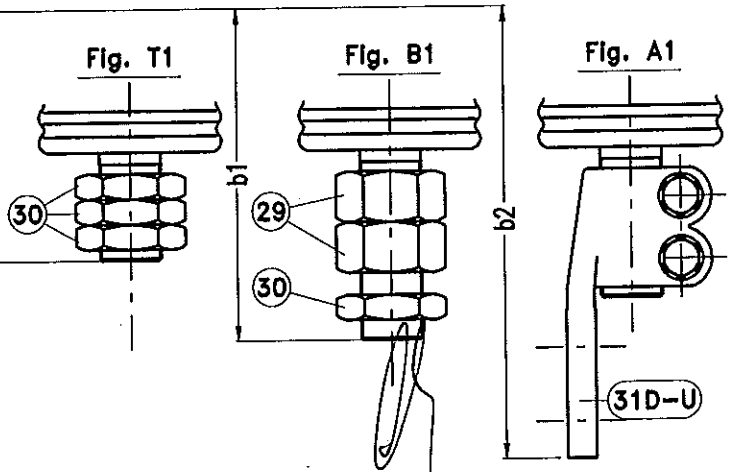
Esec. DIN

Esec. UNEL



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su ø200 mm (non forniti)  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200 mm  
 (not supplied with the kit)

VISTA "A"



Isolatore Bushing	Corrente Current A	d1	d2	L1	a	c1	b1	b2	h	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	P1	P2	P3	P4	Linea di fuga Creepage distance	Massa Kg	Volume Volume dm³	N°Fori Band. N°Holes (Flag) Z
52F/1000	1000	M30x2	14	978	725	253	270	316	657	60	26	17	26	17	32	14	28	10	30	12	1080	36	140	2
52F/2000	2000	M42x3	18	1053	800	253	302	381	687	100	50	25	40	20	50	25	40	15	45	20	1080	45	145	4
52F/3150	3150	M48x3	18	1083	830	253	316	406	692	120	60	30	40	20	60	30	45	15	45	20	1080	50	155	4

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 52/2000 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 52/2000 (1:5 SCALE)

**ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42534**  
**TENSIONE NOMINALE 52 KV**  
**OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING DIN 42534**  
**RATED VOLTAGE 52 KV**



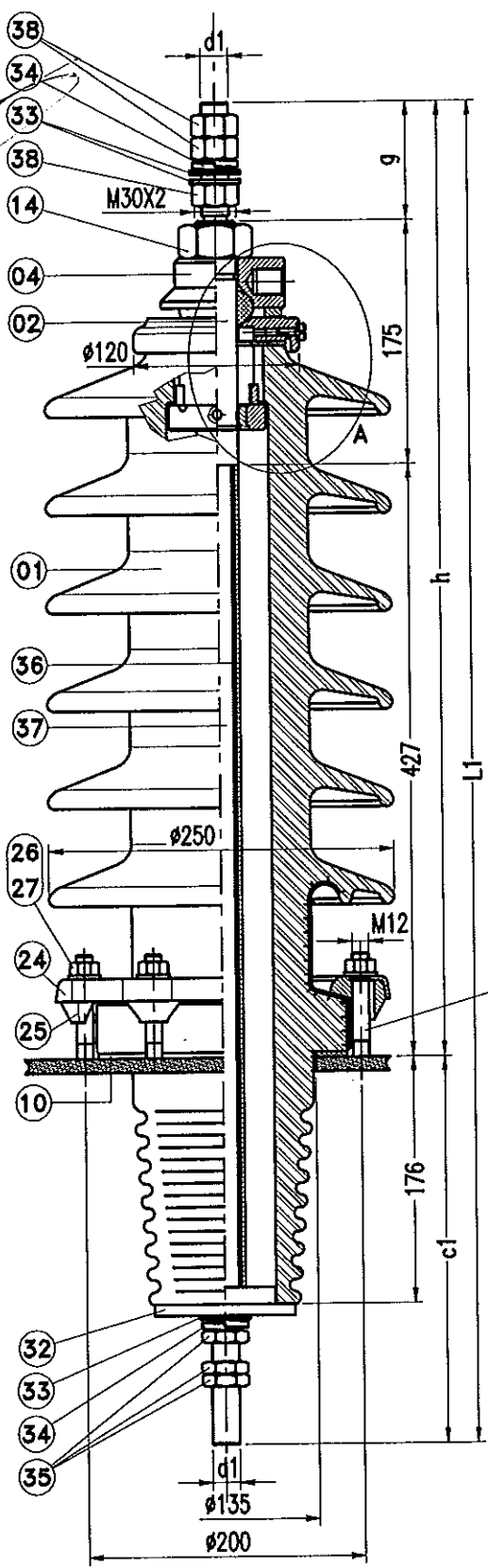
130

(

(



REV. 01 DTD 01/04/1999  
 FILE = PAC3-6B.DWG  
 LMT (0,0) (195,286)  
 A4 (210x297)  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su phi 200 mm (non forniti)  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200 mm.  
 (not supplied with the kit)

Isolatore Bushing	Corrente Current A	d1	L1	c1	h	g	Linea di fuga Creepage distance	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
52/250	250	M12	910	248	662	60	1080	35	140
52/630	630	M20	960	273	687	85	1080	36	140

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 52/630 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 52/630 (1:5 SCALE)



Titolo  
**ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI DIN 42534**  
**TENSIONE NOMINALE 52 KV**  
**OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING DIN 42534**  
**RATED VOLTAGE 52 KV**

(

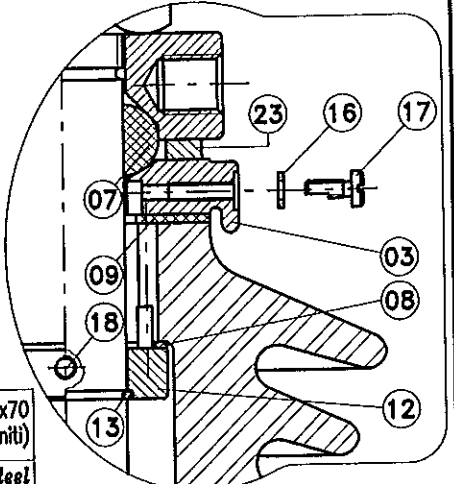
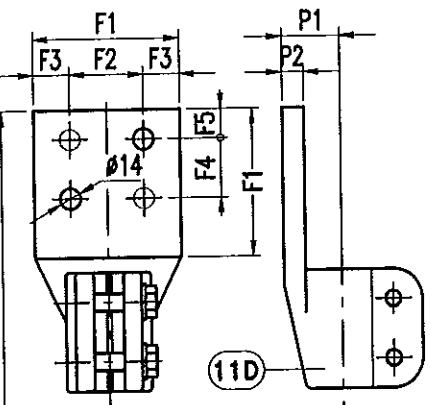
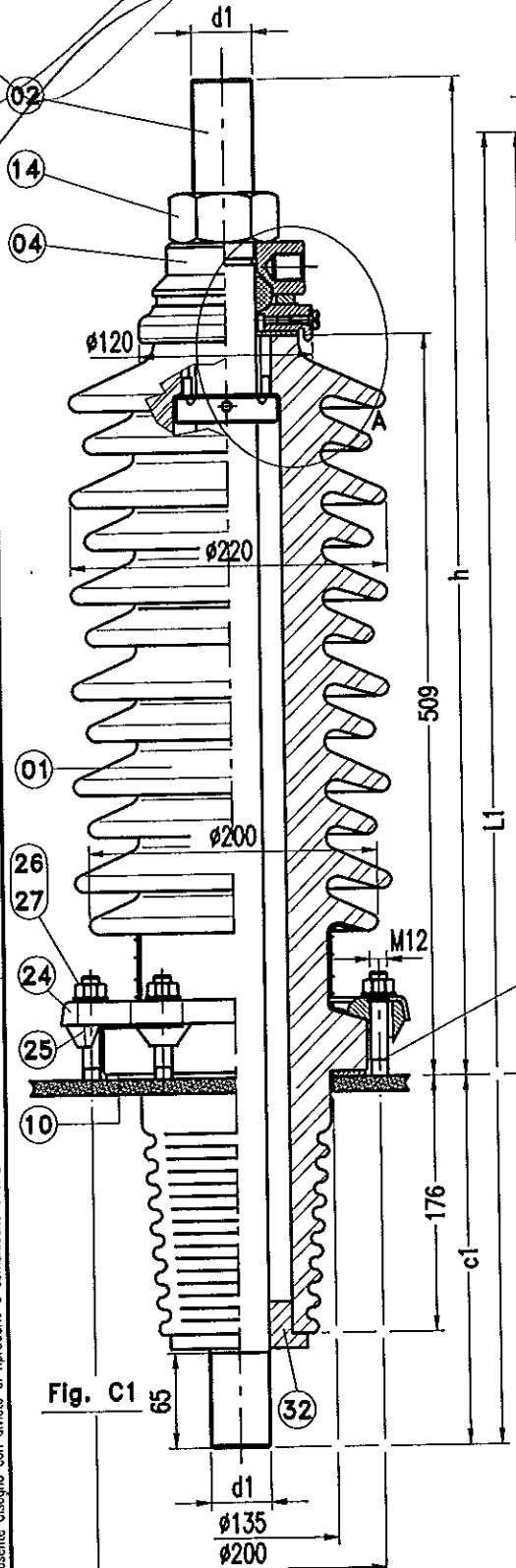
(

---

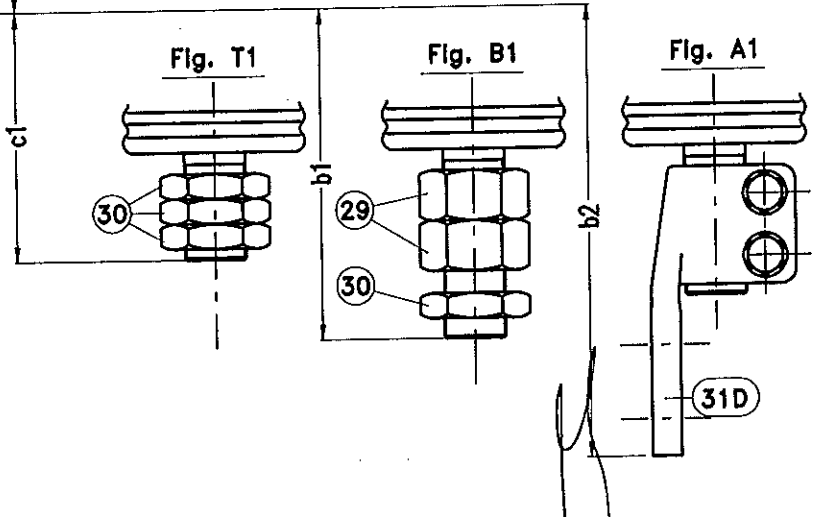
3.6.C

Esec. DIN

FILE = PAC3-6C .DWG  
 REV. 01 DTD 22/04/03  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva i termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su 200 mm (non forniti)  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200 mm  
 (not supplied with the kit)



Isolatore Bushing	Corrente Current A	d1	d2	L1	a	c1	b1	b2	h	F1	F2	F3	F4	F5	P1	P2	Linea di fuga Creepage distance	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>	N°Fori Band. N°Holes (Flag) Z
52F/1000/1120	1250	M30x2	14	978	725	253	270	316	657	60	26	17	26	17	28	10	1120	36	140	2
52F/2000/1120	2000	M42x3	18	1053	800	253	302	381	687	100	50	25	40	20	40	15	1120	45	145	4
52F/3150/1120	3150	M48x3	18	1083	830	253	316	406	692	120	60	30	40	20	45	15	1120	50	155	4

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 52/2000 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 52/2000 (1:5 SCALE)

**CEDASPE**

**ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI - PROFILO ANTINEBBIA (DIN 42534 MODIFICATA)**  
**TENSIONE NOMINALE 52 KV LINEA DI FUGA 1120mm**  
**OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING - ANTIFOG PROFILE (DIN 42534 MODIFIED)**  
**RATED VOLTAGE 52 KV CREPAGE DISTANCE 1120mm**

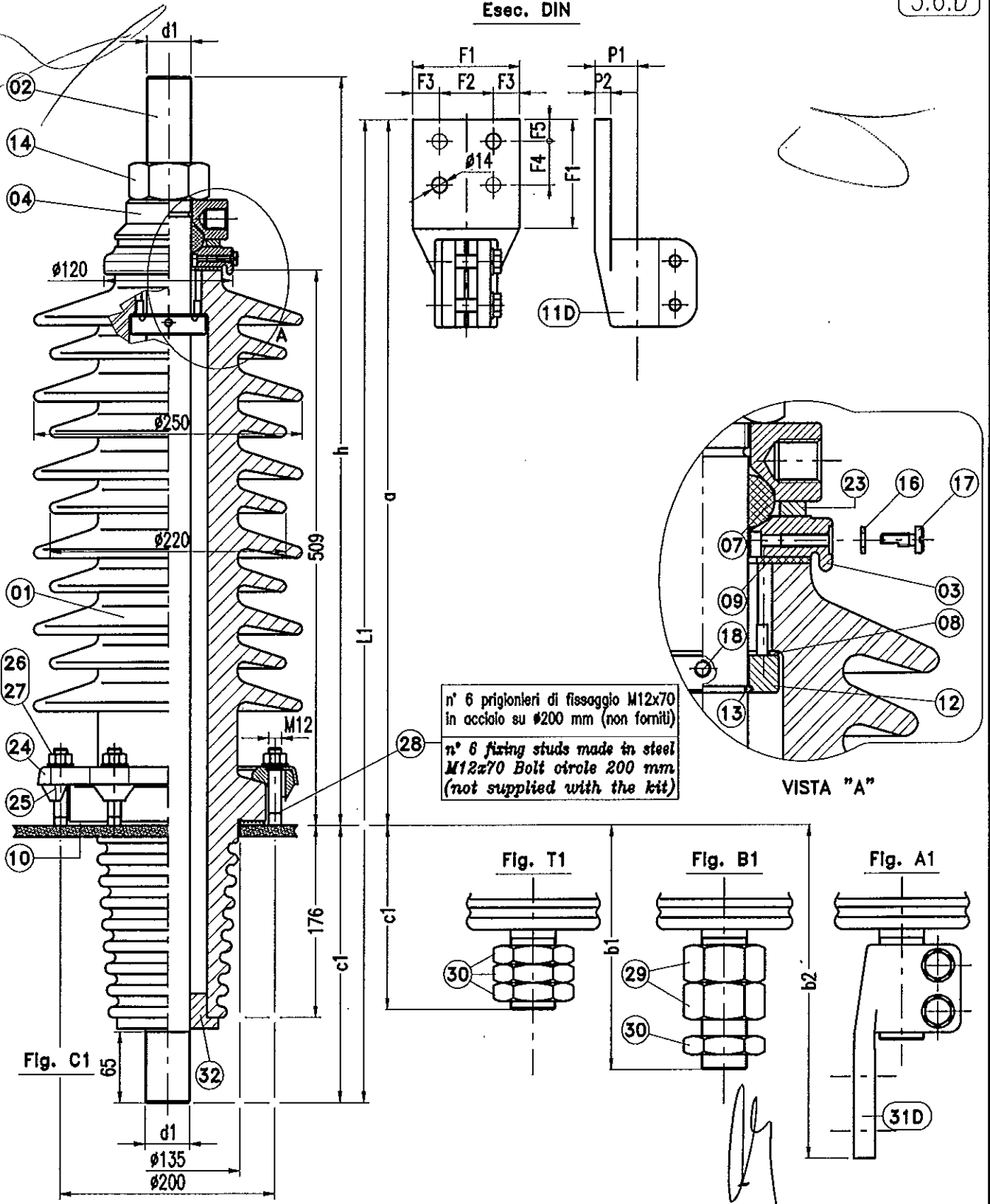
(

(

3.6.D

Esec. DIN

FILE = PAG3-6D .DWG  
 LWT [(0,0) (196,286)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 00 DTD 05/09/03  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge, la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurlo e comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.



n° 6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio su Ø200 mm (non forniti)  
 n° 6 fixing studs made in steel  
 M12x70 Bolt circle 200 mm  
 (not supplied with the kit)

Isolatore Bushing	Corrente Current A	d1	d2	L1	a	c1	b1	b2	h	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	P1	P2	P3	P4	Linea di fuga Creepage distance	Massa Kg	Volume Volume dm³	N°Holes (Flag) Z
52F/1000/1435	1250	M30x2	14	978	725	253	270	316	657	60	26	17	26	17	32	14	28	10	30	12	1435	36	140	2
52F/2000/1435	2000	M42x3	18	1053	800	253	302	381	687	100	50	25	40	20	50	25	40	15	45	20	1435	45	145	4
52F/3150/1435	3150	M48x3	18	1083	830	253	316	406	692	120	60	30	40	20	60	30	45	15	45	20	1435	50	155	4

LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 52/2000 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 52/2000 (1:5 SCALE)

**CEDASPE**

ISOLATORI PASSANTI PER TRASFORMATORI - PROFILO ANTINEBBIA (DIN 42534 MODIFICATA)  
 TENSIONE NOMINALE 52 KV LINEA DI FUGA 1435 mm  
 OUTDOOR TRANSFORMER BUSHING - ANTIFOG PROFILE (DIN 42534 MODIFIED)  
 RATED VOLTAGE 52 KV CREPAGE DISTANCE 1435 mm

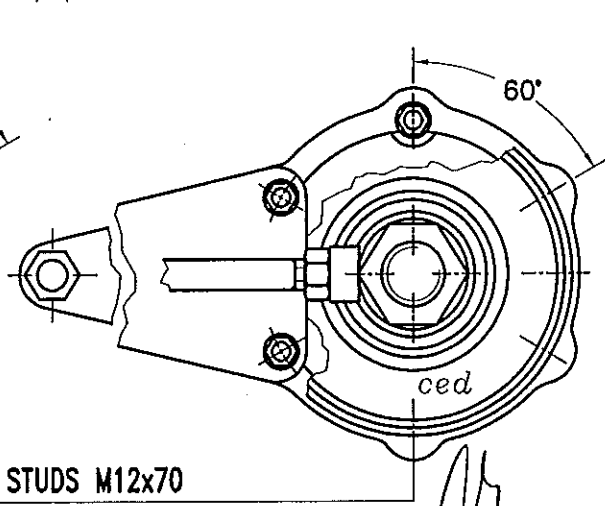
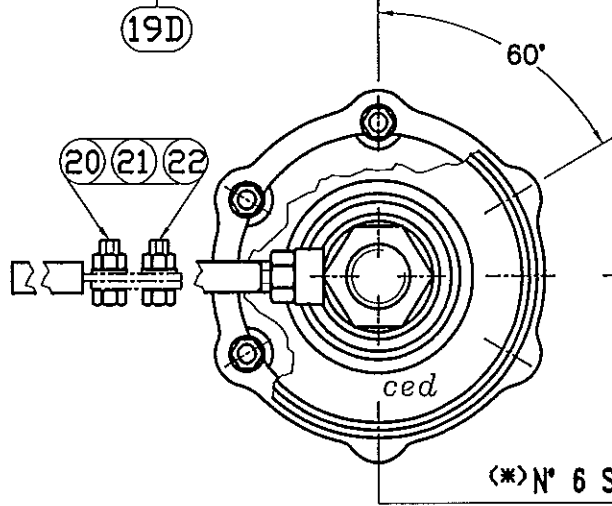
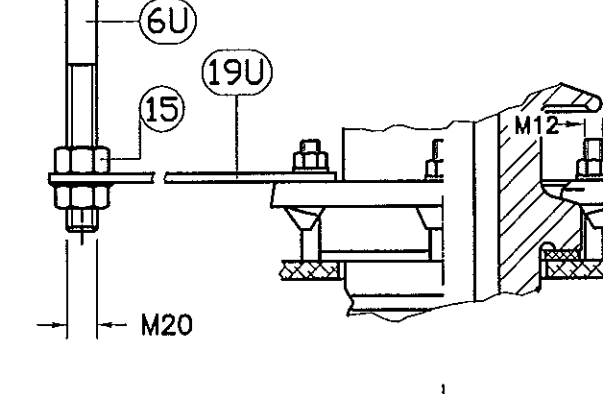
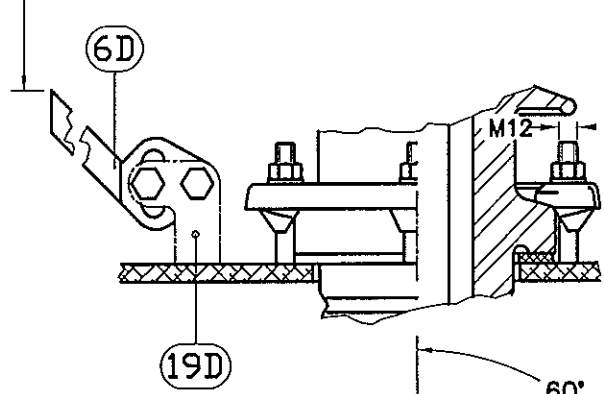
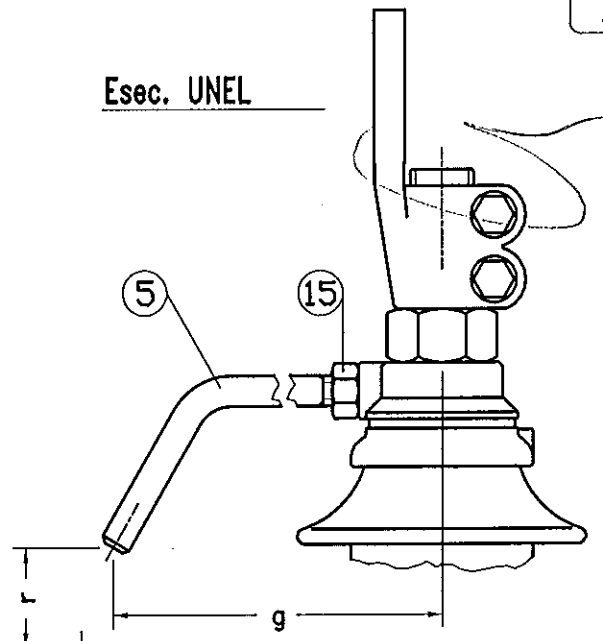
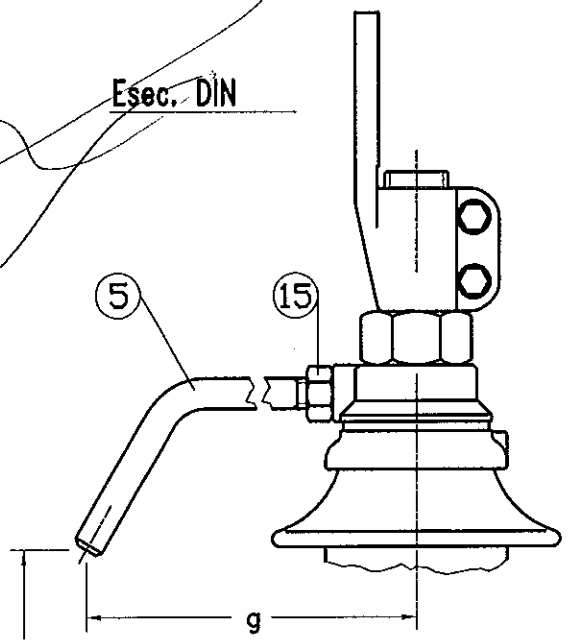
153

(

(

Esec. DIN

Esec. UNEL



(\* ) N° 6 STUDS M12x70  
NOT SUPPLIED WITH THE KIT

Pos	Qty	Descrizione	Description
5	1	Scaric. sup.	Top a/horn
6D/U	1	Scaric. Inf.	Bottom a/horn
15	1/2	Dado M20 Fe UNI 5588	Steel nut M20 DIN 934
19D/U	1	Supporto	Bracket
20	2	Vite Fe M12	Steel screw M12
21	2	Rondella Fe ø13	Steel washer ø13
22	2	Dado M12 Fe UNI 5588	Steel nut M12 DIN 934

TIPO	Esec. DIN		Esec. UNEL	
	g	r	g	r
10 Nf/1000-3150	225	85	225	70
20 Nf/1000-3150	225	155	225	100
30 Nf/1000-3150	290	220	225	200
52 Nf/1000-3150	350	305	350	300

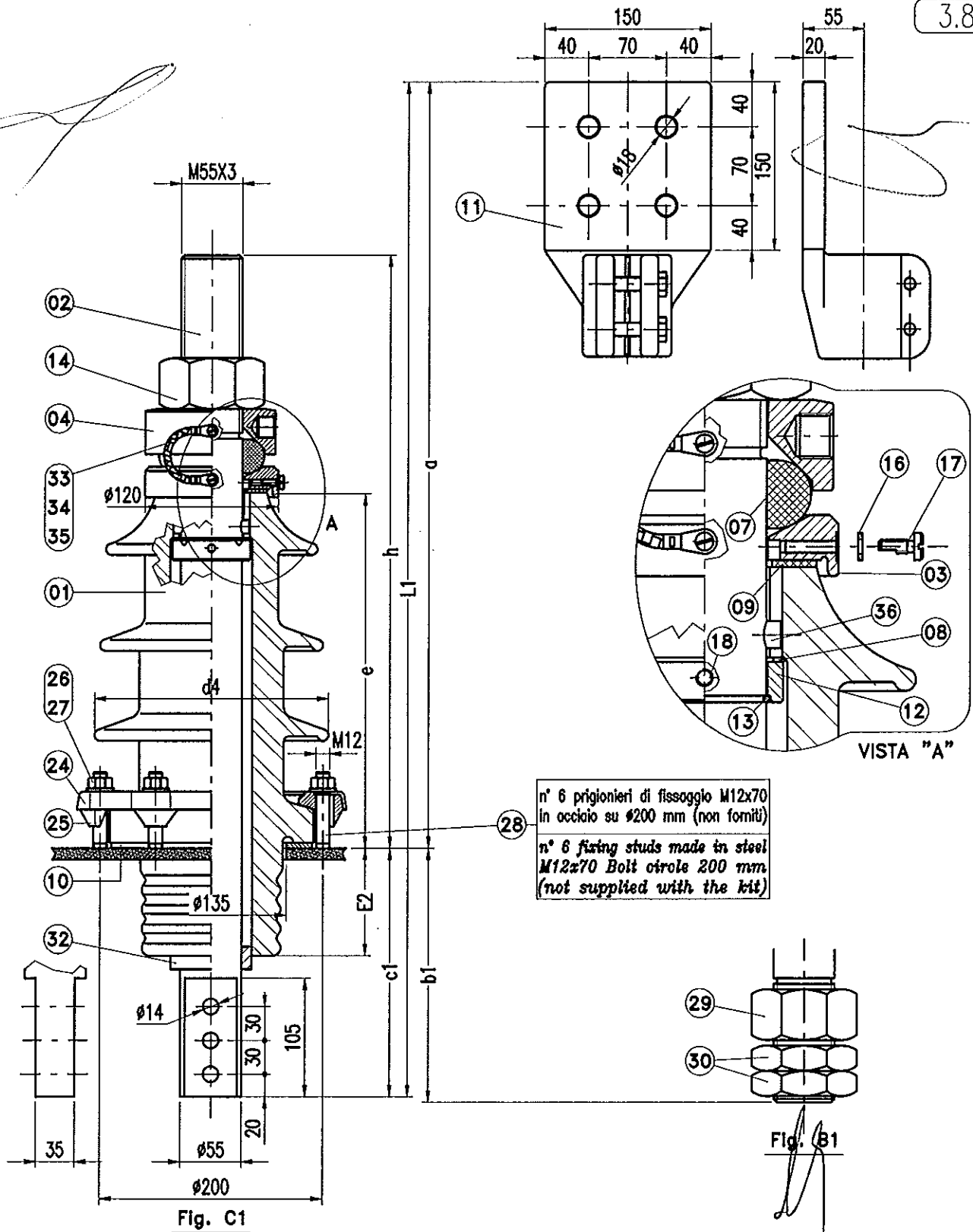
154  
dim in mm.

FILE = PAG3-7.DWG  
 LWT [(0,0) (196,286)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 01 DTD 22/10/01  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.

(

(





Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	a mm	b1 mm	c1 mm	d4 mm	e mm	E2 mm	h mm	L1 mm	N°ALETTE N° of sheds Z	Massa Kg	Volume Volume dm <sup>3</sup>
10F/4500	12	4500	290	600	215	210	190	239	86	449	810	2	39	100
20F/4500	24	4500	440	675	225	220	210	314	96	524	895	3	47	110
30F/4500	36	4500	680	780	250	245	230	419	121	629	1025	4	55	120

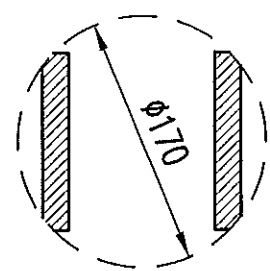
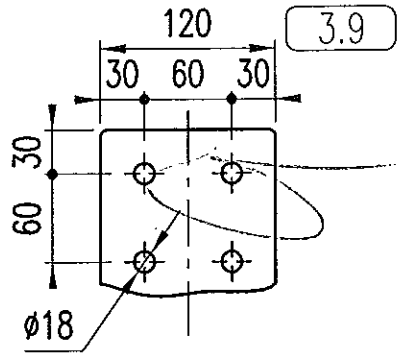
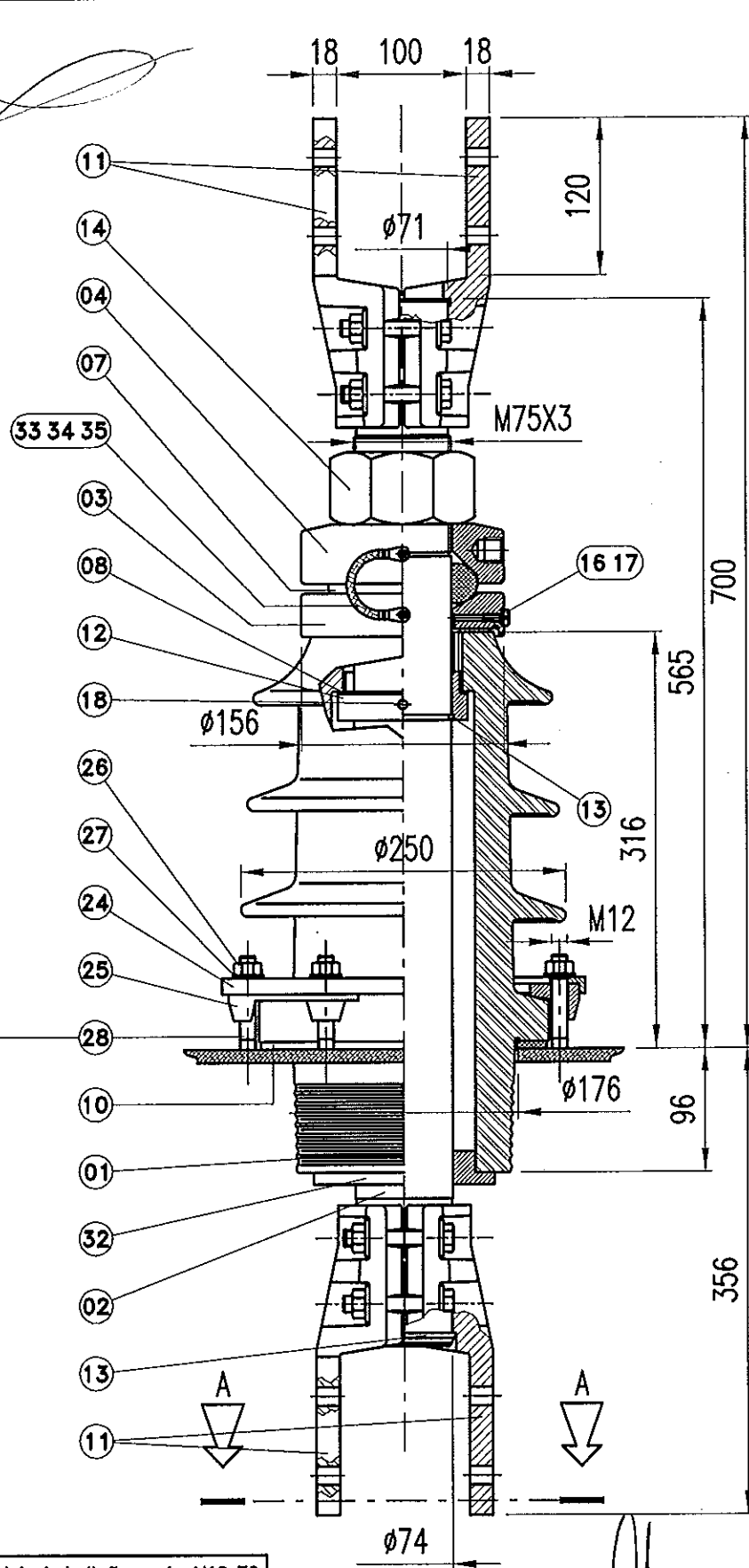
LA FIGURA MOSTRA ISOLATORE 20/4500 IN SCALA 1:5

THE FIGURE SHOWS THE BUSHING 20/4500 (1:5 SCALE)

(

(

---



Sez. "A-A"  
 SPIGOLI LAVORATI  
 INGOMBRO MAX. SUL  
 DIAMETRO : ø170mm

n°6 prigionieri di fissaggio M12x70  
 in acciaio inox su ø240 mm (non forniti)  
 n°6 fixing studs made in stainless steel  
 M12x70 Bolt circles 240 mm  
 (not supplied with the kit)

Corrente nominale 6300A
<i>Rated current 6300A</i>
Tensione nominale 24KV
<i>Rated voltage 24KV</i>
Peso 80Kg
<i>Weight 80Kg</i>
Volume 160dm
<i>Volume 160dm</i>
Linea di fuga 440mm
<i>Creepage distance 440mm</i>

**CEDASPE**

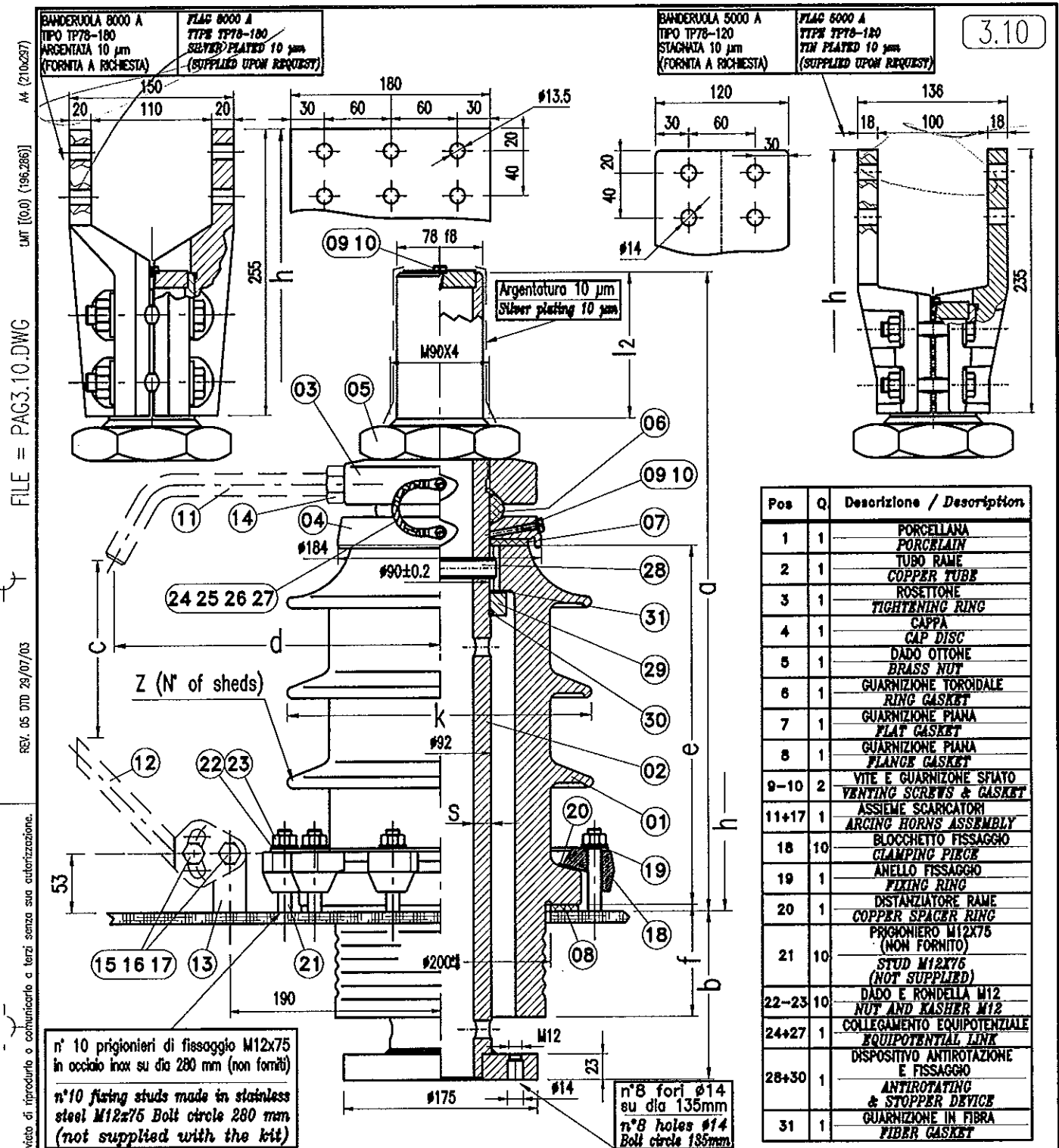
ISOLATORE PASSANTE  
 PER TRASFORMATORI TIPO 20/6300  
 OUTDOOR TRANSFORMER  
 BUSHING TYPE 20/6300

(

(

---

3.10



Pos	Q	Descrizione / Description
1	1	PORCELLANA PORCELAIN
2	1	TUBO RAME COPPER TUBE
3	1	ROSETTONE TIGHTENING RING
4	1	CAPPA CAP DISC
5	1	DADO OTTONE BRASS NUT
6	1	GUARNIZIONE TORODALE RING GASKET
7	1	GUARNIZIONE PIANA FLAT GASKET
8	1	GUARNIZIONE PIANA FLANGE GASKET
9-10	2	VITE E GUARNIZIONE SFILATO VENTING SCREWS & GASKET
11+17	1	ASSIEME SCARICATORI ARCING HORNS ASSEMBLY
18	10	BLOCCETTO FISSAGGIO CLAMPING PIECE
19	1	ANELLO FISSAGGIO FIXING RING
20	1	DISTANZIATORE RAME COPPER SPACER RING
21	10	PRIGIONIERO M12x75 (NON FORNITO) STUD M12x75 (NOT SUPPLIED)
22-23	10	DADO E RONDELLA M12 NUT AND WASHER M12
24+27	1	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE EQUIPOTENTIAL LINK
28+30	1	DISPOSITIVO ANTIROTAZIONE E FISSAGGIO ANTIROTATING & STOPPER DEVICE
31	1	GUARNIZIONE IN FIBRA FIBER GASKET

n° 10 prigionieri di fissaggio M12x75 in acciaio inox su dia 280 mm (non forniti)  
n°10 fixing studs made in stainless steel M12x75 Bolt circle 280 mm (not supplied with the kit)

n°8 fori Ø14 su dia 135mm  
n°8 holes Ø14 Bolt circle 135mm

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	Distanza d'arco Arcing distance	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	h mm	l2 mm	s mm	k mm	massa Kg	Z	Note
24-5/P2	24	5000	480 <sup>(1)</sup>	270	540	150	155	295	320	100	678	100	16	285 <sup>(1)</sup>	60	5	Acc.EN50243:2002-04
24-8/P2		8000			570						698	130	21	70			
24-5/P4	24	5000	744	380	635	175	220	320	415	125	770	100	16	320	70	5	(1) It replaces the old DIN42541 with creepage 470 mm & dia 'K'=275 mm
24-8/P4		8000			665						155	295	800	130	21		
36-5/P2	36	5000	555	355	635	175	220	320	415	125	773	100	16	280	80	4	DIN 42541-1983
36-8/P2		8000			665						155	295	800	130	21		
36-5-A	36	5000	555	355	635	175	220	320	415	125	773	100	16	280	80	4	DIN 42541-1983
36-8-A		8000			665						155	295	793	130	21		

ISOLATORE COMPLETO 24 - 36 KV  
5000 - 8000 A EN 50243:2002-04  
COMPLETE BUSHING 24 - 36 KV  
5000 - 8000 A EN 50243:2002-04



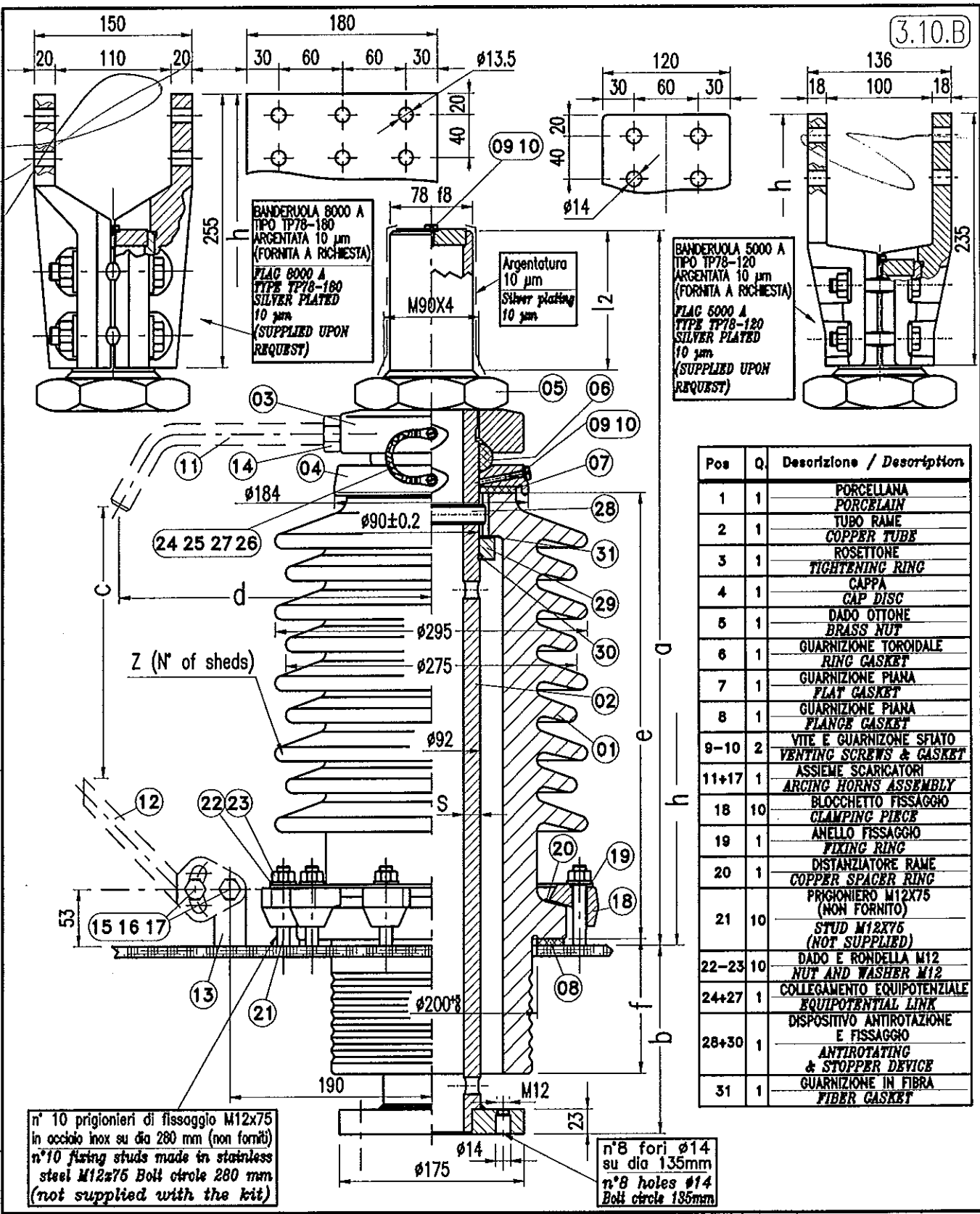
FILE = PAC3.10.DWG  
 REV. 05 OTT 29/07/03  
 LMT (0.0) (196.286)  
 A4 (210x297)  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione e comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.

(

(



FILE = PAG3-10B.DWG A4 (210x297) REV. 03 DTG 29/07/03  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



Pos	Q.	Descrizione / Description
1	1	PORCELLANA / PORCELAIN
2	1	TUBO RAME / COPPER TUBE
3	1	ROSETTONE / TIGHTENING RING
4	1	CAPPA / CAP DISC
5	1	DADO OTTONE / BRASS NUT
6	1	GUARNIZIONE TOROIDALE / RING GASKET
7	1	GUARNIZIONE PIANA / FLAT GASKET
8	1	GUARNIZIONE PIANA / FLANGE GASKET
9-10	2	VITE E GUARNIZIONE SFIATO / VENTING SCREWS & GASKET
11+17	1	ASSIEME SCARICATORI / ARCING HORNS ASSEMBLY
18	10	BLOCCETTO FISSAGGIO / CLAMPING PIECE
19	1	ANELLO FISSAGGIO / FIXING RING
20	1	DISTANZIATORE RAME / COPPER SPACER RING
21	10	PRIGIONIERO M12x75 (NON FORNITO) / STUD M12x75 (NOT SUPPLIED)
22-23	10	DADO E RONDELLA M12 / NUT AND WASHER M12
24+27	1	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE / EQUIPOTENTIAL LINK
28+30	1	DISPOSITIVO ANTIROTAZIONE E FISSAGGIO / ANTIROTATING & STOPPER DEVICE
31	1	GUARNIZIONE IN FIBRA / FIBER GASKET

n° 10 prigionieri di fissaggio M12x75  
 in acciaio inox su dia 280 mm (non forniti)  
 n°10 flaring studs made in stainless  
 steel M12x75 Bolt circle 280 mm  
 (not supplied with the kit)

n°8 fori Ø14  
 su dia 135mm  
 n°8 holes Ø14  
 Bolt circle 135mm

Isolatore Bushing	Tensione Voltage KV	Corrente Current A	Linea di fuga Creepage distance	Distanza d arco Arcing distance	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	h mm	l2 mm	s mm	Z	massa Kg	Note
36-5/P3	36	5000	900	370	635	175	220	320	415	125	770	100	16	9	80	Acc.EN50243:2002-04
36-8/P3	36	8000	900	370	665	175	220	320	415	125	790	130	21	9	90	Acc.EN50243:2002-04
36-5/P4	36	5000	1100	421	701	199	286	320	481	149	839	100	16	11	85	SPECIAL DESIGN
36-8/P4	36	8000	1100	421	731	199	286	320	481	149	859	130	21	11	95	SPECIAL DESIGN

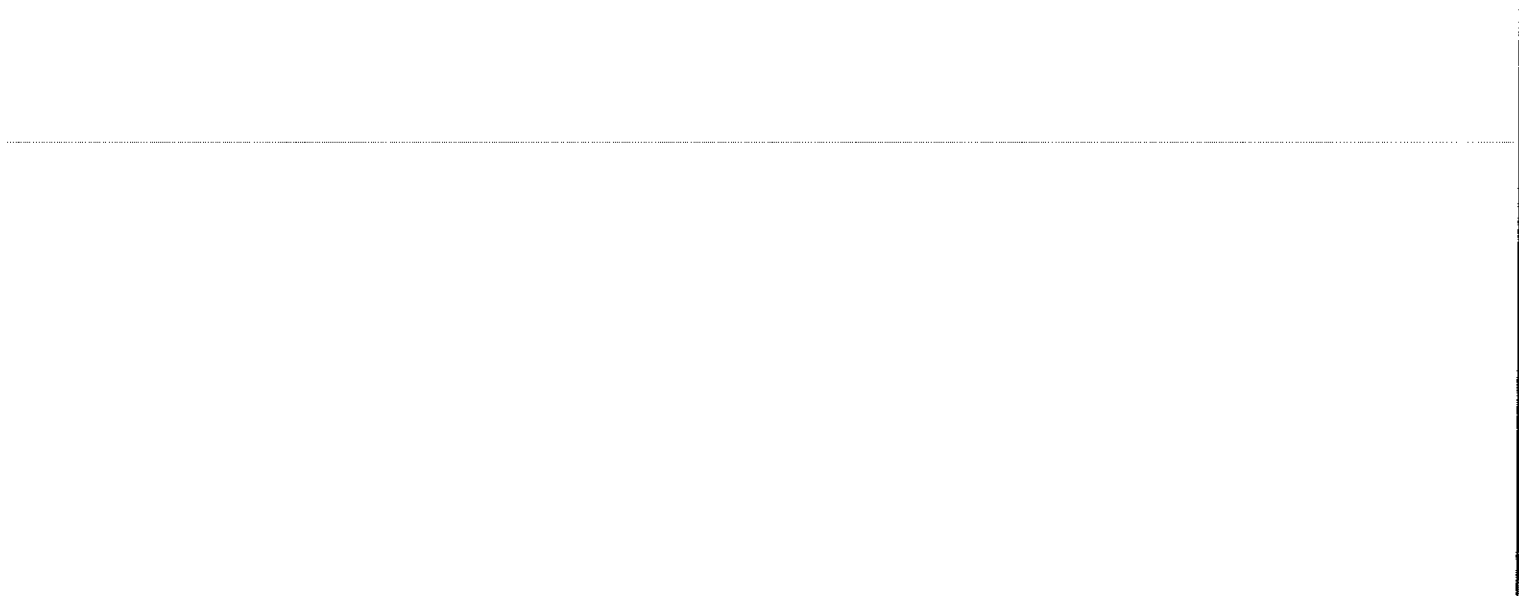
**ISOLATORE COMPLETO 36 KV - PROFILO ANTINEBBIA**  
**5000 - 8000 A EN 50243:2002-04**  
**COMPLETE BUSHING 36 KV - PROFILE ANTIFOG**  
**5000 - 8000 A EN 50243:2002-04**

**CEDASPE**

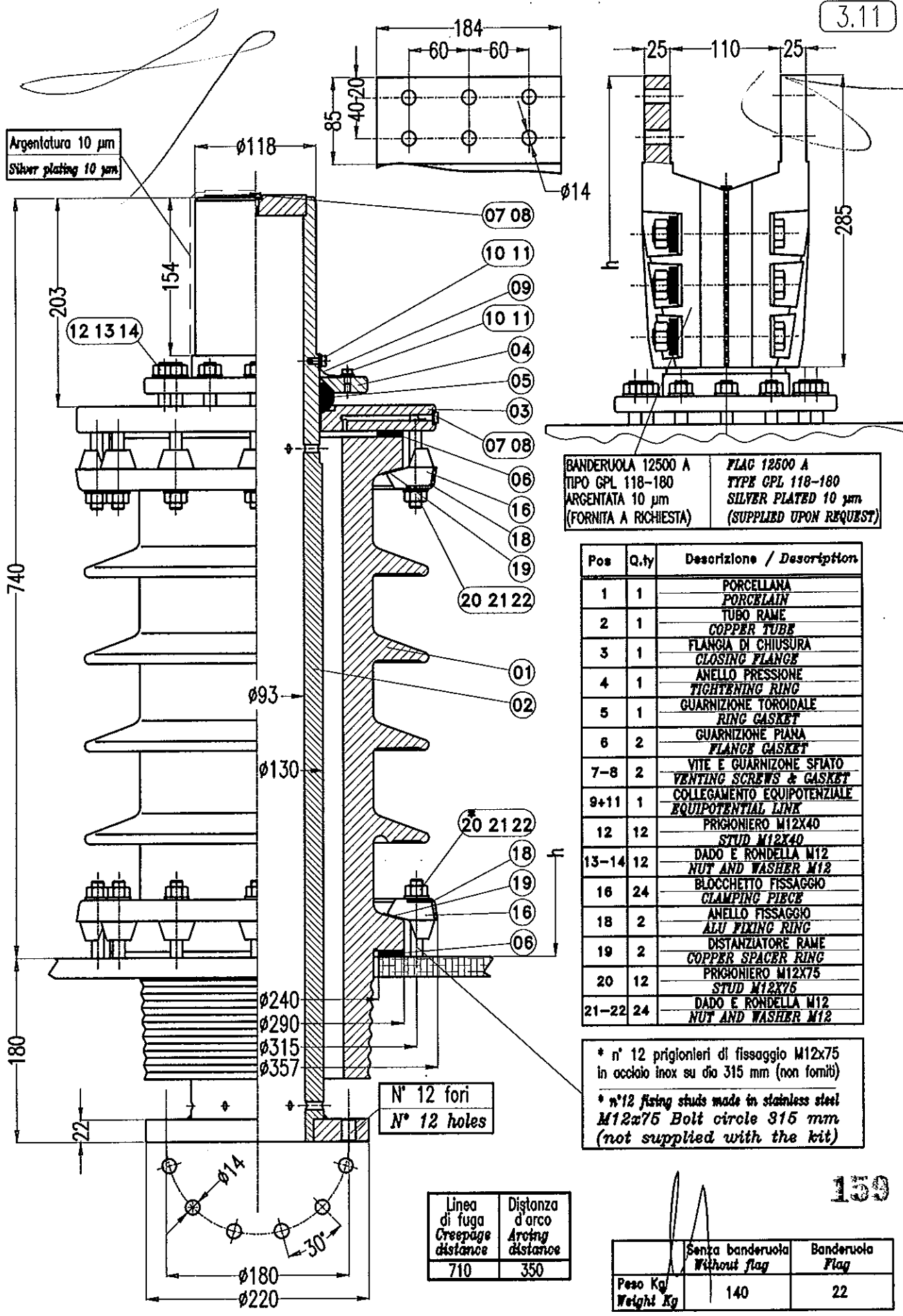
158

(

(







3.11

Argentatura 10 µm  
Silver plating 10 µm

BANDERUOLA 12500 A  
TIPO GPL 118-180  
ARGENTATA 10 µm  
(FORNITA A RICHIESTA)

FLAG 12500 A  
TYPE GPL 118-180  
SILVER PLATED 10 µm  
(SUPPLIED UPON REQUEST)

Pos	Q.ty	Descrizione / Description
1	1	PORCELLANA PORCELAIN
2	1	TUBO RAME COPPER TUBE
3	1	FLANGIA DI CHIUSURA CLOSING FLANGE
4	1	ANELLO PRESSIONE TIGHTENING RING
5	1	GUARNIZIONE TOROIDALE RING GASKET
6	2	GUARNIZIONE PIANA FLANGE GASKET
7-8	2	VITE E GUARNIZIONE SFIATO VENTING SCREWS & GASKET
9+11	1	COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE EQUIPOTENTIAL LINK
12	12	PRIGONIERO M12X40 STUD M12X40
13-14	12	DADO E RONDELLA M12 NUT AND WASHER M12
16	24	BLOCCETTO FISSAGGIO CLAMPING PIECE
18	2	ANELLO FISSAGGIO ALU FIXING RING
19	2	DISTANZIATORE RAME COPPER SPACER RING
20	12	PRIGONIERO M12X75 STUD M12X75
21-22	24	DADO E RONDELLA M12 NUT AND WASHER M12

\* n° 12 prigionieri di fissaggio M12x75  
in acciaio inox su dio 315 mm (non forniti)

\* n°12 fixing studs made in stainless steel  
M12x75 Bolt circle 315 mm  
(not supplied with the kit)

Linea di fuga Creepage distance	Distanza d'arco Arcing distance
710	350

	Senza banderuola Without flag	Banderuola Flag
Peso Kg Weight Kg	140	22

159

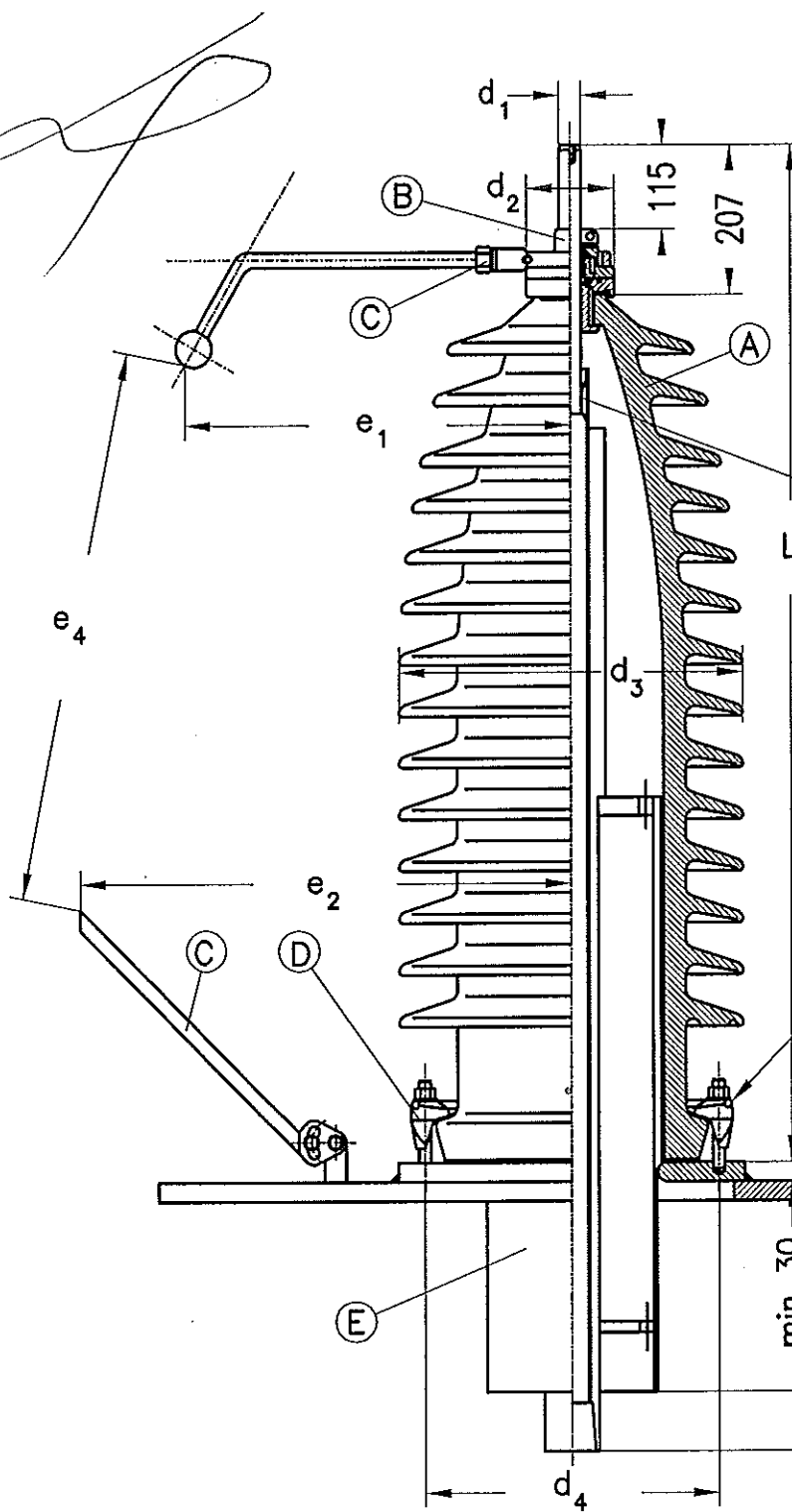
**CEDASPE**

ISOLATORE 36kV 12500A DIN 42537-1983  
BUSHING 36kV 12500A DIN 42537-1983

(

(

FILE = PAG3.12.DWG  
 LWT (0,0) (196,266) 44 (210,297)  
 REV. 04 DTD 28/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o confluimento a terzi senza sua autorizzazione.



Pos	Descrizione / Description
A	Porcellana <i>Porcelain</i>
B	Gruppo di testa e conduttore <i>Head assembly and conductor</i>
C	Gruppo spinterometri sup. ed inf. <i>Top &amp; Bottom a/horn kit</i>
D	Kit di fissaggio <i>Fixing &amp; clamping kit</i>
E	Gruppo schermo isolato e supporto <i>Internal insulated shield assembly</i>

Contatto a lamella  
*Spring contact*

Prigionieri di fissaggio M16x100 DIN 939 in acciaio inox (forniti con l'isolatore)  
 -72.5kV n° 8 equidistanti su dia 310 mm  
 -125kV n° 12 equidistanti su dia 405 mm  
*Fixing studs made in stainless steel M16x100 DIN 939 (supplied with the kit)*  
 -72.5 kV n° 8 equally spaced on dia 310 mm  
 -125 kV n° 12 equally spaced on dia 405 mm

• Quote indicative e soggette a verifica da parte del cliente e da confermare in sede ordine  
 • Indicative sizes to be checked by the customer and to be confirmed when issuing the order

ISOLATORE BUSHING	Tensione Voltage	Corrente Current	Linea di fuga Creepage distance	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	e <sub>4</sub>	L <sub>1</sub>	h <sub>1</sub> <sup>•</sup>	h <sub>2</sub> <sup>•</sup>	
	kV	A		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm
D72.5-1250	72.5	1250	1250	30	120	345	310	390	530	305	400	951	150	230
D125-1250	125	1250	2800	30	120	475	405	530	675	650	750	1378	305	395
D125-1250N	125	1250N	2800	30	120	475	405	530	765	550	750	1378	305	395
D72.5-2000	72.5	2000	1250	42	135	345	310	390	530	305	400	951	150	230
D125-2000	125	2000	2800	42	135	475	405	530	675	650	750	1378	305	395
D125-2000N	125	2000N	2800	42	135	475	405	530	765	550	750	1378	305	395

**CEDASPE**  
 ISOLATORE COMPLETO 72,5/125 kV  
 1250/2500 A DIN 42535 - 1978  
 COMPLETE BUSHING 72,5/125 kV  
 1250/2500 A DIN 42535 - 1978

160

(

(

**Sect 4-AT**

**FLAG CONNECTORS**

Page 4.1 : Flags 1000-2000-3150 UNEL 38137-67

Page 4.2: Flags EP - FP DIN 43675 from 1000 to 6300 A

Page 4.3 : Flags ER - FR DIN 43675 from 1000 to 4500 A

Page 4.4 : Flags 250 & 630 A – different styles

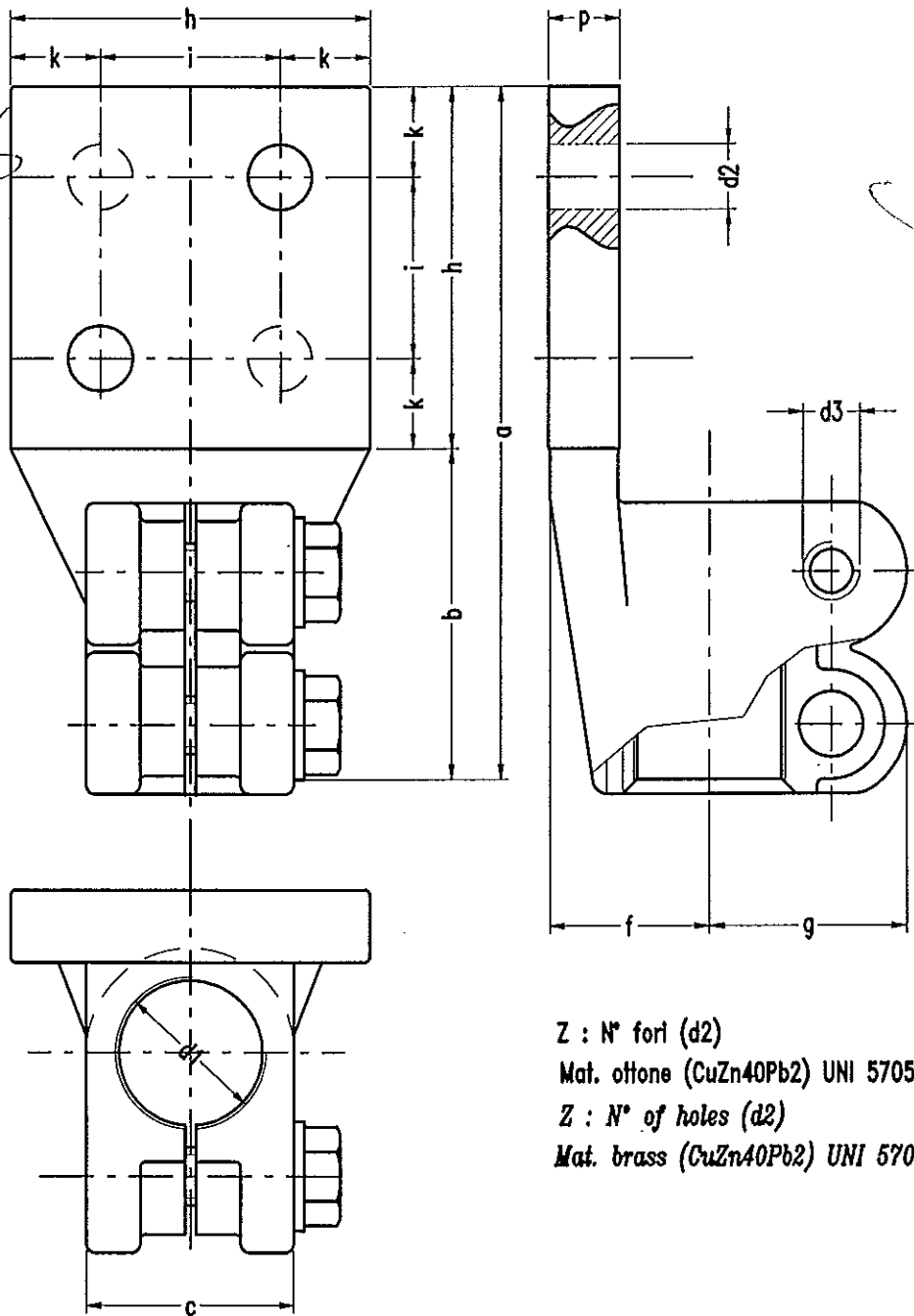
Page 4.7 : Flags TP 6300 - 8000 - 12500 A DIN 43675

*NOTE : All flags are fitted with locking bolts and washers in high tensile steel  
zinkplated chromium passivated; upon request, in stainless steel AISI 304*

**Tightening torque** ( suggested values, +/- 10% )  
on the locking bolts of the flags

Size	Torque
M10	25 Nm
M12	40 Nm
M16	90 Nm

161



Z : N° fori (d2)  
 Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65  
 Z : N° of holes (d2)  
 Mat. brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

Tipo Type	Corrente Current A	a mm	b mm	c mm	d1	d2	d3	f mm	g mm	h mm	i mm	k mm	p mm	Z	Codice Code
--------------	--------------------------	---------	---------	---------	----	----	----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---	----------------

Acc. to Italian standard UNEL 38137-67	UNEL 1000 A	1000	130	60	44	M30X2	14	M12	30	40	60	32	14	12	2	BA1000UVIO
	UNEL 2000 A	2000	195	80	58	M42X3	18	M16	45	55	100	50	25	20	4	BA2000UVIO
	UNEL 3150 A	3150	220	85	68	M48X3	18	M16	45	55	120	60	30	20	4	BA3150UVIO
Acc. to Spanish standard UNE 20 176	UNESA 1000 A	1000	150	60	44	M30X2	14	M12	30	40	80	32	24	12	4	BA1000UNE4
	UNESA 2000 A	2000	195	80	58	M42X3	14	M16	45	55	100	50	25	20	4	BA2000UNE4
	UNESA 3150 A	3150	220	85	68	M48X3	14	M16	45	55	120	60	30	20	4	BA3150UNE4

162

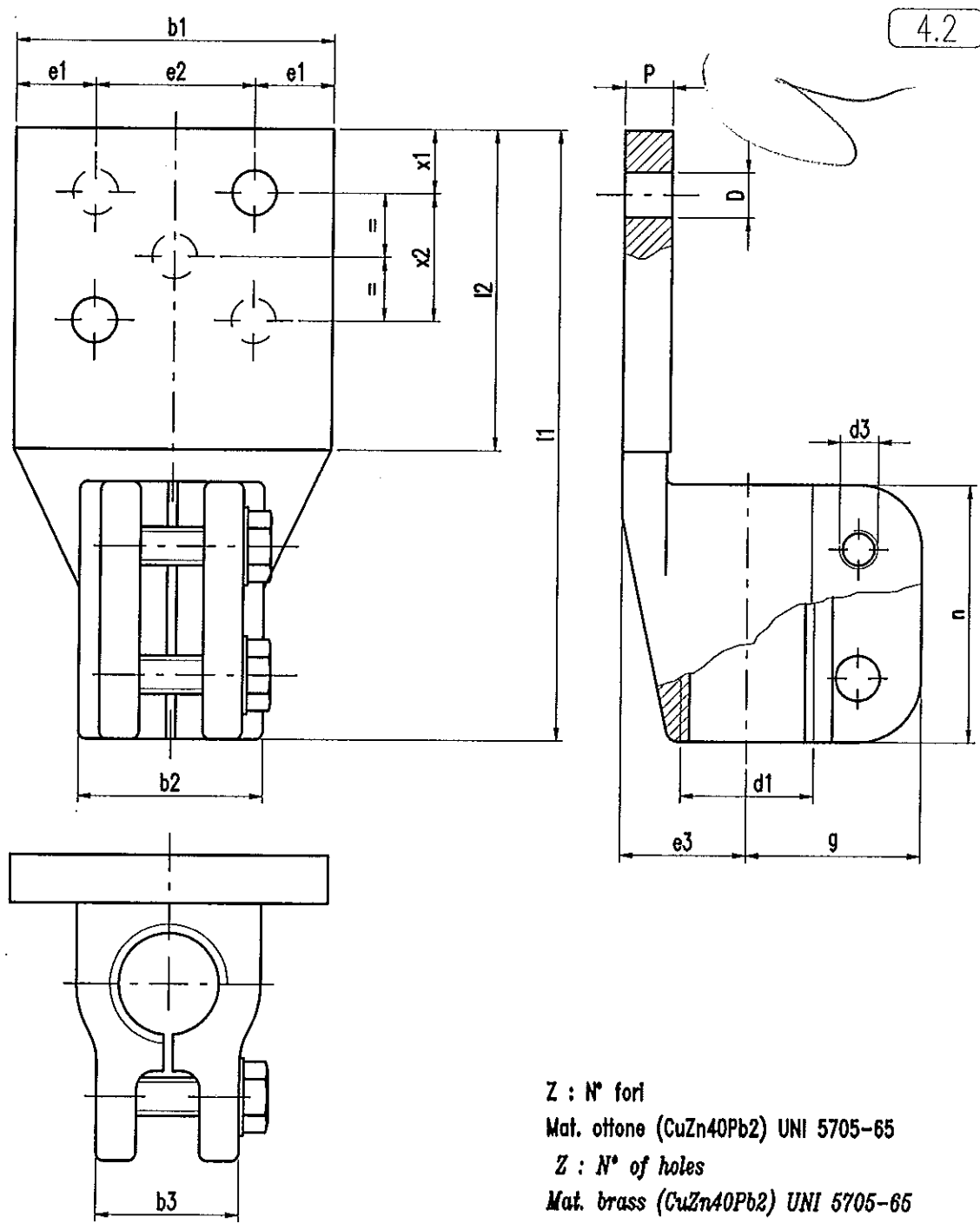
LA FIGURA MOSTRA BANDERUOLA UNEL 2000 IN SCALA 1:2

THE FIGURE SHOWS FLAG UNEL 2000 (1:2 SCALE)

**CEDASPE**

BANDERUOLA UNEL 38137-67/UNE 20 176  
 Flag UNEL 38137-67 / UNE 20 176

FILE = PAG4-2.DWG  
 LIT [(0,0) (196,289)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 04. DID 22/11/01  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



Z : N° fori  
 Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65  
 Z : N° of holes  
 Mat. brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

Tipo Type	Corrente Current A	b1 mm	b2 mm	b3 mm	d1	d3	e1 mm	e2 mm	e3 mm	g mm	l1 mm	l2 mm	n mm	P mm	x1 mm	x2 mm	Z	D φ	NOTA Note	Codice Code
EP 1000	1000	60	45	36	M30X2	M10	17	26	28	40	130	60	60	10	17	26	2	14	Acc. to DIN 43675	BA1000DV10
FP 2000	2000	100	58	45	M42X3	M12	25	50	40	55	190	100	80	15	20	40	4	14	Acc. to DIN 43675	BA2000DV10
FP 3150	3150	120	68	58	M48X3	M12	30	60	45	55	210	120	80	15	20	40	4	14	Acc. to DIN 43675	BA3150DV10
FP 4500	4500	150	80	58	M55X3	M12	40	70	55	42	246	150	90	20	40	70	4	18	Special	BA4500U10
FP 6300	6300	200	105	62	φ71	M12	40	120	65	70	310	200	100	20	40	120	5	18	Special	BA6300U10
FP 2000/M30 NEMA	2000	100	58	45	M30X2	M12	27.7	44.5	40	55	190	100	80	15	27.7	44.5	4	14	Special NEMA pads	FA2000DVF3
FP 2000/M42 NEMA	2000	100	58	45	M42X3	M12	27.7	44.5	40	55	190	100	80	15	27.7	44.5	4	14	Special NEMA pads	BA2000DV12
FP 2° 1 1/2 UNF NEMA	2000	100	58	45	1 1/2 UNF (12tp)	M12	27.7	44.5	40	55	190	100	80	15	27.7	44.5	4	14	Special NEMA pads	BA2000DM4
FP 3150/M48 NEMA	3150	120	68	58	M48X3	M12	37.7	44.5	45	55	210	120	80	15	37.7	44.5	4	14	Special NEMA pads	FA3150DVF2

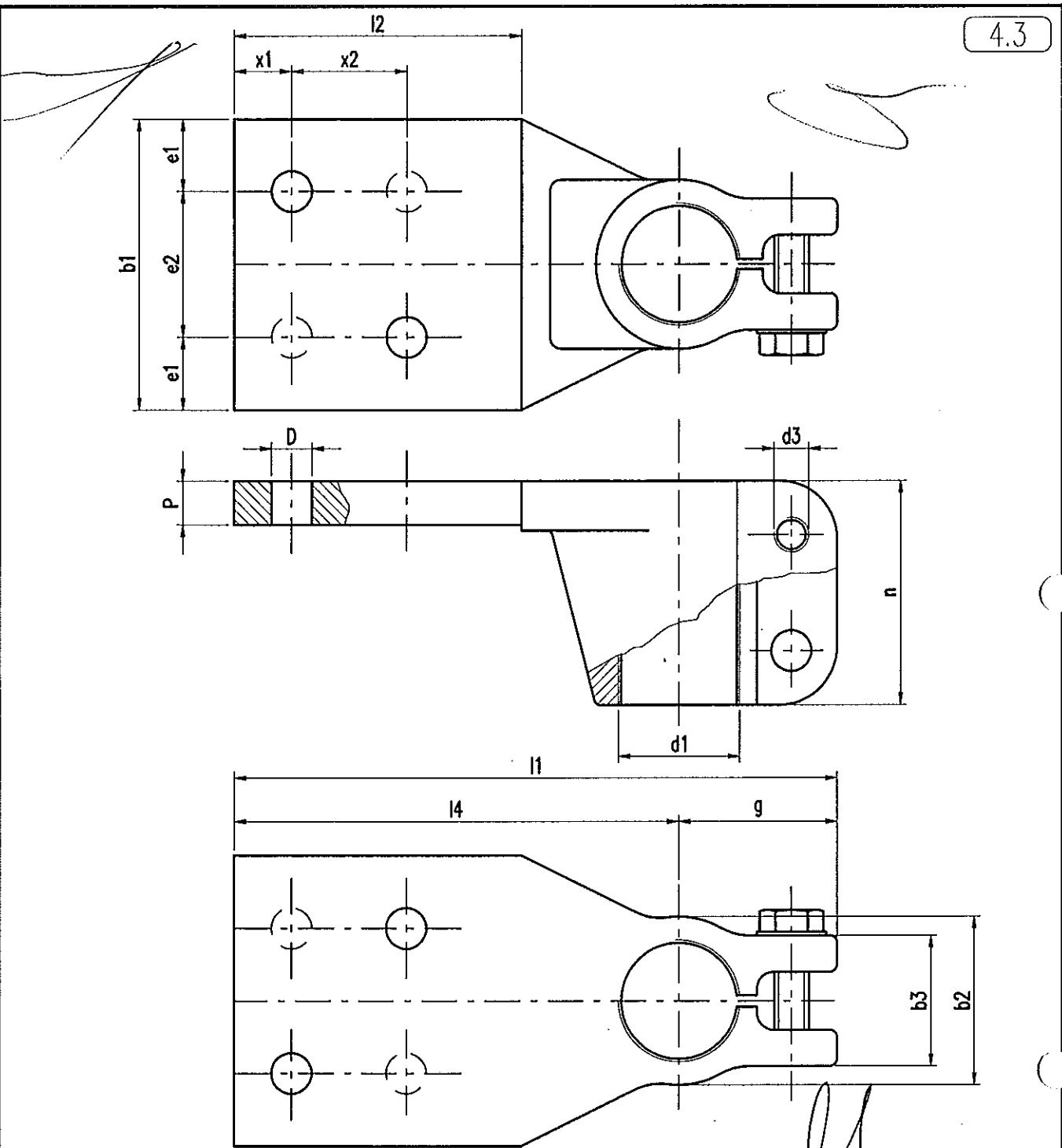
LA FIGURA MOSTRA BANDERUOLA FP 2000 IN SCALA 1:2

THE FIGURE SHOWS FLAG FP 2000 (1:2 SCALE)



**BANDERUOLE VERTICALI EP-FP**  
*Vertical Flags EP-FP*

FILE = PAG4-3.DWG  
 REV. 01 DTD 08/05/00  
 Lo CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.



Z : N° fori

Z : N° of holes

Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

Mat. brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

Tipo Type	Corrente Current A	b1 mm	b2 mm	b3 mm	d1	d3	e1 mm	e2 mm	g mm	l1 mm	l2 mm	l4 mm	n mm	P mm	x1 mm	x2 mm	Z	D ø	NOTA Note
ER 1000	1000	60	45	36	M30X2	M10	17	26	40	135	60	95	60	10	17	26	2	14	Acc. to DIN 43675
FR 2000	2000	100	58	45	M42X3	M12	25	50	55	210	100	155	80	15	20	40	4	14	Acc. to DIN 43675
FR 3150	3150	120	68	58	M48X3	M12	30	60	55	230	120	175	80	15	20	40	4	14	Acc. to DIN 43675
FR 4500	4500	150	80	80	M55X3	M12	40	70	60	267	150	205	90	20	40	70	4	18	Special

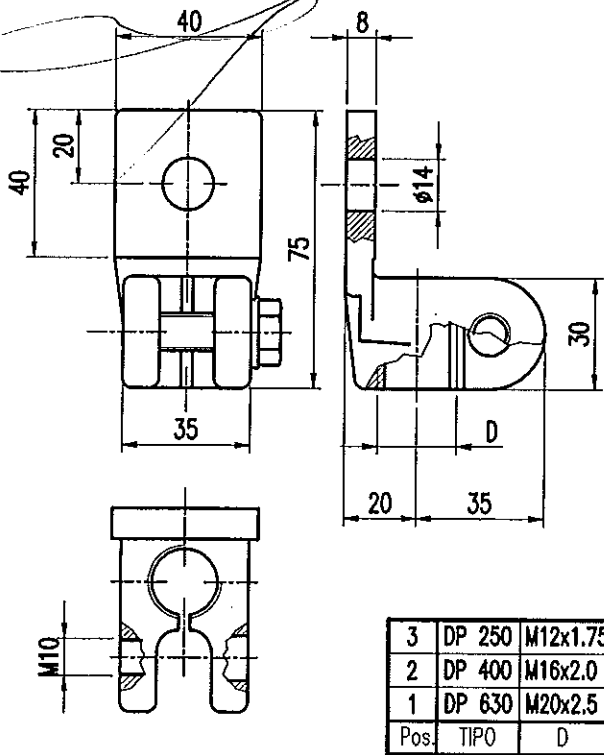
LA FIGURA MOSTRA BANDERUOLA FR 2000 IN SCALA 1:2

THE FIGURE SHOWS FLAG FR 2000 (1:2 SCALE)

**CEDASPE**

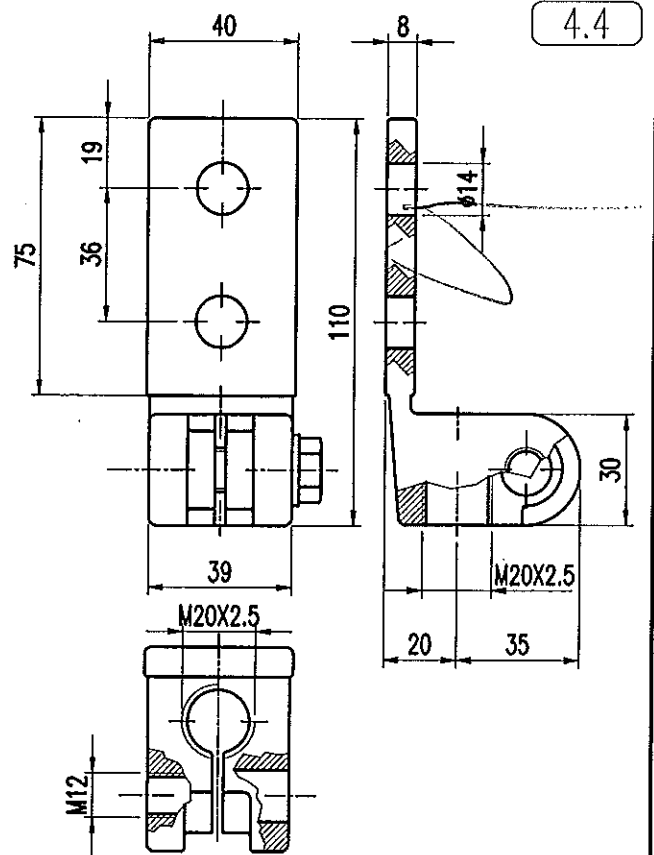
BANDERUOLE ORIZZONTALI ER-FR  
 Horizontal Flags ER-FR





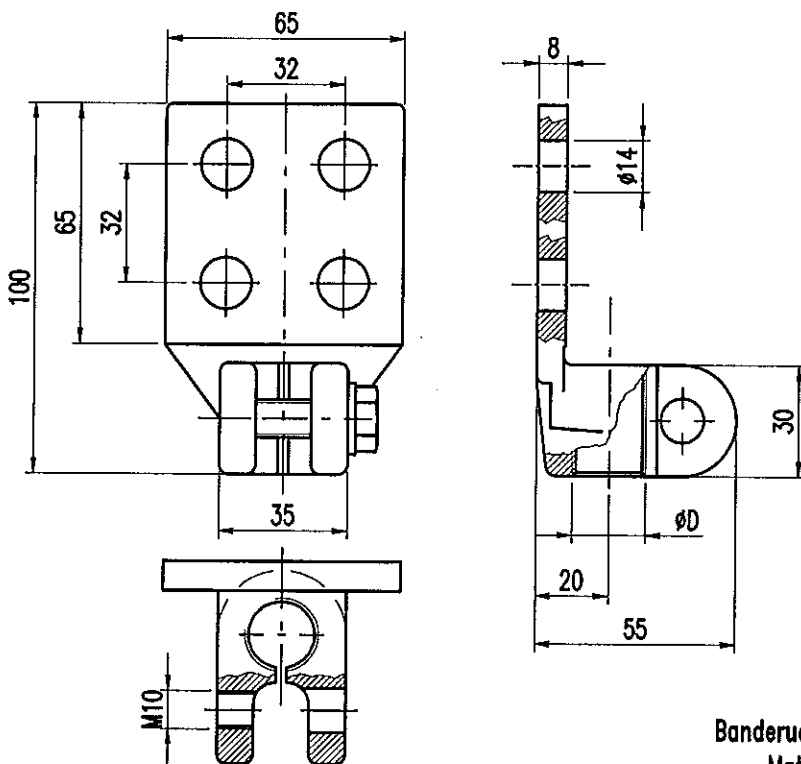
3	DP 250	M12x1.75
2	DP 400	M16x2.0
1	DP 630	M20x2.5
Pos.	TIPO	D

Bandaruola/Brass flag DIN 43675 "DP"  
 Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65  
 brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65



4.4

Bandaruola/Brass flag DIN 43675 (modified) "AP-EL"  
 Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65  
 brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

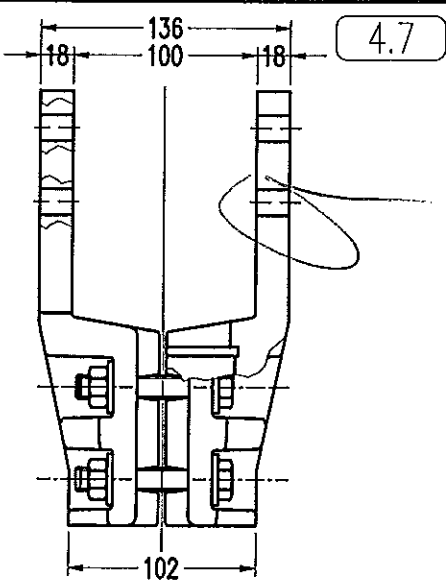
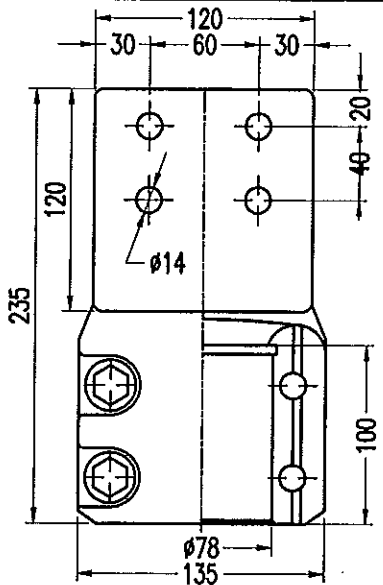
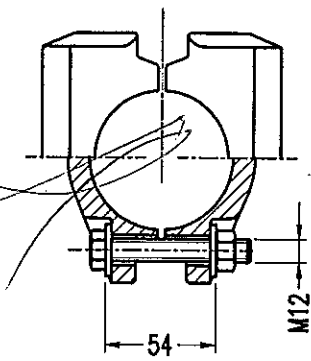


2	DP/LK 250	M12
1	DP/LK 630	M20
Pos.	TIPO	D

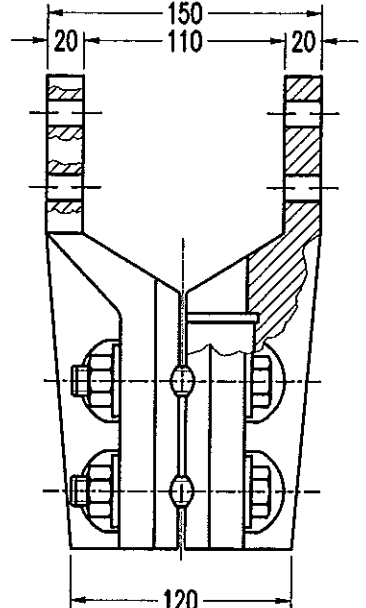
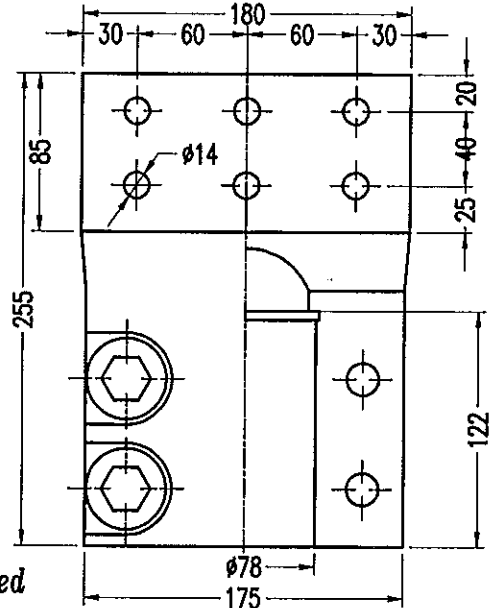
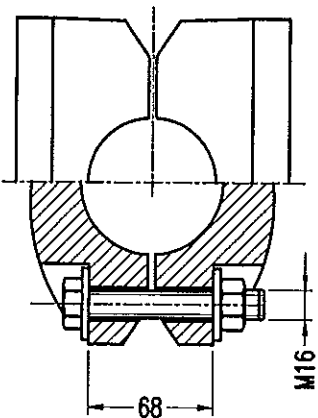
Bandaruola/Brass flag DIN 43675 (modified) "DP-LK"  
 Mat. ottone (CuZn40Pb2) UNI 5705-65  
 brass (CuZn40Pb2) UNI 5705-65

*Handwritten signature*

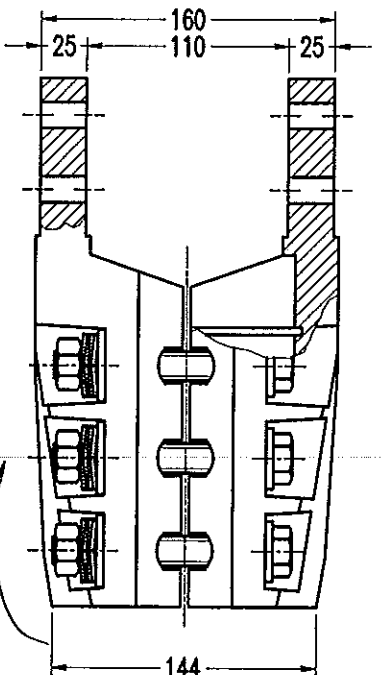
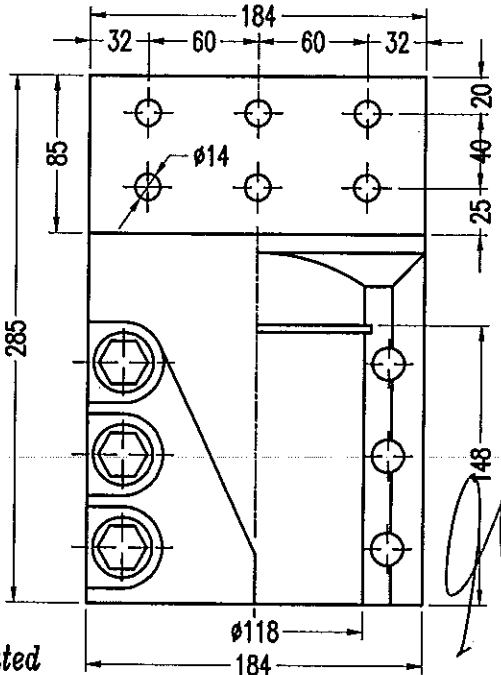
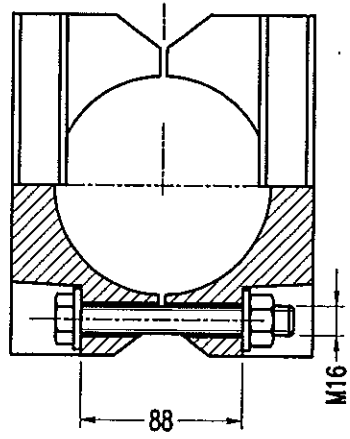
La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge le proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicato a terzi senza sua autorizzazione.  
 REV. 01 DTD 14/11/01  
 FILE = PAG4-7.DWG UMR [(0,0) (166,288)] A4 (210x297)



**Bandaruola/Flag type**  
**TP 78/120 (6300A)**  
**Mat. ottone argentato**  
**brass silver plated**



**Bandaruola/Flag type**  
**TP 78/180 (8000A)**  
**Mat. bronzo alluminio argentato**  
**alu-bronze 88-9-3 silver plated**



**Bandaruola/Flag type**  
**GPL 118-180 (12500A)**  
**Mat. bronzo alluminio argentato**  
**alu-bronze 88-9-3 silver plated**

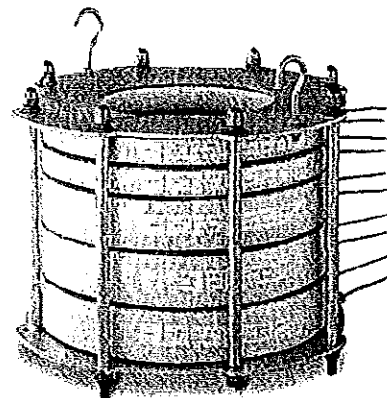
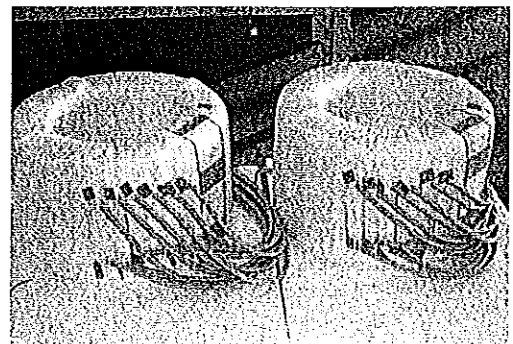
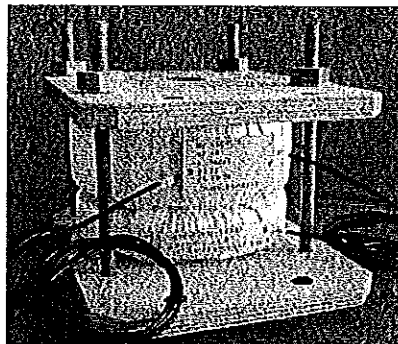
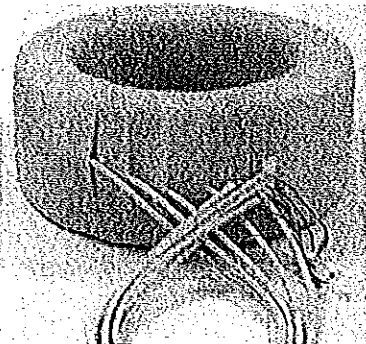
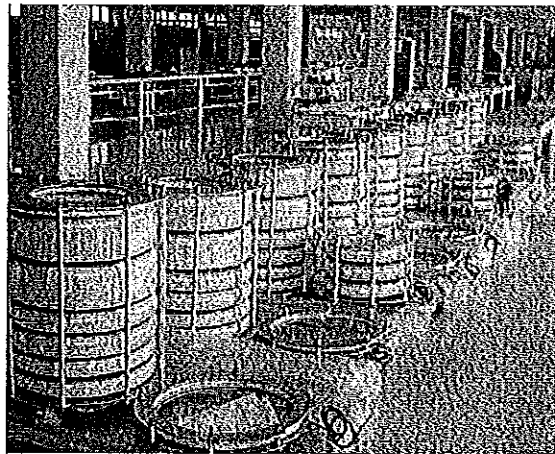
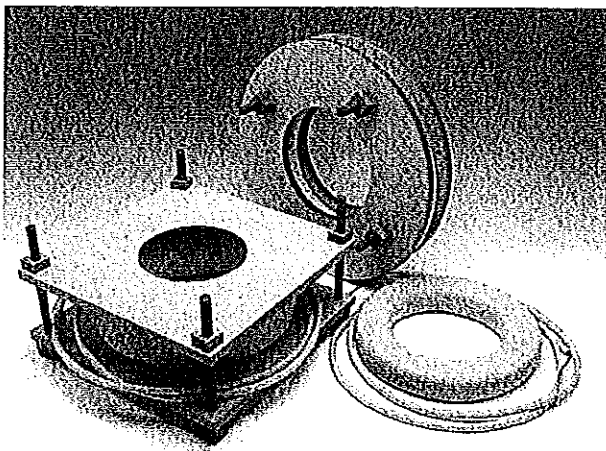


**BANDERUOLE A DOPPIO GUSCIO**  
**PER 6300-8000-12500A DIN 43675**  
*Double flags*  
**For 6300-8000-12500A DIN 43675**

# BUSHING TYPE CURRENT TRANSFORMERS

ENPAY Bushing Type Current Transformers are designed and manufactured according to ENPAY's own design also in compliance with the customer specifications. These transformers are provided with suitable outer insulation of crepe paper or woven polyester tape or NOMEX allowing their usage in High and Medium Voltage Power Transformers. Internal insulation is made conforming their use in liquid such as transformer oil, silicon oil etc.

BT current transformers can easily be designed in different dimensions up to 1000 mm outer diameter, 350 mm height and 500 kg weight connections are made up with the latest technology allowing the lowest possible contact resistance together with the highest mechanical strength.



## GENERAL SPECIFICATIONS

**STANDARDS:** IEC 60044-1, IEC 60044-6, ANSI

C 57.13, BS 3938, CAN3-C, 13-M83

**PRIMARY CURRENT:** Any requested value

**SECONDARY CURRENT:** 1A, 5A OR ANY

Requested value

**RATED BURDEN:** Up to 200 VA

**FREQUENCY:** 50 Hz or 60 Hz

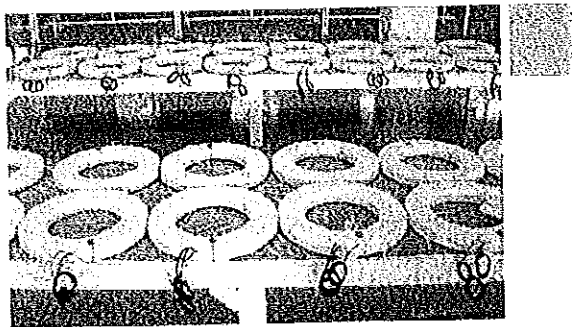
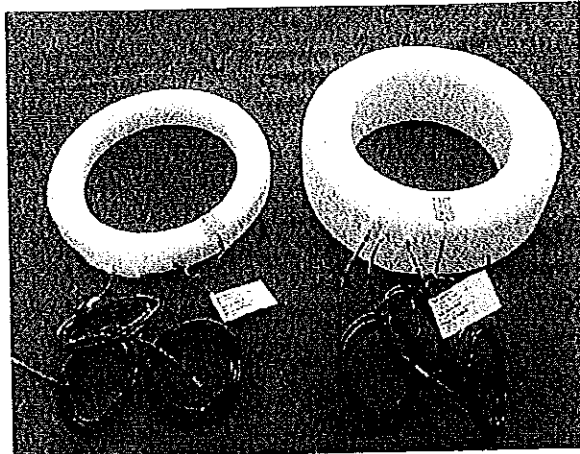
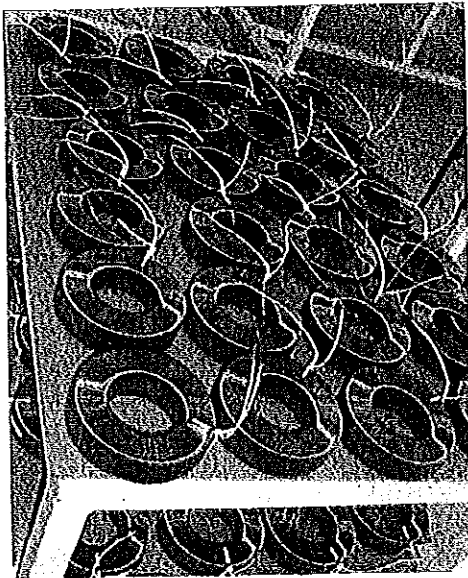
**DESIGN:** Assembled pack or individual

# SEMI-FINISHED CURRENT TRANSFORMERS

## MV AND HV SEMI-FINISHED CURRENT TRANSFORMERS

ENPAY Medium and High Voltage Semi-Finished Current Transformers are designed and manufactured according to ENPAY's own design or customer drawings. These Transformers are provided with suitable interlayer and outer insulation of polyester film. Internal insulation is made both conforming to their use in liquid or gas such as transformer oil, SF<sub>6</sub>, Silicon oil etc. MV and HV current transformers can

easily be designed in different dimensions up to 1000 mm outer diameter, 350 mm height and 500 kg weight of final product. Internal winding connections are made up with the latest technology allowing the lowest possible contact resistance together with the highest mechanical strength.



### GENERAL SPECIFICATIONS

**STANDARDS:** IEC 60044-1, IEC 60044-6, ANSI C 57.13, BS 3938, CAN3-C 13-M83

**PRIMARY CURRENT:** Any requested value

**SECONDARY CURRENT:** 1A, 5A or any requested value

**RETED BURDEN:** Up to 200 VA

**FREQUENCY:** 50 Hz or 60 Hz

**DESIGN:** With Compensating Winding of Without Compensation Winding

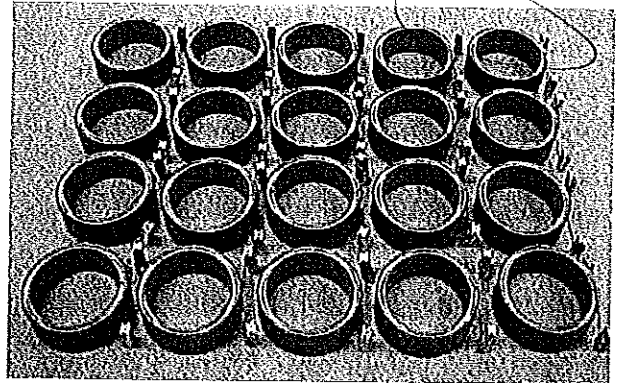
## LOW VOLTAGE CURRENT TRANSFORMERS

ENPAY Low Voltage Current Transformers are manufactured according to ENPAY's own design also in compliance with the customer specifications.

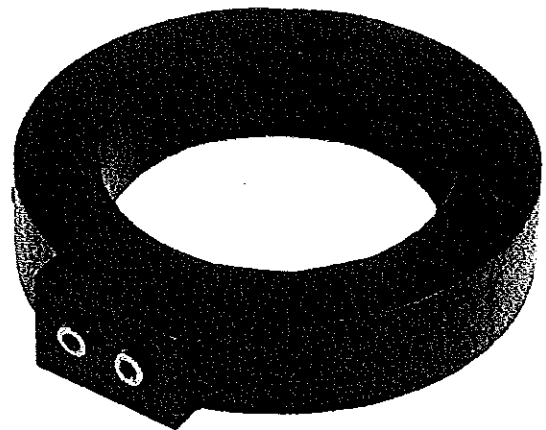
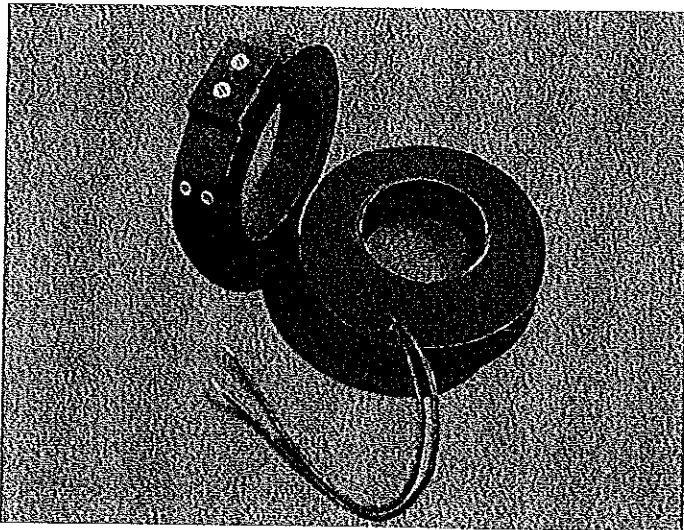
These Transformers are manufactured in two types:

- Wound Primary Types (P.S.): Primary Windings are added by the producer.
- Bar Types (B.T.): Primary Windings are assembled by the user.

ENPAY Low-Voltage Current Transformers are designed to meet world wide safety standards.



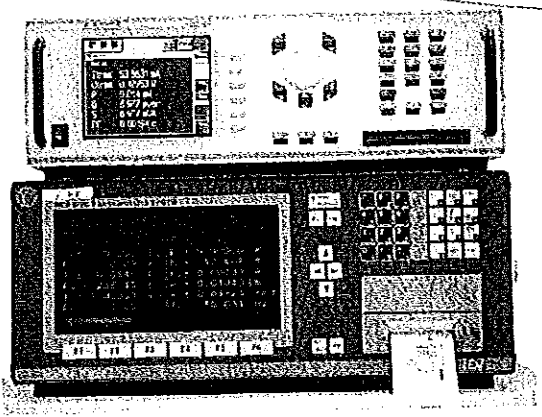
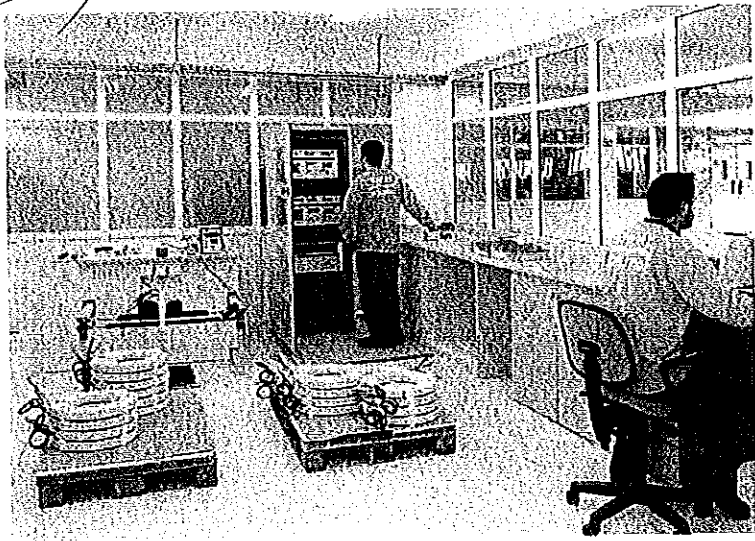
## LV CT'S AND BUSHING TYPE CT'S WITH EPOXY RESIN / POLYURETHANE RESIN



ENPAY Low Voltage Current Transformers and Bushing Type Current Transformers are also made from Epoxy Resin and Polyurethane with excellent insulation characteristics. Technical advantages of these Current Transformers are; compact design, easy mounting, high mechanical and dielectric strength. These products are non-hygroscopic and the materials used are non-hazardous.

A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'E' or 'F', located at the bottom right of the page.

ENPAY CAPACITY



**Current for Accuracy Test:**

up to 10000A at 50 Hz  
up to 7000A at 60 Hz

**Voltage for Magnetization Curve Test:**

up to 3000V 50 Hz  
up to 2500V 60 Hz

Care has been taken to ensure that the contents of this publication are accurate, but ENPAY does not accept responsibility for errors or for information that is found to be misleading. Suggestions for or descriptions of the end use or application of products or methods of working are for information only and ENPAY accepts no liability in respect thereof. Before using products supplied or manufactured by ENPAY, customers should satisfy themselves of their suitability.

# RADIATORS FOR TRANSFORMERS

## INDEX

	<u>Page</u>
1- General Informations,	1
1.1- Dimensions,	1
1.2- Materials,	1
1.3- Leakage Test,	1
1.4- Surface Operations and Protective Against Corrosion,.	1
2- Definitions,	2
2.1- Radiator Types,	2
2.2- Dimensions,	2
2.3- Protective Against Corrosion,	2
2.4- Transportation,	2
2.5- Definition and Examples of Order,	2-3
3- Characteristics of Radiators,	4
3.1- Radiators for Distribution Transformer ( W= 230 mm )	4
3.1.1- Dimensions.	4
3.1.2- Cooling surface, Dissipation factors, Weigth and Volume per Ele.	4
3.1.3- Correction factors.	5
3.2- Radiators for Power Transformer ( W= 520 mm )	6
3.2.1- Radiators with Pipes and Same Length Elements.	6
3.2.2- Radiators with Flanges and Same Length Elements.	7
3.2.2.1- Radiators with Flanges and Same Length Elements- Type I.	7
3.2.2.2- Radiators with Flanges and Same Length Elements- Type II.	8
3.2.2.3- Radiators with Flanges and Same Length Elements- Type III.	9
3.2.3- Radiators with Flanges and Graded Elements.	10
3.2.4- Radiators with Flanges and Graded One of Pipes.	11
3.2.4.1- Radiators with Flanges and Graded One of Pipes- Type I.	11
3.2.4.2- Radiators with Flanges and Graded One of Pipes- Type II.	12
3.2.4.3- Radiators with Flanges and Graded One of Pipes- Type III.	13
3.2.5- Dimensions of Flange, Lifting lug and Bracing bosc.	14
3.2.6- Cooling surface, Dissipation factors, Weigth and Volume per Ele.	15
3.2.7- Correction factors.	16

# I- GENERAL INFORMATIONS

## 1.1- Dimensions :

Explanation of Dimensions	for W = 230	for W = 520
Width of Radiator Elements	230 mm	520 mm
Distance between the Elements	45 - 50 mm	45 - 50 mm
Thickness of Oil Channel	6 - 7 mm	9 - 10 mm
Thickness of Element Outside	11 mm	13 mm
Centre of Pipes Distance	400-1200 mm	800-3500 mm
Spaced Strip		Acc.to DIN 42559

## 1.2- Material :

- Metal Sheet :
  - for W = 230      Thickness : 1,0 mm , St 12-03 acc. to DIN 1543
  - for W = 520      Thickness : 1,2 mm , St 12-03 acc. to DIN 1543
- Spaced Strip :
  - Diameter :  $\varnothing$  8,0 - 10,0 ; acc.to DIN 668 ; Quality : St 12-03 ; acc. to DIN 17100
- Collector Tubes :
  - for W = 230      Tube diameter :  $\varnothing$  76,1 acc. to DIN 2448
  - for W = 520      Tube diameter :  $\varnothing$  88,9 acc. to DIN 2448
- Flanges :
  - Size : 150x150x20 mm ; Quality: St 37-2 acc. to DIN 17100
- Lifting Lug :
  - Size : W = 60 mm , t = 10 mm , Hole =  $\varnothing$  35 mm ; Quality : St 37-2 acc.to 17100
- Plug :
  - for Air Drainage Plug 6 acc. to DIN 42558
  - for Oil Drainage Plug 12A acc. to DIN 42558
- Bracing Hooses :
  - Size :  $\varnothing$  25 - M12 ; Quality: St 37-2 acc.to DIN 17100

## 1.3- Leakage Test :

- BAYSAN's radiators are tight for the transformer oil of 100 °C
- All radiators are checked with pressured air of 2 bar atmospheres overpressured in the water.

## 1.4- Surface Operations and Protection against corrosion :

- Surface cleaning :
    - Internal      = Chemical washing with solution.
    - External      = Chemical cleaning or Sand blasting.
  - Base coating      = Epoxy based, double component paint, 35  $\mu$ m.
  - Intermediate coating = Epoxy based, double component paint, 35  $\mu$ m.
  - Top coating = As Standart, Epoxy based, double component paint, color RAI. 7033 ; 35  $\mu$ m.
- Shade, Coating thickness and / or Coating type ( Epoxy, polyurethane based or etc.) as requested.



## 2- DEFINITIONS

### 2.1- Radiator Types :

- B = Radiator with pipes (Without flanges )
- F = Radiator with flanges.
- A = Radiator with same length elements.
- Kd = Radiator with graded elements.
- Kb = Radiator with graded one of pipes.

#### Examples :

- BA = Radiator with pipes and same length element.
- FA = Radiator with flanges and same length elements.
- BKd = Radiator with pipes and graded elements.
- FKd = Radiator with flanges and graded elements.
- BKb = Radiator with pipes, but graded one of them.
- FKd = Radiator with flanges and graded one of pipes.

### 2.2- Dimensions :

- L = Centre of pipes distance.
- L1 = Centre of graded pipe distance.
- G = Width of elements.
- Nda = Number of same length elements.
- Ndk = Number of graded elements.
- Nbk = Number of elements of graded pipe.
- a1 = Length of flanged pipe ( upper side )
- a2 = Length of flanged pipe ( under side )

### 2.3- Protective Against Corrosion.

- Ab = Base coating on epoxy based, double component.
- Akb = Intermediate coating on epoxy based, double component.,
- Skb = Top coating on epoxy based, double component, Shade as requested.
- Vi = Internal coating on resisted to transformer oil.
- Br = The color of top coating ( Standart : RAT. 7033 )
- Oi = Special operation ( as customer requestes )

### 2.4- Transportation.

- PN = On the palette.
- DN = Acc.to Shipping.
- TN = By trailer on the palette.

### 2.5- Definitions and Examples of Order.

#### Definition of Order.

Type x G x L x Nda / Ndk / Nbk x a1 / a2 x Surface operations x Transportation

## 2- DEFINITIONS

### Example :1

Designation of Radiator with pipes and same length elements.

- L = 1300 mm ( Centre of pipes distance )  
G = 520 mm ( Width of elements )  
Nda = 12 elements ( Number of same length element )  
a1 = 100 mm ( Length of pipe - upper side )  
a2 = 100 mm ( Length of pipe - under side )

Surface operations = Base, intermediate, top coating, RAL 7033, internal coating.

Transport = By trailer on the palette.

**BA 520 x 1300 x 12 x 100 / 100 -Ab-Akb-Skb-Br RAL 7033-Vi x TN**

### Example. 2

Designation of Radiator with flanges and graded elements.

- L = 2000 mm ( Centre of pipes distance )  
G = 520 mm ( Width of elements )  
Nda = 8 elements ( Number of same length elements )  
Ndk = 7 elements ( Number of graded elements )  
a1 = 115 mm ( Length of pipe - upper side )  
a2 = 115 mm ( Length of pipe - under side )

Surface operations = Base, intermediate, top coating, Polyurethane based, RAL 7038, internal coating.

Transport = Acc.to Shipping.

**FKd 520 x 2000 x 8 / 7 x 115 / 115 - Ab-Akb-Skb-Br RAL 7038-Vi-OI. Top coating on Polyurethan based x DN**

### Example. 3

Designation of Radiator with flanges and graded one of pipes.

- L = 2300 mm ( Centre of pipes distance )  
L1 = 1900 mm ( Centre of graded pipe distance )  
G = 520 mm ( Width of elements )  
Nda = 14 elements ( Number of same length elements )  
Nbk = 3 elements ( Number of graded elements )  
a1 = 130 mm ( Length of pipe - upper side )  
a2 = 130 mm ( Length of pipe - under side )

Surface operations = Base, intermediate, top coating, RAL 7033, internal coating.

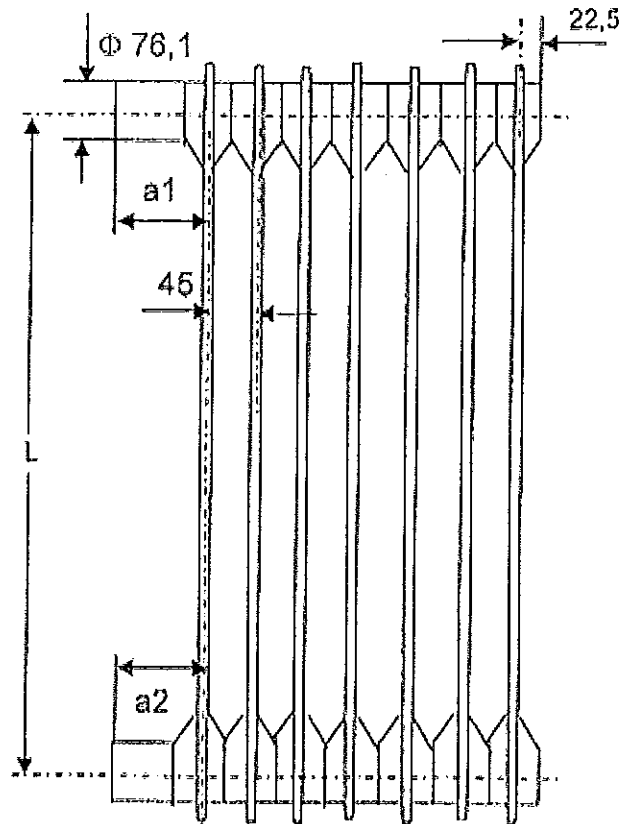
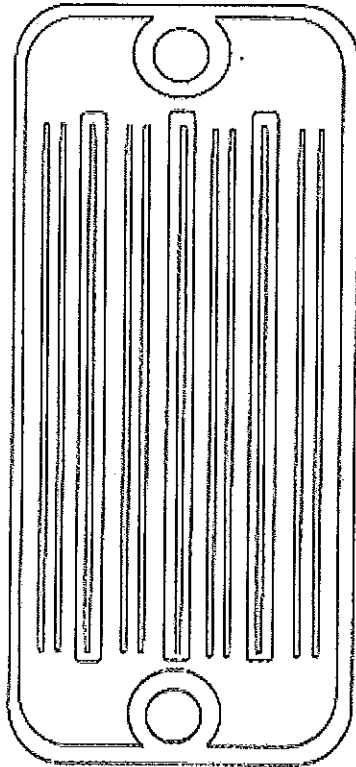
Transport = By trailer on the palette.

**FKb 520 x 2300/1900 x 14 / 3 x 130 / 130 - Ab-Akb-Skb-Br RAL 7033-Vi x TN**

### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.1- Radiators for Distribution Transformers ( W = 230 )

##### 3.1.1- Dimensions :



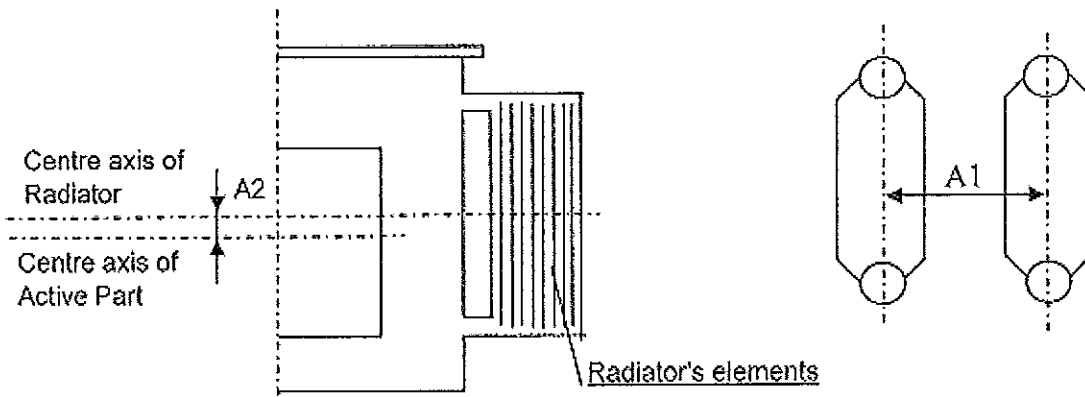
##### 3.1.2- Cooling surface, Dissipation factors, Weight and Volume per Element :

L ( mm )	Ge Surface per Elem. ( m <sup>2</sup> )	W55 / m <sup>2</sup> ( W )	W55 / ele. ( W )	Ge Weight per Elem. ( kg )	Ve Volume per Elem. ( dm <sup>3</sup> )
400	0,265	506	134	2,07	0,85
500	0,318	485	154	2,48	0,95
600	0,372	463	172	2,90	1,05
700	0,425	448	190	3,31	1,15
800	0,479	434	208	3,73	1,25
900	0,533	423	226	4,15	1,35
1000	0,586	415	244	4,57	1,45
1100	0,640	406	260	5,00	1,55
1200	0,693	398	276	5,40	1,65

### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.1- Radiators for Distribution Transformers ( W = 230 )

##### 3.1.3- Correction Factors:



Opening Factor between Groups	
A1 (mm)	f1
250	0,740
260	0,756
270	0,772
280	0,788
290	0,804
300	0,820
310	0,836
320	0,852
330	0,868
340	0,884
350	0,897
360	0,910
370	0,921
380	0,931
390	0,941
400	0,950
410	0,959
420	0,966
430	0,973
440	0,979
450	0,985
460	0,990
470	0,994
480	0,997
490	0,999
500	1,000
>500	1,000

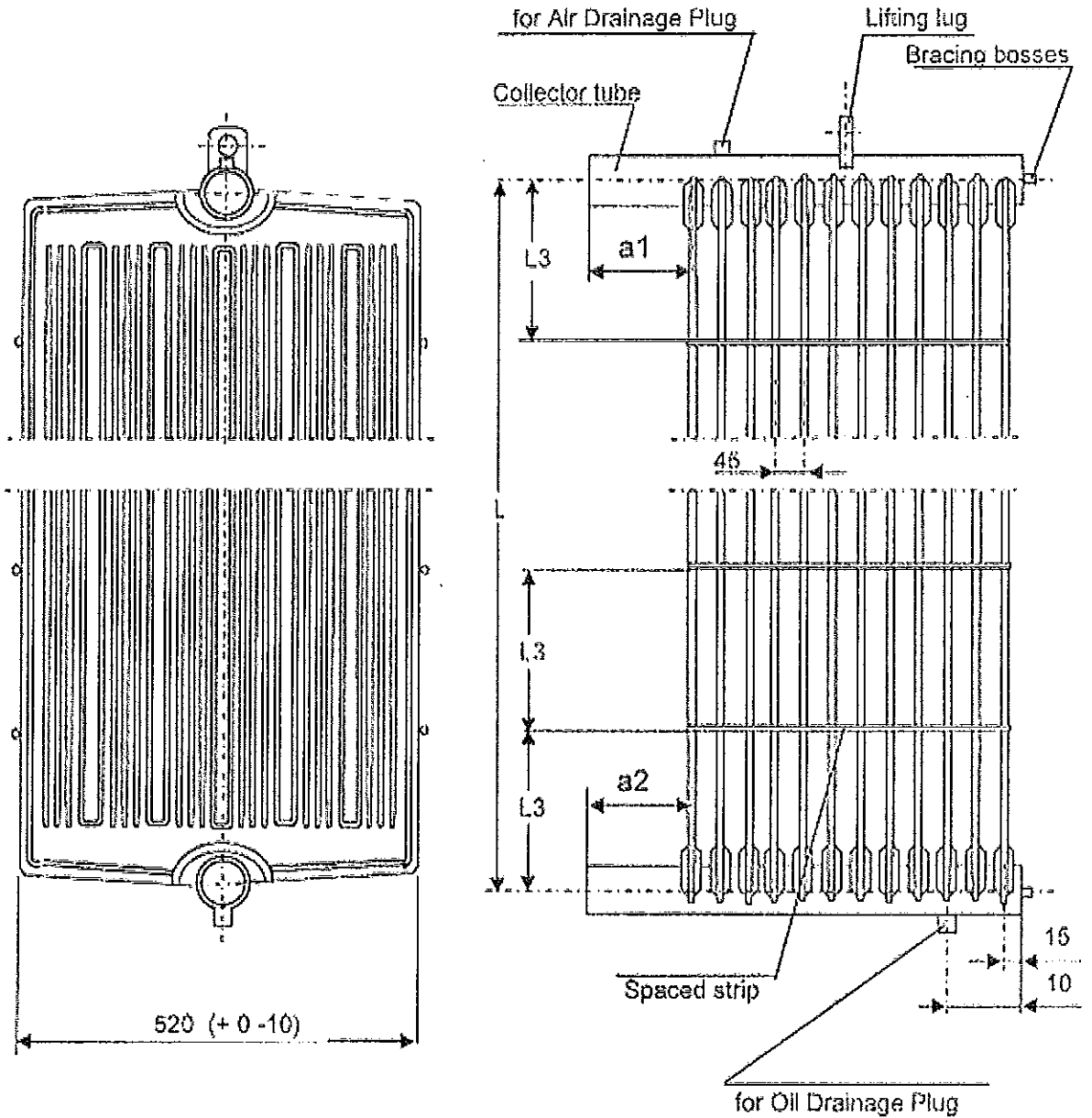
Number of Elements Factor	
Ne	f2
2	1,141
3	1,118
4	1,095
5	1,072
6	1,049
7	1,033
8	1,020
9	1,011
10	1,000
11	0,996
12	0,993
13	0,990
14	0,987
15	0,984
16	0,980
17	0,978
18	0,972

Factor of Height Difference	
A2 (mm)	f3
0	0,800
25	0,820
50	0,830
75	0,840
100	0,850
125	0,860
150	0,870
175	0,880
200	0,890
225	0,900
250	0,910
275	0,915
300	0,925
325	0,930
350	0,935
375	0,940
400	0,950
425	0,955
450	0,960
475	0,970
500	0,975

### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( $V = 520$ )

##### 3.2.1 Radiator with Pipes and Same Length Elements:

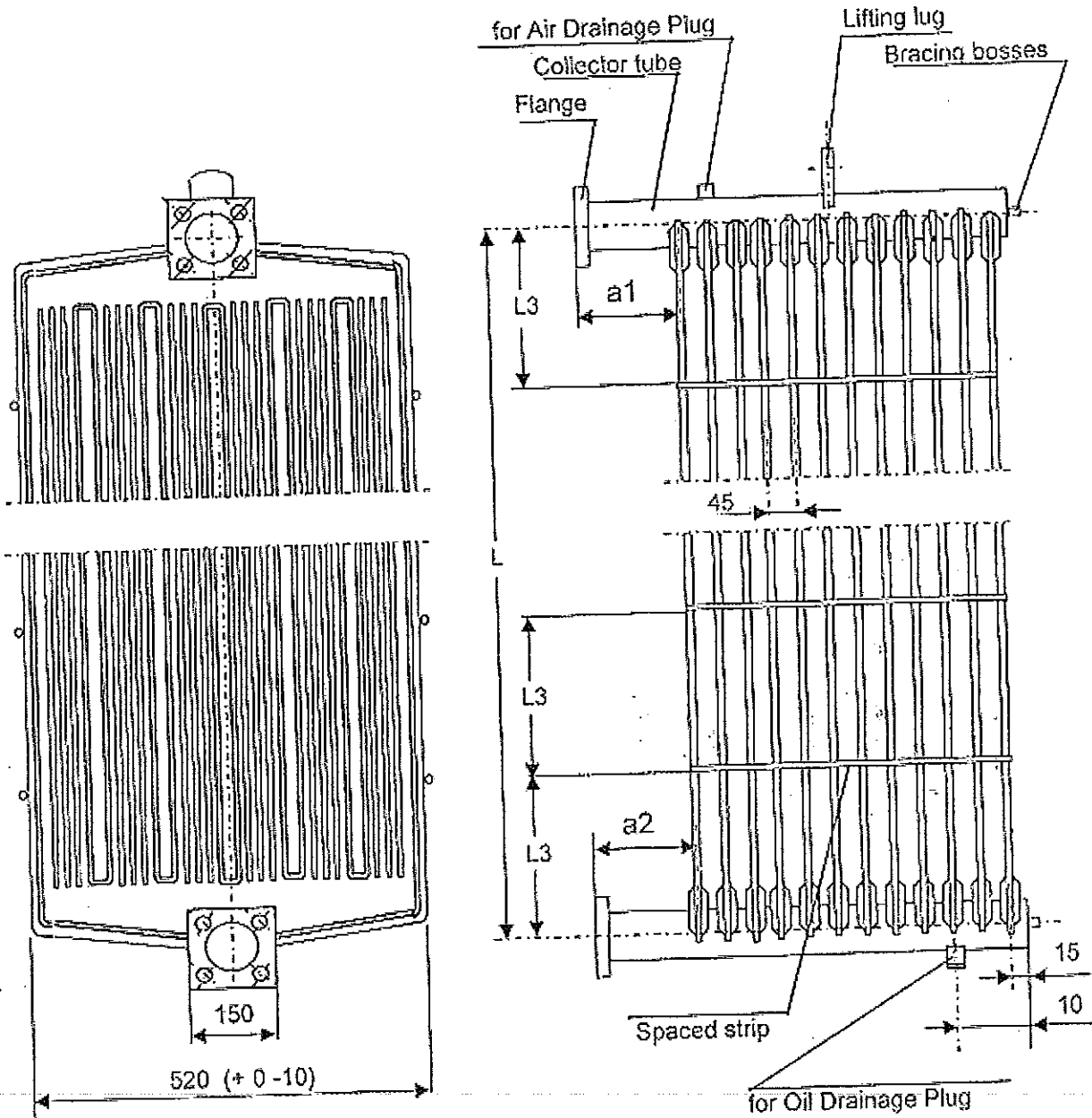


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( $W = 520$ )

##### 3.2.2- Radiator with Flanges and Same Length Elements:

##### 3.2.2.1- Radiator with Flanges and Same Length Elements - Type I:

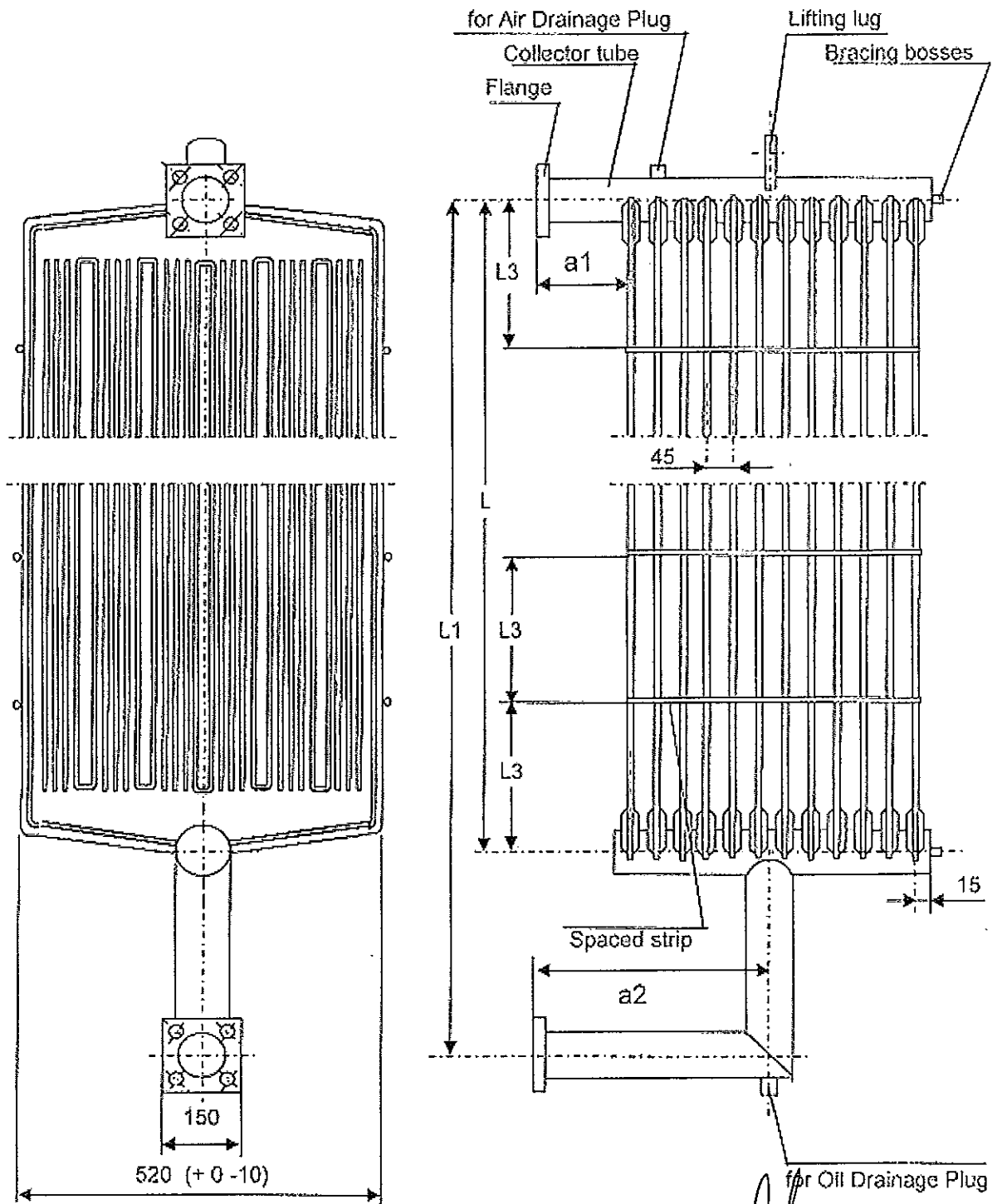


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.2- Radiator with Flanges and Same Length Elements:

##### 3.2.2.2- Radiator with Flanges and Same Length Elements - Type II:

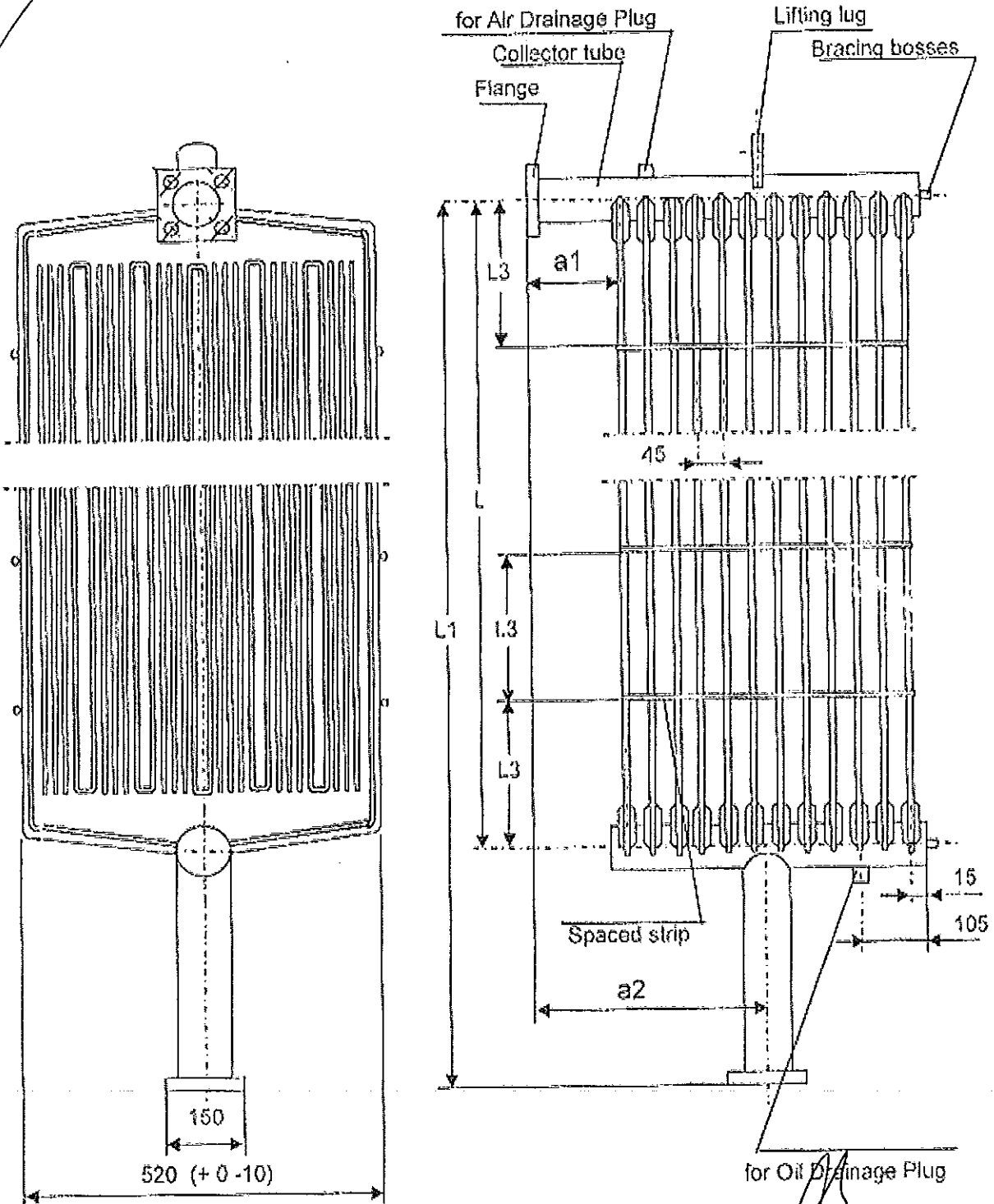


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( $W = 520$ )

##### 3.2.2- Radiator with Flanges and Same Length Elements:

##### 3.2.2.3- Radiator with Flanges and Same Length Elements - Type III:

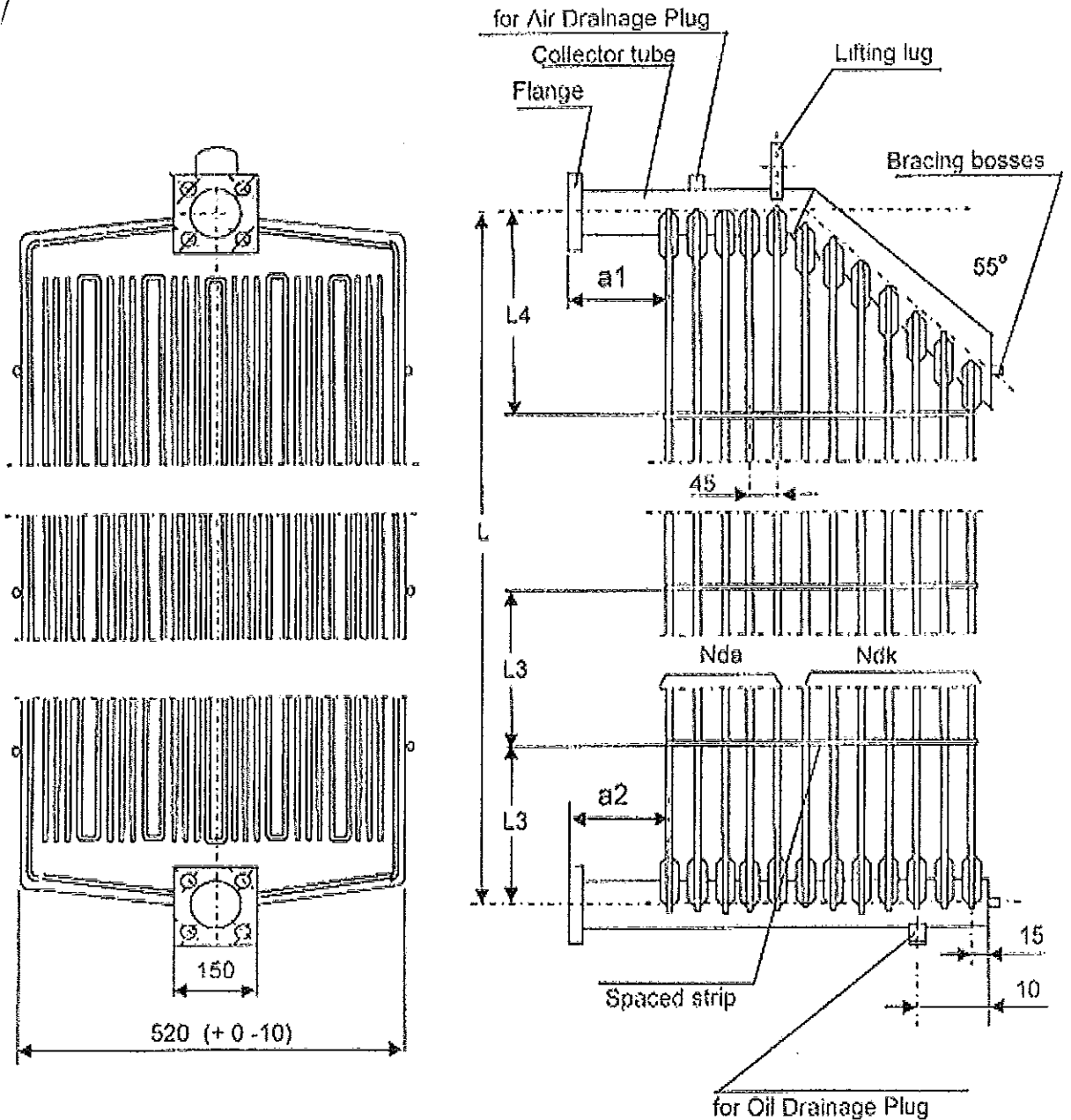




### 3- CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.3 Radiator with Flanges and Graded Elements:

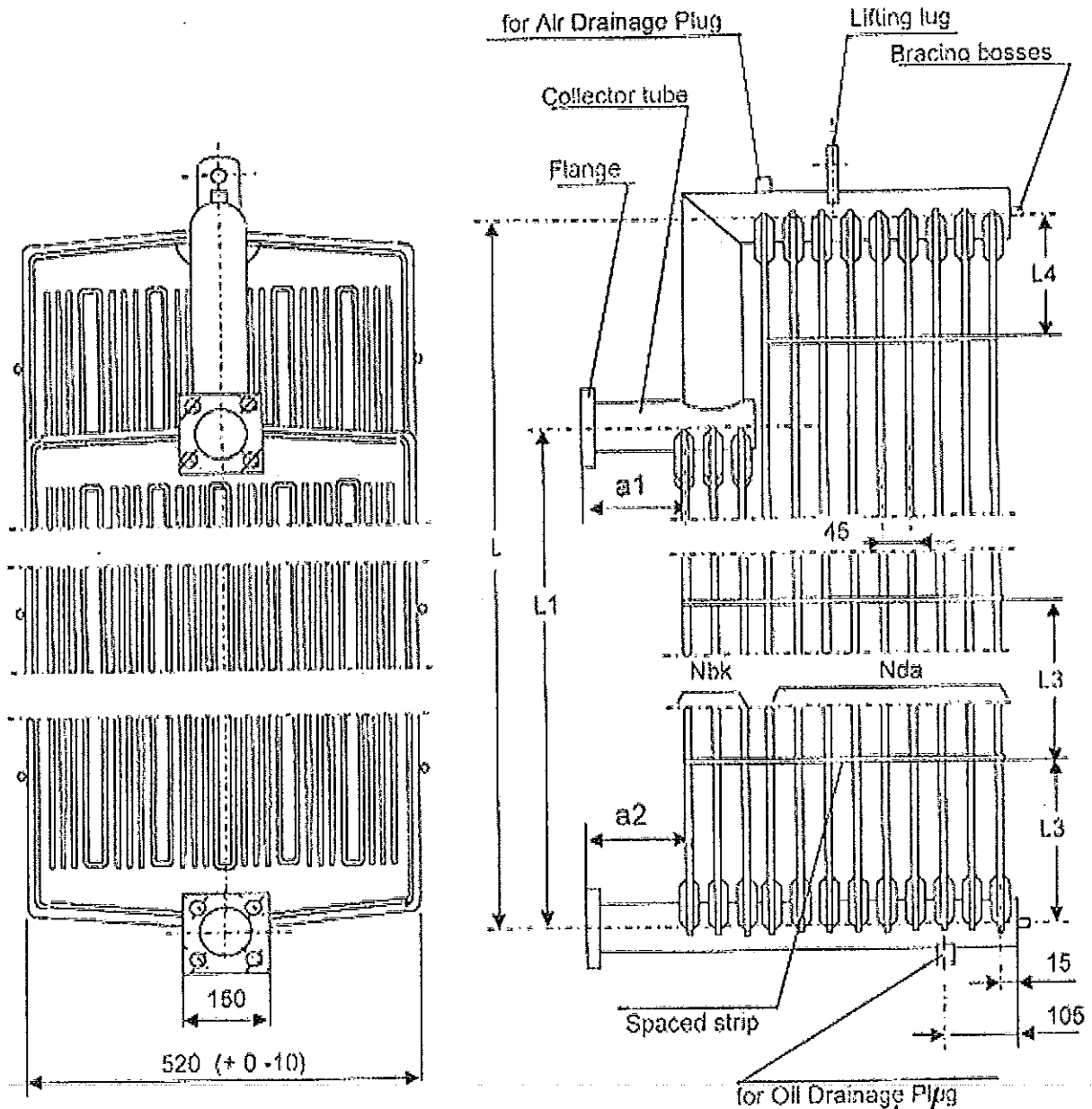


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.4- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes:

##### 3.2.4.1- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes - Type I:

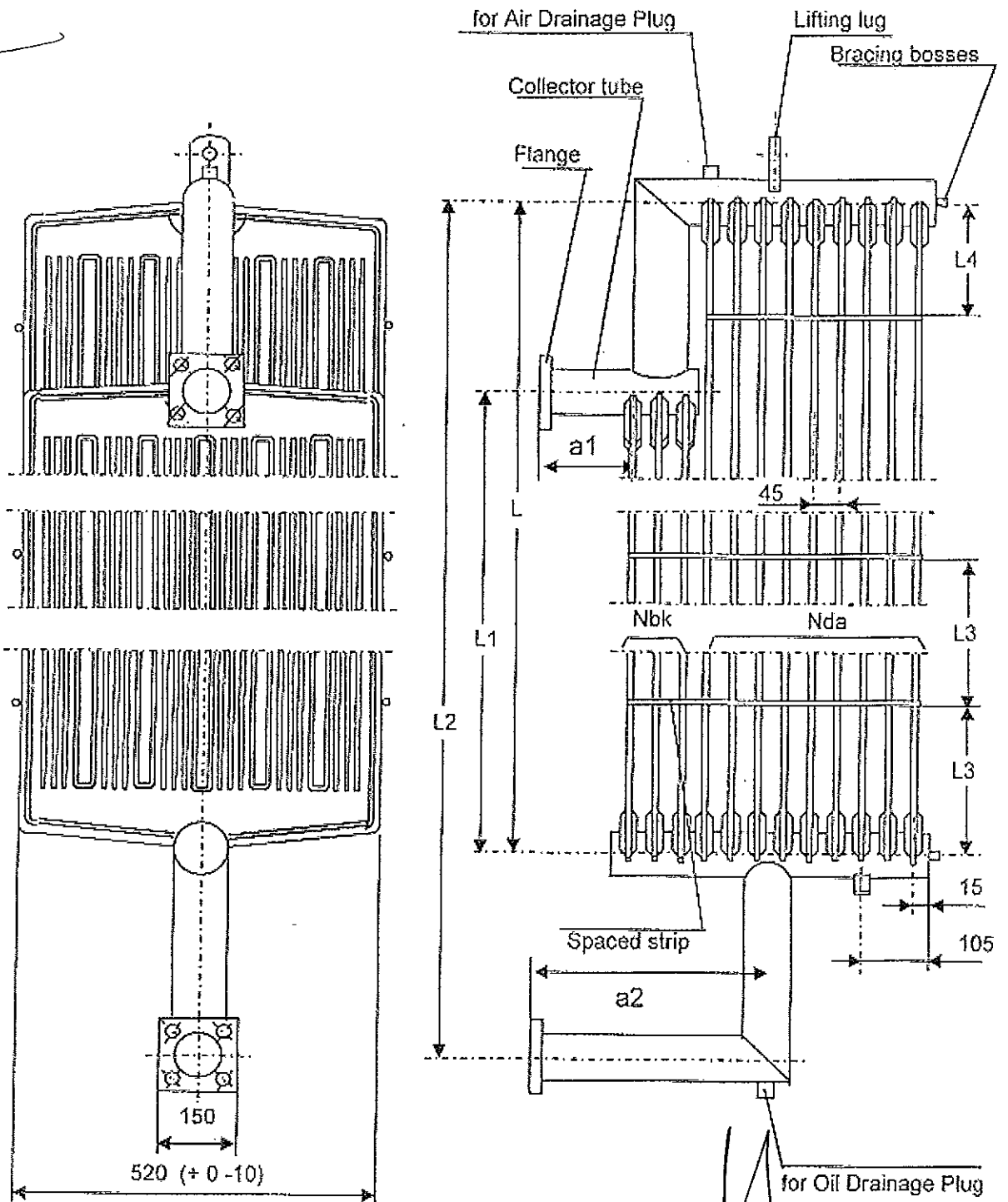


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.4- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes:

##### 3.2.4/2- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes - Type II:

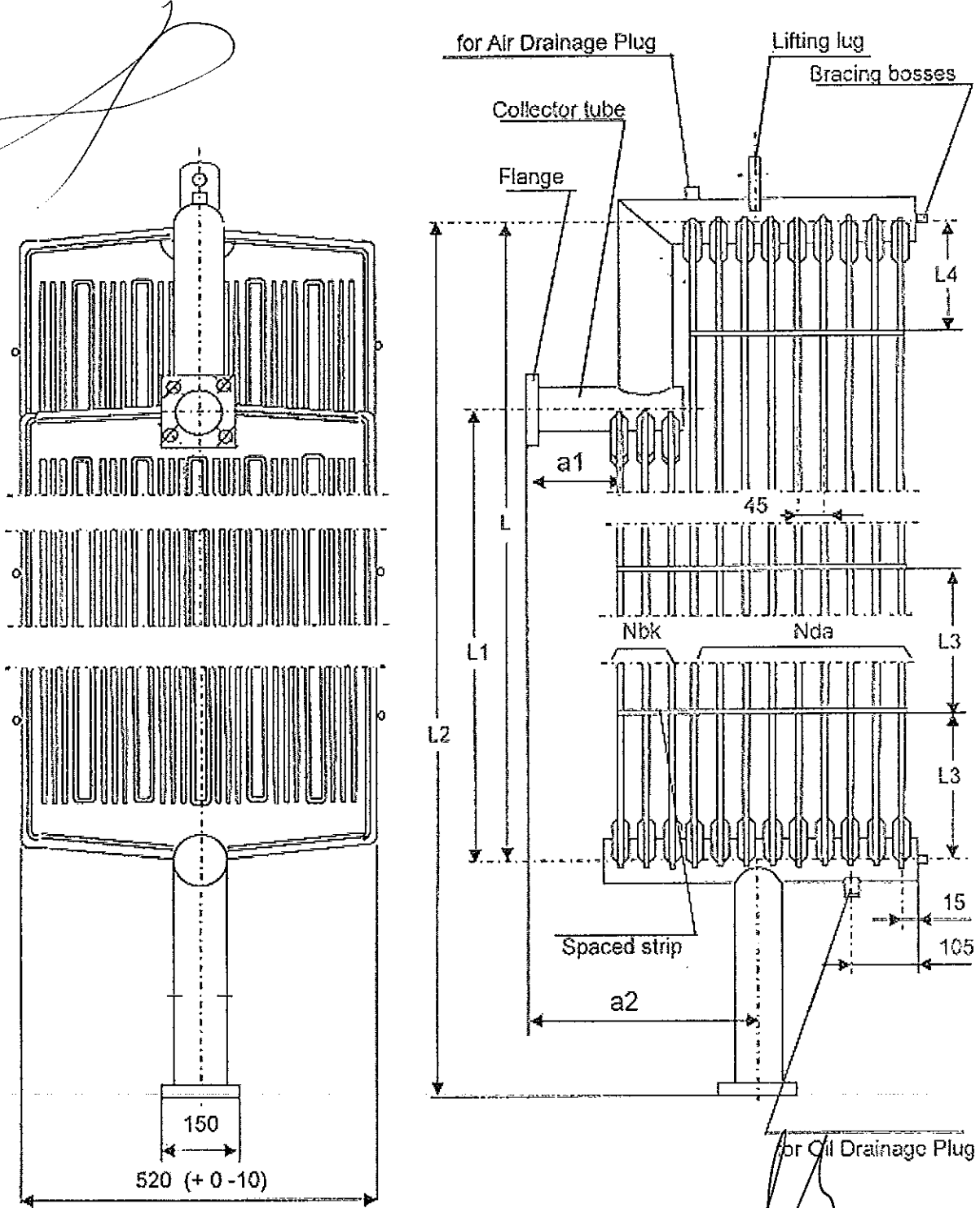


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.4- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes:

##### 3.2.4.3- Radiator with Flanges and Graded One of Pipes - Type III:

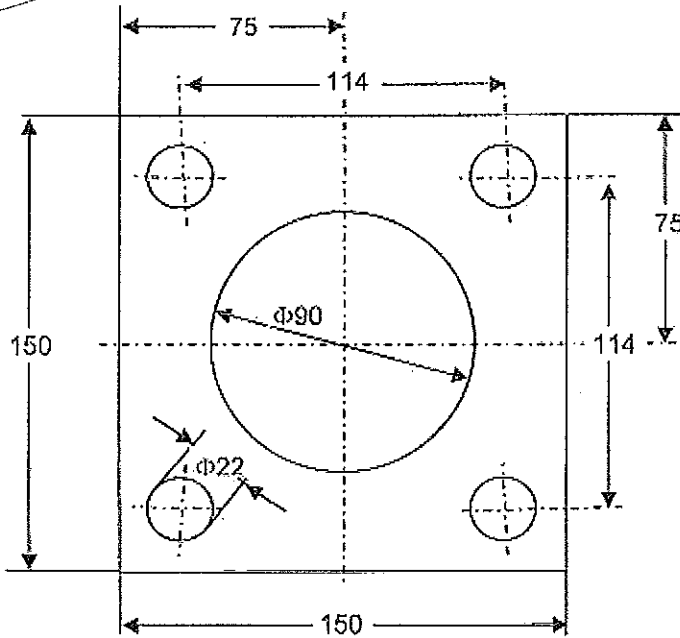


### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

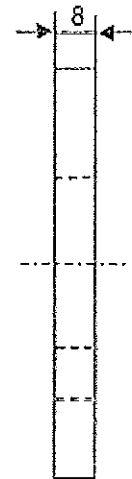
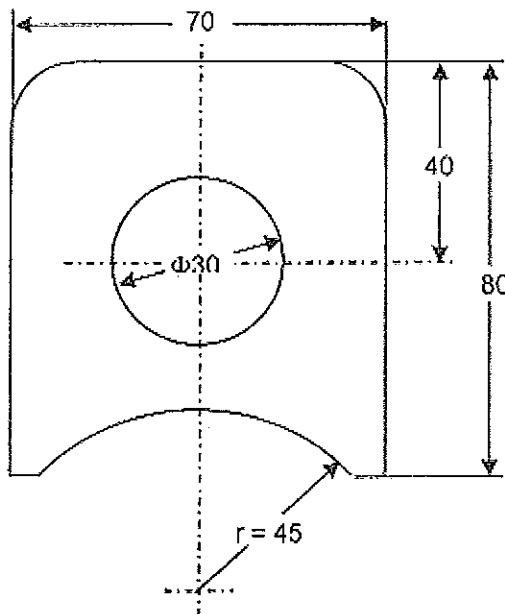
##### 3.2.5- Dimensions of Flange, Lifting lug and Bracing base:

###### FLANGE



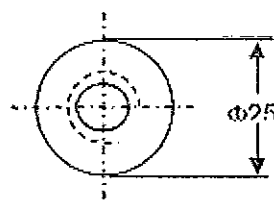
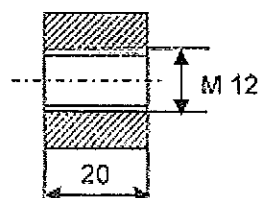
Tolerance:  
for Holes :  $\pm 0,5$   
Other :  $\pm 1$

###### LIFTING LUG



Tolerance:  
for Holes :  $\pm 0,5$   
Other :  $\pm 1$

###### BRACING BASES



Tolerance:  $\pm 0,5$

185



Quality made to measure

S

3. overheating test : once the sensing system is completed, its bulb is located in a heating plant controlled by a microprocessor based temperature monitoring system. The temperature is increased up to a value that is 20% higher than the maximum range value of the sensing systems ( i.e. for an indicator whose range is 0 / 150°C the overheating test temperature is 180°C ). The temperature remains at that value for 8 hours in this way simulating 1 year life under normal working conditions ( i.e. for an indicator whose range is 0 / 150°C ---> 110°C ). In this way we train the spring and verify that the precision remains the same.

Capillary tube protection : rilsan tubing / stainless steel armouring / steel + PVC armouring.

Bulb : bronze .

Casing : aluminium alloy powder painted (RAL 7035) suitable to withstand to any climate and to heavy polluted atmosphere in as well tropical or arctic climates ( -40 / +70°C ). All components are made of corrosion resistant or surface treated materials.

The case is provided with a breather device to avoid dew on the lens.

To make cable layout quick and easy, the case is equipped with a large junction box that is completely separate from instrument's sensing system. Cable glands PG 16 - M20 - 3/4"BSP.

Mechanical protection degree : IP 65.

Working temperature : -40 / +70°C.

Lens : glass or polycarbonate.

Locking ring : Nickel plated brass. Transparent coated.

Standard measuring ranges : 0 / +150°C; 0 / +160°C.

Measuring tolerance : 1,5% of full scale value.

Commutation tolerance : 2% of full scale value.

Commutation differential : 4% of full scale value.

On customer's request the differential can be increased.

Insulation : 2000V 50Hz between terminals and earth for a 60 seconds time.

9

**MICROSWITCHES MAKING AND BREAKING CAPACITY :**

VOLTAGE	STANDARD MICROSWITCHES		HIGH-PERFORMANCE MICROSWITCHES	
	RESISTIVE LOAD	INDUCTIVE LOAD	RESISTIVE LOAD	INDUCTIVE LOAD
125 VAC	5 A	5 A	10 A	10 A
250 VAC	5 A	5 A	10 A	10 A
30 VDC	5 A	3 A	10 A	10 A
50 VDC	1 A	1 A	3 A	2,5 A
75 VDC	0,75 A	0,25 A	1 A	0,5 A
125 VDC	0,5 A	0,1 A	0,5 A	0,1 A
250 VDC	0,25 A	0,1 A	0,25 A	0,1 A

### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( W = 520 )

##### 3.2.6- Cooling surface, Dissipation factors, Weigh and Volum per Element :

L ( mm )	Qe Surface per Elem. ( m <sup>2</sup> )	W55 / m2 ( W )	W55 / ele. ( W )	Ge Weight per Elem. ( kg )	Ve Volume per Elem. ( dm <sup>3</sup> )
800	0,953	432	412	9,70	2,80
900	1,073	430	462	10,83	3,08
1000	1,192	428	510	11,94	3,36
1100	1,311	427	560	13,05	3,63
1200	1,430	421	602	14,16	3,92
1300	1,550	418	648	15,28	4,19
1400	1,669	416	694	15,62	4,46
1500	1,778	413	739	17,42	4,73
1600	1,907	408	778	18,62	5,02
1700	2,027	404	819	18,97	5,30
1800	2,146	400	858	20,87	5,57
1900	2,265	398	901	21,98	5,85
2000	2,384	395	942	23,09	6,11
2100	2,503	392	981	24,20	6,31
2200	2,622	389	1020	25,32	6,67
2300	2,742	386	1058	26,44	6,95
2400	2,861	379	1084	26,770	7,23
2500	2,980	375	1116	28,67	7,50
2600	3,099	372	1153	29,78	7,76
2700	3,218	370	1191	30,90	8,04
2800	3,334	369	1230	31,98	8,32
2900	3,457	365	1262	33,13	8,59
3000	3,576	360	1287	33,47	8,87
3100	3,695	358	1323	35,36	9,15
3200	3,814	356	1358	36,47	9,42
3300	3,934	353	1389	36,82	9,68
3400	4,053	349	1415	38,71	9,97
3500	4,172	348	1452	39,82	10,26

*M*

(

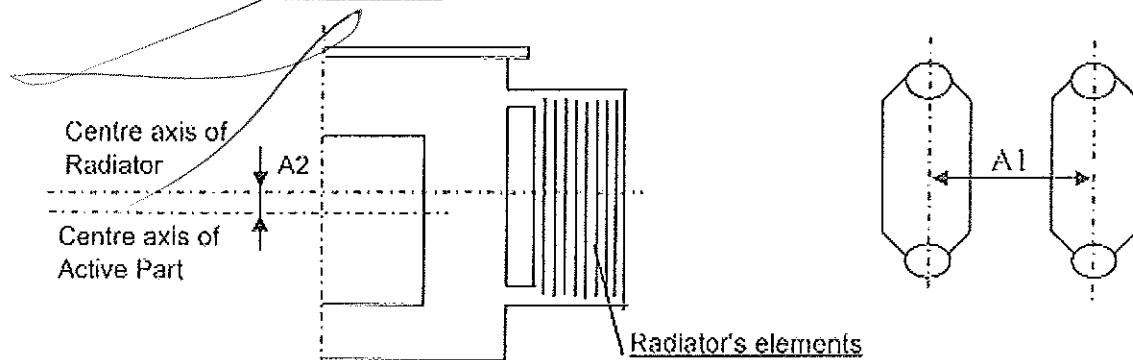
(



### 3 - CHARACTERISTICS OF RADIATORS

#### 3.2- Radiators for Power Transformers ( $W = 520$ )

##### 3.2.7- Correction Factors:



Opening Factor between Groups	
A1 (mm)	f1
580	0,892
590	0,905
600	0,916
610	0,924
620	0,931
630	0,940
640	0,946
650	0,953
660	0,958
670	0,963
680	0,967
690	0,972
700	0,977
710	0,982
720	0,986
730	0,991
740	0,996
750	1,000
>750	1,000

Number of Elements Factor	
Nc	f2
2	1,141
3	1,125
4	1,100
5	1,080
6	1,069
7	1,055
8	1,047
9	1,034
10	1,010
11	1,000
12	0,975
13	0,957
14	0,941
15	0,927
16	0,910
17	0,890
18	0,873
19	0,851
20	0,832
21	0,819
22	0,795
23	0,780
24	0,761

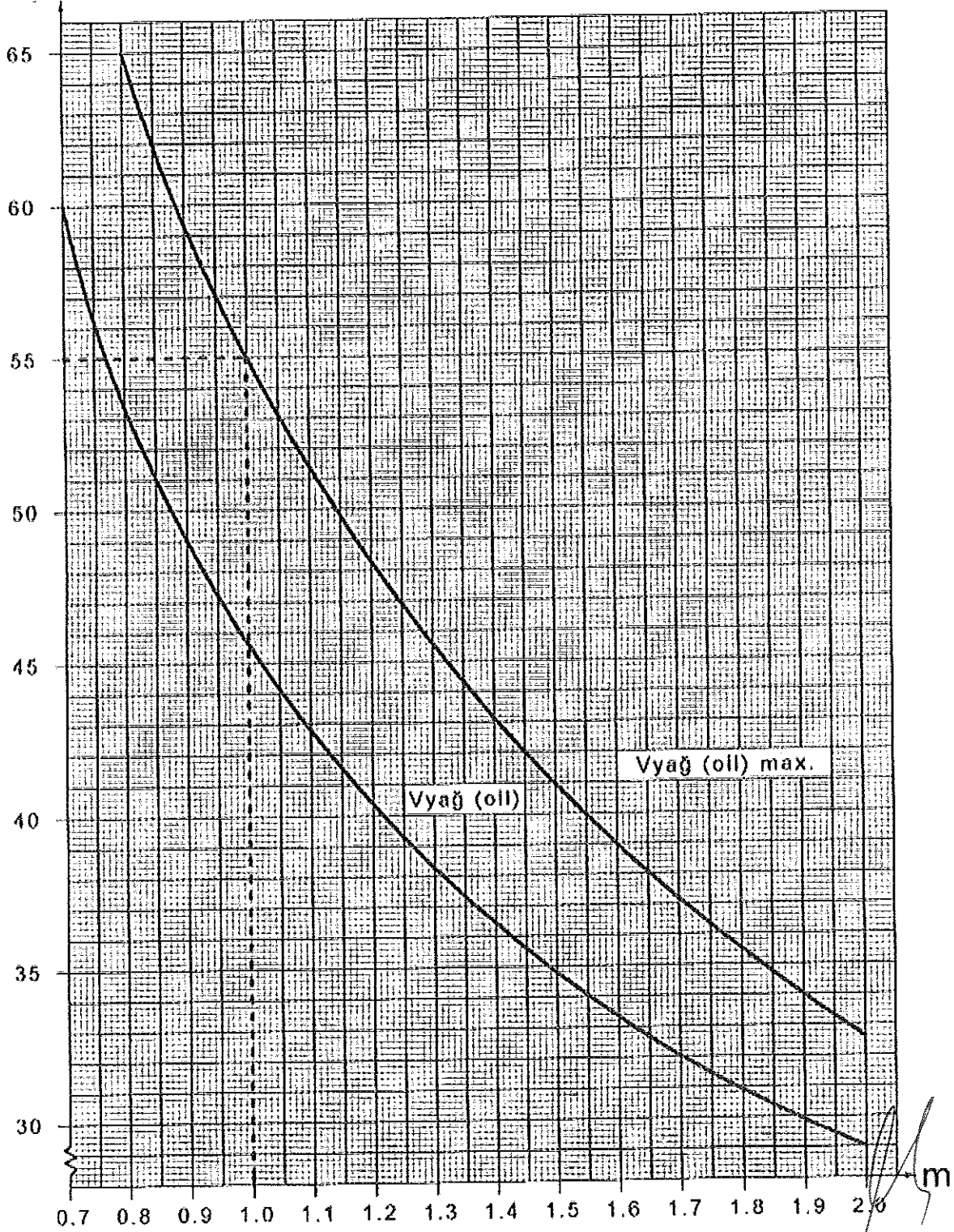
Factor of Height Difference	
A2 (mm)	f3
0	0,800
25	0,820
50	0,830
75	0,840
100	0,850
125	0,860
150	0,870
175	0,880
200	0,890
225	0,900
250	0,910
275	0,915
300	0,925
325	0,930
350	0,935
375	0,940
400	0,950
425	0,955
450	0,960
475	0,970
500	0,975
525	0,980
550	0,985
575	0,990
600	1,000
625	1,005
650	1,010
675	1,020
700	1,025
725	1,030
750	1,035
775	1,040
800	1,050
825	1,055
850	1,060
875	1,070
900	1,075
925	1,080
950	1,085
975	1,090

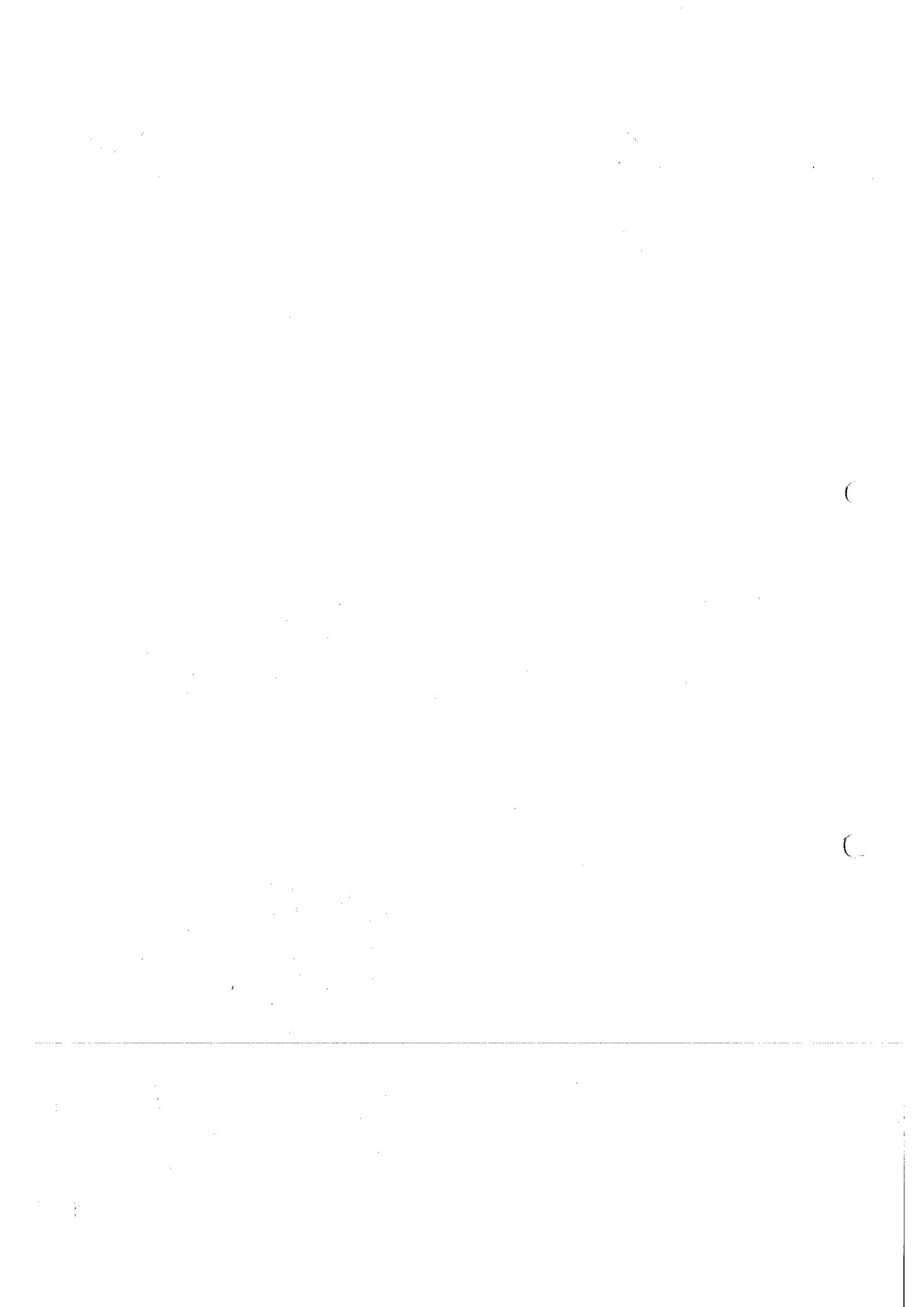
(

(

ISI DÜZELTME FAKTÖRÜ  
HEAT CORRECTION FACTOR

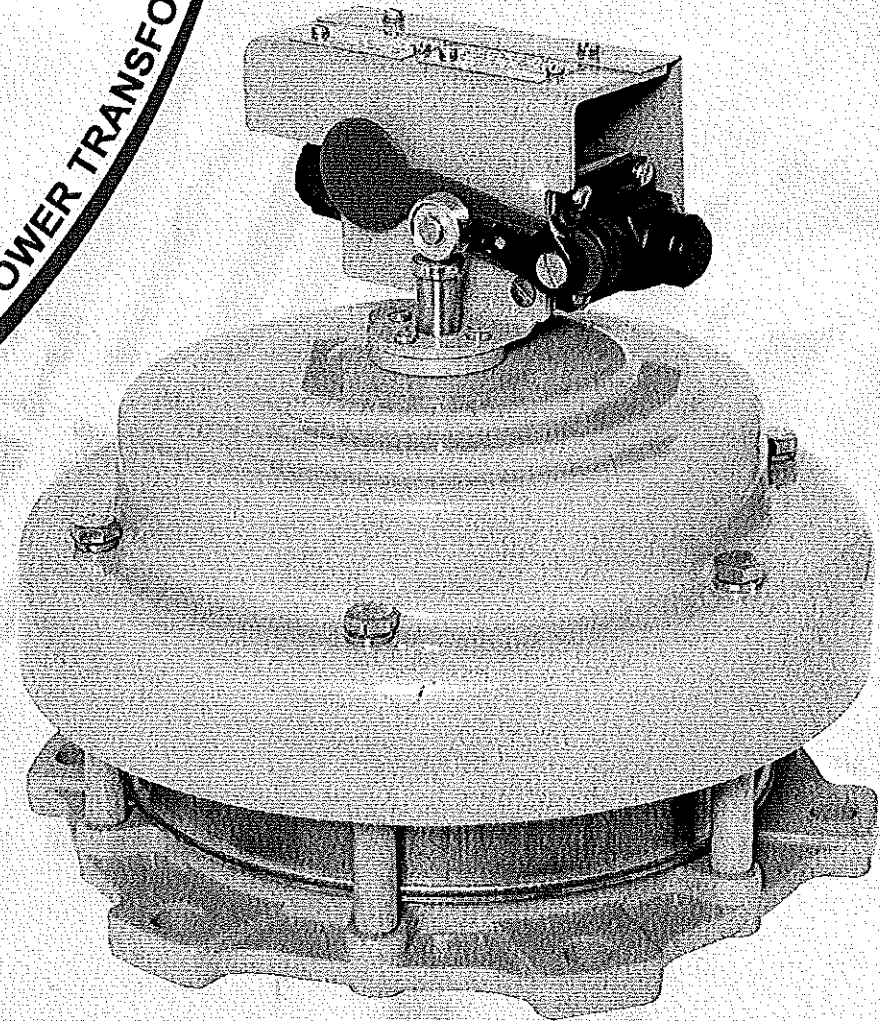
Vyağ (oil) (°C)





**CEDASPE**

ACCESSORIES FOR POWER TRANSFORMERS



**PRESSURE RELIEF  
VALVE RT6**

*( Model year 2013 )*

Made in Italy



Italian Transformer Components

(

(





I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 600.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780155 - C.F. 01065780155  
R.E.A. M 729991 - IMPORT - EXPORT M 142410 - REG. IMPR. 132146334445 TRIB. MI

## 1.0 Features

When it is required to limit the pressure rise inside a tank, in order to prevent an excessive mechanical stress of the walls, it is necessary to use a safety valve set at a precise overpressure value.

The tank of oil-immersed transformers is usually fit with this kind of protecting device; as matter of fact, in case of short-circuit due to an insulation failure, the dielectric arc between alive parts vaporises the surrounding insulating fluid which generates a quick rise of the pressure inside the tank, with the risk of permanent deformations, or, even, of the failure of the tank walls with the consequent flow-out of hot oil. Due to the high rapidity of this event, it is necessary to mount on the transformer an adequate protecting device which relieves quite suddenly the excess of pressure generated inside the tank by the above mentioned failure.

Our Pressure Relief device RT6 can assure such kind of protection

## 2.0 Construction features

### Reference drawings

Assembly, overall dimensions, available wiring diagram, and cross section: see drawing 1375

### Materials and components

Flange is made in aluminium alloy pressure die casted; shutter in stainless steel; cover in mild steel; springs (compression type) are made of special hardened spring steel; gaskets (in standard execution) in NBR; fittings in stainless steel or brass or mild steel

### Surface protection

Flange, cover and contact's casing are painted internally and externally with one primer coat of epoxy paint and externally with a finishing powder coating colour RAL7030. The primer coat on the internal surfaces in contact is compatible with transformer mineral oil up to temperatures of 120°C. Total thickness of the two coats is 120 microns; special painting cycle can be provided for transformer located in very polluted areas; springs and fittings made in mild steel are epoxy coated protected and other parts made in brass are nickel plated

### Construction

The pressure relief valve type RT6 is an out of tank spring loaded safety valve, consisting of a 6 holes mounting flange with the central opening closed by a spring loaded shutter; the springs are compressed between shutter and the protective cover (that has also the function of compressive ring), which is assembled to the flange by columns.

No one part of the pressure relief valve protrudes inside the transformer tank.

A specially designed set of gasket assures the oil-tightness between flange and shutter when the valve is in closed position.

### Operation indication

A red armed semaphore, horizontally locked in rest position, rotates up, showing approx 50 mm over the top of the valve cover, in case of valve operation due to an overpressure.

The operation of the pressure relief valve is also indicated by one or two electric contacts (see the characteristics at paragraph 5).

### Oil-tightness and resistance to pressure

The pressure relief valve RT6 are oil tight with oil at 100°C up to the tightness test pressure  $P_t$  (ref table at end of paragraph 6), which depends on the setting pressure

Mechanically, the pressure relief valve are resistant to vacuum (10 torr) and to internal pressure up to 4 bars.

### Resistance to dynamical stress

The pressure relief valve RT6 can operate without undue operation in the following conditions:

Sinus vibrations with frequency  $\leq 120$  Hz and amplitude  $\leq 250 \mu$ ;

Dynamic conditions causing following accelerations:

- Max 3g in all directions, sinus vibration, amplitude  $\leq 20$  mm;
- Shock condition with max 10 g in all directions.

(

(

---





I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
 E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
 CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780156 - C.F. 01066780156  
 R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT M 142410 - REG. IMPR. 132146734446 TRIB. MI

### 3.0 Operation and installation

#### Operation

Should an overpressure inside the transformer tank rise up, higher than the operation pressure set, the shutter of the relief valve lifts slowly from the rest position disjoining the main tightening gasket; the excess of gas can't be released yet from valve due to the second tightening gasket which is still in contact with the shutter; in this position, the gas (or the oil) is operating over a much bigger area than the surface defined by the main gasket; the result is that in few milliseconds there is a very high increase of the load on the shutter which wins the springs counterload and the shutter lifts suddenly; the excess of pressure is released very quickly through the very big section opened by the shutter which, after it, recloses as much suddenly as its opening.

#### Importance of the electric contact

Real life tests have shown, that failures of the transformer followed by sudden pressure increases, such as for instance short circuits, induce the operation of the pressure relief valve in time spans which are considerably shorter than that of other safety devices, such as the Buchholz Relay.

#### Installation

There is not any precise formula to be used to determine the nr of valve to be installed on one transformer. The normal practice suggests to use one pressure relief device for each 35.000 litres of transformer oil capacity or fraction.

The pressure relief valve should be installed, either in horizontal or vertical position, on the transformer tank or cover, as near as possible to the failure sources or in a central position to such sources making sure of a good visibility of the red semaphore.

### 4.0 Setting

The setting of the pressure relief valve RT6 is effected by choosing a proper spring for every operating pressure value; therefore the setting of the pressure relief valve can be changed only at the factory, thus eliminating possible misuses.

The performance of the pressure relief valves depends from the test fluid and the layout of the transformer tank. The pressure values listed below are obtained by operating the valves with compressed air on a test bed having a compressed air volume of 150 dm<sup>3</sup>.

To avoid oil leakage or undue operation of the valve, the operating pressure must be chosen so that in normal operation the corresponding maximum operating pressure is never reached.

In following table are indicated the tolerance of the standard pressure setting, the service pressure, the closing pressure and the tightness pressure for the different nominal pressure settings.

Pn		Pmin		Pmax		Pc	Pt
[bar]	[kPa]	- %	[bar]	+ %	[bar]		
0,35	35	20	0,28	20	0,42	0,12	0,26
0,42	42	17	0,35	17	0,49	0,14	0,31
0,49	49	14	0,42	14	0,56	0,18	0,36
0,56	56	12	0,49	12	0,63	0,22	0,42
0,7	70	10	0,63	10	0,77	0,28	0,52
0,84	84	8	0,77	8	0,91	0,35	0,63

**Pn** (nominal pressure) is the setting pressure of the pressure relief valve, on which the tolerance must be applied in order to determinate the minimum and maximum operating pressure.

**Pmin, Pmax** (minimum and maximum operating pressure) are the limits of the pressure range inside which the pressure relief valve must operate.

**Pc** (closing pressure) is the minimum pressure at which the valve closes after operation

**Pt** (tightness test pressure) is the pressure at which the valve is tested during the leakage tests.

(

(

---



I - 26098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 0299.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
 E-Mail: [cedaspe@cedaspe.com](mailto:cedaspe@cedaspe.com) - InterNet Site: <http://www.cedaspe.com>  
 CAP. SOC. € 600.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780166 - C.F. 01066780166  
 R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT M 142410 - REG. IMPR. 132146/33446 TRIB. MI

## 5.0 Electric contacts

The contacts used are microswitch type and are mechanically operated by the shutter; after operation the contacts remain in trip position and it is necessary to reset them manually by rotating the red semaphore (located on the cover of the PRD) in the rest position; the contacts are housed inside the terminal box made of aluminium with a cable gland or conduit entry M25

Characteristic of N/O and N/C contacts (used in wiring diagram C1 and C2)

Type	Limit switch
Lever	Stainless steel
Contact material	Silver
Mechanical life of contact	2x10 <sup>7</sup> cycles
Temperature range	-40°C - +125°C
Standard interruption power	AC 125/250V-5A - DC 125V-2A
Insulation to earth at 20°C	2.500V
Insulation of open contact at 20°C	1.500V
Protection degree of terminal box	IP 67

Characteristic of changeover contacts (used in wiring CX)

Type	Microswitch
Lever	Stainless steel
Contact material	Nickel coated silver
Mechanical life of contact	1x10 <sup>7</sup> cycles
Temperature range	-40°C - +125°C
Standard interruption power	AC 125/250V-15A - DC 125V-1A
Insulation to earth at 20°C	2.500V
Insulation of open contact at 20°C	1.500V
Protection degree of terminal box	IP 65

## 6.0 Compatibility of installation

The installation compatibility of the pressure relief valve RT6 depends mainly on the material used for the gaskets; our standard material is high quality NBR (which is compatible with the most common ambient conditions) therefore admitted operating conditions are:

### Environmental conditions.

Ambient temperature: -20°C to +50°C

Relative humidity: 95% at 20°C - 80% at 40°C - 50% at 50°C

**Insulating liquid** (transformer mineral or silicon oil).

Temperature: -20°C to + 110°C

For other environmental and/or operating conditions to be examined individually.

## 7.0 Ordering Instructions

When ordering must be defined following data:

- Model of pressure relief device : RT6
- Wiring diagram (ref to drawing 1375) : CX; C1; C2
- Nominal operating pressure in kPa (or bar or psi)
- Special requirements

Example

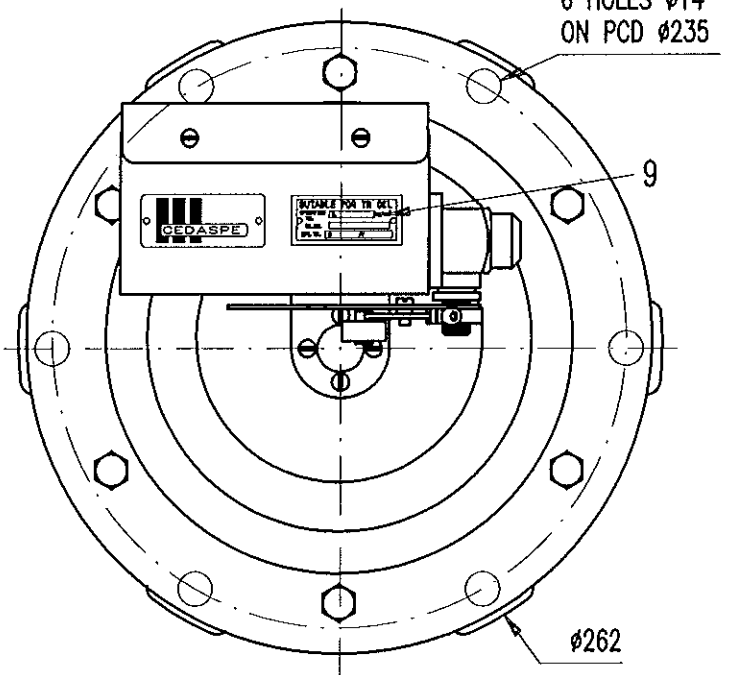
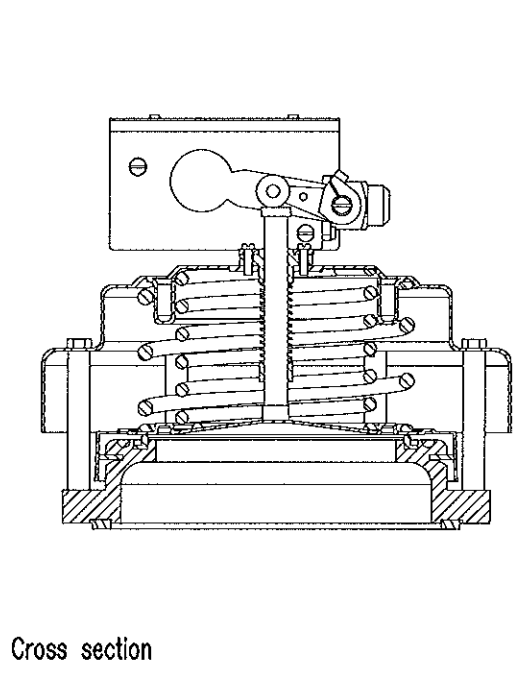
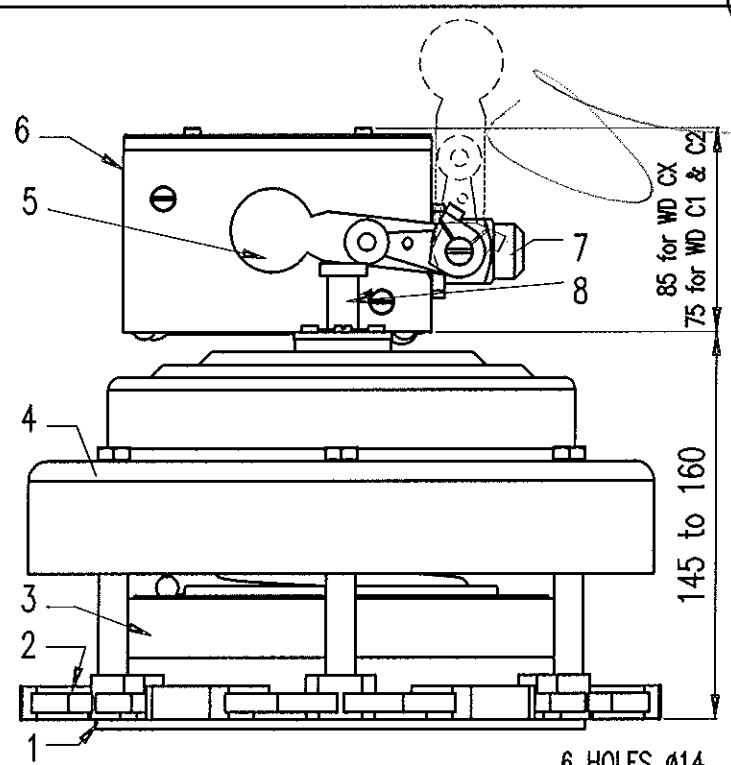
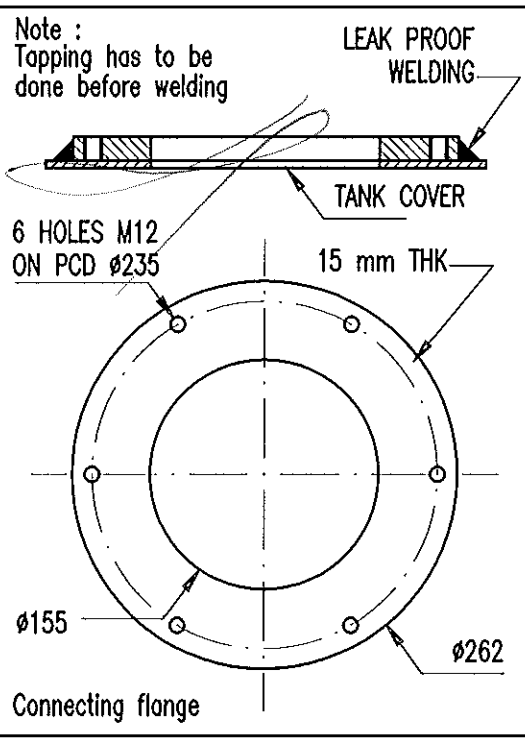
**Nr 1 Pressure relief device type RT6 C1 0.5 bar**

Means that is required nr 1 PRD type RT6 having 2 contacts 1 N/O and 1 N/C (wiring diagram C1), set at nominal pressure 0.5 bar, standard execution

(

(

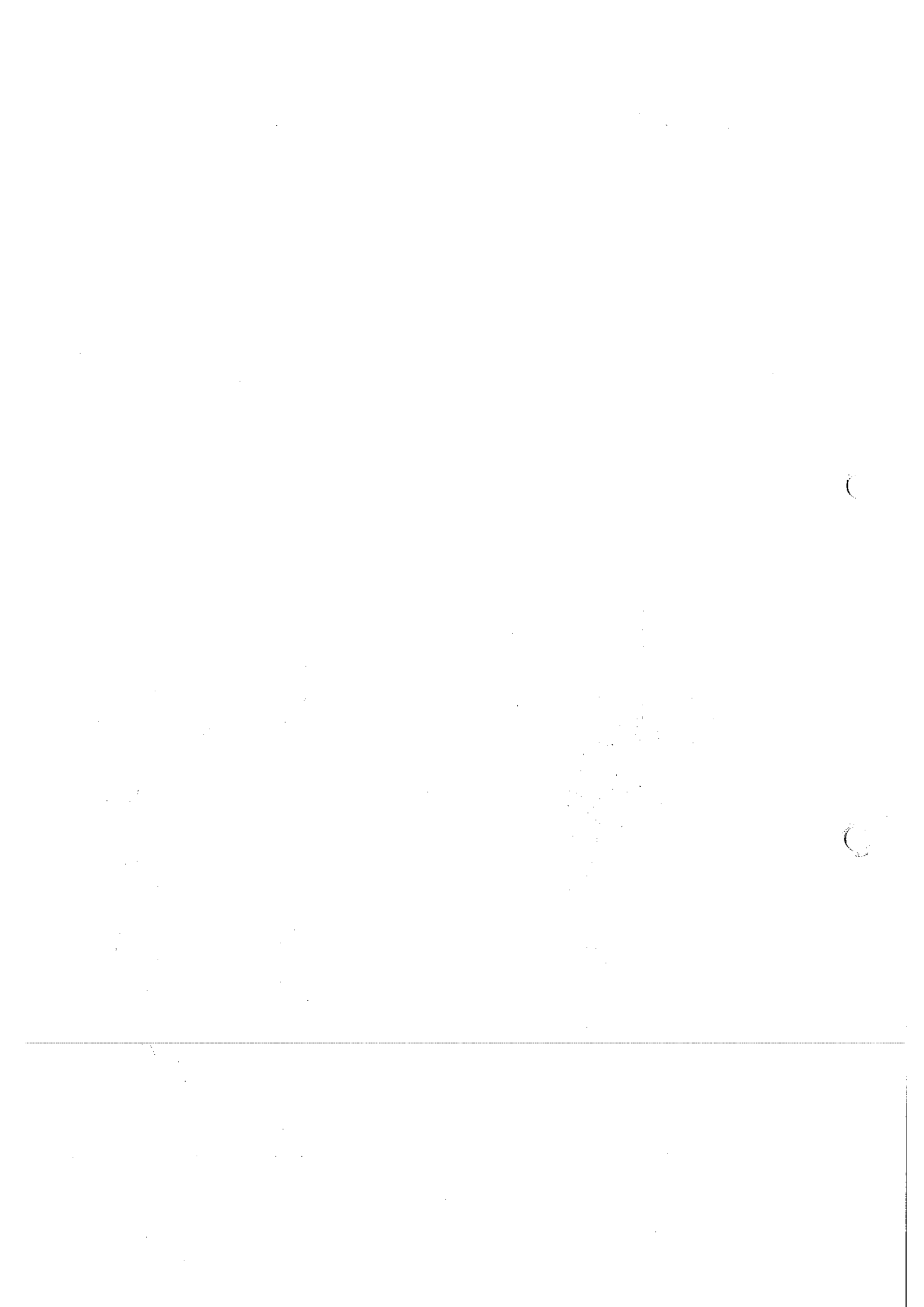
FILE = 1375 .DWG  
 LWT [(0.0) (95.286)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 05 OTD 22/11/10  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o confluente a terzi senza sua autorizzazione.



WIRING DIAGRAM	Type CX		Type C1		Type C2	
	3	1 2 GNT	15 16 17 18 GNT	1 2 3 4 5 6 7 8 GNT	1 2 3 4 5 6 7 8 GNT	1 2 3 4 5 6 7 8 GNT
OPERATION VALVE						
OPERATION VALVE						
CONTACT RATING	AC : 15A 125/250V DC : 1A 125V		AC : 5A 220/240V DC : 2A 220V			

Pos	Description	Material
1	Flange gasket	NBR
2	Body valve	Aluminium
3	Shutter	S/Steel
4	Cover	Steel
5	Red Semaphore	Aluminium
6	Terminal box	Aluminium w/steel cover protection
7	Switch	
8	Actuating rod	S/Steel
9	Data plates	Brass

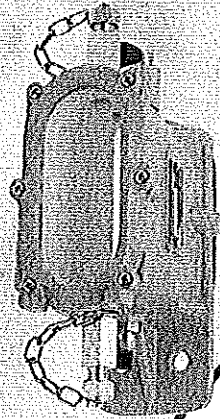
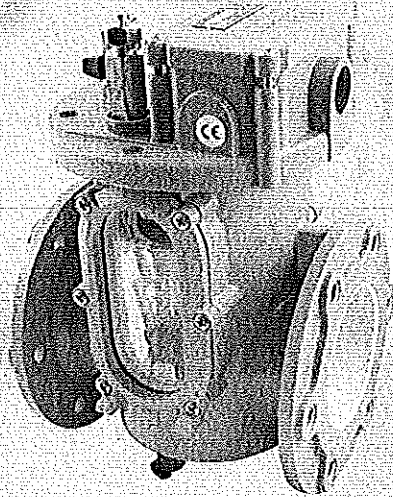
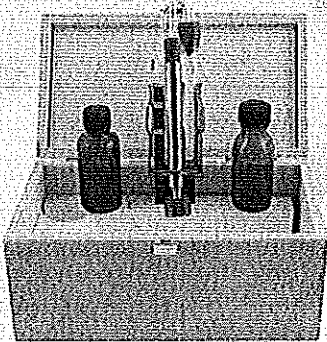
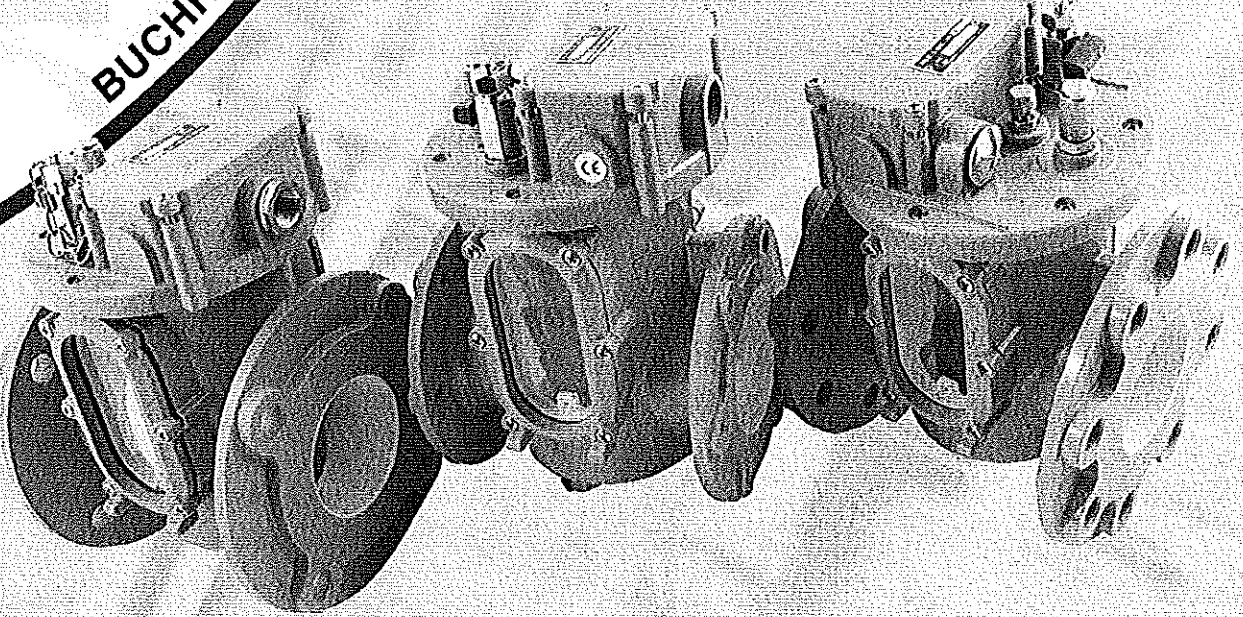
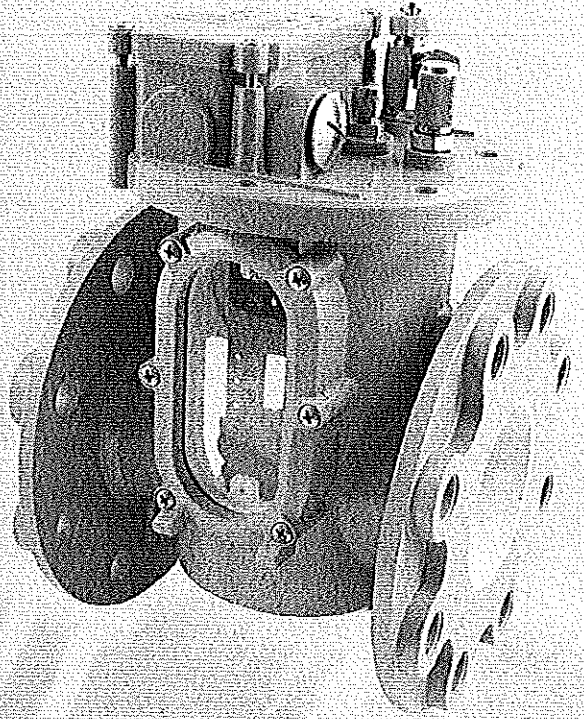
	Titolo <b>PRESSURE RELIEF VALVE RT6</b>	Data 28/03/08 Scala 1:3 Dis. 191375 Visto	Dis. Nr <b>191375</b>
			1 2 3 4 5



**CEDASPE**

CEDASPE

**BUCHHOLZ RELAYS**



Made in Italy



Italian Transformer Components

C

C

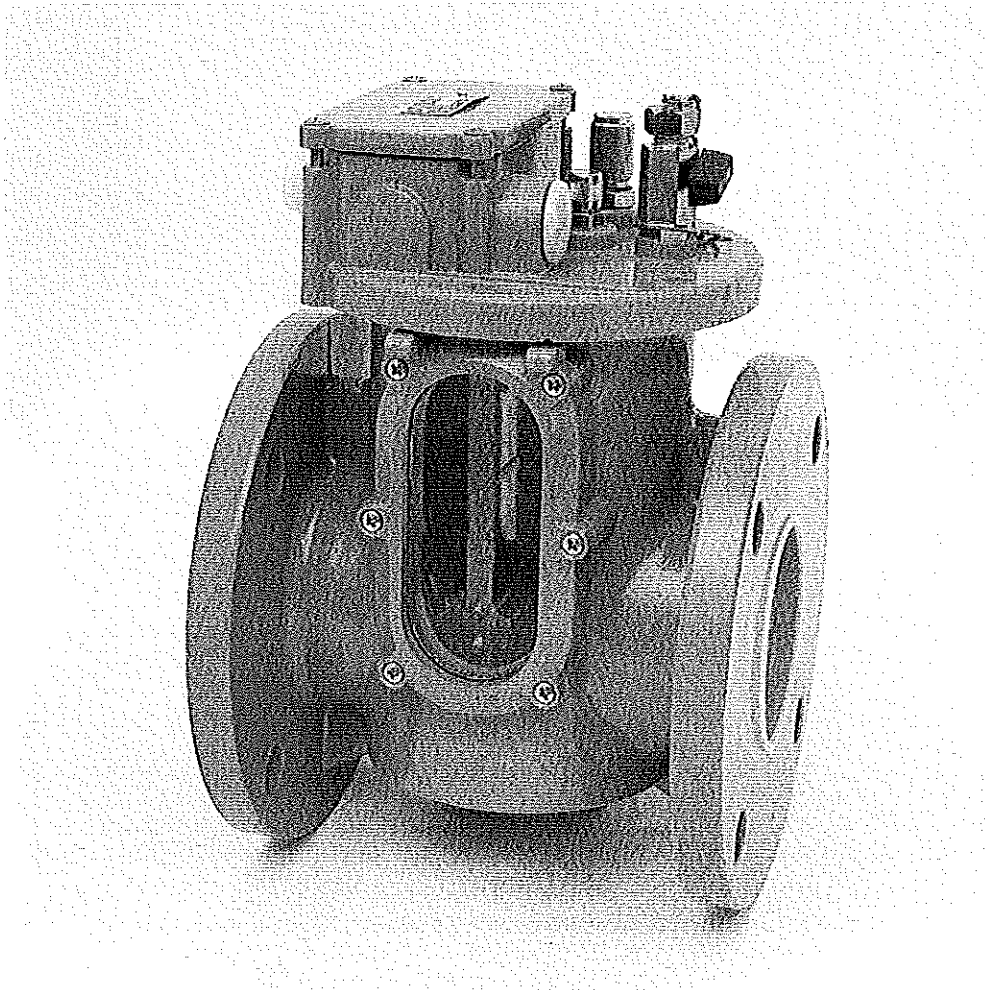
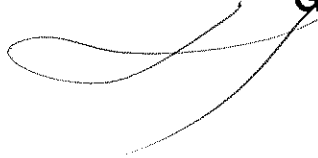




1 - 28095 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0299.26.44.11 - TELEFAX +39 02 98.26.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 400.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780166 - C.F. 01065780166  
R.E.A. MI 729391 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/334446 TRIB. MI



**GAS ACTUATED RELAYS FOR OIL FILLED  
TRANSFORMERS  
EN 50216-2**



(

(

|



I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.29.44.11 - TELEFAX +39 02 98.29.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - IntraNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 600.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780156 - C.F. 01065780156  
R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/34446 TRIB. MI



## 1. General Features

### 1.1 Characteristics

The gas-actuated protective relay is designed to detect faults as well as to minimise the propagation of any damage, which might occur within oil-filled transformers.

The relay is therefore particularly effective in case of:

- short-circuited core laminations
- broken-down core bolt insulation
- overheating of some part of the windings
- bad contacts
- short circuits between phases, turns
- earth faults
- puncture of bushing insulators inside tank

Furthermore the relay can prevent the development of conditions leading to a fault in the transformer, such as the falling of the oil level due to leaks, or the penetration of air as a result of defects in the oil circulating system.

The adoption of other forms of protection does not therefore exclude the use of the gas-actuated Buchholz relay, as this device is the only means of detecting incipient faults, which if unnoticed, can cause heavy failures.

### 1.2 Operating principle

The operation of the Buchholz relay is based upon the fact that every kind of fault in an oil-filled transformer causes decomposition of the insulating material, be it liquid or solid, due to overheating in the fault zone or to the action of an intense electric field, and generation of bubble of gas.

These reach the relay (normally filled with oil) through the pipe connecting the transformer to the conservator where the buchholz relay is mounted

## 2. Special features

### 2.1 Design of active part

The active part of relay is designed in order to permit the free passage of the oil flow through the body, not any obstacle (except the flap that detects the oil flow rate) such as the floats or any other apparatus is present between the entry and the exit of the oil inside the relay.

The lower and the upper floats are isolated from flux of oil thus unattended operation due to turbulence of oil are avoided.

On demand, a special device permit, in case of oil surge, to hold the trip contact in his operated position making possible the relay be resettable only manually.

### 2.2 Design of contacts

The relays are provided with magnetic switches instead of the traditional mercury switches in which the high mobility of the mercury makes it necessary to fit expensive adjustments to avoid unattended closing of the contacts and the consequent mal-functioning of the relay, whenever this is subject to severe vibrations.

Moreover, each contact is operated by 2 magnets displaced in a such way that make a constant magnetic field around the contact itself, in this way contact is not influenced by external magnetic fields that are present on a transformer



(

(

---



I. 26888 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.28.44.11 - TELEFAX +39 02 98.28.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780165 - C.F. 01065780165  
R.E.A. MI 729391 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPRL 132146934446 TRIB. MI



### 3. Operating features

#### 3.1 Slight faults

When a slight or incipient fault occurs in the transformers, the small bubbles of gas, which pass upwards towards the conservator, are trapped in the relay housing, thus causing a decrease of the oil level inside the relay.

As a result, the upper float closes its magnetic switch, thus completing the alarm circuit and operating an external alarm device.

#### 3.2 Serious faults

##### 3.2.1 Gas generation

When a serious fault occurs in the transformer, the gas generation is violent and causes the oil to rush through the connecting pipe to the conservator.

In the relay, this oil surge impinges on the flap fitted on the lower part (located in front of the hole for the oil passage) and causes the closing of its magnetic switch, completing the tripping circuit to the circuit-breaker and disconnecting the transformer.

The value of the oil speed required to operate the tripping device can be varied by changing a counterweight fitted on the device itself or changing its size.

##### 3.2.2 Oil leak

An oil leak in the transformer causes the fall down of the oil level inside the relay, thus operating first the alarm (upper) float and then the tripping (lower) float, which will close their own circuits

##### 3.2.3 Air inlet

The ingress of air into the transformer, arising from defects in the oil circulating system or from other causes, operates the alarm float first and after the trip contact.

### 4. Construction feature, Finish and Accessories

#### 4.1 Construction features

The body and the cap of the buchholz relay are made of aluminium alloy casting, oil tight weatherproof; the compact design, that means low weight, small sizes, efficiency, is the result of a very long experience in manufacturing relays. Two flanges on the body permit an easy connection of the relay to the tubes; two large inspection windows made in trogamid (on request made in tempered glass), with graduated scale, are fitted on both sides of the relay housing (on request windows can be provided with sun shield protection).

A flat surface on the cap of the relay make it possible, using a spirit level, to mount the relay with the proper inclination

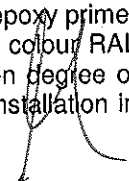
#### 4.2 Accessories

On the cap of the relay are provided petcock for the release of the gas, a push-button for testing the electrical circuits, a small valve for pneumatic test (standard on Buchholz size 2" & 3" on request on Buchholz size 1") and a cable box (which is cast integrally to the cap) with 2 cable gland entry size M25x1.5.

On the bottom of the relay is provided a plug for draining of oil.

#### 4.3 Finish

In standard execution, all cast parts are protected by one coat of epoxy primer and one coat of polyurethane paint (total thickness 80 µm), final colour RAL 7030 and screws and washer are in stainless steel; the protection degree of the device is IP 55. Therefore the device is suitable for outdoor installation in tropical climate and with industrial pollution.



(

(



1 - 28999 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 0298.28.44.11 - TELEFAX +39 02 98.28.44.22  
 E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
 CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780156 - C.F. 01065780156  
 R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 1321463344/46 TRIB. MI

## 5. Contacts

### 5.1 General

The magnetic switches consist of two thin reed contact blades hermetically sealed inside a glass capsule in an atmosphere of dry inert gas.

The reeds are made of a ferromagnetic material and are cantilevered into the end of the capsule.

The tips of the reeds overlap and are separated by an air gap. The tips, forming the contact surfaces, are coated with a contact material.

The switches are operated by a permanent magnet.

The operating principle of the magnetic switches is very simple: when a magnet approaches the switch, the reeds close the circuit; when the magnets moves away from the switch, the contact gets open.

### 5.2 Rated current

The rated current for normally open contacts is 2 A r.m.s. and 1 A for changeover contacts;

The short time current is 10A r.m.s. for 30 ms

### 5.3 Breaking and making capacity

Normally Open Contacts			
Voltage	Max Current	Breaking capacity	
24V d.c. to 240V d.c.	2A	250W	L/R<40ms
230V a.c.	2A	400VA	cosφ>0,5

Change over Contacts			
Voltage	Max Current	Breaking capacity	
24V d.c. to 240V d.c.	1A	130W	L/R<40ms
230V a.c.	1A	250VA	cosφ>0,5

## 6. Wiring diagrams

### 6.1 Standard wiring diagrams

Standard wiring diagram available are:

Type "A" - 2 N/O contacts (1 for alarm; 1 for trip signalling)

Type "L" - 2 change-over contacts (1 for alarm; 1 for trip signalling)

Type "G" - 3 N/O contacts (1 for alarm; 2 for trip signalling)

### 6.2 Special wiring diagrams

Special wiring diagram are available on demand on relays NB 50 & 80 mm are

Type S2 - 1 changeover contacts for alarm and 1 changeover contact plus 1 N/O contact for trip

Type S3 - 1 changeover contacts plus 1 N/O contact for alarm and 1 changeover contact for trip

Type S4 - 4 contacts N/O; 2 for alarm and 2 for trip

Type R - 2 changeover contacts with a device which hold the trip contact in its position in case of oil surge operation; manual reset of the contact by pushing the test button on top of relay (same as TU system).

1

(

(

---





I - 26038 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
 E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
 CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780165 - C.F. 01065780165  
 R.E.A. MI 729391 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/34446 TRIB. MI

**7. Service conditions**

**7.1 Environmental conditions**

Relays comply with following environmental conditions as classified in EN60721-3-4

K	Climatic conditions	4K2
Z	Special climatic conditions	4Z2+4Z4+4Z7
B	Biological conditions	4B1
C	Chemically active substances	4C2
S	Mechanically active substances	4S3

**7.2 Special mechanical conditions**

Our buchholz relay can withstand to mechanical stresses without unattended operation to the following stresses acc to EN 60721-3-4

- stationary sinusoidal vibration class 4M4
- non stationary vibration : a vertical shock of 100m/s<sup>2</sup>, with type 1 spectrum

**7.3 Protection degree**

Protection degree of the terminal box is IP65 acc to EN60529

**7.4 Corrosion**

The relay is designed to withstand to corrosion test acc to ASTM B 117 in salty fog chamber for 200h

**7.5 Pressure and vacuum resistance**

The relay is designed to work continuously with an internal pressure of 50kPa but is capable to withstand an overpressure of 250 kPa for 2 min and to vacuum pressure of 2.5 kPa for 24h

**7.6 Insulating liquid**

The relay is designed for operate with transformer oil with viscosity range from 1 mm<sup>2</sup>/s to 1100 mm<sup>2</sup>/s

**7.7 Working temperature**

The relay is suitable for operation in transformer oil over temperature range from minimum minus 25°C to plus 115 °C

The relay is suitable for operation in ambient air temperature range from minimum minus 45°C to plus 70 °C

Special execution are available on demand

**7.8 Mounting position**

The relay is designed to operate properly on a pipe having an inclination from horizontal between 2 and 5 degrees

**8. Operational performance**

**8.1 Operating characteristics**

Typical values of the oil speed required to operate the tripping element under surge conditions and the volume of accumulated gas required to operate the alarm float and trip contact , are:

Oil pipe connection Internal diameter	Alarm for gas accumulation	Trip for steady oil flow	Trip for gas accumulation
25 mm	200±100 cm <sup>3</sup>	100±15 cm/s	after alarm contact is operated and before the oil reaches lowest point of pipe
50 mm		100±15 cm/s (standard)	
80 mm		150±25 cm/s (upon request)	
		200±35 cm/s (upon request)	

(

(



I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.28.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780155 - C.F. 01066780155  
R.E.A. MI 729931 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/334/46 TRIB. MI



## 9. Installation

### 9.1 Mounting

The gas actuated relay is mounted on the connecting pipe between the transformer and the conservator.

The pipe has to allow the easy flow to the relay of the gas arising from faults inside the transformer, starting from the highest point on the transformer cover and must not protrude inside into the transformer.

The pipe should not contain any right-angle elbows. Its diameter should correspond to the diameter of the hole for the passage of oil of the relay.

The pipe must be arranged to slope upwards towards the conservator at an angle of about 2 to 4 degrees to the horizontal (max 5 degrees).

The part of the pipe preceding the relay should be straight for a length equal to at least five pipe diameters; the part of the pipe leading to the conservator immediately adjacent to the relay should be straight for a length equal to at least three pipe diameters.

A flat surface on the cap of the relay make it possible, using a spirit level, to mount the relay with the proper inclination

The petcock at the top of the relay must be at a level below the bottom of the conservator.

When mounting, the arrow engraved on the body of the relay must point in the same direction as the oil flow to the conservator.

If the transformer is provided with an explosion vent or similar attachment, this must be sealed in such a way that any gas liberated by the transformer does not accumulate in the vent, otherwise the operation of the alarm float will be delayed.

### 9.2 Setting to work

Once the relay has been mounted, unscrew the knurled cap which covers the push-button for checking the circuits and remove from inside it the small spacer which immobilises the alarm and tripping floats in their lower position, thereby preventing their movement during despatch.

Open up the gas release cock, located on the relay cover, to allow the relay to fill up with oil.

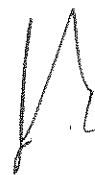
The filling up and the position of the floats can be seen through the inspection windows.

When the relay is filled with oil, close the gas release cock.

The electrical circuits must be connected as shown in the diagram accompanying the relay.

### 9.3 Maintenance

The buchholz relay does not need periodic maintenance; however it is advisable to check regularly the electric contact and the freely movement of float.



1

2



I - 20088 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780165 - C.F. 01055780165  
R.E.A. M 729391 - IMPORT - EXPORT M 142410 - REG. IMPR. 132146034446 TRUB. MI



## 10. Check after actuation of relay

### 10.1 Alarm signal

When the alarm signal is given, the colour of the gas should be observed through the inspection-windows.

The gas may be released or samples can be taken for analysis. (If the relay is supplied with our "Buchholz gas sampling apparatus RG3, this operation can be carried out at eye-level).

It should be noted that:

- whitish gas : it is caused by electric arcing in contact with paper, cotton and silk
- yellowish gas : it is caused by wood and cardboard
- greyish gas : it is caused by from a breakdown of the magnetic circuit
- black gas : it is caused by from free arcing in the oil

Note that there may be air in the transformer during commissioning or after an operation of oil refilling

In similar cases the alarm is only temporary and should end in a short period of time.

### 10.2 Trip signal

If the relay disconnects the transformer, similar checks on the gas should be made to determine the colour and the quantity of gas collected.

It is always good practice to make a gas analysis.

In any case, the transformer should not be immediately re-energized, as this would increase the seriousness of the fault.

Note that tripping contact can be actuated also by oil leak; in that case refill oil into conservator after discovered the cause of the oil fall before re-energizing the transformer.

## 11. Test of gas on site

It can be executed only if a gas analyser is available



C.

C.



I - 20090 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.28.44.22  
 E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
 CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780166 - C.F. 01065780166  
 R.E.A. MI 729931 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/334446 TRIB. MI



**12. Order instructions**

When ordering a relay it is necessary to indicate (see table)

- Type
- Size
- Wiring diagram
- Oil flow rate
- Operating conditions
- Special requirements

E	B	0	8	0	G	2	7	N	
TYPE		SIZE			WIRING DIAGRAM	OIL FLOW RATE	OPERATING CONDITIONS	CTRL CHAR	LEGENDA
								N	STANDARD
								X	SPECIAL
							5		LOW TEMPERATURE
							7		TROPICAL CONDITIONS
							6		CORROSIVE AMBIENT
							0		NORMAL AMBIENT
						2			100 cm/sec
						3			150 cm/sec
						4			200 cm/sec
					A				2 N/O CONTACTS
					L				2 SPDT CONTACTS
					G				3 N/O CONTACTS
					2				SPECIAL W.D. S2
					3				SPECIAL W.D. S3
					4				SPECIAL W.D. S4
					R				2 SPDT contacts with manual resetting
		024							
		025							
		050							
		079							
		080							
		SEE DRAWINGS							
EB	RELAY DIN STYLE								
EE	RELAY BRITISH STYLE								
ET	RELAY WITH FLANGE PN6								
EU	RELAY ITALIAN STYLE								

Example :

To order nr 3 buchholz relay type EB080 wiring diagram G; standard flow rate (100cm/sec); tropical conditions please indicate the following :

Nr 1 Buchholz relay type EB080G27N



(

)





I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - Internet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780155 - C.F. 01065780155  
R.E.A. MI 723991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/0344/AS TRB. MI

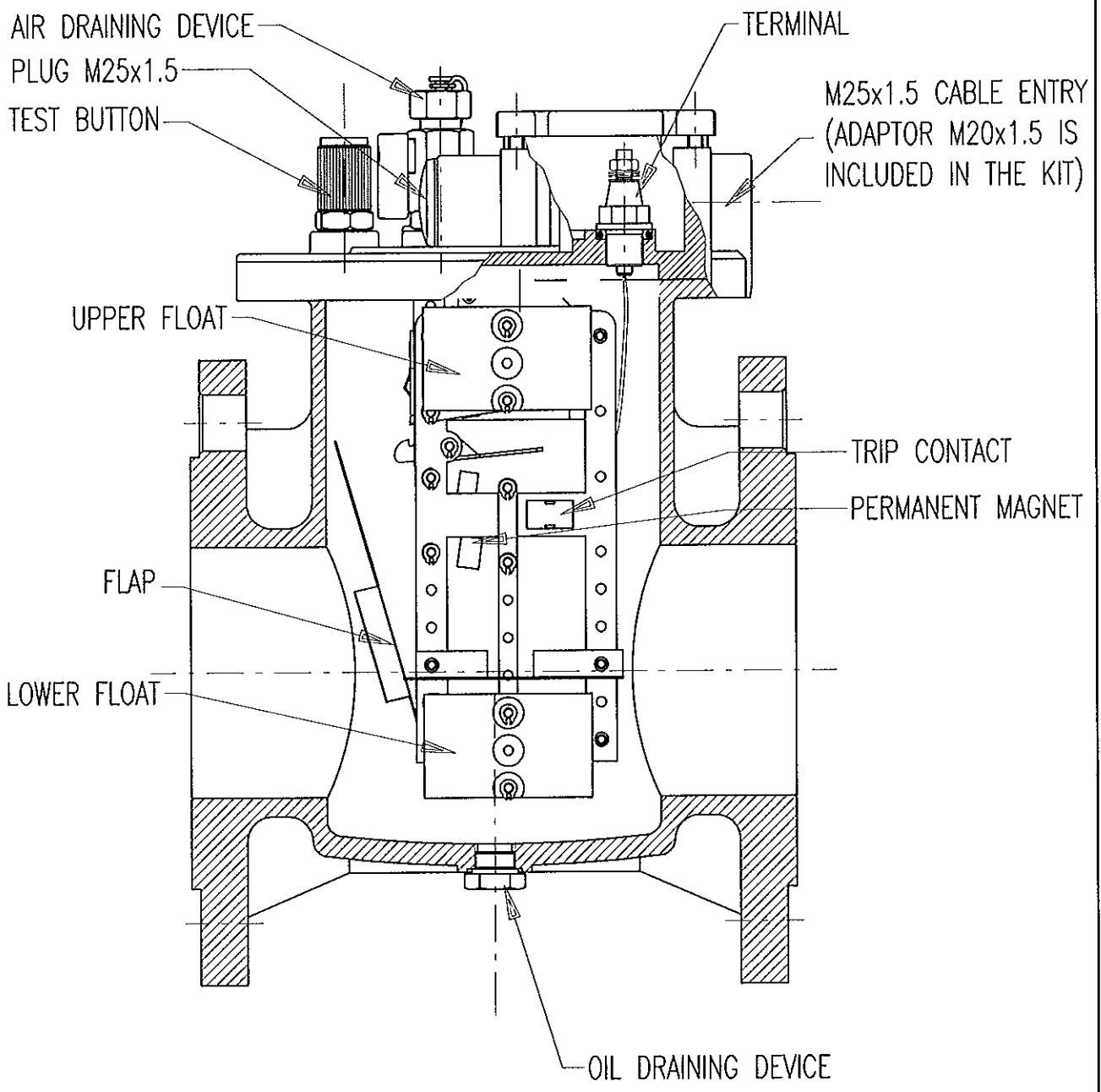
### 13. Part denomination of relay

Pos.	Part denomination	Material
1	Inspection window	Trogamid
2	Gas release cock	Brass
3	Push button for checking electric circuits	Brass
4	Terminal box	Aluminium alloy
5	Cable gland entry M25x1.5	
6	Oil flow direction (from tank to conservator)	
7	Oil drain plug	Brass
8	Pneumatic test device	Brass
9	Trip terminals	Brass
10	Alarm terminals	Brass
12	Plug M25x1.5	brass
13	Window sunshield cover	Aluminium
15	Earth screw	Brass
16	Cock for air injection test	Brass

(

(

FILE = PAGE 10DWG LMT (0,0) (195,266) A4 (210x297) REV. 00 DTD 05/10/2006



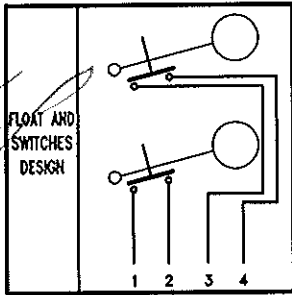
*g*

C

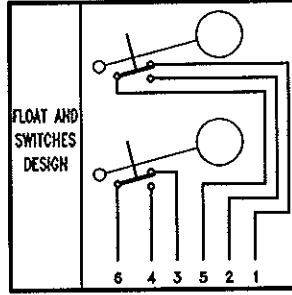
C

---

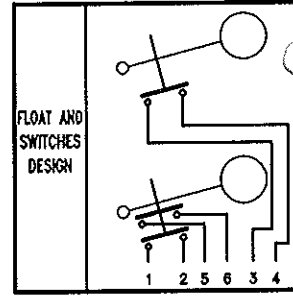
STANDARD WIRING DIAGRAM



SIGNALLING	ALARM		TRIP	
NUMBER OF INSULATOR	3	4	1	2
WIRING DIAGRAM A	N/O CONTACT		N/O CONTACT	

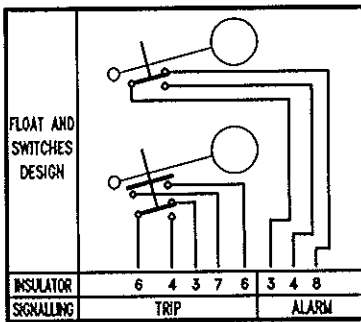


SIGNALLING	ALARM		TRIP			
NUMBER OF INSULATOR	6	3	4	5	1	2
WIRING DIAGRAM L	CHANGEOVER CONTACT		CHANGEOVER CONTACT			

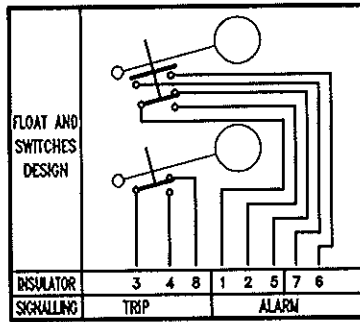


SIGNALLING	ALARM		TRIP			
NUMBER OF INSULATOR	3	4	1	2	5	6
WIRING DIAGRAM G	N/O CONTACT		N/O CONTACT		N/O CONTACT	

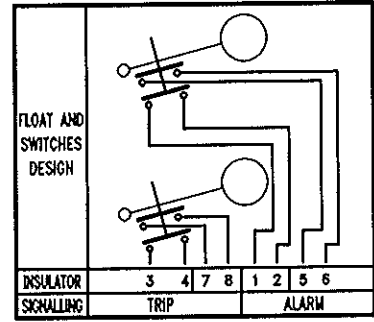
SPECIAL WIRING DIAGRAM



SIGNALLING	TRIP				ALARM			
NUMBER OF INSULATOR	5	1	2	7	6	8	3	4
WIRING DIAGRAM S2	CHANGEOVER CONTACT		N/O CONTACT		CHANGEOVER CONTACT			



SIGNALLING	TRIP		ALARM					
NUMBER OF INSULATOR	8	3	4	5	1	2	7	6
WIRING DIAGRAM S3	CHANGEOVER CONTACT		CHANGEOVER CONTACT		N/O CONTACT			



SIGNALLING	TRIP				ALARM			
NUMBER OF INSULATOR	3	4	7	8	1	2	5	6
WIRING DIAGRAM S4	N/O CONTACT		N/O CONTACT		N/O CONTACT		N/O CONTACT	

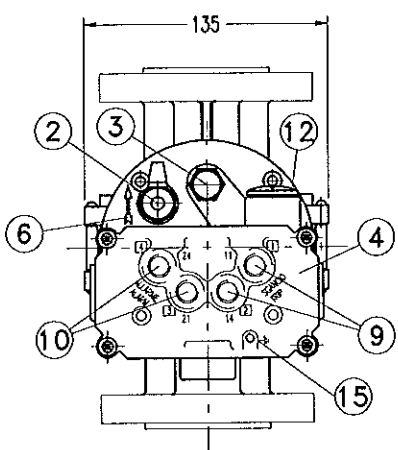
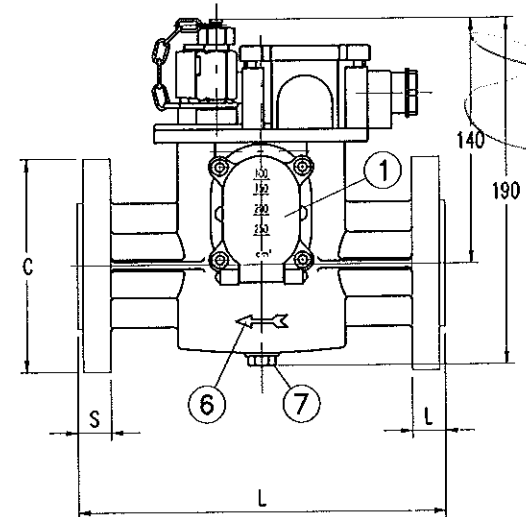
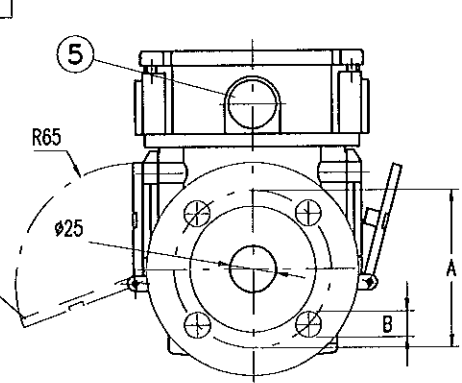
FILE =PAGE 11.DWG  
 LMT [(0,0) (196,286)]  
 A4 (210x297)  
 REV. 01 DTD 20/05/2008  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva e termini di legge la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o comunque a terzi senza sua autorizzazione.

C

C

Protezione finestra a richiesta  
Sunshield cover upon request

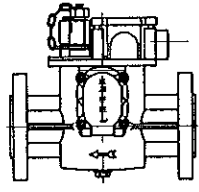
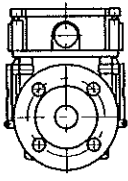
FILE = PAGE 12.dwg  
 LMT (0.0) (199.286)  
 REV. 01 DTD 06/11/06



dim in mm.

The figure shows the relay EB025 Scale 1:4

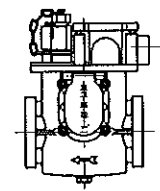
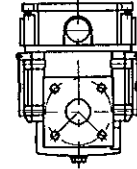
TYPE EB025



A	85
B	14
C	115
L	200
S	18

WEIGHT Kg 1.70

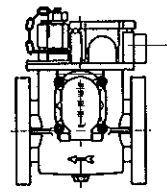
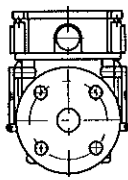
TYPE EE025



A	72
B	M10
C	76
L	127
S	12

WEIGHT Kg 1.40

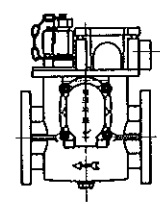
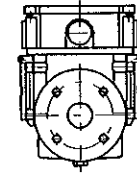
TYPE EU025



A	85
B	14
C	115
L	140
S	15

WEIGHT Kg 1.60

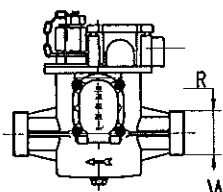
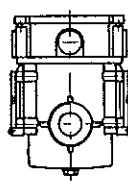
TYPE ET024



A	75
B	11.5
C	100
L	140
S	11

WEIGHT Kg 1.50

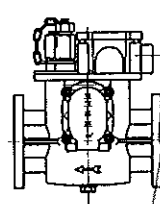
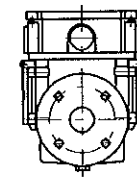
TYPE EB024



A	==
B	==
R	1 1/2" G
L	185
S	16

WEIGHT Kg 1.40

TYPE ET025



A	75
B	11.5
C	100
L	160
S	11

WEIGHT Kg 1.50

**CEDASPE**

Gas actuated relay NB 25 EN50216-2 206

La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini e termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza suo autorizzazione.

C

C



Protezione finestra  
a richiesta  
Sunshield cover  
upon request

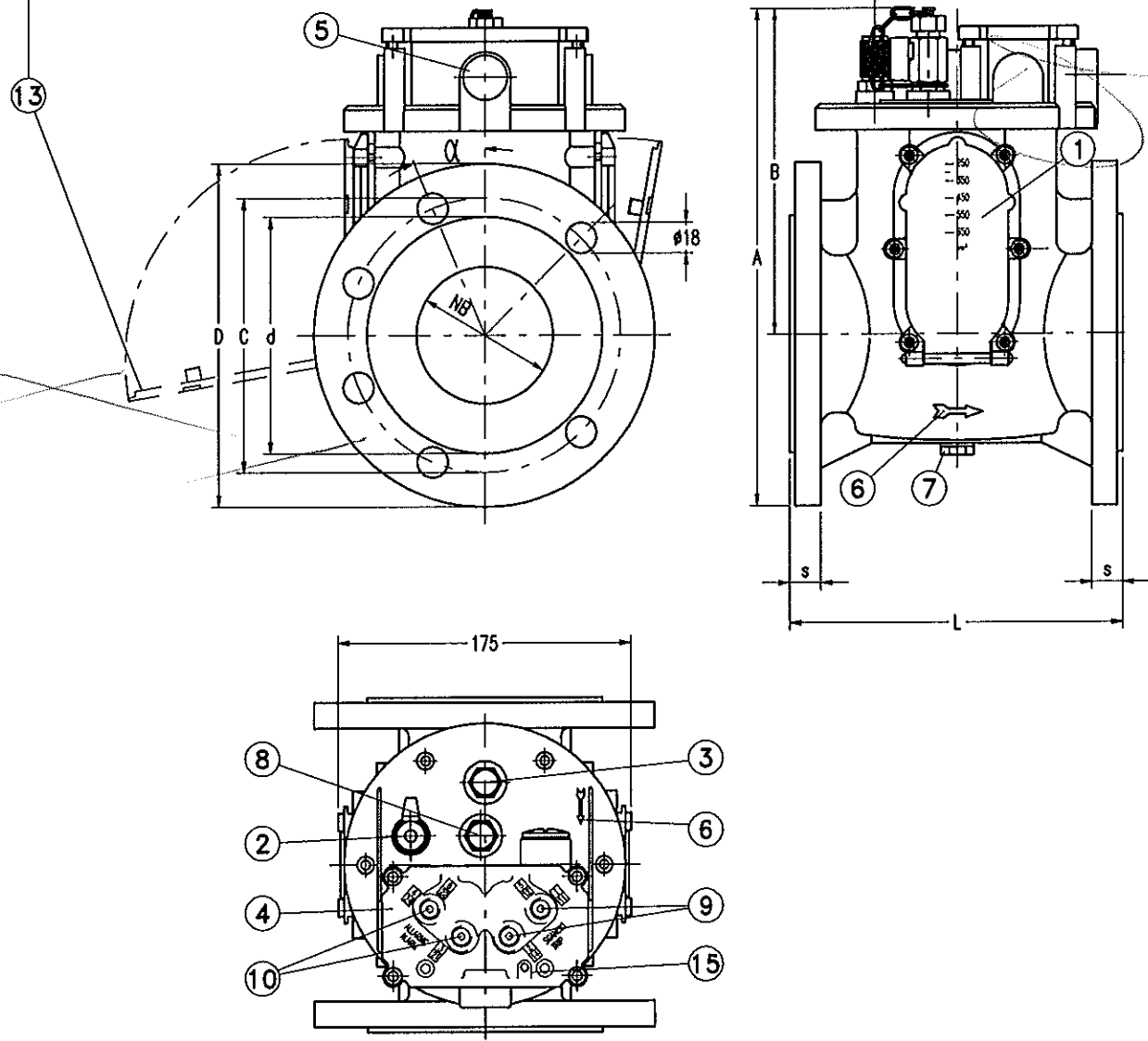
A4 (210x297)

UMT [(0,0) (196,286)]

FILE PAGE 13.dwg

REV. 01 DTD 001/09/07

La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o cofornicarlo a terzi senza sua autorizzazione.



Z = Nr of holes

Tipo Type	NB	A	D	C	B	s	L	$\alpha$	d	Z	Peso (kg) Weight (kg)
EB050	50	230	165	125	160	18	195	45°	102	4	~ 4.60
EB079	80	285	200	160	190	18	195	45°	138	4	~ 5.50
EB080	80	285	200	160	190	18	195	22.5°	138	8	~ 5.50
ET050	50	185	140	110	160	13	183	45°	/	4	~ 4.50

dim in mm.

The figure shows the relay EB080 Scale 1:4

**CEDASPE**

Gas actuated relay type EB EN50216-2 207

(

(

Protezione finestra  
a richiesta  
Sunshield cover  
upon request

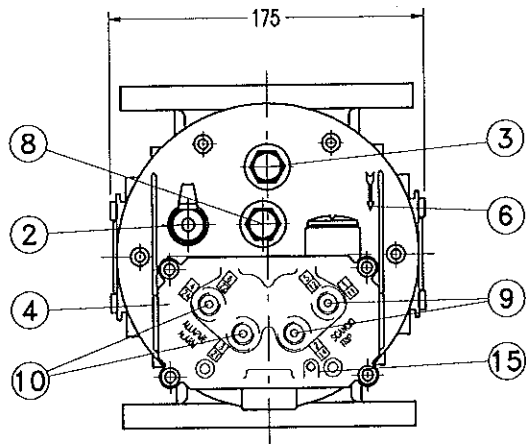
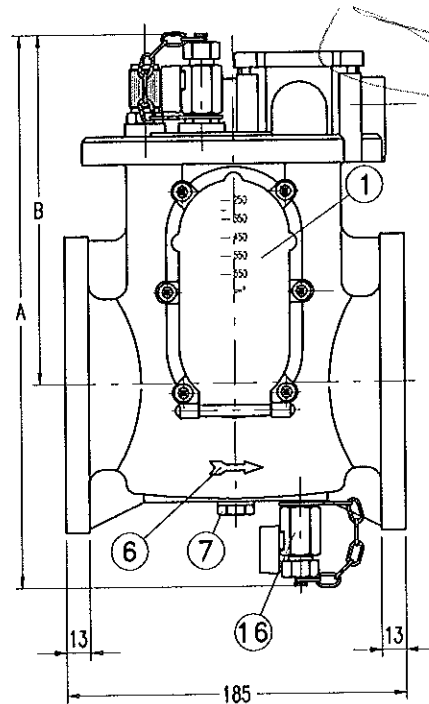
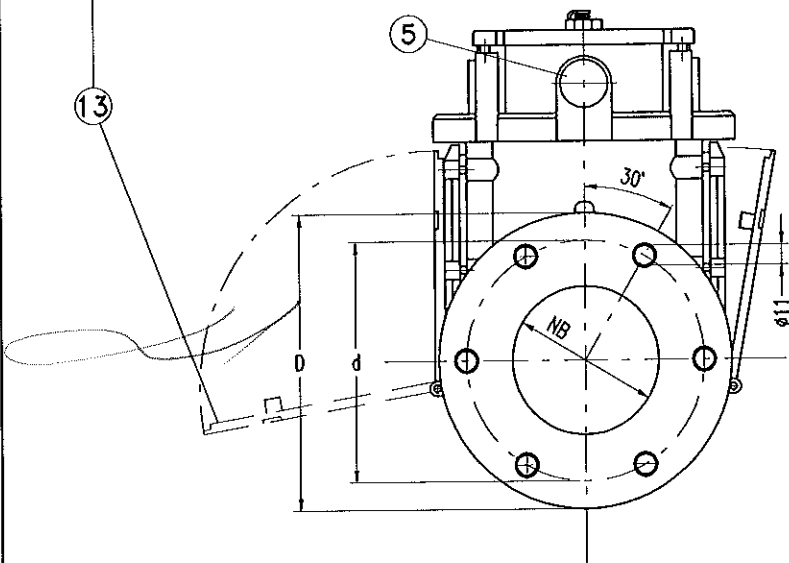
A4 (210x297)

LMT [(0.0) (196,286)]

FILE = PAGE 14.dwg

REV. 01 DTD 06/11/06

Le CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



Tipo Type	NB	A	B	D	d	Peso (kg) Weight (kg)
EE050	50	270	160	140	110	≈ 4.60
EE080	80	300	190	160	130	≈ 5.50

dim in mm.

The figure shows the relay EE080 Scale 1:4

**CEDASPE**

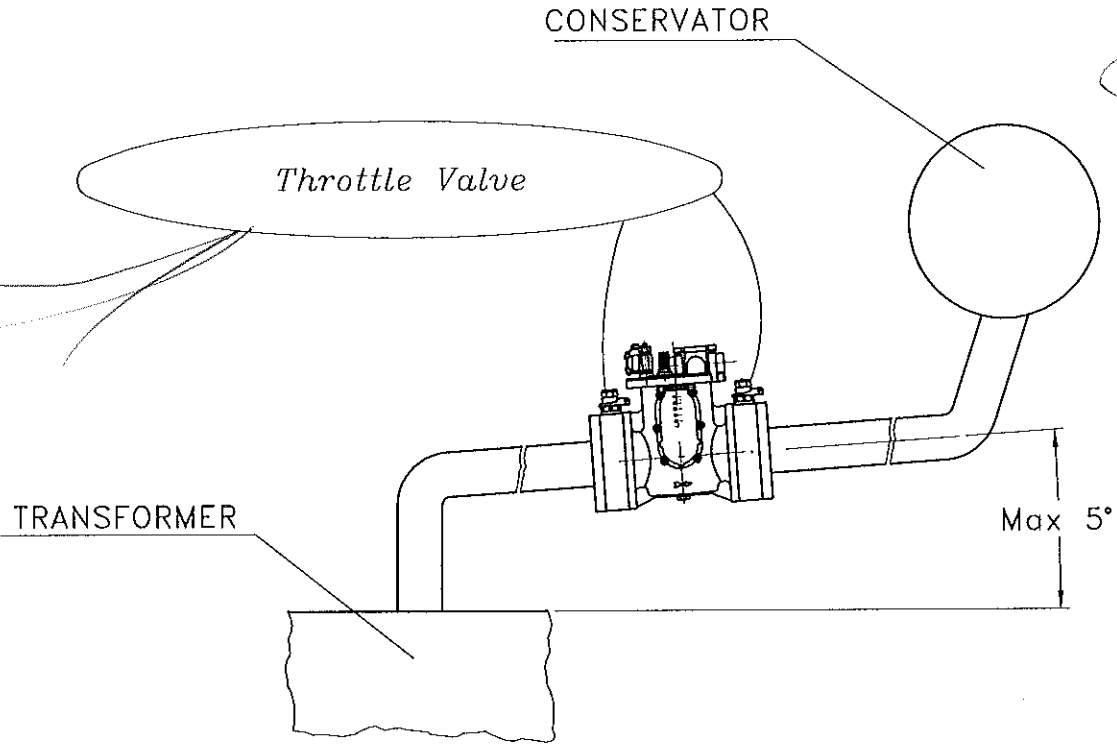
Gas actuated relay type EE EN50216-203

(

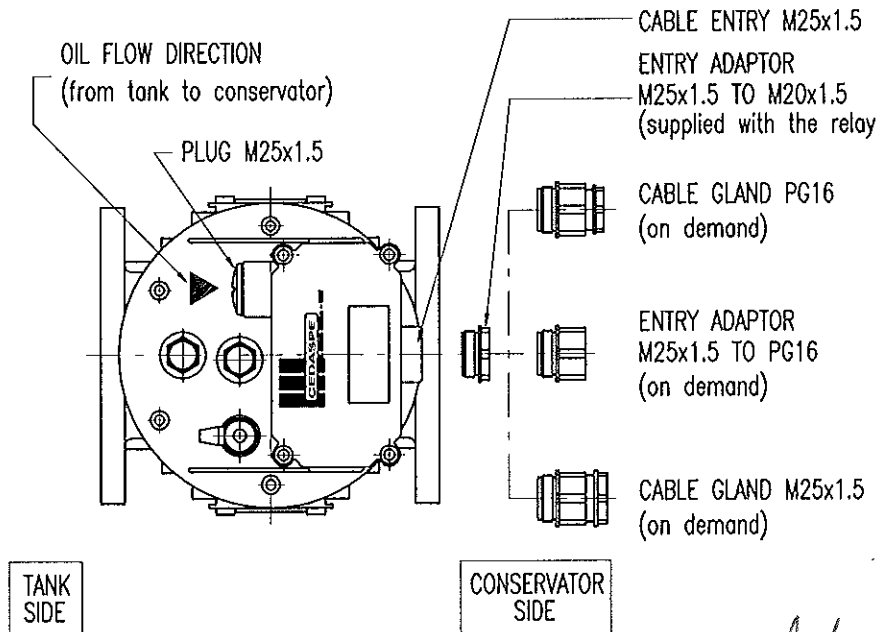
(

Mounting Sketch

FILE = PAGE 15.DWG LWT [(6.0) (196.266)] M (210x297)  
 REV. 00 DTD 05/10/06



Cable entry arrangement

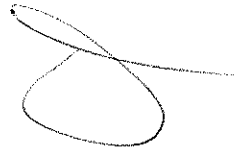


**IMPORTANT NOTICE:**  
 THIS SOLUTION OF CABLE ENTRY IS AVAILBLE ONLY FOR RELAY HAVING SIZE 050; 079; 080.  
 RELAY HAVING SIZE 024 & 025 ONLY PG16 CABLE ENTRY IS AVAILBLE

(

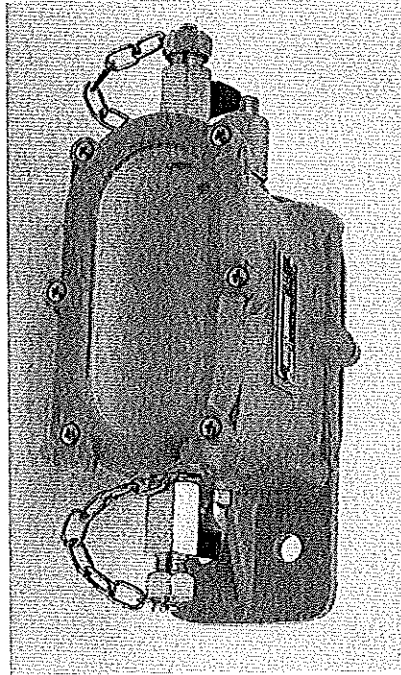
(

10



## 14. Accessories

### 14.1 Gas sampling device RG3.2



#### 14.1.1 General features

The body is made of aluminium alloy casting; in order to check gas and oil two large inspection windows made in trogamid (on request made in tempered glass and with sunshield), are fitted on either side of the casting.

Two petcock complete with hermeto joints are present for connection to relay and one pneumatic valve for test and another petcock draining oil complete the apparatus

#### 14.1.2 Installation

The Buchholz gas sampling device "RG3" must be fitted on the transformer tank, from the ground level, within handy height.

A copper tube (size 8 mm OD/ 6 mm ID) must be used to connect the "RG3.2" device, from the cock "12", to the top of the Buchholz relay, cock "R"; for connecting the tube to the cocks, special unions "14" shall be used. If using RG3.3 a second copper tube has to be used for connecting cock "T" to cock "15".

When the RG3 apparatus has been mounted cocks "R" and "T" have to remain open position

For filling the device with oil, open the cocks "R"; "T"; "15" and "12", open the cock "2" and wait until oil has entirely filled the «RG3» device, then close cock "2" and "15"; oil level inside «RG3» may be controlled through the inspection windows located on the two sides.

In the normal operating conditions, the gas sampling device, the Buchholz relay and the connecting tube between them should be oil filled.



(

(





I - 20099 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 0298.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 500.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01066780165 - C.F. 01066780165  
R.E.A. M 729391 - IMPORT - EXPORT M 142410 - REG. IMPR. 13214234445 TRIG.MI



### 14.1.3 Operating Instruction

#### 14.1.3.1 Gas sampling from the Buchholz relay

Open oil drain cock "11" and watch through the «RG3» windows until gas is seen to have flown into the «RG3» device; then close "11".

Now, the gas, formerly accumulated inside the Buchholz relay due to some electrical failure inside the transformer, may be sampled for examination or released, by opening the cock "2".

The gas should be totally released (i.e. until the «RG3» is completely filled again with oil) to reset the Buchholz relay in normal operating conditions; in the case it is necessary to maintain the gas inside the «RG3», the shut-off cock "12" and "2" must be closed; cock "2" may be reopened for sampling the gas for examination, or for gas release.

#### 14.1.3.2 Checking of alarm circuits

Cock "12" in open position.

Inject air inside «RG3.2» through the bottom valve "8" (after removing the knurled protecting cap), using a bottle of compressed air or a normal bicycle tyre pump, until the alarm signal (or signals) have been set in operation.

To reset the Buchholz relay in normal operating conditions, follow above instructions for gas sampling and release.

#### 14.1.3.3 Checking trip circuits

Cock "12" in open position. Inject air inside «RG3.2» through the bottom valve "8" (after removing the knurled protecting cap), using a bottle of compressed air or a normal bicycle tyre pump, until the trip signal (or signals) have been set in operation.

To reset the Buchholz relay in normal operating conditions, follow above instructions for gas sampling and release.

If test is executed on Buchholz relay EE type (NB 50 or 80 mm) an RG3.3 is used and trip contact has to be checked as follows:

Cock "12" in closed position; cock "15" in open position. Inject air inside «RG3.3» through the bottom valve "8" (after removing the knurled protecting cap), using a bottle of compressed air or a normal bicycle tyre pump, until the trip signal (or signals) have been set in operation.

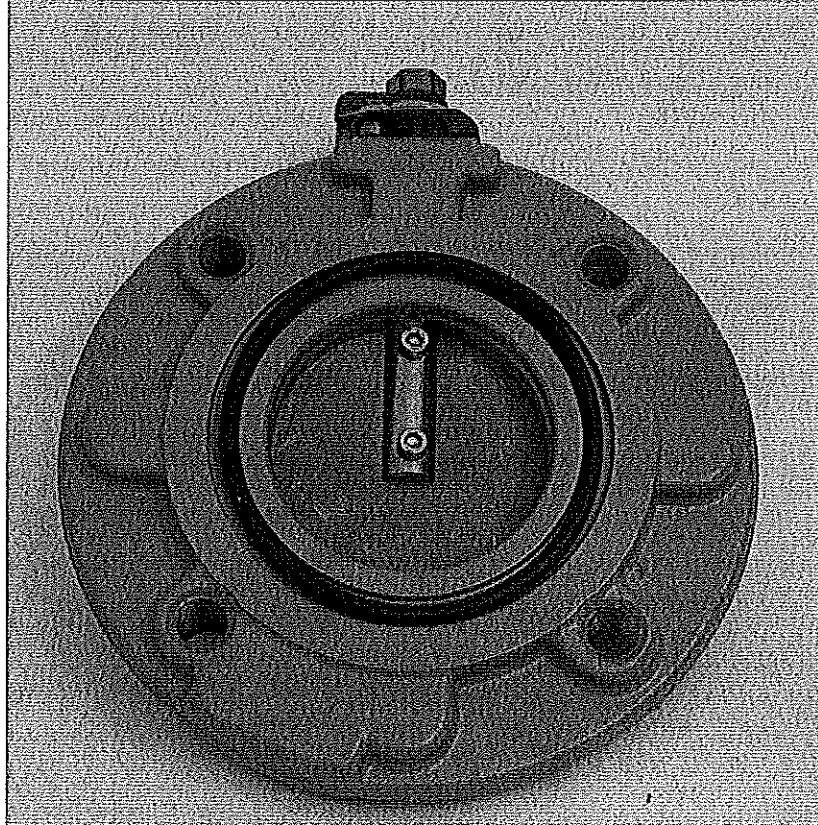
To reset the Buchholz relay in normal operating conditions, follow above instructions for gas sampling and release.



(

( )

## 14.2 Throttle valves for buchholz relays



This kind of valves, metal to metal sealing, are used on power transformers with the scope to allow the disconnection of the Buchholz relay from the conservator or from the cover; they are preferred to the conventional gate valves for their compact overall dimensions in the direction of the oil flow.

The throttle design and an accurate machining of all the components minimise the oil leakage from the throttle in close position, during the operations of disconnection of the relay with the transformer oil filled, it is necessary to put small containers on the ground to collect the small quantity of oil which flow out from the throttle; once the disconnection is terminated, blind flanges must be put on the throttle valves.

All these valves have bodies made in steel ASTM A105 zincplated, painted and carefully tooled; the design and the execution of the throttle ensures a good oil proof; once the throttle is closed, the oil losses are very small (< 5 cc/60" every 25mm of the nominal diameter of the throttle); the drive shaft can be locked by means of a small padlock in both the close/open positions, which are also indicated by a label; the sealing gaskets on the drive shaft can be easily changed, if necessary, as shown on the sketch in the drawings.

All those valves are supplied with flange NBR sealing gaskets.

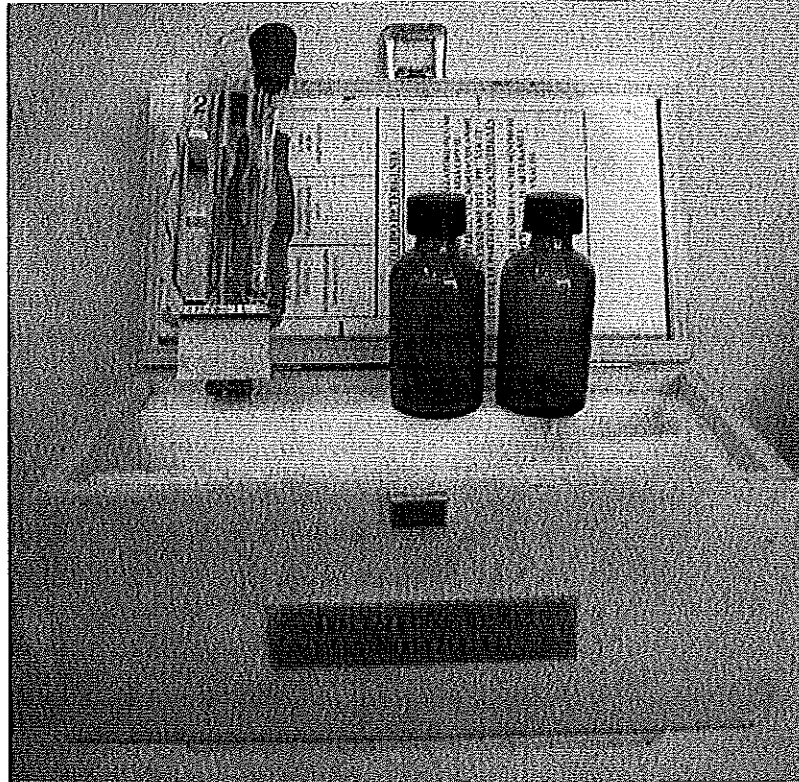
(

<





### 14.3 Gas analyser for buchholz relays



If a gas analyser kit is available it is possible to have an idea of the cause that generated the gas by checking the precipitate inside the test tube of the gas analyser.

If gas is due only to oil decomposition, in the test tube 1 a white precipitate is formed which, exposed to the light, slowly turns brown.

Should, however, in the test tube "2" a black precipitate be formed, this means that the gases contain decomposition products of solid insulation, such as cotton, paper, wood and the like.

In such a case, a coil deficiency has taken place.

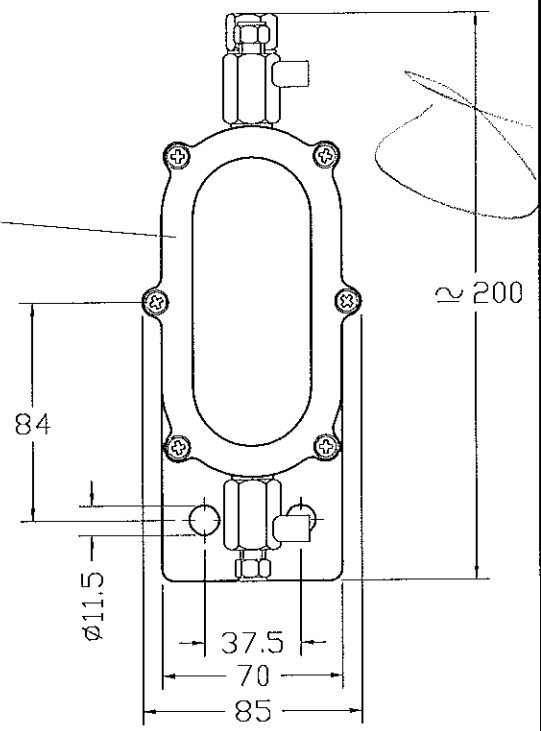
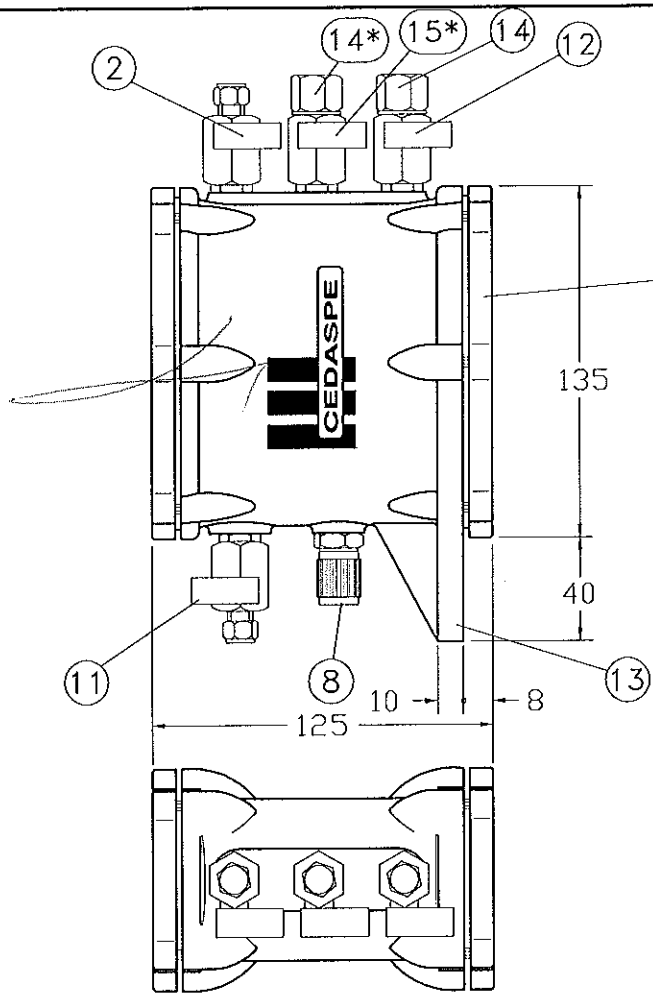
In the case the Buchholz relay operation is caused by air (first installation into work, total oil refilling, defect in the cooling system) there isn't any formation of precipitate inside the tubes.

After the sample of the gases has been drawn, the cock should be closed again, and the analyser housed in its container.



(

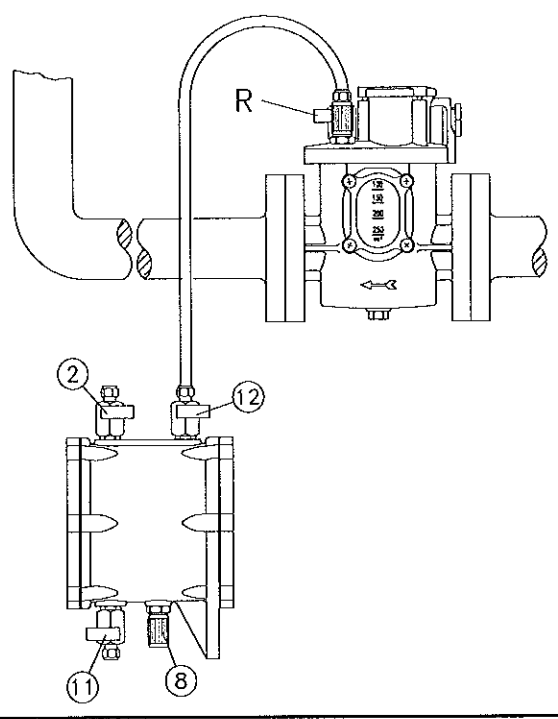
(



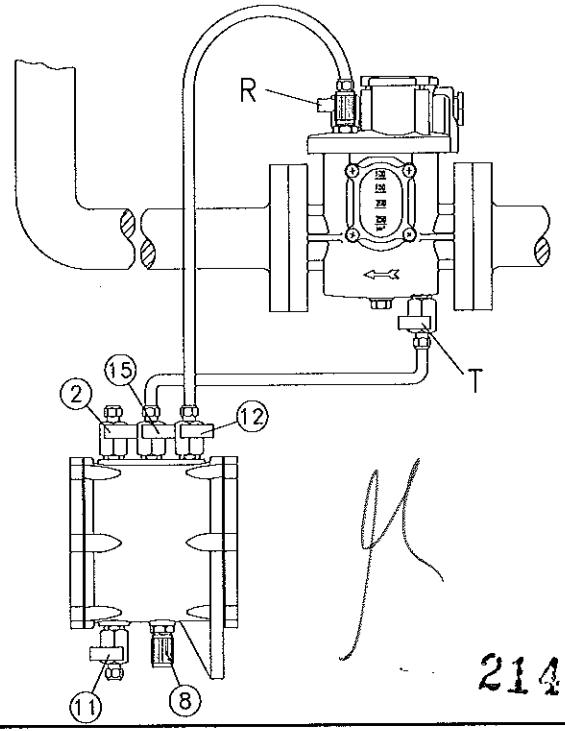
Pos	Description
1	Inspection windows
2	Gas release cock
8	Pneumatic test device
11	Oil drain cock
12	Stop cock
13	Fixing plate
14	Ermeto joint
15*	Stop cock (present only on RG3.3)
14*	Ermeto joint (present only on RG3.3)

dim in mm.

Mounting instructions for RG3.2



Mounting instructions for RG3.3



214



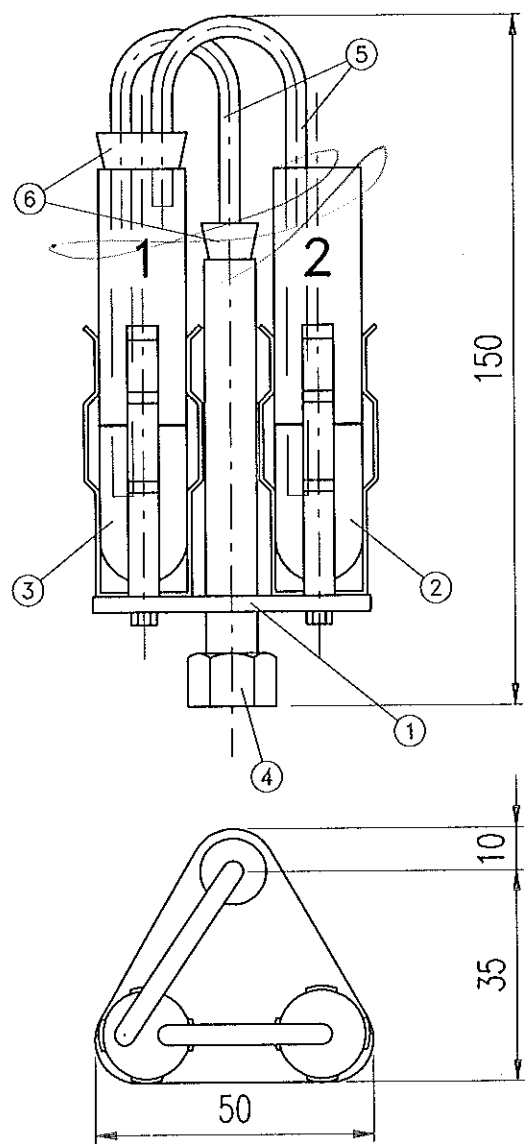
Gas draining device type RG3

(

(



Mounting sketch



6	Rubber plugs
5	Glass tubes
4	Revolving nut 1/4" BSP
3	Test probe 1
2	Test probe 2
1	Support
Pos.	Description

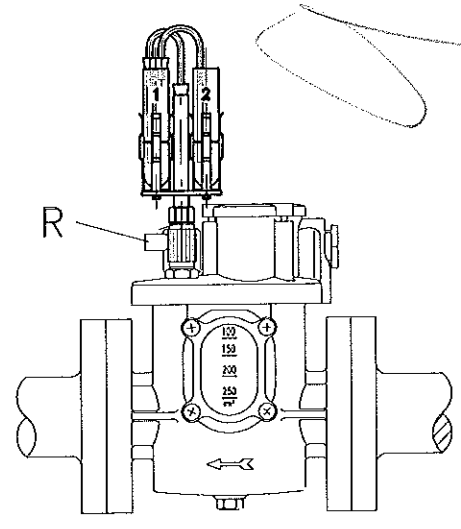


Fig. A: directly on relay

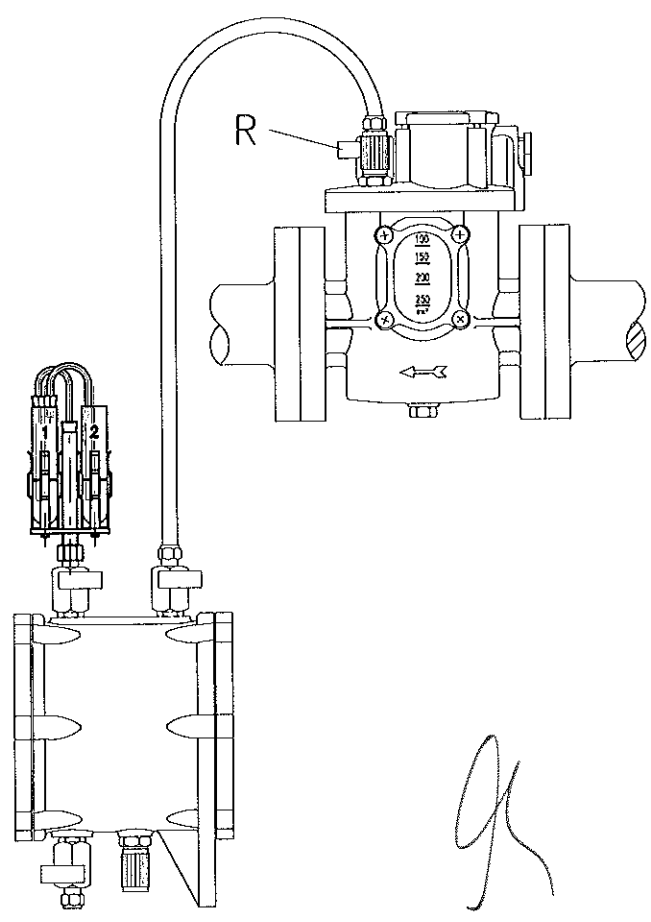


Fig. B: With RC3 apparatus

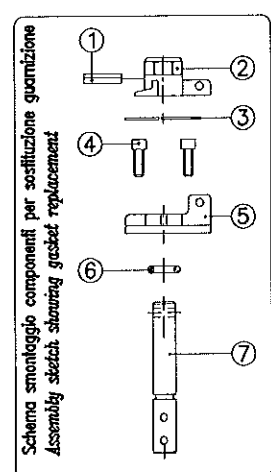
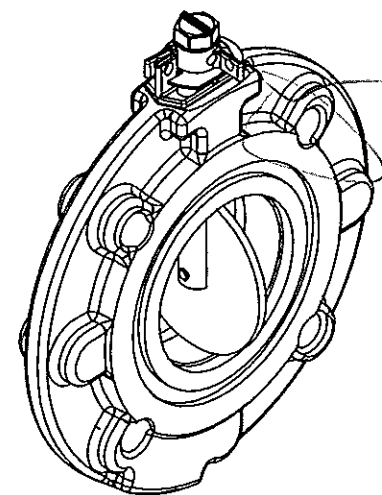
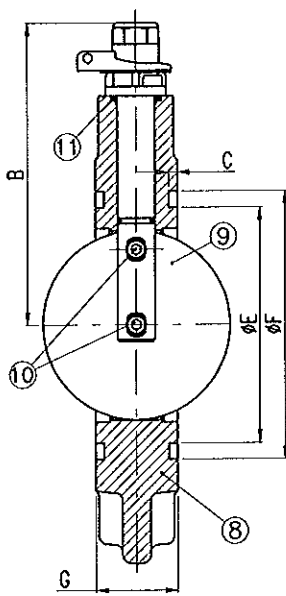
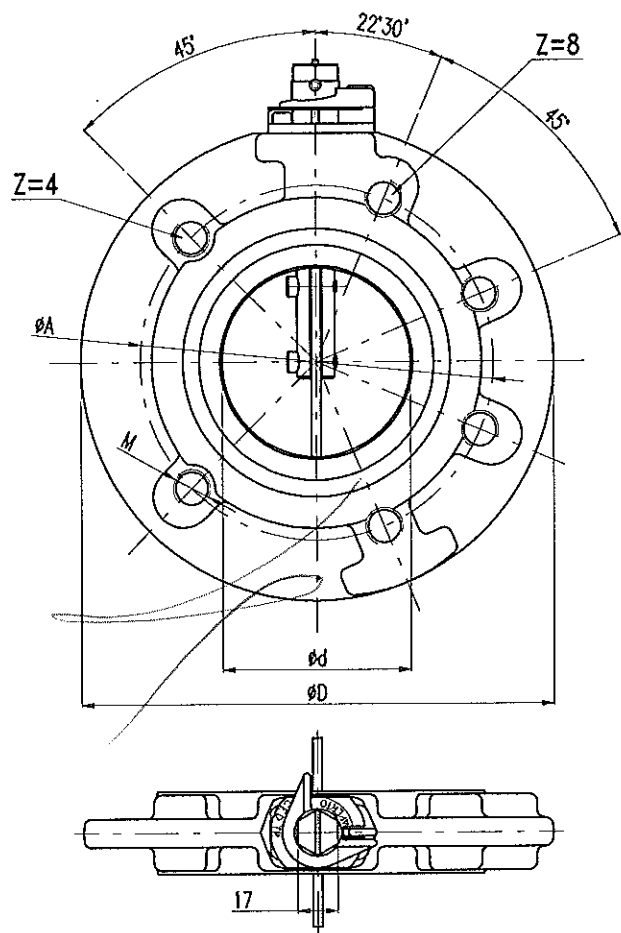
(

(

FILE = PAGE 22 .DWG LWT (0,0) (195,286) A4 (210x297)

REV. 01 DTD 05/10/06

La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



Schema smontaggio componenti per sostituzione guarnizione  
Assembly sketch showing gasket replacement

Pos	Description	Material
1	Grooved pin	Stainless Steel
2	Drive	Brass
3	Label open/closed	Aluminium
4	Screw M5	Stainless Steel
5	Gland	Brass
6	O-ring	Viton
7	Spindle	Stainless Steel
8	Body	Fe520 Zinc-Plated
9	Throttle	C40
10	Screw M5	Stainless Steel
11	O-ring	NBR

Z = Nr of holes

Tipo Type	ØA	B	C	Ød	ØD	ØE	ØF	G	M	Z	O-Ring	Vite UNI 5739 Screw DIN 933	Tirante Rod
DN25 PN6	75	85	3.6	28	115	37	51	25	M10	4	6150	M10X20	M10x90
DN25 PN10	85	85	3.6	28	115	37	51	25	M12	4	6150	M12X25	M12x90
DN50 PN6	110	110	3.6	52	165	68.5	82.5	35	M12	4	6275	M12X30	M12x100
DN50 PN10	125	110	3.6	52	165	68.5	82.5	35	M16	4	6275	M16X35	M16x110
DN80 PN6	150	130	3.6	80	200	99.5	113.5	35	M16	4	6400	M16X35	M16x110
DN80D PN10	160	130	3.6	80	200	99.5	113.5	35	M16	8	6400	M16X30	M16x120
DN80U PN10	160	130	3.6	80	200	99.5	113.5	35	M16	4	6400	M16X30	M16x120



THROTTLE VALVE  
TYPE DN25 / DN50 / DN80

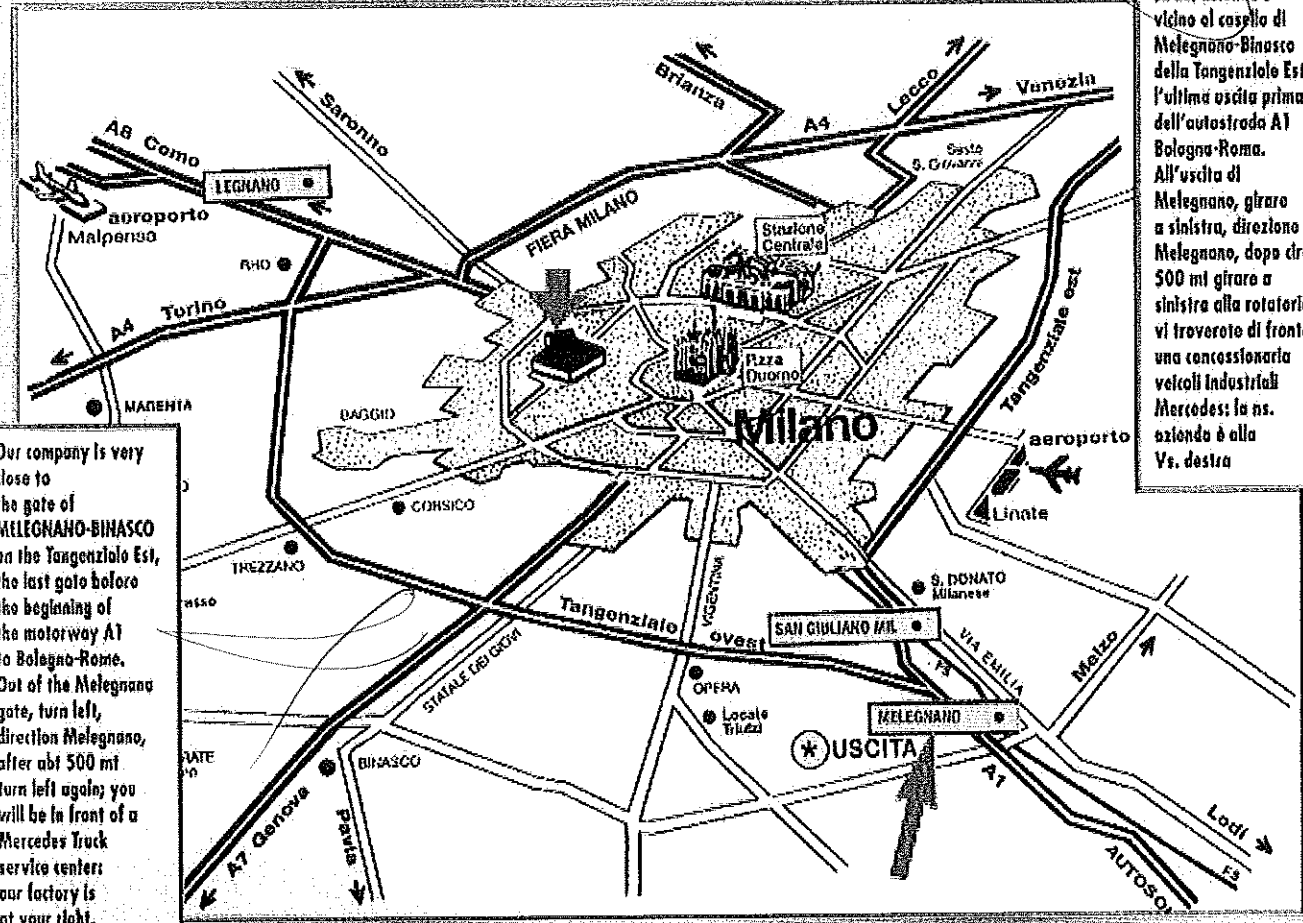
C

C

010

La ns. azienda è vicino al casello di Melegnano-Binasco della Tangenziale Est, l'ultima uscita prima dell'autostrada A1 Bologna-Roma. All'uscita di Melegnano, girare a sinistra, direzione Melegnano, dopo circa 500 mt girare a sinistra alla rotatoria; vi troverete di fronte una concessionaria veicoli Industriali Mercedes: la ns. azienda è alla Vs. destra

Our company is very close to the gate of MELEGNANO-BINASCO on the Tangenziale Est, the last gate before the beginning of the motorway A1 to Bologna-Rome. Out of the Melegnano gate, turn left, direction Melegnano, after abt 500 mt turn left again; you will be in front of a Mercedes Truck service center: our factory is at your right.



**PROGRAMMA DI PRODUZIONE**

- Isolatori passanti BT/MT
- Relè ad accumulo di gas
- Indicatori livello olio
- Essiccatori d'aria
- Valvole a farfalla per radiatori e relè
- Valvole di sovrappressione
- Termometri con e senza contatti elettrici
- Commutatori di prese a vuoto
- Muffole per entrata in cavo (BS2562)

**PROGRAMA DE PRODUCCION**

- Passatapas BT/AT
- Relés Buchholz
- Indicadores de nivel de aceite
- Deshumectadores de aire
- Valvulas mariposa para radiadores
- Valvulas de subrepresion
- Termómetros con y sin contactos electricos
- Commutadores
- Cajas de bornas AT (BS2562)

**MANUFACTURING PROGRAM**

- LV and HV Transformer Bushings
- Gas actuated Relays
- Oil Level Gauges
- Dehydrating Breathers
- Radiator Throttle valves
- Pressure Relief Devices
- Thermometers with/without electric contacts
- Off-load Tap Changers
- Cable boxes (BS2562)

**PROGRAMME DE PRODUCTION**

- Traversée Isolée BT/HT
- Buchholz Relais
- Indicateur de niveau d'huile
- Assécheur d'air
- Vannes a papillon pour radiateurs
- Soupape de sureté
- Thermomètres avec/sans contacts
- Commutateurs des prises
- Bôte à cable MT (BS2562)

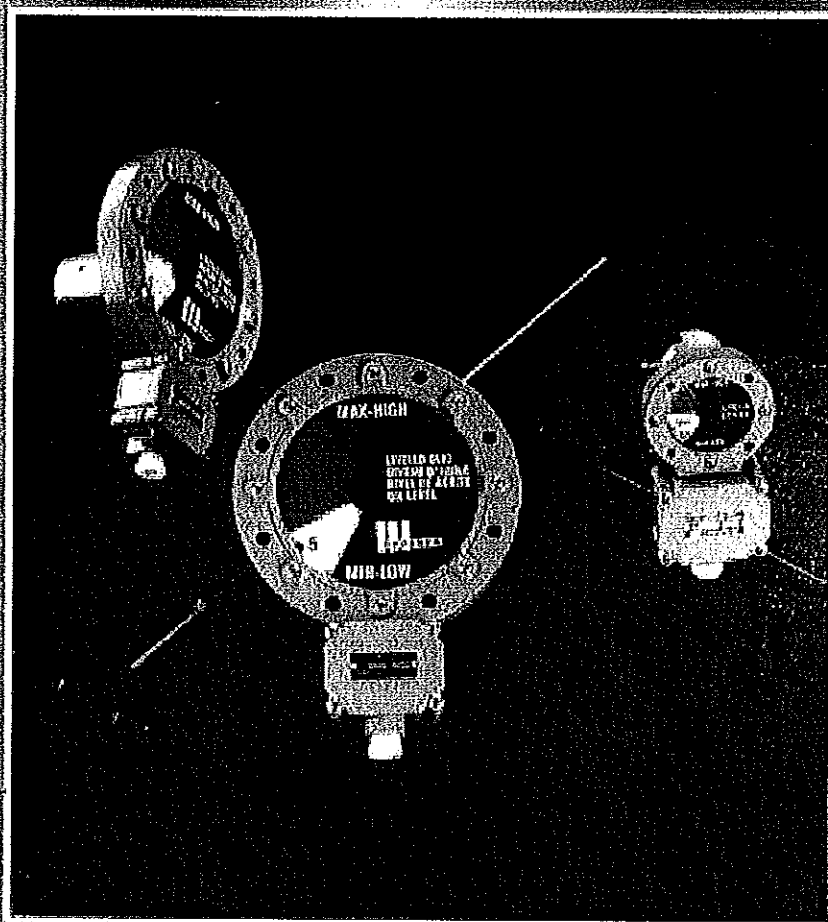
**CEDASPE S.p.A.**

Via Colomba, 1 Fraz. Padriano - 20098 S. Giuliano Milanese (MI) - Tel. +39/029820411 - Fax +39/0298204217  
 E-MAIL: cedaspa@cedaspa.com - InterNet Site: http://www.cedaspa.com





**ACCESSORI PER TRASFORMATORI ELETTRICI**  
**ACCESSORIES FOR ELECTRIC TRANSFORMERS**



**INDICATORI LIVELLO OLIO**  
**OIL LEVEL GAUGES**

**CEDASPE S.p.A.**

Via Colombara, 11 - P.O. Box 20098 - S. Giuliano Milanese (MI) - Tel. +39/0298204421 - Fax +39/0298204422

E-MAIL: [cedaspe@cedaspe.com](mailto:cedaspe@cedaspe.com) - InterNet Site: <http://www.cedaspe.com>

C

C



## **MAGNETIC OIL LEVEL GAUGES**

With electric contacts (serie 2000)

### **1.0 FEATURES**

The gauges type IMLO, for oil immersed power transformers, give an analogic indication of the oil level inside the conservator on which are usually mounted; when required, they give an electric alarm signal if the oil reaches the minimum and/or the maximum admitted level.

The body of the gauge, one piece only, is made of a solid casting of aluminium alloy; inside there is an indicating disc; in the front there is a dial made in transparent plexiglas with the marking of the maximum and minimum level and of the intermediate levels that the oil reaches at the temperature of -20°C, +20°C and +85°C (dial with different marking can be supplied upon request)

The indicating disc is half white and half red coloured: at the minimum level you can see only the red part, at the maximum only the white part; at the intermediate levels, the red part of the disc which is visible is directly proportional to the oil level inside the conservator.

The body has two hollow spaces containing the monitoring and the indication mechanism; a wall between the two hollow spaces guarantees a full separation between the oil inside the conservator and the ambient air.

The magnetic oil level gauges consist of two mechanisms ("Monitoring" the first, "Indication" the second) connected between them by means of a magnetic joint.

#### **1.1 Monitoring system**

One float fitted at one end of the arm follows the movement of the surface of the oil; the other end of the arm transmits the movement of the float to a magnet.

The float may move onto a plan parallel to the dial (style R, page 5.27), or orthogonal (style Y, page 5.28): in the first way the float arm is rigidly connected to the magnet; in the second, two bevel gears are in between the float-arm and the magnet.

#### **1.2 Indication system**

It consists of one magnet and one indicating disc, one or more cams and as many contacts (depending on the wiring diagram) rigidly connected.

The magnet of the monitoring system leads the magnet of the indication system during its movement, because of the magnetic flux.

The indication system contains inside the min and/or max level switches and wiring.

### **2.0 MANUFACTURING PROGRAM**

#### **2.1 Type IMLO 100-140-220-345, page 5.27-28**

It is a complete family of oil level gauges, with four different body sizes, which make them suitable to be used either on small either on large power transformers; the choice of the size is function of the size of the conservator.

They are normally fitted with changeover microswitches for minimum or for minimum and maximum level, so they can be used also on transformers subject to strong vibrations or in case of aseismic requirements.

#### **2.2 Type IMLO-Y-220-ATMOSEAL page 5.29.A-B**

This oil level gauge is suitable for use on conservators with hermetically sealed rubber bag and it is normally fitted with one contact to operate at min oil level, but this doesn't exclude the possibility to use any other wiring diagrams.

The page 5.29.A shows the two most common ways of mounting on the conservator end, vertical or with a slight inclination (fig B), or inclined at 45° under the conservator (fig A): a copy of this page filled with all the data can be used as an order form sheet.

The possibility to choose among three executions (see page 5.29.B) that are different owing to the bevel gear ratio (IMLO-Y-222 ratio 1:2; IMLO-Y-223 ratio 1:3; IMLO-Y-224 ratio 1:4) offer a wide flexibility of use; the mounting of the bevel gear inside the body and an adjustable-length strong arm with two big rolling floats offer an high reliability.

The dial of these gauges is customised with special marking for each job.

### **3.0 ELECTRIC SWITCHES CHARACTERISTICS**

#### **3.1 Rated current of the microswitches**

a.c.: 3 A (50 Hz)  $\cos\phi > 0,4$  at 250 V

d.c.: 1 A at 30V / 0,27 A at 110 V / 0,13 A at 220 V (L/R=5 ms)

Breakdown voltage between contacts: 750 V

Operating life: 30.000.000 cycles at 1 Hz

#### **3.2 Precision of the indication: +1°/-5° disc rotation.**

### **4.0 CONTACT DESIGN & SYMBOLS**

#### **4.1 Only changeover contacts are available.**

(the switch changes-over the circuit at the set point)

(

(

**4.2 Symbols of contacts**

- F: min changeover contacts
- G: max changeover contact

**4.3 Wiring diagrams**

-Styles available for all sizes

FM : 1 electric contact at Min level

FGM : 1 electric contact at Min level and 1 electric contact at Max level

-Styles available for the sizes 140,220,345

FFM – S : 2 electric contact at Min level operating simultaneously

FFM – A : 2 electric contacts operating sequentially at Min level (alarm and trip wiring diagram)

-Styles available for the sizes 220 & 345

FFGGM : 2 electric contact at Min level and 2 electric contacts operating at Max level

See page 5.29D for the sketches of the wiring diagram and the identification of the terminals

**5.0 CABLE BOX**

Our gauges are fitted with a weatherproof cable box, with a PG16 cable gland and a ground screw.

**6.0 OPERATING TEMPERATURE**

Our oil level gauges are manufactured in order to withstand oil temperature between -25°C and +100°C and ambient temperature between -25°C and +85°C.

**7.0 SWITCHES SET-POINT**

The set point of the switches is calibrated 2° to 5° in advance to the min or max level.

Overlap at min or max level: 5° (angular)

Switching differential: 5°

**8.0 GROUND INSULATION TEST**

Each gauge is tested at 2000 V a.c. (50 Hz) for 60", between the gauge housing and the electric circuits, and between the two independent circuits.

**9.0 PROTECTION DEGREE: IP 55**

**10.0 EXTERNAL SURFACES FINISH: epoxy paint RAL 7030, Stainless steel screws.**

**11.0 SPECIAL REQUIREMENTS**

- Special dial marking
- Cable gland adaptor PG16 to 3/4" or M20x1;5 or 1"W
- Special executions for desert or for highly polluted atmosphere

**12.0 MOUNTING INSTRUCTIONS**

Normally the " Y " execution is suggested when it is necessary to mount an oil level gauge on the cylindrical surface of the conservator; the " R " execution, the most commonly used, is suitable for mounting on the front or back ends of the conservator. Welding studs or blind tapped holes are both acceptable ways to fix the gauge on the wall, using respectively nuts or screws(see page 5.29.D for mounting sketch); a flat cork impregnated gasket, supplied together with the gauge, must be put between gauge and wall before tightening; on demand sizes 140 and 220 may be supplied with an O-ring tightening flange gasket.

At page 5.27 & 5.28 you find the formula for the calculation of the arm float length "R" and of the distance "S" between centre of the dial and of the conservator.

**13.0 ORDER INSTRUCTIONS**

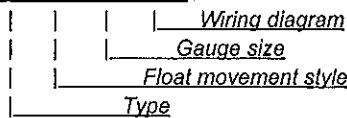
The following details must be given when issuing an order, or asking a quotation:

- Type
- Float movement design
- Size
- Wiring diagram

**EXAMPLE**

IMLO R 220 FGM

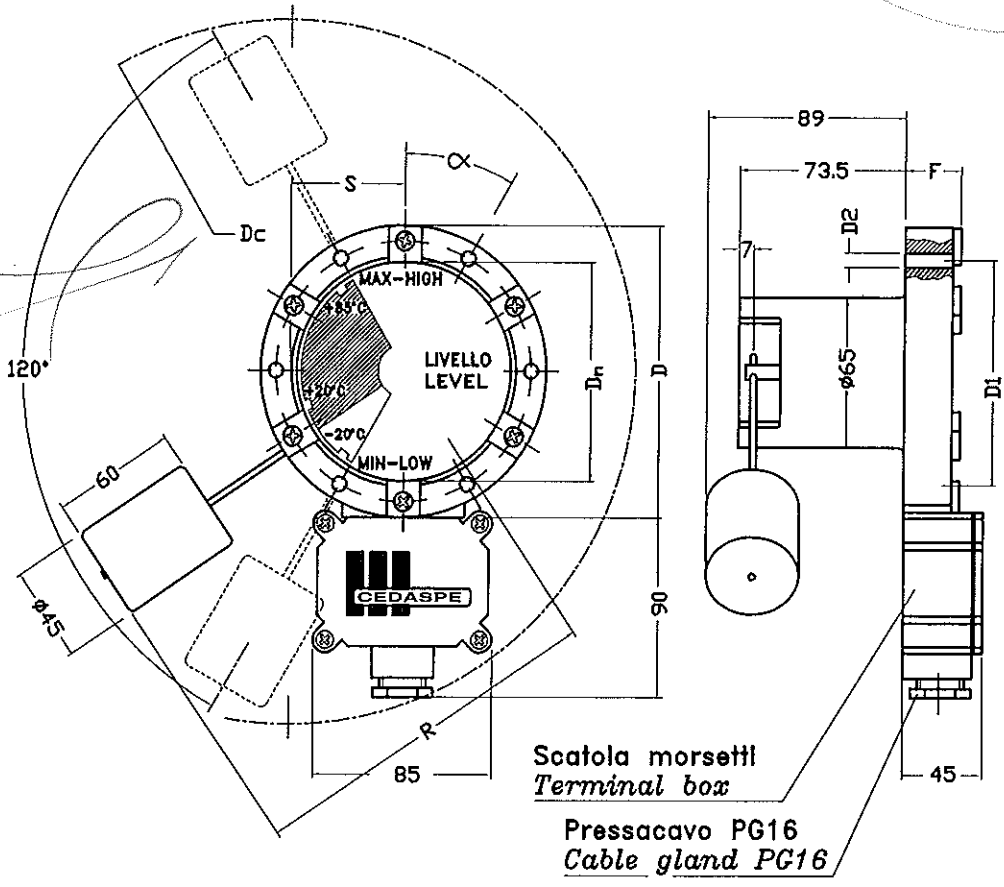
IMLO Y 140 FM




(

(

FILE = PAG5-27.DWG UMR [(0,0) (196,286)] A4 (21,0x29,7)  
 REV 01 DTD 05/01/1989  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o, termini di legge, la proprietà del presente disegno con diritto di riproduzione o comunicato a terzi senza sua autorizzazione.



- Z: N° Fori D2 su flangia
- Z: N° Holes D2 on flange
- Dc: Diametro conservatore
- Dc: Conservator diameter
- R: Braccio galleggiante
- R: Arm lenght  $= 1,15 \left( \frac{Dc}{2} - 45 \right)$
- K: Foro per montaggio su conservatore
- K: Mounting hole on the conservator  $= 70 \pm 1 \text{ mm}$
- S: Scostamento da centro conservatore
- S: Distance between conservator/gauge centers  $= 0,577 \left( \frac{Dc}{2} - 45 \right)$

Tipo/Type	D <sub>n</sub>	D	D1	D2	α	Z	F	D <sub>cMAX</sub>
IMLO R 100	65	100	85	7	45	4	22	400
IMLO R 140	100	140	125	7	30	6	22	400
IMLO R 220	150	220	190	12	22,5	8	26	1000
IMLO R 345	265	345	305	14	22,5	8	26	3000

dim in mm.

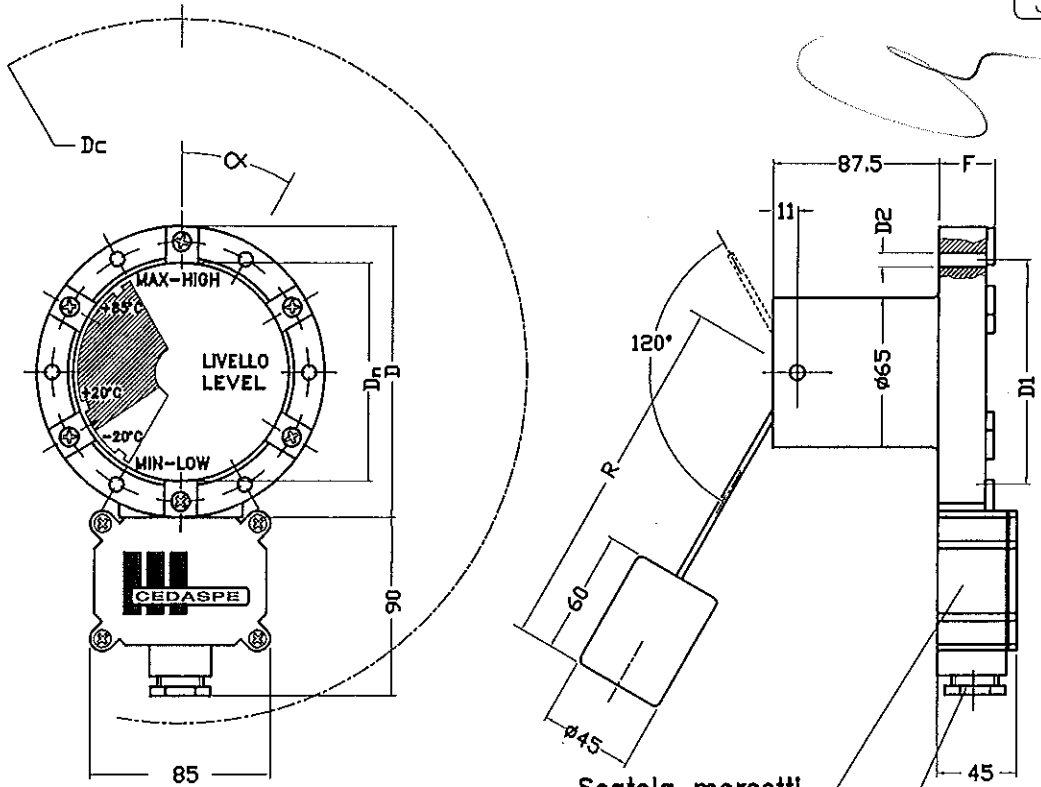


Indicatori magnetici di livello olio radiali (forma R)  
 Radial magnetic oil level gauges (form R)

C

C

FILE = PAC5-28.DWG UTR [(0,0) (196,298)] A4 (210x297)  
 REV 01 DTD 05/01/1989  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



Scatola morsetti  
 Terminal box  
 Pressacavo PG16  
 Cable gland PG16

- Z: N° Fori D2 su flangia
- Z: N° Holes D2 on flange
- Dc: Diametro conservatore
- Dc: Conservator diameter
- R: Braccio galleggiante =  $1,15 \left( \frac{Dc}{2} - 45 \right)$
- R: Arm lenght
- K: Foro per montaggio su conservatore =  $70 \pm 1 \text{ mm}$
- K: Mounting hole on the conservator

Tipo/Type	D <sub>n</sub>	D	D1	D2	α	Z	F	Dc <sub>MAX</sub>
IMLO Y 100	65	100	85	7	45	4	22	400
IMLO Y 140	100	140	125	7	30	6	22	400
IMLO Y 220	150	220	190	12	22.5	8	26	1000
IMLO Y 345	265	345	305	14	22.5	8	26	3000

dim in mm.



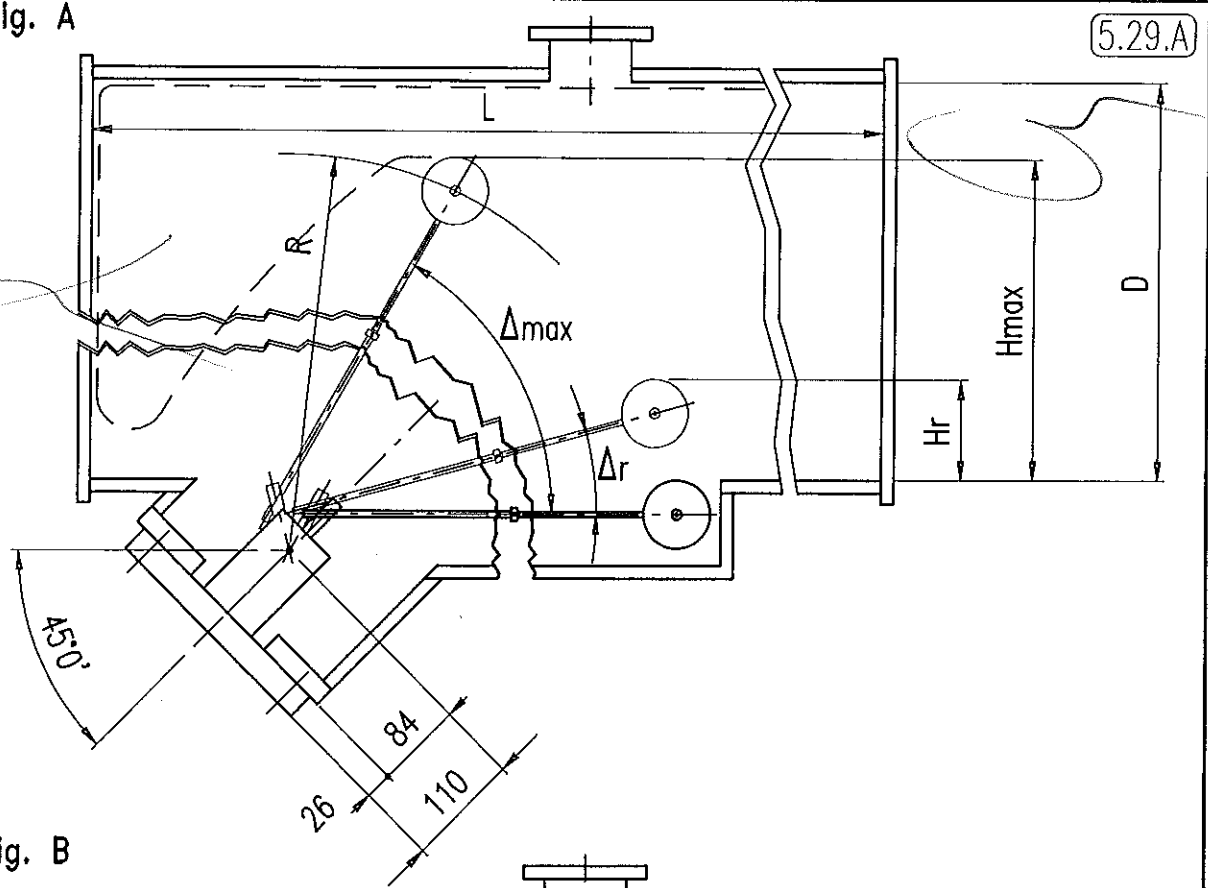
Indicatori magnetici di livello olio assiali (forma Y)  
 Axial magnetic oil level gauges (form Y)

C

C

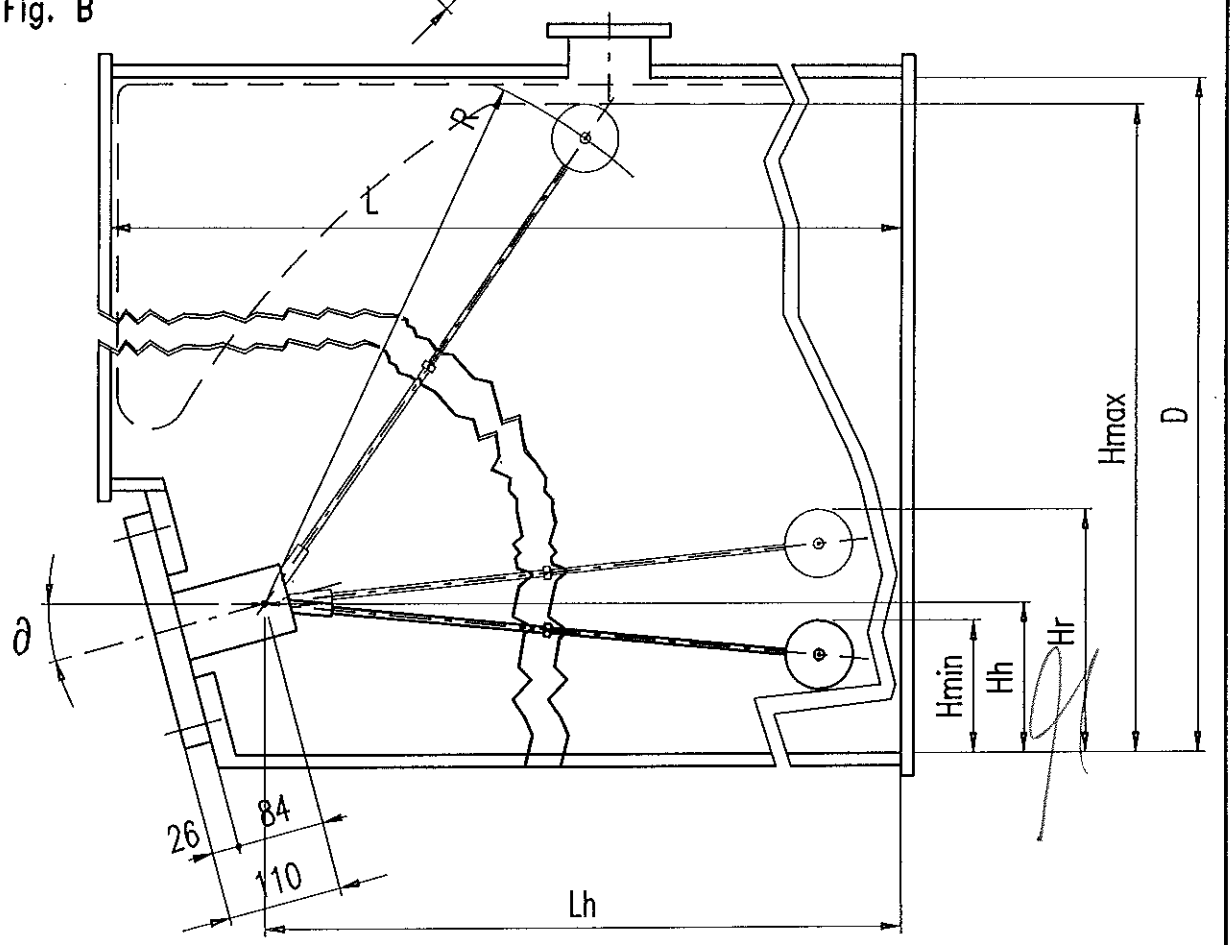


Fig. A



5.29.A

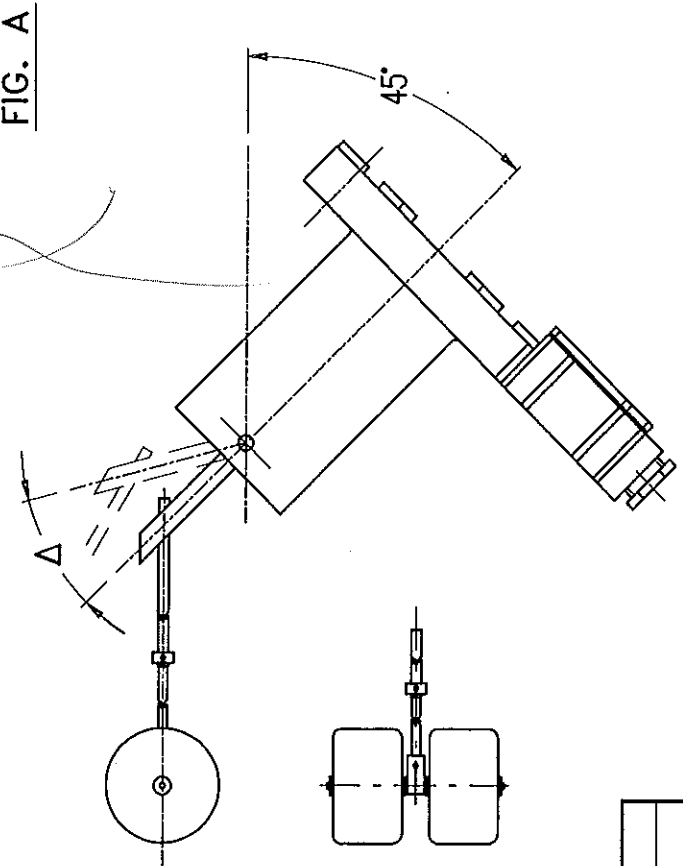
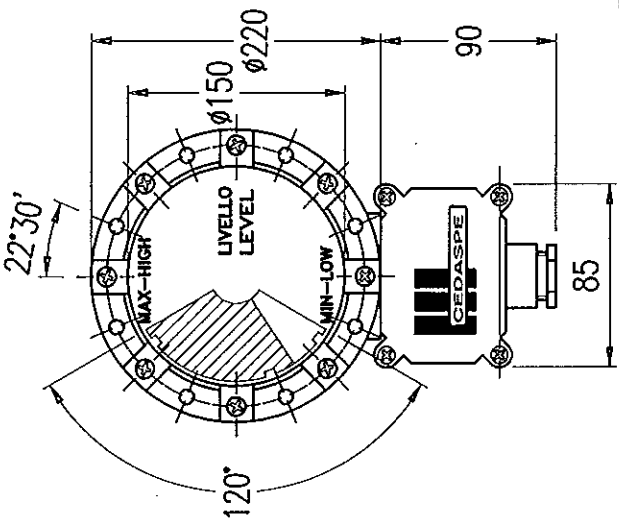
Fig. B



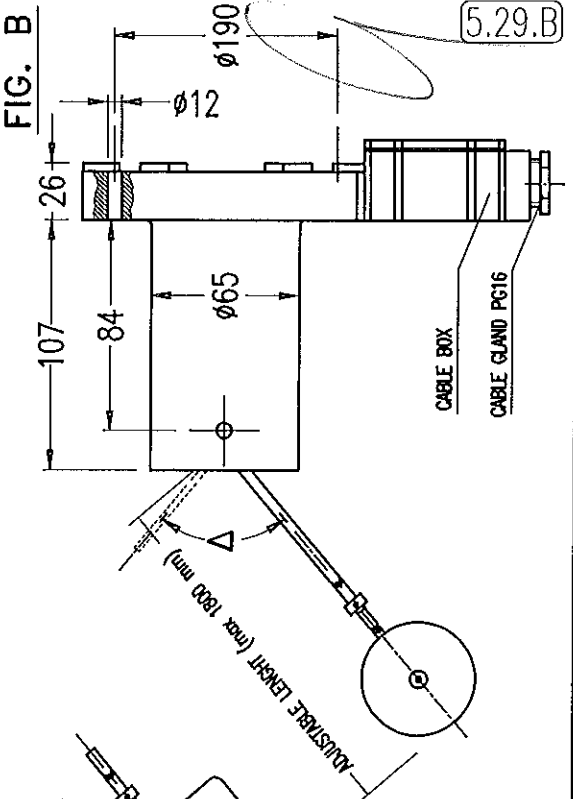
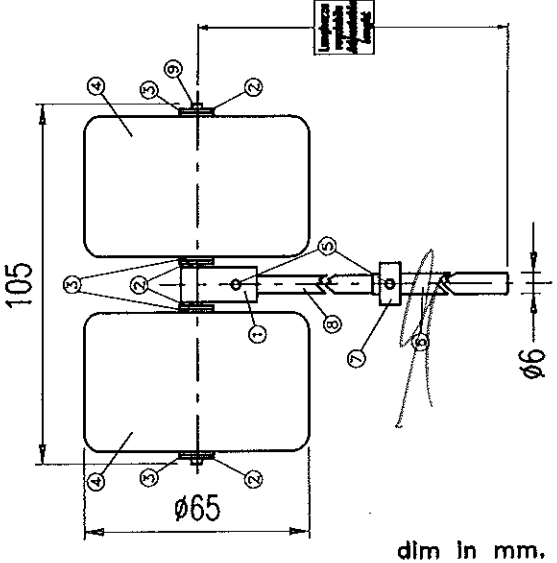
Indicatori magnetici di livello IMLO Y 220 - ATMOSEAL  
 - schema di montaggio -  
 Magnetic oil level gauges IMLO Y 220 - ATMOSEAL  
 - mounting sketch -

<

<



IMLO-Y-224	30°	1:4
IMLO-Y-223	40°	1:3
IMLO-Y-222	60°	1:2
TYPE	Δ max	Bevel gear ratio



**CEDASPE**

Indicatori magnetici di livello IMLO Y 220 - ATMOSEAL  
Magnetic oil level gauges IMLO Y 220 - ATMOSEAL

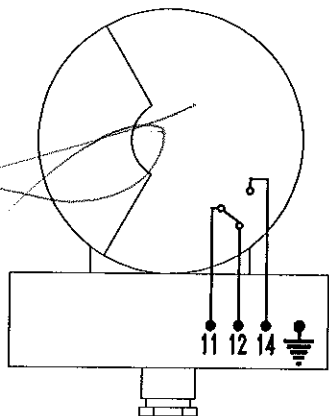
(

(

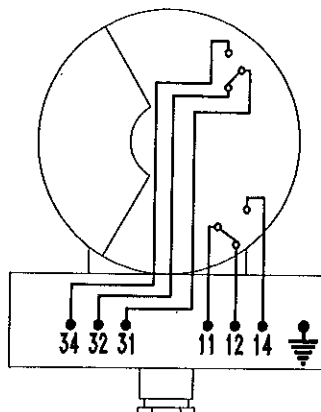
Wiring diagram & terminal box connection

5.29.D

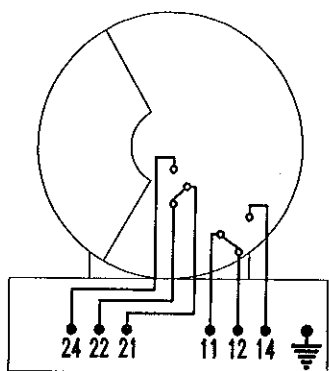
FILE = PAG5.29.D .DWG  
 REV. 03 DTD 28/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini e termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurre o comunicare a terzi senza sua autorizzazione.



FM (Min cont.)

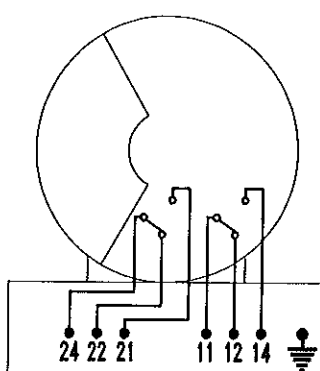


FGM (Min & Max cont.)



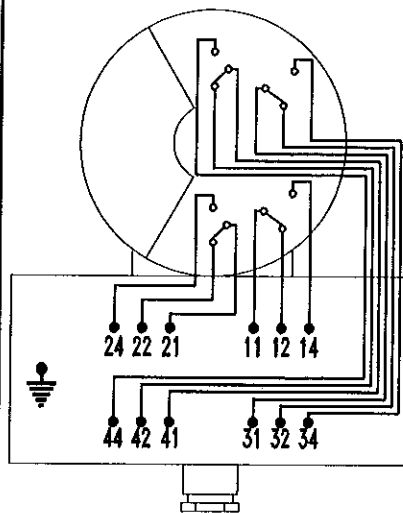
DOPPIO CONT. MIN Double MIN cont.

FFM-A (Min Al + Trip cont.)  
(Cont. Al + Sgancio)



DOPPIO CONT. MIN Double MIN cont.

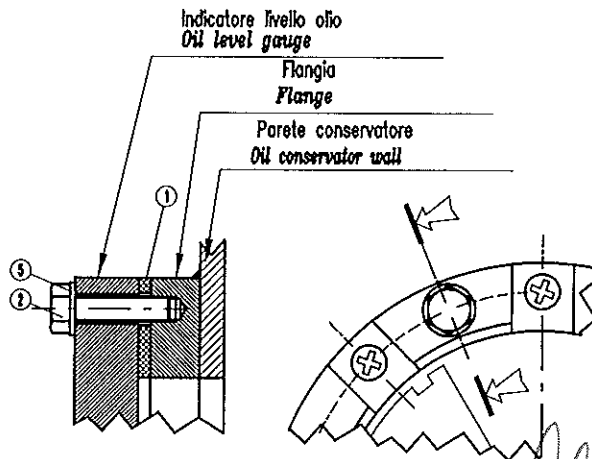
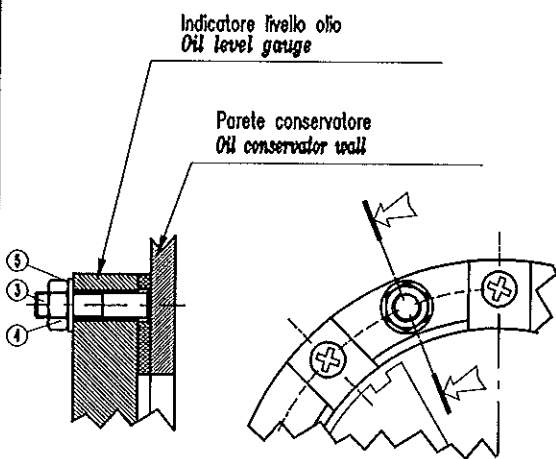
FFM-S (Simultaneous)  
(Simultanei)



DOPPIO CONT. MIN + DOPPIO CONT. MAX  
Double MIN cont. + Double MAX cont.

FFGG-M

Mounting sketch



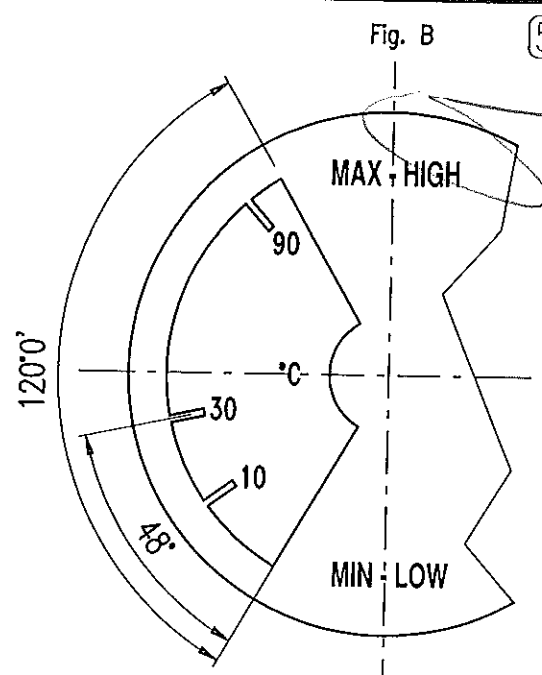
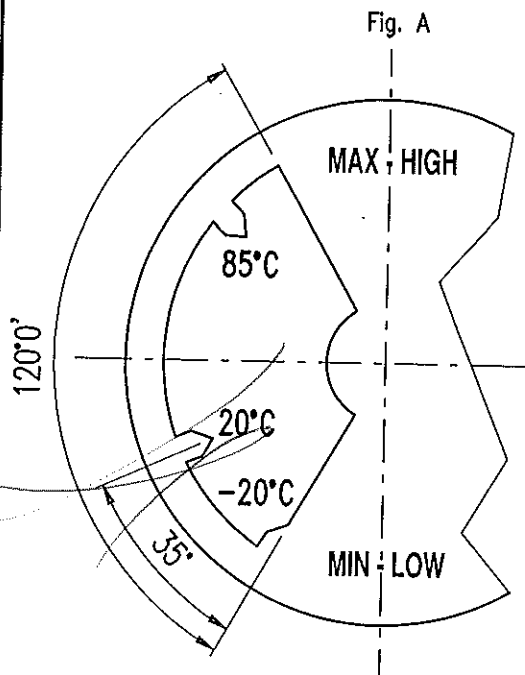
5	ROSETTA PIANA M6	ROSETTA PIANA M10	ROSETTA PIANA M12
4	DADO M6	DADO M10	DADO M12
3	PRIGIONIERO M6X35	PRIGIONIERO M10X40	PRIGIONIERO M12X40
2	VITE T.E. M6X30	VITE T.E. M10X35	VITE T.E. M12X35
1	GUARNIZIONE FLANGIA		
Pos.	R/Y100	R/Y140	R/Y220
	INDICATORE DI LIVELLO		

5	WASHER M6	WASHER M10	WASHER M12
4	NUT M6	NUT M10	NUT M12
3	STUD M6X35	STUD M10X40	STUD M12X40
2	SCREW M6X30	SCREW M10X35	SCREW M12X35
1	FLANGE GASKET		
Pos.	R/Y100	R/Y140	R/Y220
	MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR		

(

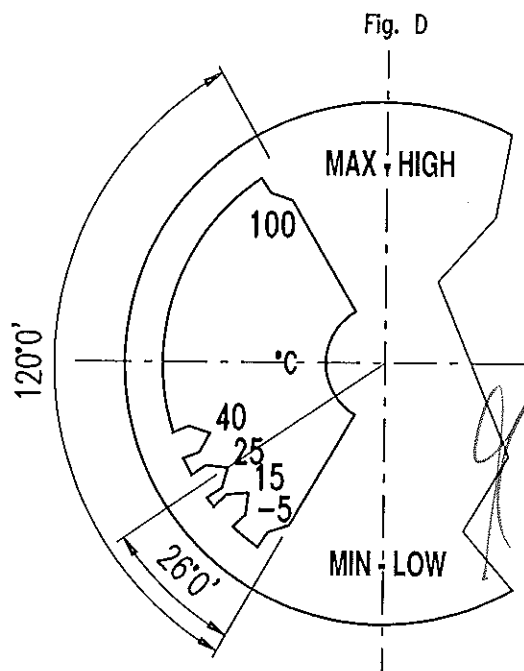
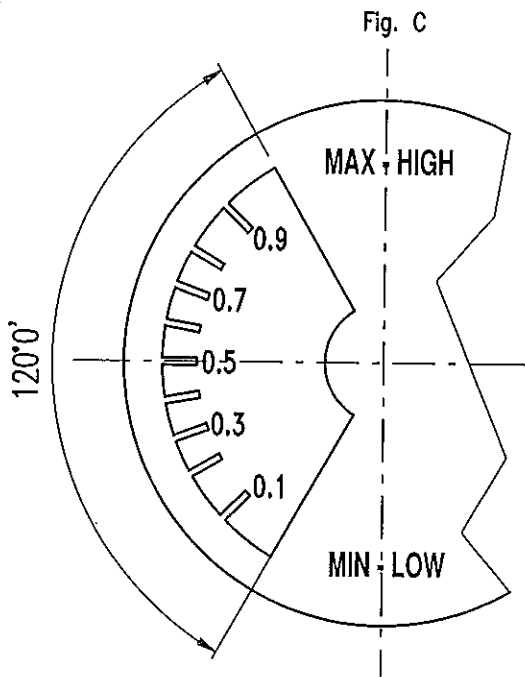
(

5.29.E



IMLO R/Y 345	STANDARD	SU RICHIESTA / UPON REQUEST		
IMLO R/Y 220	STANDARD	SU RICHIESTA / UPON REQUEST	SU RICHIESTA / UPON REQUEST	SU RICHIESTA / UPON REQUEST
IMLO R/Y 140	STANDARD	SU RICHIESTA / UPON REQUEST	SU RICHIESTA / UPON REQUEST	
IMLO R/Y 100	STANDARD			
Tipo / Type	Fig. A	Fig. B	Fig. C	Fig. D

Altri quadranti disponibili su richiesta / Other dials available upon request



dlm in mm.

**CEDASPE**

Indicatori magnetici di livello - Quadranti  
Magnetic oil level gauges - Dials

(

(

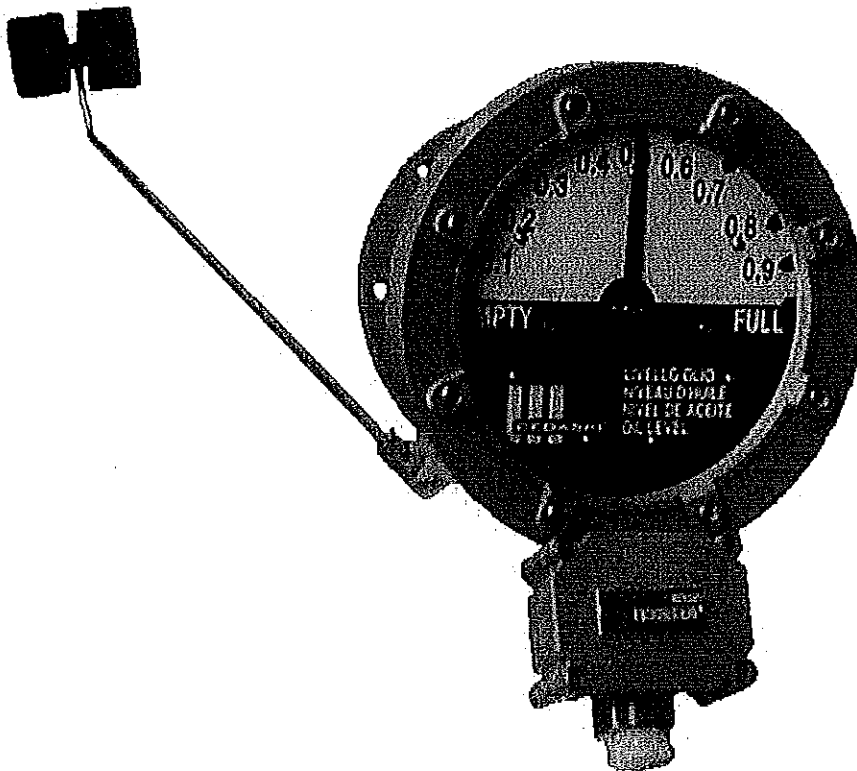




I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 520.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780165 - C.F. 01065780165  
R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132148/3344/46 TRGD. MI



# MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR FOR POWER TRANSFORMER IFG SERIES (Inclined Flange Gauge)



9

(

(



I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 / FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 520.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780155 - C.F. 01065780155  
R.E.A. MI 729931 - IMPORT - EXPORT AIR 142410 - REG. IMPR. 132148/3334/48 TR88. MI



### 1.0 Features

The magnetic oil level indicators type IFG has been specially studied for use on power transformer to give an analogical indication of the oil level inside the conservator by a graduated dial with arrow plus one or more electric signal (max 4 signals) when the oil inside the conservator reaches the max or min level.

### 2.0 Construction features

#### o Materials and components

The body of the gauge is made in one piece of solid compact aluminium alloy casting oiltightned proof. The dial face is inclined of 20° from the connecting flange towards the ground, offering a better view at human height of the oil level indication system.

The indicating system is located inside the body and is composed by a yellow arrow, a graduated scale with ten division, one or more contacts activated by cams and a permanent magnet.

The monitoring system is partially located inside the fixing flange and is composed by a permanent magnet, a bevel gear rigidly connected to a float arm which follows the movement of the surface of the oil.

The two systems are connected by a magnetic joint obtained using the magnetic flux of the permanent magnets

The electric signal coming from contacts are carried out through a waterproof terminal box (IP55) fitted with a PG16 cable gland and a ground screw

#### o Oil-tightness and resistance to pressure

The magnetic oil level indicators IFG are suitable to work with oil up to a max temperature of 115°C; lowest ambient temperature -25°C and are mechanically resistant to vacuum (10 torr)

#### o Resistance to dynamical stress

The magnetic oil level indicators IFG can operate without undue operation in following conditions:

Sinus vibrations with frequency  $\leq 120$  Hz and amplitude  $\leq 250$   $\mu$ m;

Dynamical conditions causing following accelerations:

- Max 3g in all directions, sinus vibration, amplitude  $\leq 20$  mm;
- Shock condition with max 10 g in all directions.

#### o Surface protection

Body, frame, terminal box and his cover are painted internally and externally with one primer coat of epoxy paint and externally with a finishing coat of polyurethane paint colour RAL 7030. The primer coat on the internal surfaces is compatible with transformer mineral oil up to temperatures of 120°C. Total thickness of two coats is 80 microns; special painting cycle can be provided for transformers located in very polluted areas

### 3.0 Manufacturing program

Magnetic oil level indicator series IFG is manufactured in 3 different execution

- Type IFG FK2 axial type suitable for use in conservator with rubber bag
- Type IFG AQ2 axial type suitable for use in traditional conservator
- Type IFG BQ2 radial type suitable for use in traditional conservator

All execution are equipped with 1 or more electric contacts , microswitch type that are activated when the oil (and consequently the arrow of the instrument) reaches presetted positions (see available wiring diagram).

Two different connecting flange are available, one (standard type) O.D. 180 mm with 8 holes for connecting to the tank, another (special execution only for types AQ2 and FK2) with O.D. 160 mm and 6 holes .

Indicating arrow moves over a 180° angle, float arm moves over an angle of 60°/90°/140° respectively for type FK2, AQ2, BQ2 (standard execution); for type FK2 is also available a special execution with float arm rotation angle of 45°.

White indicating dial having 10 divisions with black figures and with adjustable red mark indicating filling position.

(

(



I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
 TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
 E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
 CAP. SOC. € 620.000 I.V. - TVA-RI. IT 01065780165 - C.F. 01065780165  
 R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132148/3344/46 TRB, 1/1



#### 4.0 Operation, installation and maintenance

##### o Operation

Should an increase of oil inside the conservator (due to heating) or a decrease of oil (due to an oil loss) the float arm detects this variation and gives an optical signal (analogic type) through the arrow and when the oil reaches the presetted value for alarm and/or trip a microswitch is activated and an electric signal is provided inside the terminal box.

##### o Installation

Use one magnetic oil level indicator for the conservator of the main tank and one for OLTC conservator (if present); the oil level indicator can be fixed to the conservator using 8 (or 6) nuts M10 complete with washer and spring washer that have to be mounted on studs M10x30mm

##### o Positioning of red arrow of filling position

All our IFG are equipped with an adjustable red mark to show the correct filling level of the oil inside the conservator.

Our IFG is delivered with this red mark positioned at 30% volume of the conservator.

If it is necessary to change the position of the red mark please follow below instruction (refer to sketch at the end of brochure) :

- unloose screws A,B,C
- position the red mark in the desired position
- close screw A,B,C

##### o Adjusting float arm length

All our IFG are supplied with adjustable float arm length; this in order to have an optimal calibration of the instrument. Adjustment is very easy: you need only to unloose screw A (please refer to drawing at the end of brochure), adjust float arm to desired length and close screw A again.

##### o Maintenance

Magnetic oil level gauges IFG don't need specific maintenance; we suggest to check regularly contacts during the normal maintenance of the transformer

#### 5.0 Electric contacts

The contacts are microswitches changeover type and are mechanically operated by a cam.

Following main characteristic of microswitches

Lever	Stainless steel
Body and pushbutton	Thermosetting composition
Contact material	Silver
Mechanical endurance of contact	1x10 <sup>7</sup> cycles
Temperature range	-40°C - +125°C
Standard interruption power AC	AC 250V-5A
Standard interruption power DC	see diagram at end of brochure
Insulation to earth at 20°C	2.000V
Protection degree of terminal box	IP 55

#### 6.0 Wiring diagrams

Available wiring diagram are:

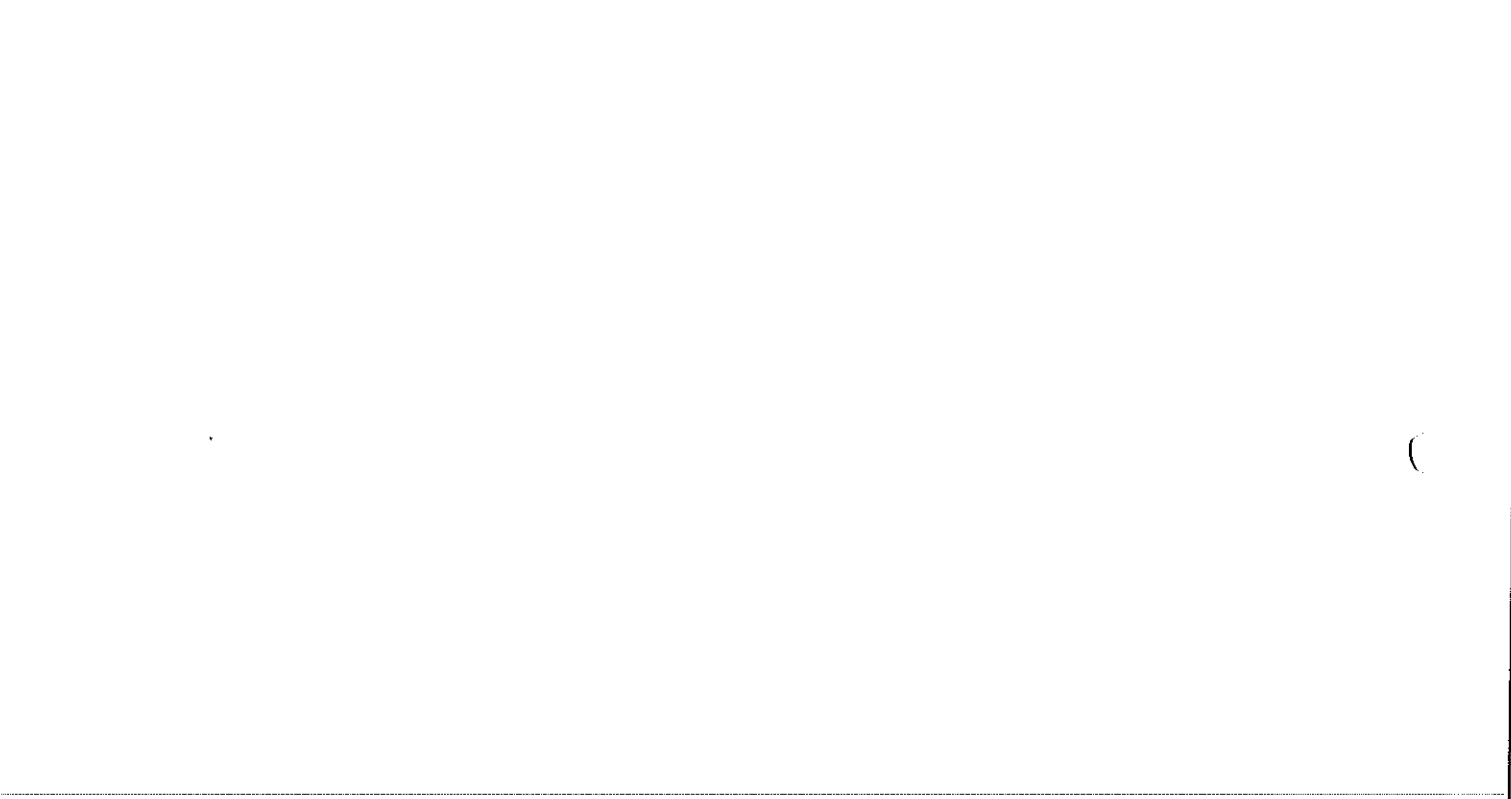
- wiring diagram type C1 : gives a signal when oil reaches low level inside conservator
- wiring diagram type C2 : gives a signal when oil reaches low and max level inside conservator
- wiring diagram type D1 : gives an alarm signal when oil reaches low level and trip signal for very low level inside conservator
- wiring diagram type D2 : gives a double signal when oil reaches low level inside conservator

All contacts are operated 3/5 degrees before the arrow reach the minimum or the maximum level of oil

See sketch

(

(





I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: cedaspe@cedaspe.com - InterNet Site: http://www.cedaspe.com  
CAP. SOC. € 820.000 I.V. - TVA-PI. IT 01065780155 - C.F. 01065780155  
R.E.A. MI/228991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/3344/46 TR8B. MI



### 7.0 Compatibility of installation

The installation compatibility of the magnetic oil level indicator depend mainly on the material used for the flange gasket; therefore the executions differ because of the material used for this gasket.

o **Standard execution N – nitrile rubber gasket**

Admitted operating conditions are:

**Environmental conditions:**

Ambient temperature

-25°C to +50°C

Relative humidity

95% to 20°C - 80% to 40°C - 50% to 50°C

Insulating liquid: transformer mineral or silicon oil

Temperature

- 25°C to + 115°C

o **Execution C – cork gasket**

Admitted operating conditions are:

**Environmental conditions:**

Ambient temperature

-20°C to +50°C

Relative humidity

95% to 20°C - 80% to 40°C - 50% to 50°C

Insulating liquid: transformer mineral or silicon oil

Temperature

- 20°C to + 110°C

o **Execution V – fluor rubber gasket (Viton V)**

Admitted operating conditions are:

**Environmental conditions:**

Ambient temperature

-15°C to +50°C

Relative humidity

95% to 20°C - 80% to 40°C - 50% to 50°C

Insulating liquid: transformer mineral or silicon oil

Temperature

- 15°C to + 150°C

o **Special executions**

For other environmental and/or operating conditions to be examined individually.

### 8.0 Ordering Instructions

When ordering must be defined following data:

- Type of magnetic oil level indicator : IFG FK2 or AQ2 or BQ2
- Fixing flange 8H (or 6H)
- Type of gasket required : N; V; C or special
- Wiring diagram: C1; C2; D1; D2
- For type FK2 also float arm rotation or a mounting sketch showing min, max and filling levels of oil, float arm length (see form at the end of brochure)

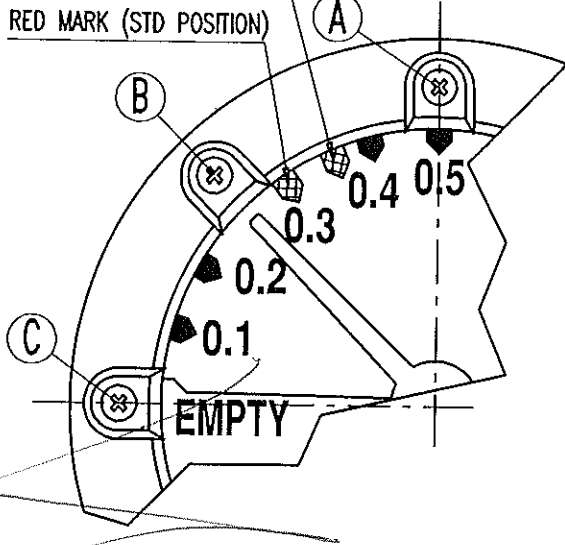
(

(



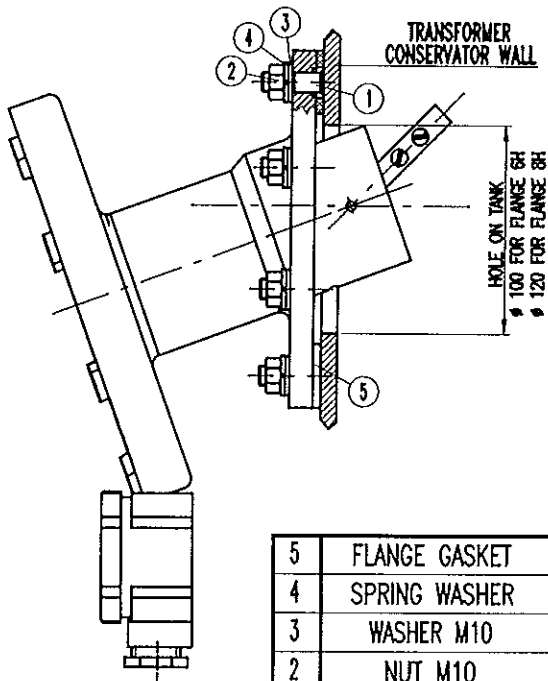
FILE = PAGES .DWG LWT [(c.o.) (196,286)] 44 (210x297)  
 REV. 00 DTD 11/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge le proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.

ADJUSTED POSITION OF RED MARK



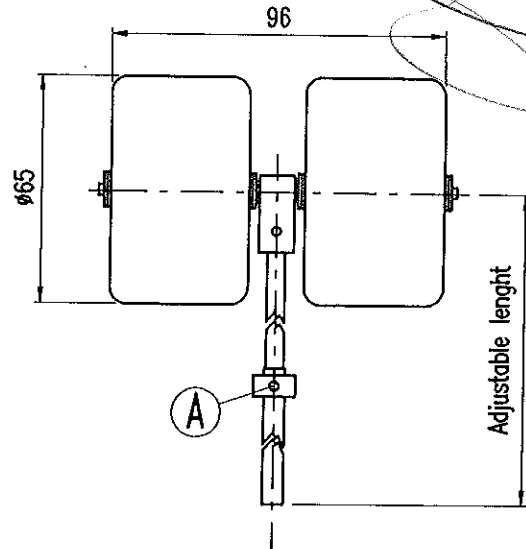
- 1) UNLOOSE SCREWS A, B, C
- 2) MOVE RED ARROW TO REQUIRED POSITION
- 3) CLOSE SCREWS A, B, C

ADJUSTMENT OF RED ARROW

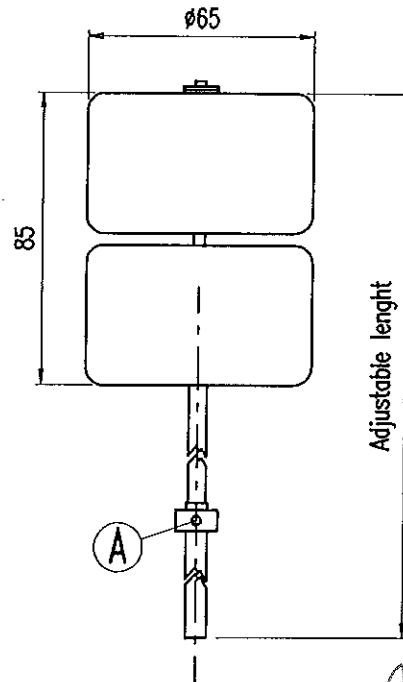


POS.	DESCRIPTION
5	FLANGE GASKET
4	SPRING WASHER
3	WASHER M10
2	NUT M10
1	STUD M10X30

MOUNTING SKETCH



FK2



AQ2 & BQ2

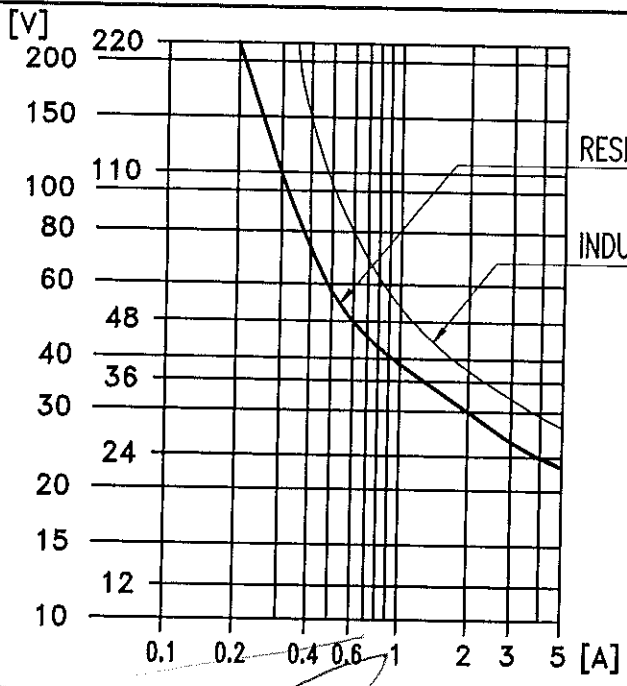
- 1) UNLOOSE SCREW A
- 2) ADJUST ARM TO REQUIRED LENGHT
- 3) CLOSE SCREW A

FLOAT ARM

(

(

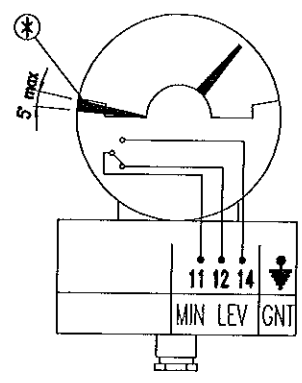
FILE = PAGE6 .DWG  
 LMT [(c.o.) (196.296)]  
 A4 (21.0x297)  
 REV. 00 DTD 11/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva e termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicazione a terzi senza sua autorizzazione.



**CONTACT BREAKING CAPACITY DC**

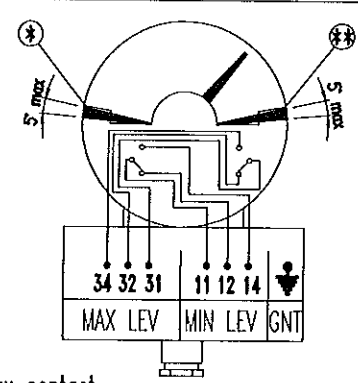
**WIRING DIAGRAM**

WIRING DIAGRAM C1



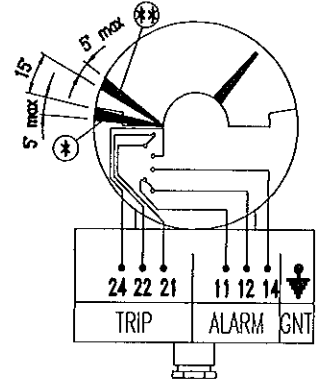
Only min contact  
 \*) Min contact operates in this area

WIRING DIAGRAM C2



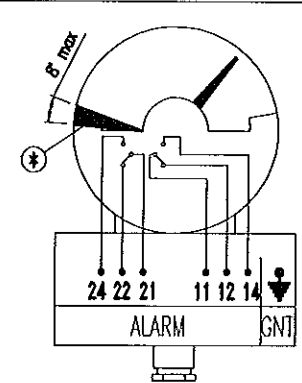
Min & max contact  
 \*) Min contact operates in this area  
 \*\*) Max contact operates in this area

WIRING DIAGRAM D1



Alarm contact low level - Trip contact very low level  
 \*) Trip contact operates in this area  
 \*\*) Alarm contact operates in this area

WIRING DIAGRAM D2



Double contact at min level  
 \*) Both contacts operate in this area



Titolo

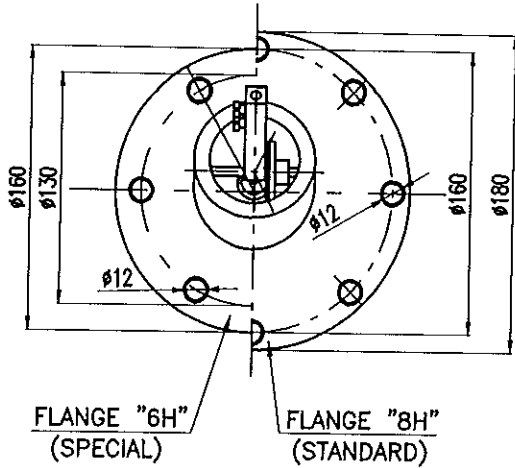
MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR "IFG"

232

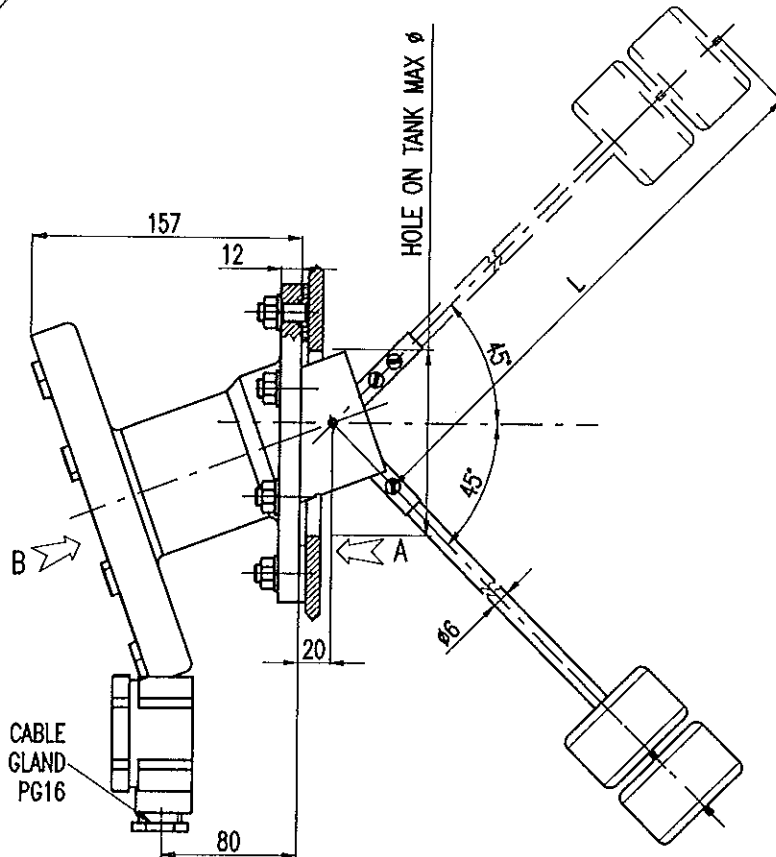
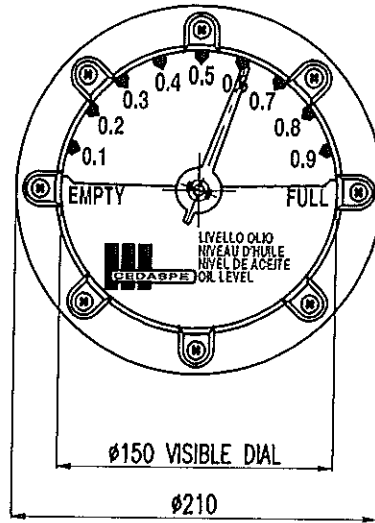
(

(

VIEW OF CONNECTING FLANGE



VIEW OF FRONT FACE



2	100	FLANGE "6H" SPECIAL
1	120	FLANGE "8H" STD
POS.	Ø	NOTE

**CEDASPE**

Titolo

MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR IFG  
MODEL AQ2 FOR TRADITIONAL CONSERVATORS

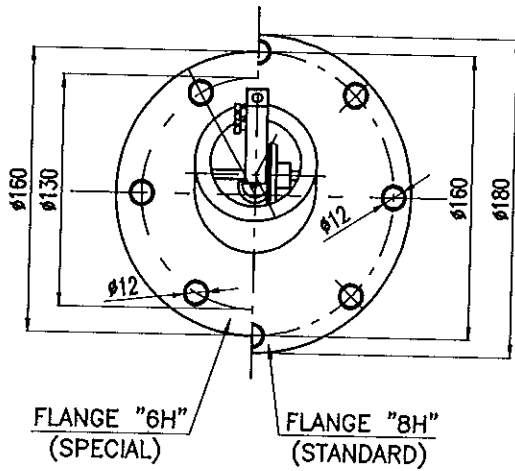
FILE = PAGE7.DWG LWT [(0,0) (196,286)] A4 (210x297)  
 REV. 00 DTD 11/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurlo o comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.

(

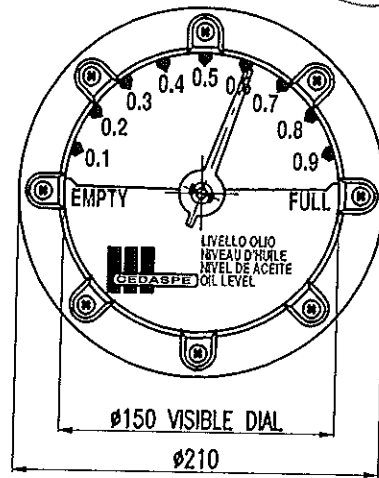
(

---

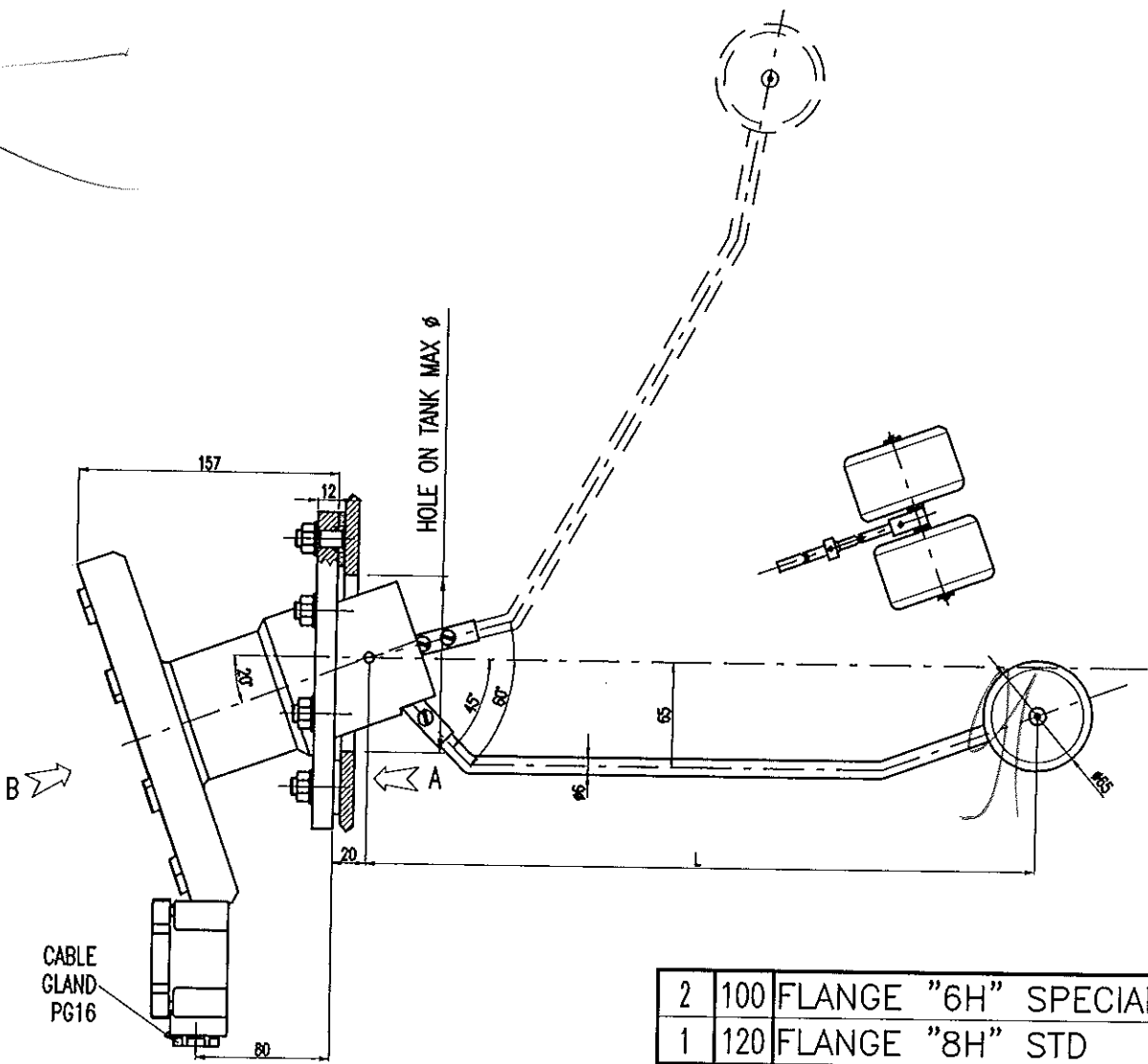
VIEW OF CONNECTING FLANGE



VIEW OF FRONT FACE



FILE = PAGE8 .DWG  
 LMT (C.O) (196.2883)  
 A4 (210x297)  
 REV. 00 DTD 11/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicato a terzi senza sua autorizzazione.



2	100	FLANGE "6H" SPECIAL
1	120	FLANGE "8H" STD
POS.	Ø	NOTE



Titolo  
**MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR IFG  
 MODEL FK2 FOR HERMETIC RUBBER BAG CONSERVATOR**

C

C

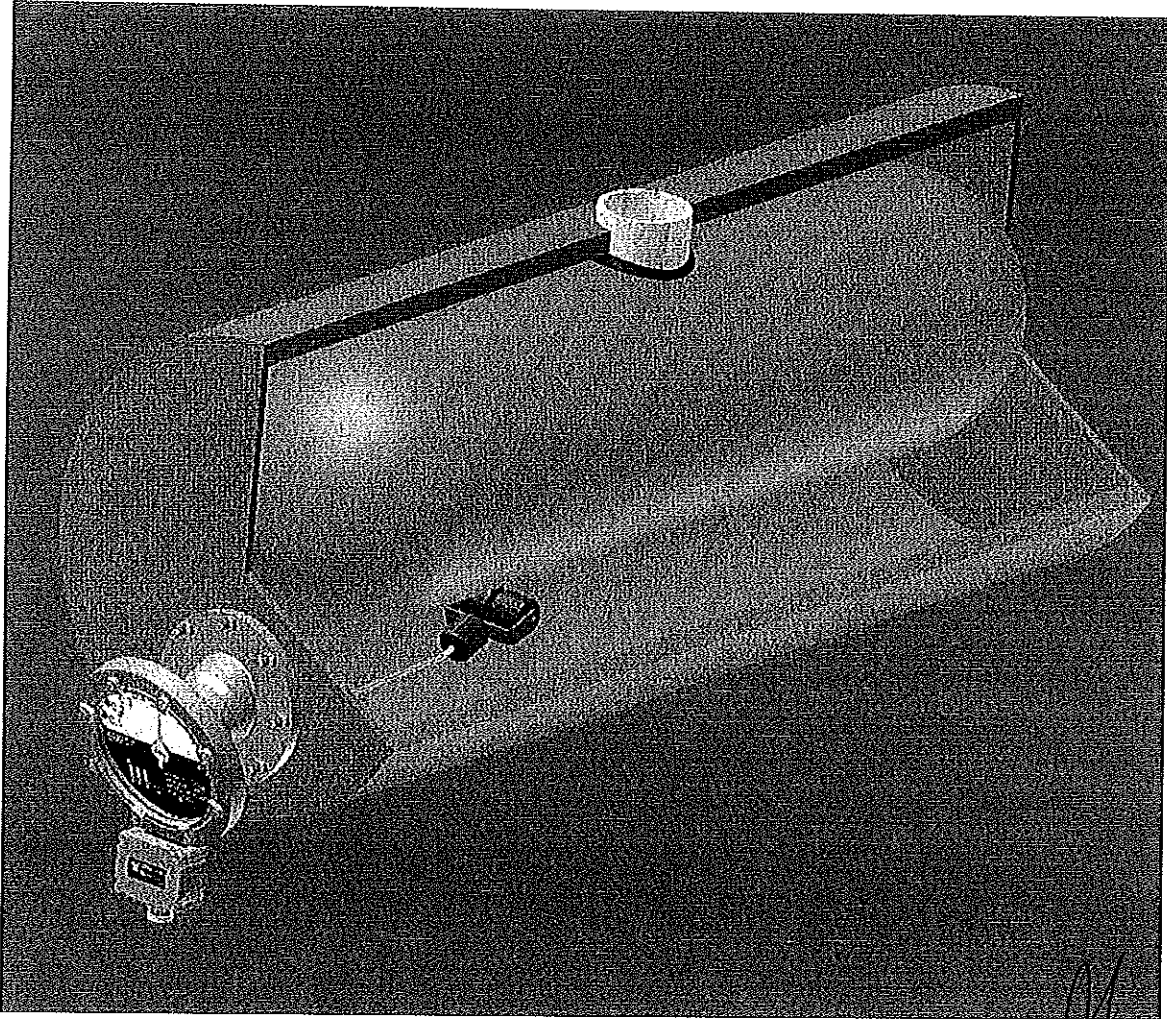
---





**CEDASPE** S.p.a.

I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBARA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: [cedaspe@cedaspe.com](mailto:cedaspe@cedaspe.com) - InterNet Site: <http://www.cedaspe.com>  
CAP. SOC. € 520.000 I.V. - TVA-P.I. IT 01065780155 - C.F. 01065780155  
R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/334/46 TRVB. MI

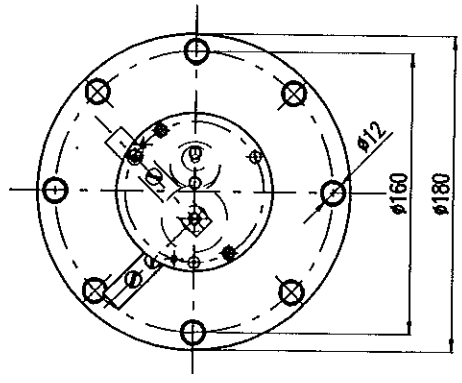


(

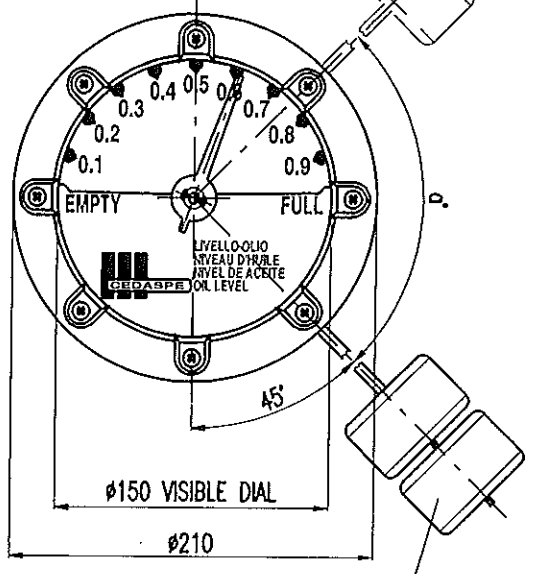
(

FILE = PAGE10.DWG  
 LMR [(0.0) (196.286)]  
 AA (210x297)  
 REV. 00 DTD 11/03/04  
 La CEDASPE S.p.A. si riserva o termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riproduzione o comunicato a terzi senza sua autorizzazione.

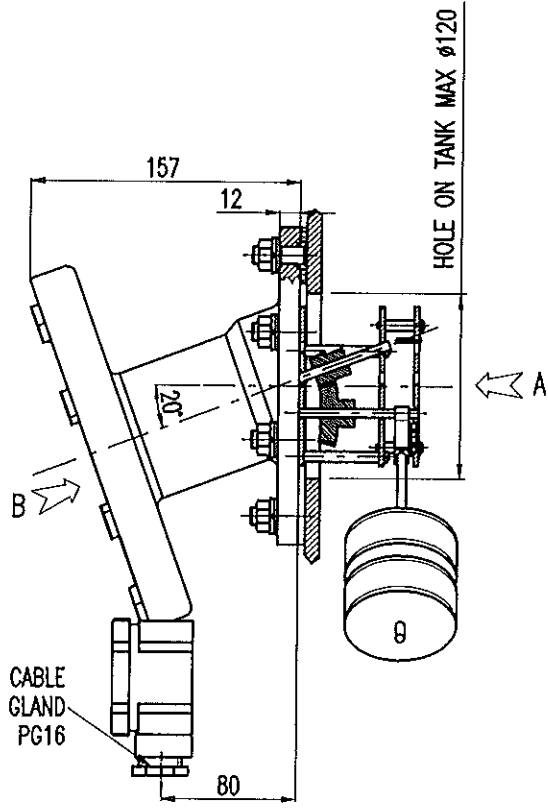
VIEW OF CONNECTING FLANGE



VIEW OF FRONT FACE



ATTENTION:  
 FLOAT ARM IS ON  
 RIGHT HAND SIDE



2	90°	SPECIAL
1	140°	STANDARD
POS.	α°	EXECUTION

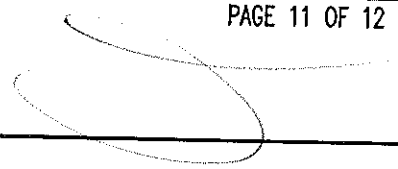


Titolo  
**MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR IFG  
 MODEL BQ2 RADIAL TYPE**

(

(

# ORDER FORM



FILE = PAGE11.DWG LWT [(0,0) (195,286)] #4 (21/02/2017)  
REV. 00 DTB 11/03/04

TYPE  FK2  AQ2  BQ2

GASKET TYPE  N  C  V  SPECIAL

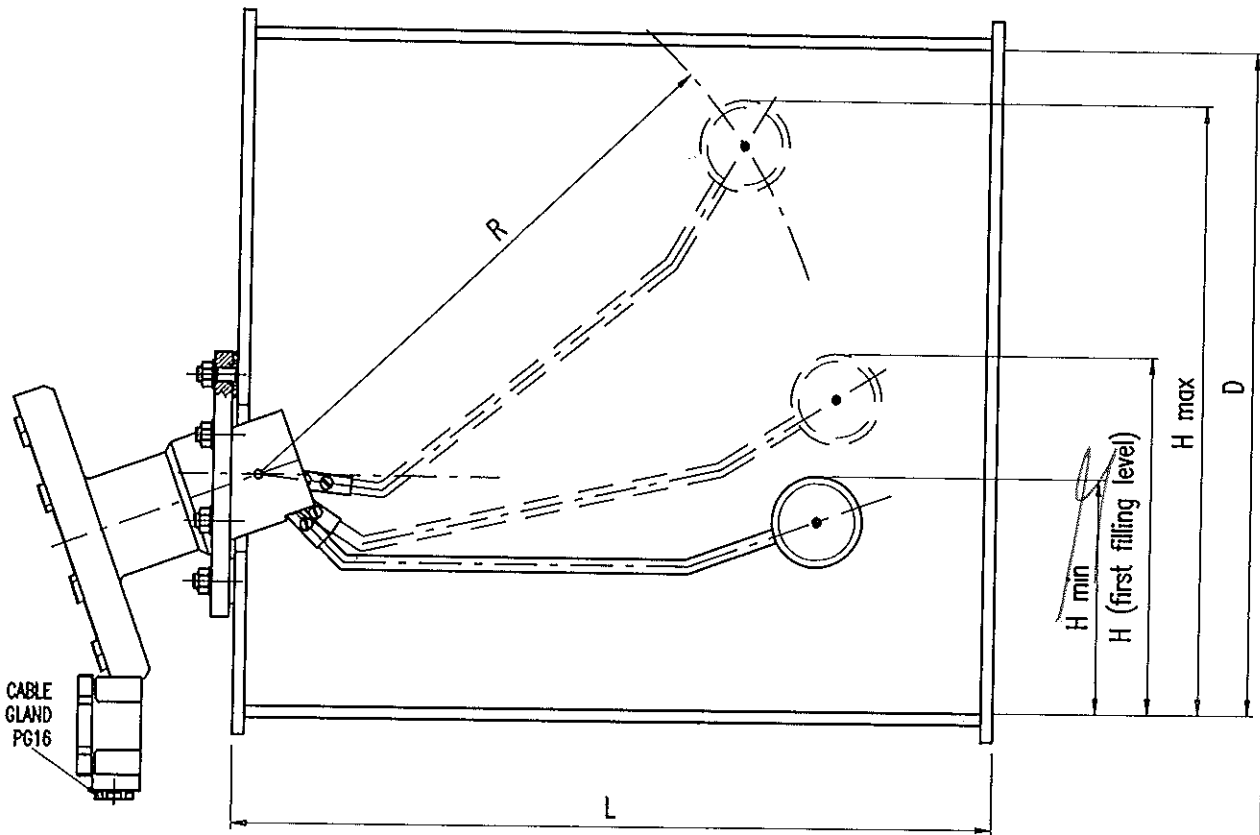
WIRING DIAGRAM  C1  C2  D1  D2

FLANGE TYPE  6H  8H

NOTE .....

SPECIAL REQUIREMENT .....

## ONLY FOR IFG "FK2"



La CEDASPE S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà del presente disegno con divieto di riprodurlo o comunicarlo a terzi senza sua autorizzazione.

**CEDASPE**

Titolo

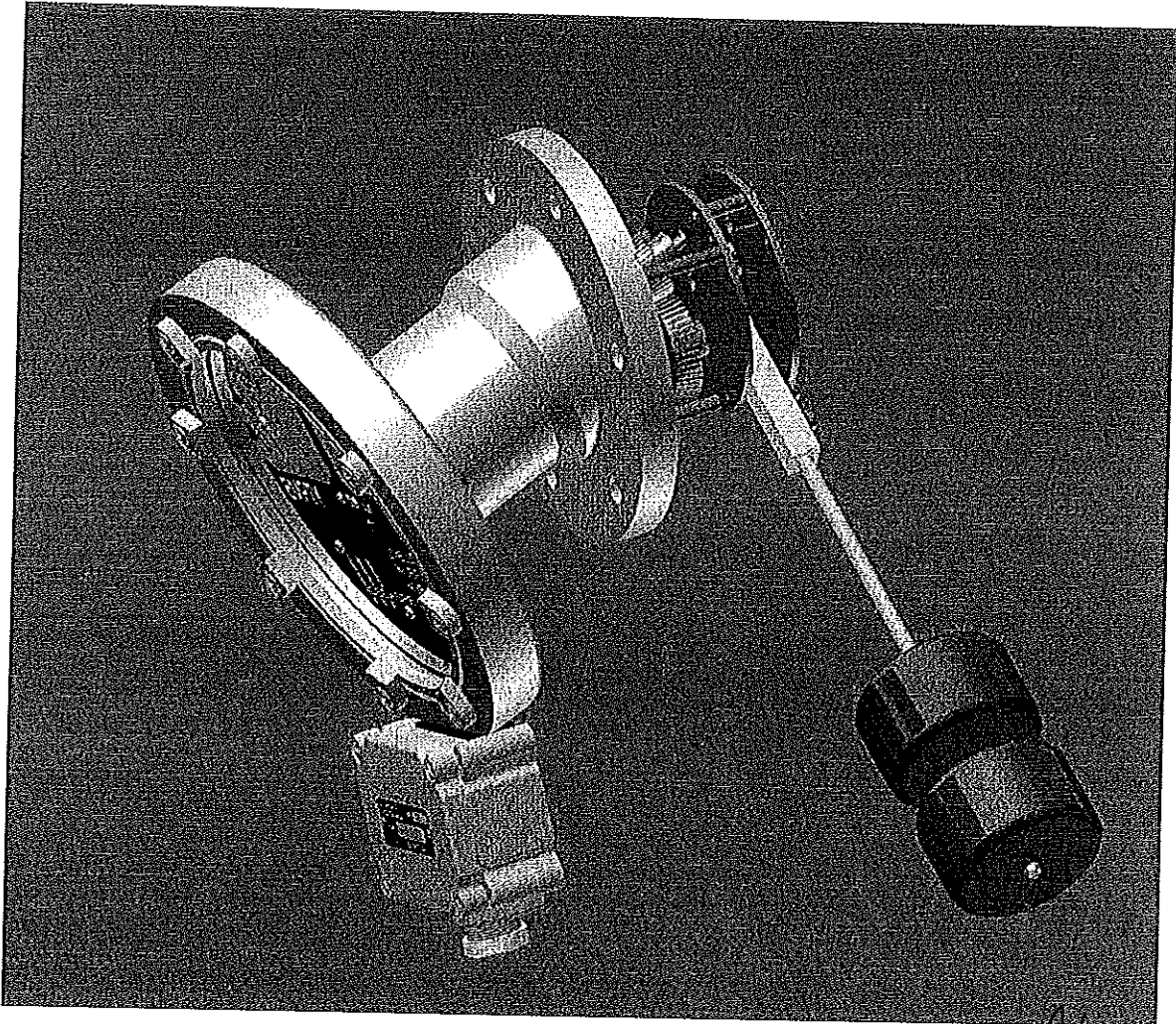
### MAGNETIC OIL LEVEL INDICATOR "IFG"

(

(



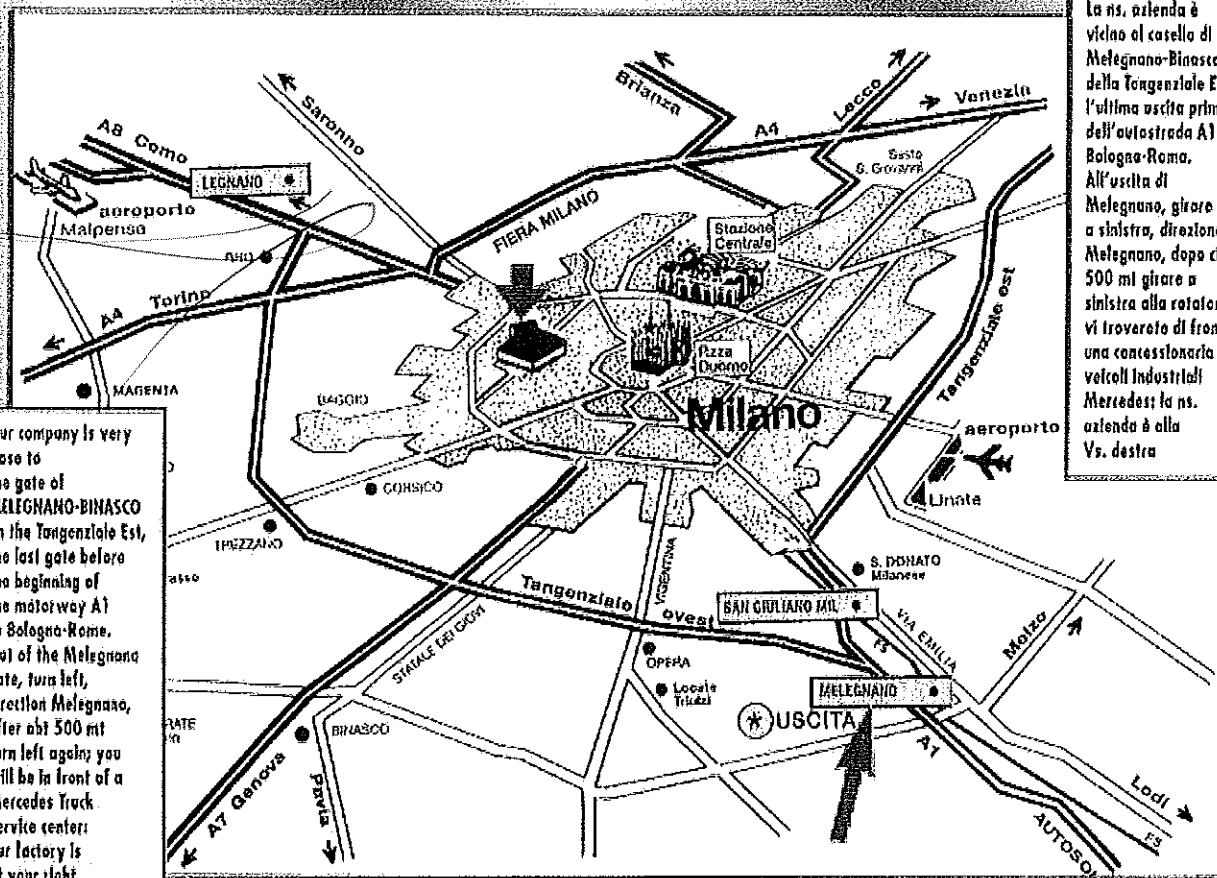
I - 20098 S. GIULIANO MIL. (ITALY) - VIA COLOMBAIA, 1 - FRAZ. PEDRIANO  
TELEFONO +39 02 98.20.44.11 - TELEFAX +39 02 98.20.44.22  
E-Mail: [cedaspe@cedaspe.com](mailto:cedaspe@cedaspe.com) - InterNet Site: <http://www.cedaspe.com>  
CAP. SOC. € 620.000 (I.V. - TVA-P.I. IT 01065780155 - G.F. 01065780155  
R.E.A. MI 729991 - IMPORT - EXPORT MI 142410 - REG. IMPR. 132146/334/46 TRIB. MI



(

(





La ns. azienda è vicina al casello di Melegnano-Binasco della Tangenziale Est, l'ultima uscita prima dell'autostrada A1 Bologna-Roma. All'uscita di Melegnano, girare a sinistra, direzione Melegnano, dopo circa 500 mt girare a sinistra alla rotonda; vi troverete di fronte una concessionaria veicoli industriali Mercedes; la ns. azienda è alla Vs. destra

Our company is very close to the gate of MELEGNANO-BINASCO on the Tangenziale Est, the last gate before the beginning of the motorway A1 to Bologna-Rome. Out of the Melegnano gate, turn left, direction Melegnano, after abt 500 mt turn left again; you will be in front of a Mercedes Truck service center; our factory is at your right.

**PROGRAMMA DI PRODUZIONE**

- Isolatori passanti BT/MT
- Relè ad accumulo di gas
- Indicatori livello olio
- Essiccatori d'aria
- Valvole a farfalla per radiatori e relè
- Valvole di sovrappressione
- Termometri con e senza contatti elettrici
- Commutatori di presa di volo
- Muffole per entrata in cavo (BS2562)

**MANUFACTURING PROGRAM**

- LV and HV Transformer Bushings
- Gas actuated Relays
- Oil Level Gauges
- Dehydrating Breathers
- Radiator throttle valves
- Pressure Relief Devices
- Thermometers with/without electric contacts
- Offload tap changers
- Cable boxes (BS2562)

**PROGRAMA DE PRODUCCION**

- Pasatapas BT/AT
- Relés Buchholz
- Indicadores de nivel de aceite
- Deshumidificadores de aire
- Valvulas mariposa para radiadores
- Valvulas de sobrepresion
- Termómetros con y sin contactos electricos
- Commutadores
- Cajas de bornas AT (BS2562)

**PROGRAMME DE PRODUCTION**

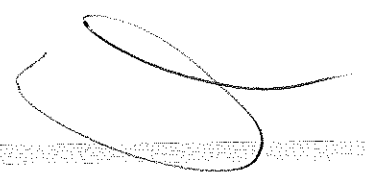
- Troyersee Isolée BT/MT
- Buchholz Relais
- Indicateur de niveau d'huile
- Assécheur d'air
- Vannes a papillon pour radiateurs
- Soupape de sureté
- Thermomètres avec sans contacts
- Commutateurs des prises
- Boîte à cable MT (BS2562)

**GEDASPE S.p.A.**

Via Colombara, 1-Froz. Pedrignano - 20098 S. Giuliano Milanese (MI) - Tel. +39/0298204411 - Fax +39/0298204422  
 E-MAIL: gedaspa@gedaspe.com - InterNet Site: http://www.gedaspe.com

(

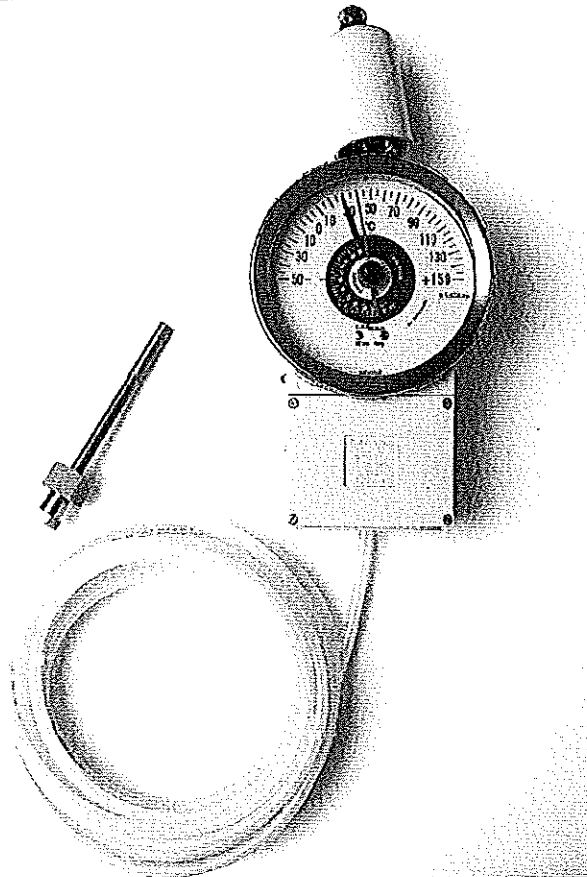
(



**Oil Temperature Indicator  
for Power Transformer type :**



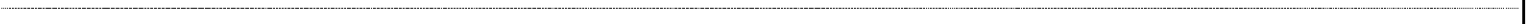
**MSRT 150**



Introduction	Pag.	02
Description and general specifications	Pag.	02
Options	Pag.	04
Operating instructions and maintenance	Pag.	07
Finished product quality control tests	Pag.	09
Testing sheet for thermometer	Pag.	09

(

(





Quality made to measure



## Introduction.

These instruments are designed to measure the temperature of the insulating oil inside of power transformer tanks and they can be fitted with up to five change-over microswitches suitable to control cooling equipments and protection circuits (alarm and trip) of the transformer.

This sector of our production is the result of considerable research and experiment commitment which has led to internationally patented new concept instruments design and construction.

The component designs of our instruments are protected by :

ITALIAN PATENT No. 208603  
ITALIAN PATENT No. 89113  
E.E.C. PATENT No. 0245212  
U.S. PATENT No. 4,727,227

Effectiveness of these instruments must be stressed, both as regards measuring/commutation precision and extreme simplicity of operation.

Special attention has been paid to design of each single part resulting in extreme high reliability of our instruments and ensuring long-lasting accurate operating. We have designed the setting system, the mounting devices and the dimensions of the cable boxes to consent the operator to easily install the indicator and to save time in setting and making cable layout.

Besides the exact constructional and severe quality control we adopt, the high performances of our instruments are further assured by the employ of the best products supplied by European technology's more advanced company names. In particular :

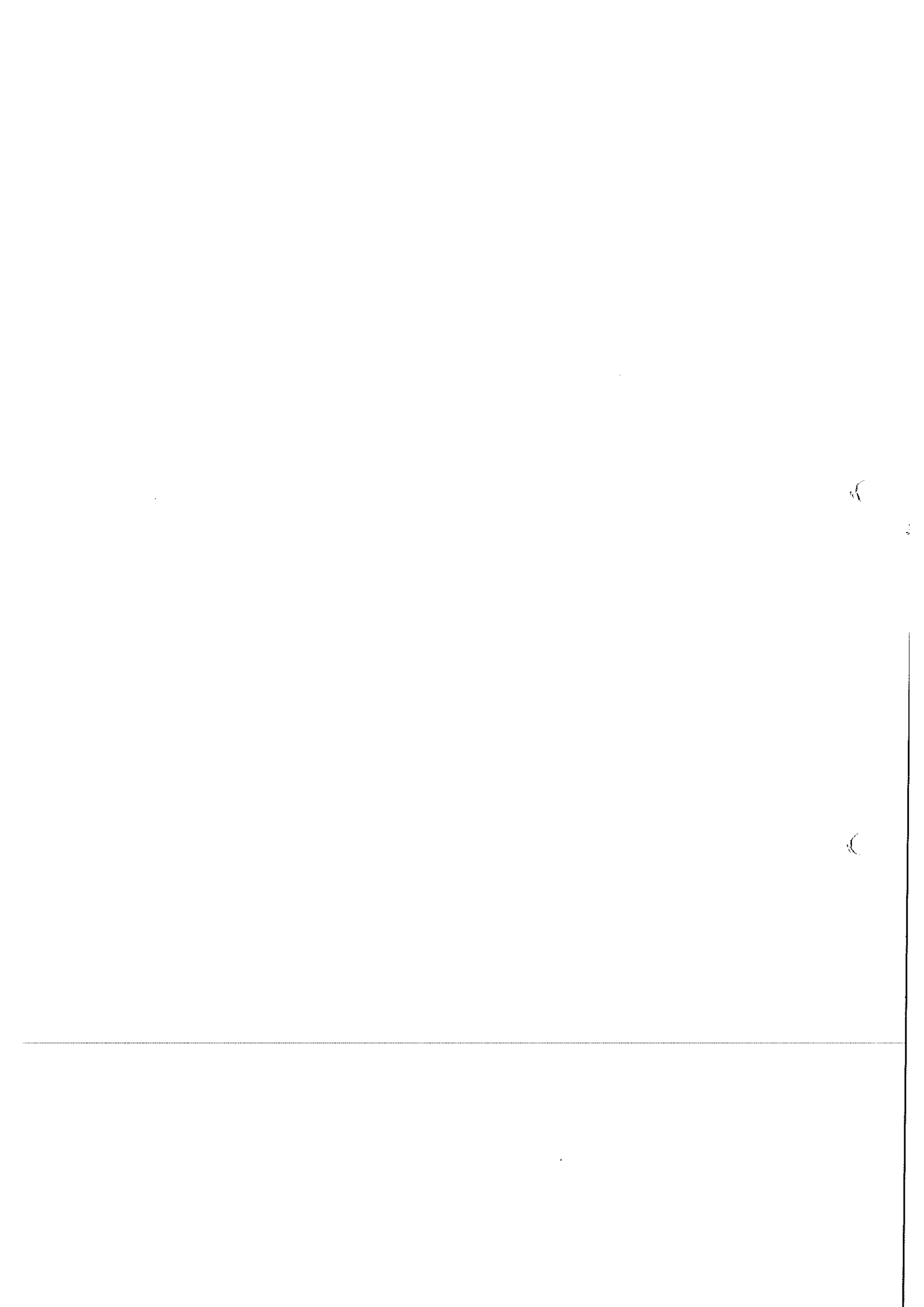
- the **INDICATING SHAFT** is mounted on 2 micro ball bearings to reduce the frictions and to grant right working under vibrations;
- the **AWG 22 CABLES** we adopt are silver plated and protected with Teflon according to MIL - W - 16878-4 Standard;
- the **TERMINAL BLOCKS (WEIDMULLER - Germany)** grant very high performances and are certified in accordance with European standards;
- the **POWDER PAINT** grants protection against corrosion and increases the insulation of the device;
- the **SENSING SPRING TUBE** is manufactured with a special bronze alloy that avoid any plastic deformation and histeresis of the spring.

## Description and general specifications.

**Temperature sensing system** : expansion type compensated for ambient temperature changes by means of a built-in compensating device.

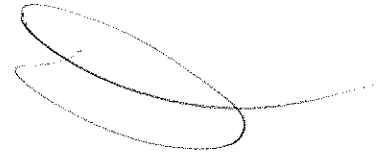
To avoid too many checks after setting into work and periodical re-calibrations we adopt particular cares in testing the components. In particular the sensing system is subject to 3 different tests:

1. vacuum test: the sensing system is connected to a vacuum plant. The plant pressure is decreased to  $2 \times 10^{-3}$  mbar (hpa) to verify the quality of the welding and the porosity of the material;
2. pressure test: the sensing system is put under pressure up to 280 bar to verify the welding and that the spring is not subject to any plastic deformation.
3. overheating test: once the sensing system is completed, its bulb is located in a heating plant controlled by a microprocessor based temperature monitoring system. The temperature is increased up to a value that is 20% higher than the maximum range value of the sensing systems ( i.e. for an indicator whose range is 0/150°C the overheating test temperature is 180°C ). The temperature remains at that value for 8





Quality made to measure



hours in this way simulating 1 year life under normal working conditions ( i.e. for an indicator whose range is 0/150°C ---> 110°C ). In this way we train the spring and verify that the precision remains the same.

**Capillary tube protection :** rilsan tubing / stainless steel armouring / steel + PVC armouring.

**Bulb :** bronze.

**Casing :** aluminium alloy powder painted (RAL 7035) suitable to withstand to any climate and to heavy polluted atmosphere in as well tropical or arctic climates (-40 / +70°C). All components are made of corrosion resistant or surface treated materials. The case is provided with a breather device to avoid dew on the lens. To make cable layout quick and easy, the case is equipped with a large junction box that is completely separate from instrument's sensing system. Cable glands PG 16, 1/2" BSP, 3/4" BSP or M20x1,5.

**Mechanical protection degree :** IP 65.

**Lens :** glass or polycarbonate.

**Locking ring :** Nickel plated brass; transparent coated.

**Standard measuring ranges :**  
-20 / +130°C; 0 / +150°C; -20 / +140°C; 0 / +160°C; 0 / +200°C.

**Measuring tolerance :** 1,5% of full scale value.

**Commutation tolerance :** 2% of full scale value.

**Commutation differential :** 4% of full scale value.  
On customer's request the differential can be increased.

**Insulation :** 2000V 50Hz between terminals and earth for a 60 seconds time.

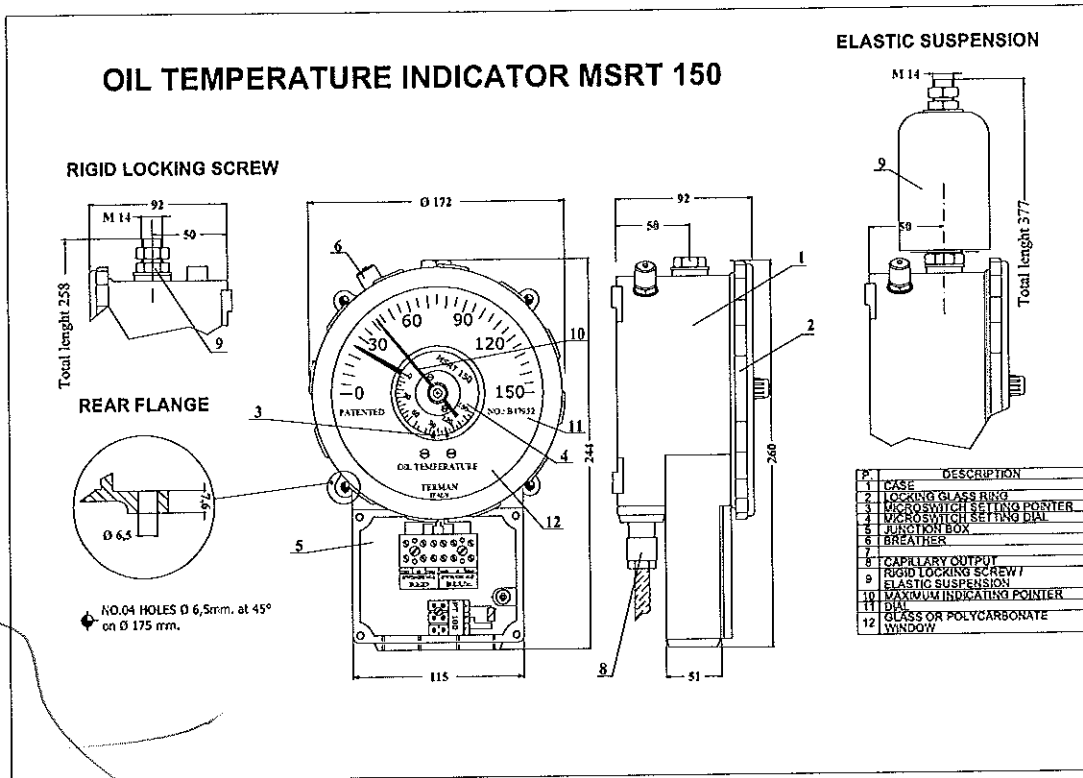
**MICROSWITCHES MAKING AND BREAKING CAPACITY :**

VOLTAGE	STANDARD MICROSWITCHES		HIGH-PERFORMANCE MICROSWITCHES	
	RESISTIVE LOAD	INDUCTIVE LOAD	RESISTIVE LOAD	INDUCTIVE LOAD
125 VAC	5 A	5 A	10 A	10 A
250 VAC	5 A	5 A	10 A	10 A
30 VDC	5 A	3 A	10 A	10 A
50 VDC	1 A	1 A	3 A	2,5 A
75 VDC	0,75 A	0,25 A	1 A	0,5 A
125 VDC	0,5 A	0,1 A	0,5 A	0,1 A
250 VDC	0,25 A	0,1 A	0,25 A	0,1 A

(

(





DRWG. N. 1242

**Options.**

**Elastic suspension (Drwg. No.1231)** : it's a vibration damping system able to minimize the effects of a machine vibrations on the instrument.

**Earthquake proof version** : done by equipping the instrument with the elastic suspension and suitable internal components.

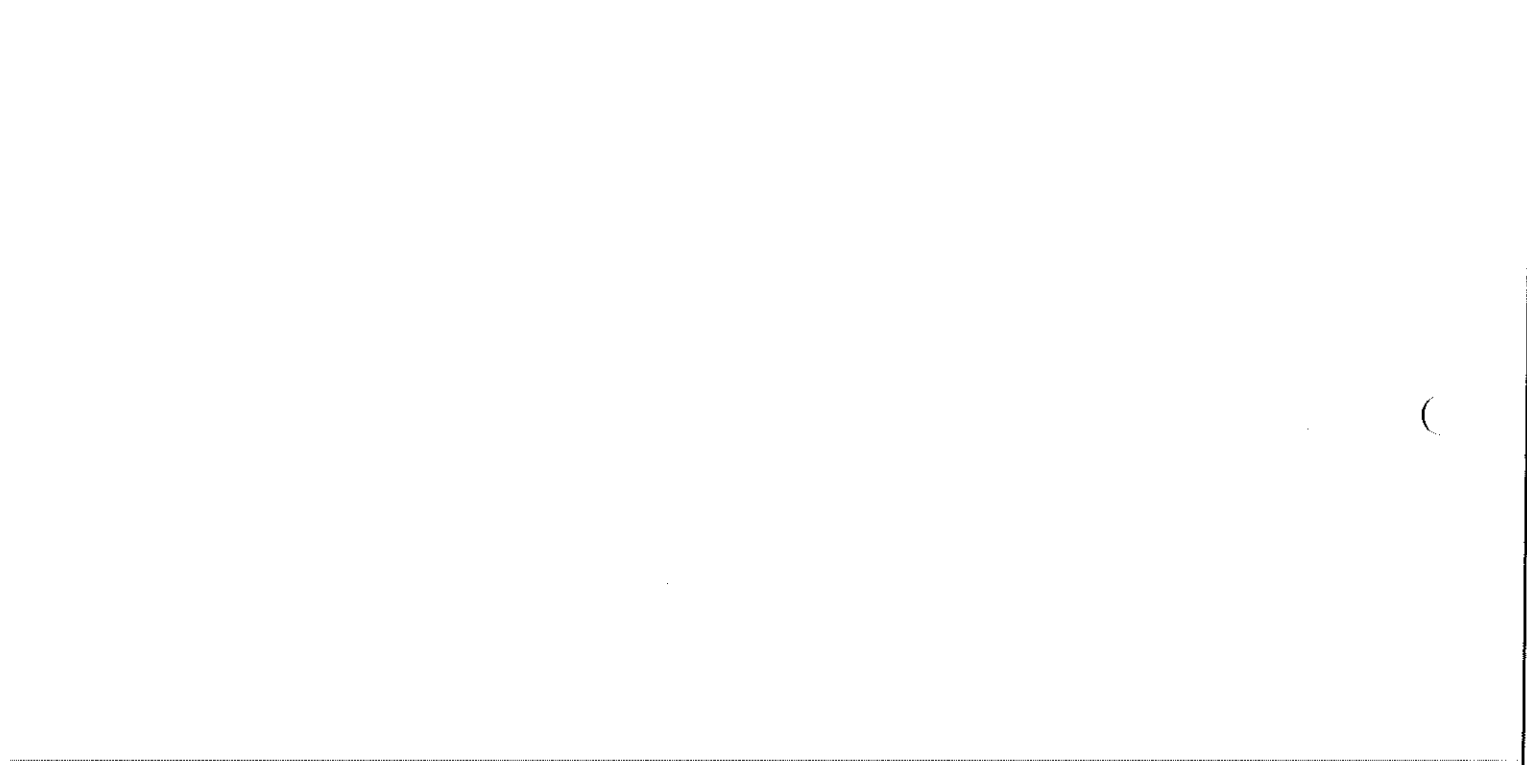
**PT 100 sensor** : the oil temperature indicator can be equipped with one or two a PT 100 sensors that convert the temperature values in resistance values and transmit them to a receiver or to a monitoring system.

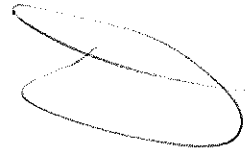
**Receiver (Drwg. No.1479)** : we can supply a digital receiver (220VAC 50/60Hz) to display the temperature signal received from the sensor.

**Transducer 4...20mA (Drwg. No.1707)** : we can supply a transducer 4...20mA that converts the resistance values in current values. This device must be mounted on a DIN rail inside of the terminal box.

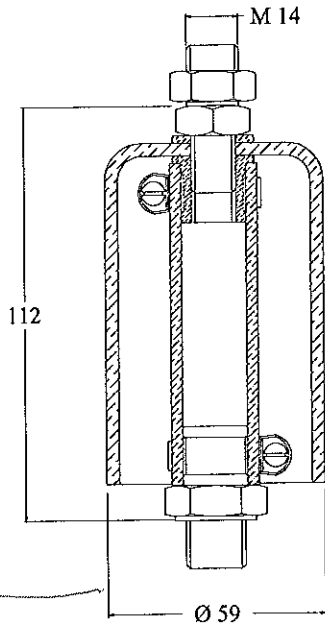
(

(



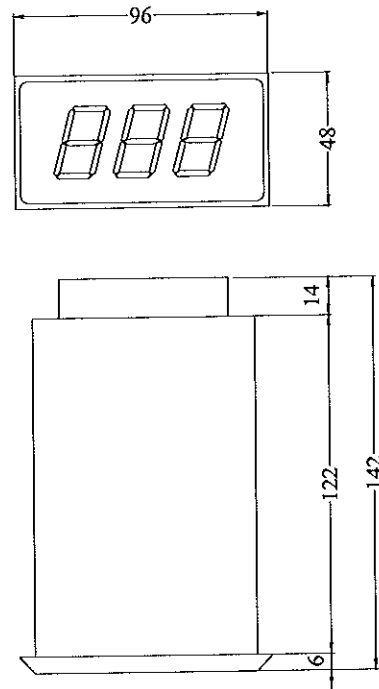


## ELASTIC SUSPENSION



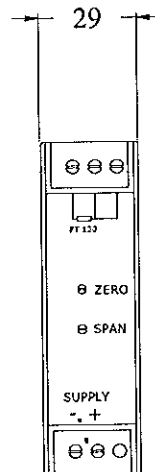
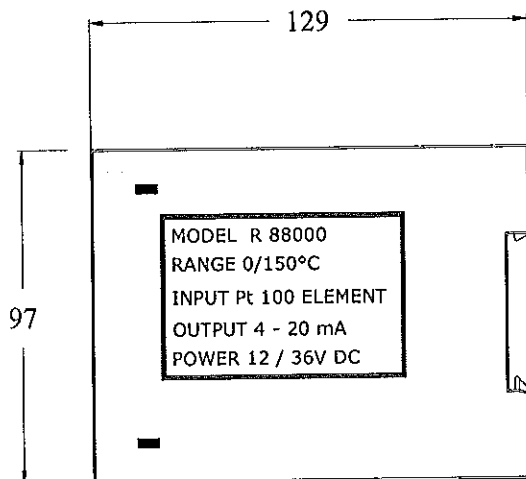
DRWG. N. 1231

## PT 100 RECEIVER

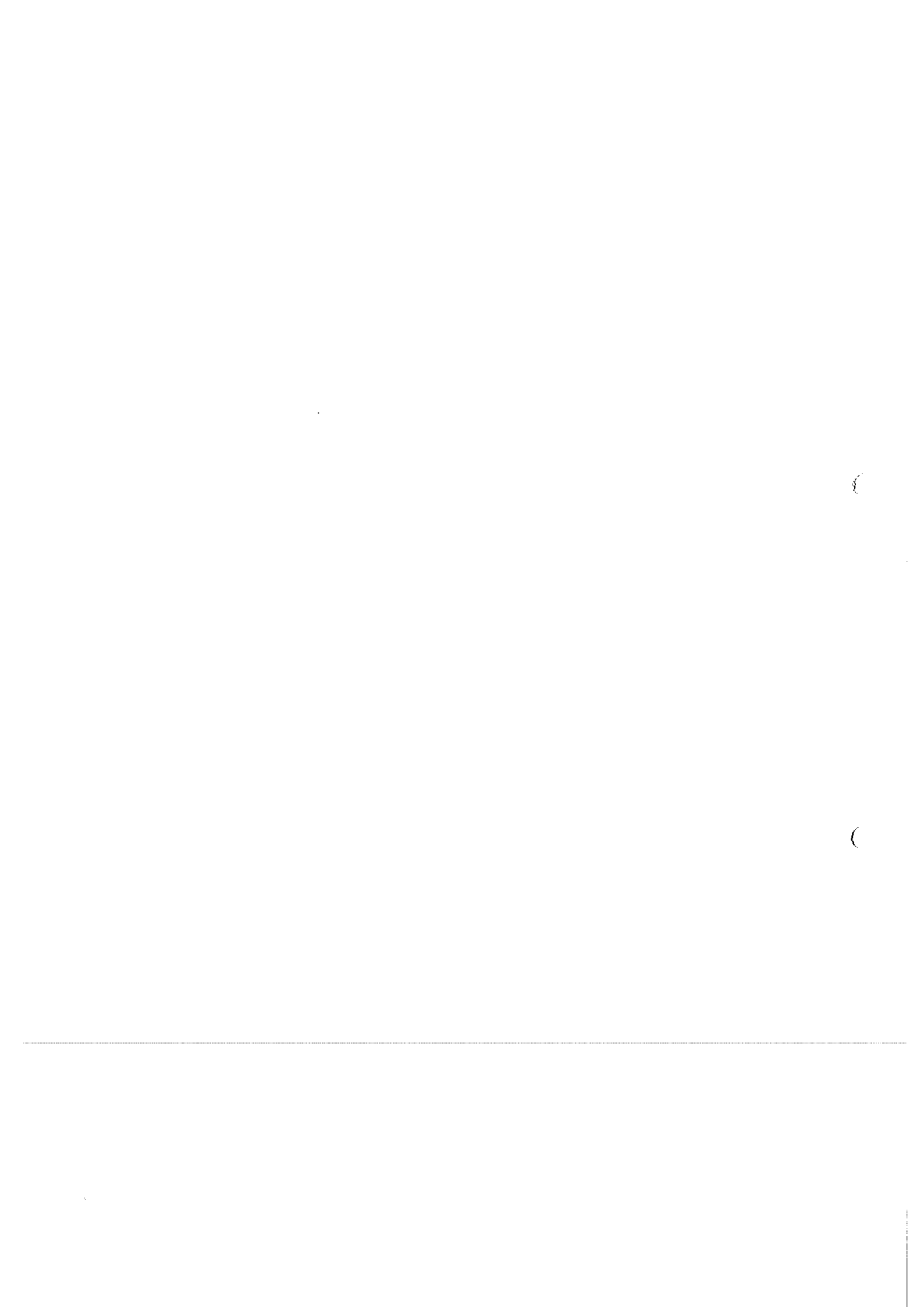


DRWG. N. 1479

## 4...20mA TRANSDUCER for PT 100 PROBE



DRWG. N. 1707



### STANDARD BULBS

#### O.T.I. BULBS

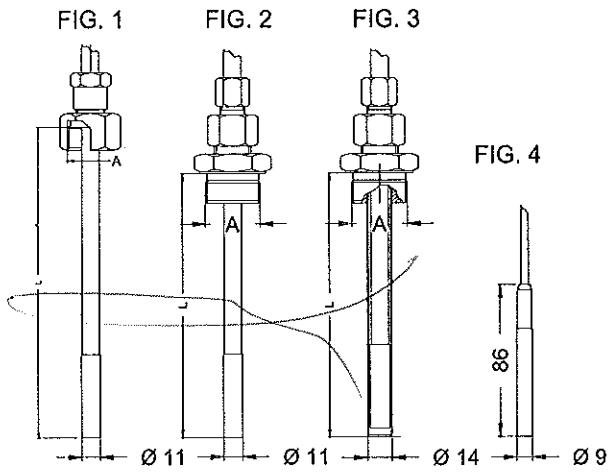


	Fig. 1			Fig. 2/3		
A	3/4 BSP	M27x2	other	3/4 BSP	1" BSP	M27x2   M22x1,5   other
L	Min 80 mm.	Std. 150 mm.		Min 80 mm.	Std. 150 mm.	

#### O.T.I.

#### equipped with PT 100 sensor bulbs

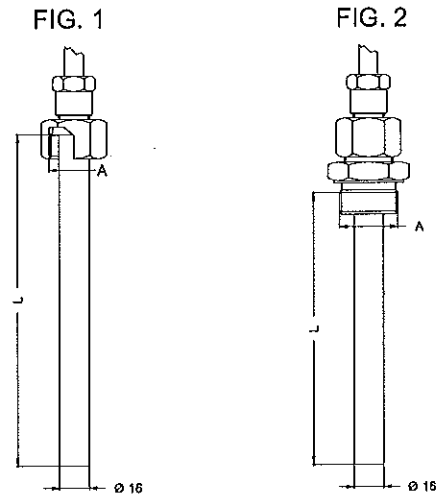


	Fig. 1			Fig. 2		
A	3/4 BSP	M27x2	other	3/4 BSP	1" BSP	M27x2   M22x1,5   other
L	Min 150 mm.	Std. 150 mm.		Min 120 mm.	Std. 150 mm.	

9

(

(



**Mounting** : mount the instrument on its machine or plant.

Being the instrument provided with capillary tube it is possible to supply the same with one of the following connections :

- rigid locking screw M14 (Drwg. No.1242) located on the top of the thermometer;
- elastic suspension (Drwg. 1231) that is mounted on the top of the thermometer with a screw M14 that consents to install the instrument to the plant;
- rear flange (Drwg. No.1242/F) for wall mounting on the transformers tank.

**Removing of the terminal box cover** : by unscrewing the 4 stainless steel screws.

**Cable layout** : the numerations 1-2-3-4-5 indicate the microswitches progression (red, blue, green, yellow, white pointer). Close to the terminals you can find the following abbreviations :

- C = common
- NO = normally open
- NC = normally closed


that allow the operator to choose the desired cable layout.

Connect the microswitches terminals and the earth terminal.

If the thermometer is equipped with the PT 100 probe you find also the PT 100 terminals with a clear label that indicates how you can connect the probe to the display or to a transducer.

After having done all the connecting operations re-position the terminal box cover taking care to put the flat gasket in the right position and screwing the 4 stainless steel screws.

**Setting** : to set microswitches pls., follow exactly the instructions :

- remove the locking ring;
  - remove the glass or polycarbonate lens (take care of the O-ring);
  - stop the microswitches setting dial (small black dial) with two fingers and slide the frictioned microswitches setting pointers until they are located at the desired temperature. Note that to reduce errors you have to slide the pointers towards higher temperature value.
  - Replace the glass or polycarbonate lens taking care that the max. temperature indicating pointer is located on the right side of the temperature indicating pointer and that the lens itself correctly positioned over the sealing O-ring;
  - Lock the lens screwing the locking ring.
- 

## Maintenance

No particular maintenance is required. Only periodical inspections ( typical interval 6 months ) to verify precision, functions and electrical connections.

When the instrument is equipped with polycarbonate lens, cleaning must be done with care in order to avoid scraps on the surface. Use water and soap only.

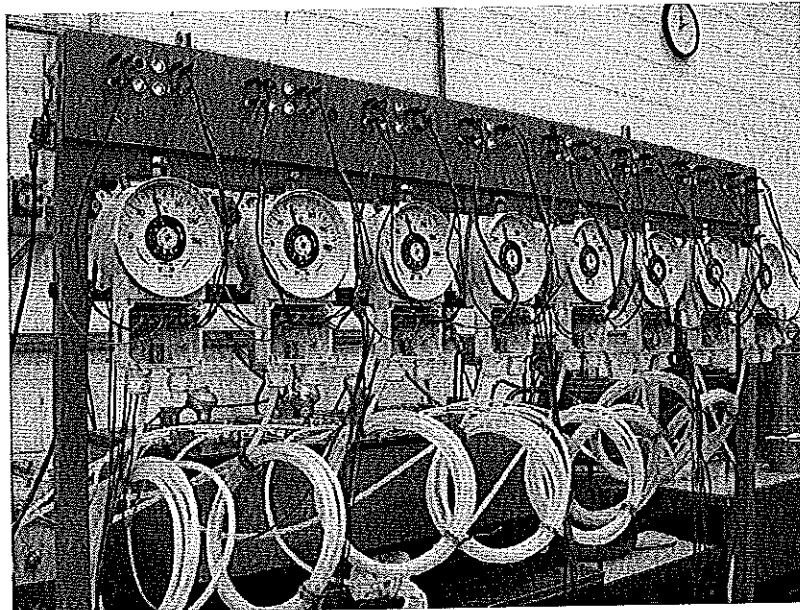
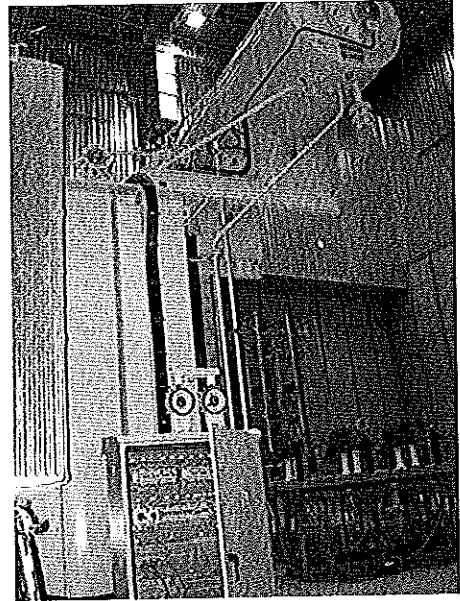
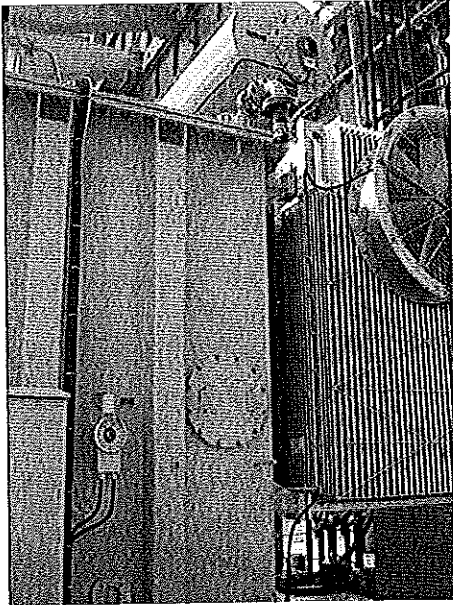
C

C

11



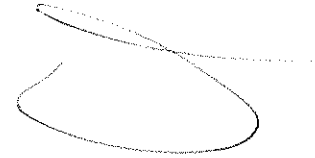
5



91

(

(



## Finished product quality control tests.

**Instrument calibration** : carried out through thermostatic baths controlled by a computer system. The procedure varies according to instruments scale.

Example of procedure for a thermometer scale -20 / +130°C: the calibration is made using 5 different baths set at the following temperatures :

- bath 1 = -20°C
- bath 2 = 20°C
- bath 3 = 50°C
- bath 4 = 100°C
- bath 5 = 125°C

### **Calibration procedure :**

**Step 1:** a check is carried out to see whether the temperature taken by the instrument under test differs from that taken through the sample sensor by more than the 70% of the maximum allowed instrument reading tolerance value.

This test is performed by sequentially plunging the Oil Temperature bulb into successive temperature increasing thermostatic baths: -20°C / +20°C / +50°C / +100°C / +125°C.

**Step 2:** the instrument is heated until the instrument pointer exceeds by 20% the angular full scale value.

**Step 3:** step 1 is repeated, but inversely.

**Microswitches actuation test** : performed through a computer controlled testing unit.

The bulb is immersed in a thermostatic bath. The computer changes the temperature inside of the bath and by means of suitable sensors verifies the commutation tolerance, the commutation differential, the electrical circuits of each microswitch.

At the end of the test a report is directly printed by the computer.

**Check of instrument mechanical protection degree** : IP 65.

This test is carried out by means a lance-sprinkled water jet on all sides of device.

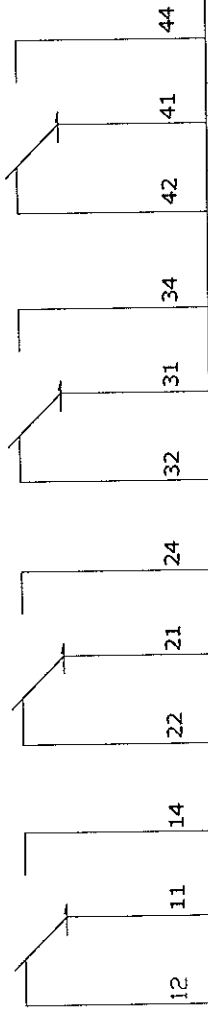
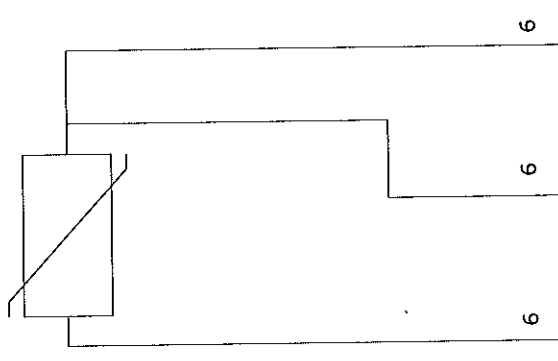
**Insulation test** : carried out by means of a microprocessor controlled testing unit.

**Note** : all the collected data are immediately transferred, by means of the computer net, to the quality control and to the design departments to be supervised and evaluated.  
In our files, we keep all the above mentioned informations and we can supply to the customer detailed reports regarding the performances of each instrument delivered.

(

(

*Handwritten signature*



nc	c	no	nc	c	no	nc	c	no	A	B	b
SWITCH N.1	SWITCH N.2	SWITCH N.3	SWITCH N.4	<b>PT 100</b>							
RED	BLUE	GREEN	YELLOW								

*Handwritten signature*

**O.T.I. wiring diagram**

TER.MAN.'90 Srl - Strum. Ind.le  
Bollate - MILAN - ITALY

DRWG. N. 1487  
FILE : CAD 1487

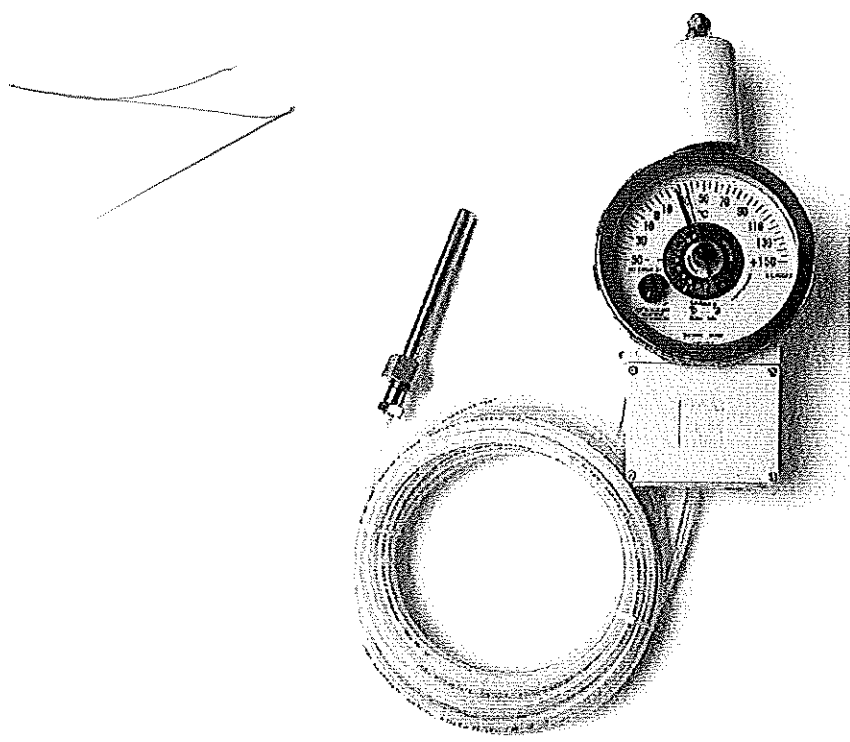
C

C



**Winding Temperature Indicator  
for Power Transformers type :**

**MSRT 150-W**



Introduction	page	02
Description and general specifications	page	02
Options	page	04
Operating instructions and maintenance	page	06
Finished product quality control tests	page	08

(

(

---





Quality made to measure

## Introduction.

The winding is the transformer component with the highest temperature and, above all, the one subject to the fastest temperature changes as the load increases. Thus, to have total control of the temperature parameter inside of the transformer, the temperature of the winding must also be measured. An indirect system is used to measure this latter since it is dangerous to place a sensor close to the winding due to the high voltage.

The indirect measuring is done by means of a Thermal Image.

This Winding Temperature Indicator is designed to measure the temperature of the winding by means of a special bulb surrounded by a heating resistance through which passes a current proportional to the current passing through the transformer winding subject to a given load and immersed in insulating oil at temperature  $T_{oil}$ . It's possible to adjust the heating system by means of a potentiometer whose knob is located on the winding temperature indicator's dial. In this way the value of the winding temperature indicated by the instrument will be equal to the ones planned by the trafo manufacturer for a given transformer load.

The winding temperature indicators can be fitted with up to five change-over microswitches suitable to control cooling equipments and protection circuits (alarm and trip) of the transformer.

This sector of our production is the result of considerable research and experiment commitment which has led to internationally patented new concept instruments design and construction.

The component designs of our instruments are protected by :

ITALIAN PATENT No. 208603

ITALIAN PATENT No. 89113

E.E.C. PATENT No. 0245212

U.S. PATENT No. 4,727,227

Effectiveness of these instruments must be stressed, both as regards measuring/commutation precision and extreme simplicity of operation. Special attention has been paid to design of each single part resulting in extreme high reliability of our instruments and ensuring long-lasting accurate operating. We have designed the setting system, the mounting devices and the dimensions of the cable boxes to consent the operator to easily install the indicator and to save time in setting and making cable layout.

Besides the exact constructional and severe quality control we adopt, the high performances of our instruments are further assured by the employ of the best products supplied by European technology's more advanced company names. In particular:

- the **INDICATING SHAFT** is mounted on 2 micro ball bearings to reduce the frictions and to grant right working under vibrations;
- the **AWG 22 CABLES** we adopt are silver plated and protected with Teflon according to MIL - W - 16878-4 Standard;
- the **TERMINAL BLOCKS (WEIDMULLER - Germany)** grant very high performances and are certified in accordance with European standards;
- the **POWDER PAINT** grants total protection against corrosion and increases the insulation of the device;
- the **SENSING SPRING TUBE** is manufactured with a special bronze alloy that avoid any plastic deformation and histeresis of the spring.

## Description and general specifications.

**Temperature sensing system** : expansion type compensated for ambient temperature changes by means of a built-in compensating device.

To avoid to many checks after setting into work and periodical re-calibrations we adopt particular cares in testing the components. In particular the sensing system is subject to 3 different tests :

1. vacuum test : the sensing system is connected to a vacuum plant. The plant pressure is decreased to  $2 \times 10^{-3}$  mbar (hpa) to verify the quality of the welding and the porosity of the material;
2. pressure test : the sensing system is put under pressure up to 280 bar to verify the welding and that the spring is not subject to any plastic deformation;

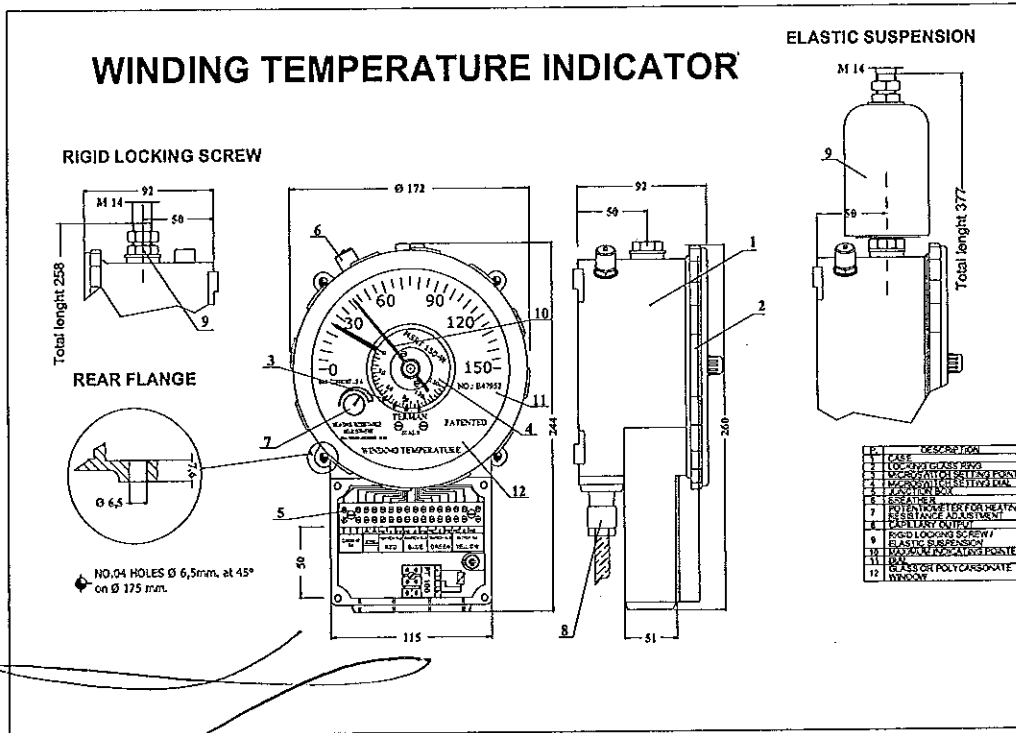
(

(,





Quality made to measure



DRWG. N. 1242/B

### Options.

**Elastic suspension (Drwg. No.1231)** : it's a vibration damping system able to minimize the effects of a machine vibrations on the instrument.

**Earthquake proof version** : done by equipping the instrument with the elastic suspension and suitable internal components.

**PT 100 sensor** : the oil temperature indicator can be equipped with one or two PT 100 sensors that convert the temperature values in resistance values and transmit them to a receiver or to a monitoring system. Up to 2 PT 100 sensors can be mounted on the WTI.

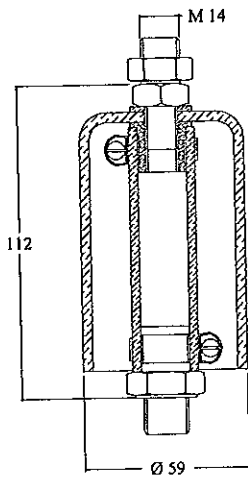
**Receiver (Drwg. No.1479)** : we can supply a digital receiver to display the temperature signal received from the sensor.

**Transducer 4...20mA (Drwg. No.1707)** : we can supply a wide range of transducers 4...20mA that convert the resistance values ( input Pt100 ) into current values ( output 0..20mA or 4..20mA ) or into voltage values ( 0..5V or 0..10 V ). These devices can be mounted on a DIN rail inside of the transformer marshalling box.

**terman**

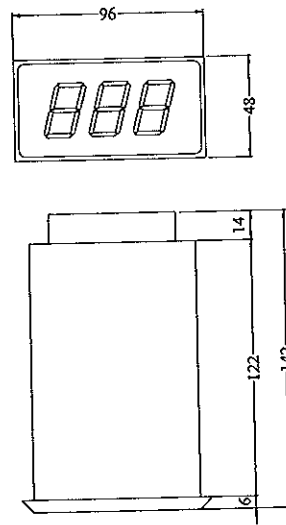
Quality made to measure

### ELASTIC SUSPENSION



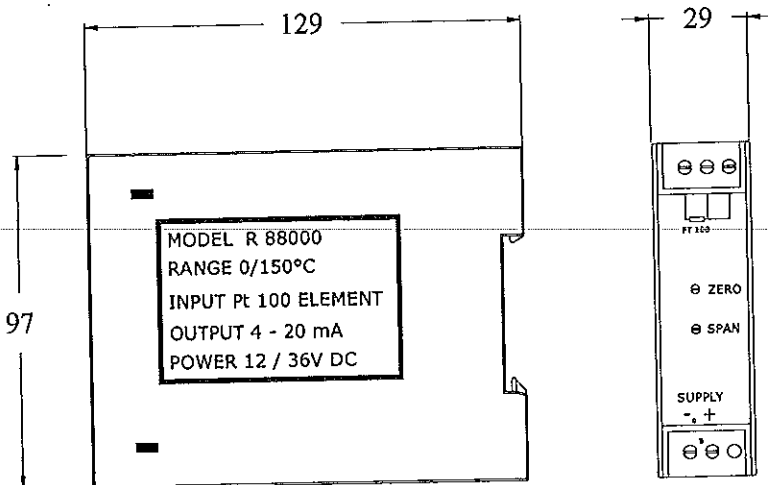
DRWG. N. 1231

### PT 100 RECEIVER



DRWG. N. 1479

### 4...20mA TRANSDUCER PT 100 INPUT



DRWG. N. 1707



Quality made to measure

## STANDARD BULBS

### W.T.I. BULBS

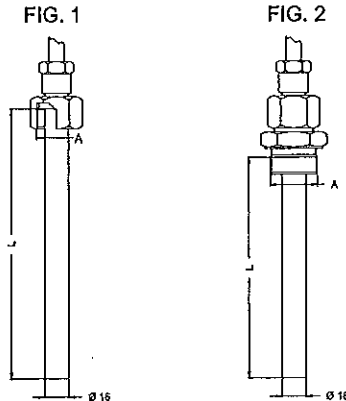


Fig. 1			Fig. 2		
A	3/4 BSP	M27x2 other	3/4 BSP	1" BSP	M27x2 M22x1,6 other
L	Min 150 mm.	Std. 150 mm.	Min 120 mm.		Std. 150 mm.

### Operating instructions and maintenance.

**Mounting:** mount the instrument on its machine or plant :

- rigid locking screw M14 (Drwg. No.1242/B) located on the top of the thermometer;
- elastic suspension (Drwg. 1231) that is mounted on the top of the thermometer with a screw M14 that consents to install the instrument to the plant,
- rear flange (Drwg. No.1242/B-F) for wall mounting to the oil tank.

**Removing of the terminal box cover :** by unscrewing the 4 stainless steel screws.

**Cable layout :** the numerations 1-2-3-4-5 indicate the microswitches progression (red, blue, green, yellow, white pointer). Close to the terminals you will find the following abbreviations :

- C = common
- NO = normally open
- NC = normally closed

that allow the operator to choose the desired cable layout. Connect the microswitches terminals and the earth terminal. If the thermal image is equipped with the PT 100 probe you find also the PT 100 terminals with a clear label that indicates how you can connect the probe to the display or to a transducer. After having done all the connecting operations re-position the terminal box cover taking care to put the flat gasket in the right position and screwing the 4 stainless steel screw.

**Regulation of the value of  $\Delta T$  :** within the instrument's terminal board there are, as well as earth and microswitches connection terminals, the terminals T-T and the terminals A-A. Procedure for regulating the instruments :

1. insert the ammeter probes in terminals A-A;
2. remove jumper A-A;
3. connect terminals T-T to the current transformer. **AFTER** having checked that the value of the power supply current printed on the dial (above the knob for regulating overheating) is, in fact, the same as that of CT (current transformer);
4. regulate the current on the basis of curve I -  $\Delta T$  attached;

5. replace jumper A-A;
6. remove the ammeter probes;
7. wait a few minutes to allow  $T_w$  to stabilize;
8. check the exactitude of  $T_w$ ;

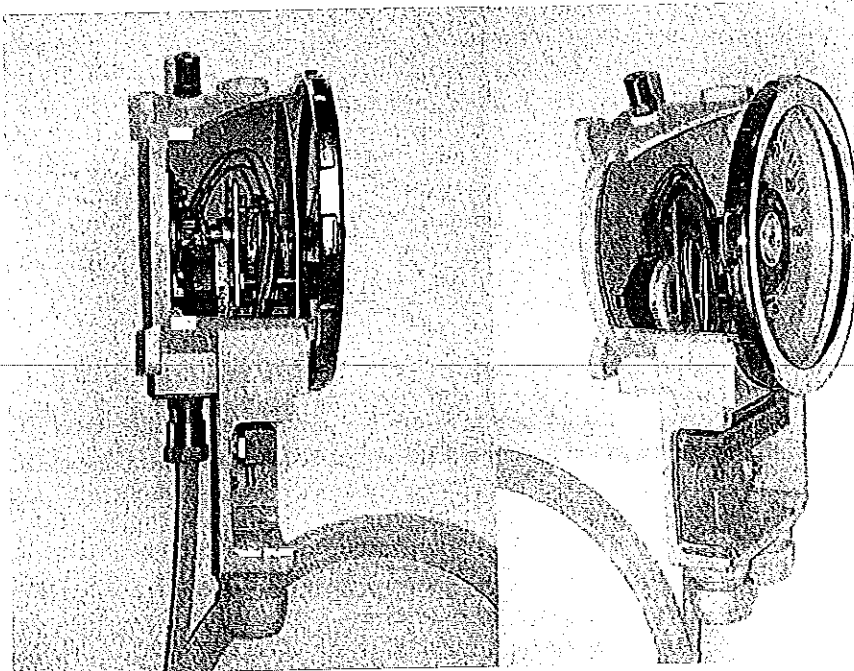
**N.B.:** the bulb of the thermometer for the thermal image must be filled with oil to accelerate the heat interchange occurrences. The bulb must be inserted in a well filled with transformer oil : the oil will rise through a suitable hole located in the bottom of the bulb itself until it covers the resistance.

**Setting :** to set microswitches pls., follow exactly the instructions :

- remove the locking ring;
- remove the glass or polycarbonate lens (take care to the O-ring);
- stop the microswitches setting dial (small black dial) with two fingers and slide the frictioned microswitches setting pointers until they are located at the desired temperature. \_\_\_\_\_
- Replace the lens taking care that the max. temperature indicating pointer is located on the right side of the temperature indicating pointer and that the lens itself is correctly positioned over the sealing O-ring;
- Lock the lens screwing the locking ring.

#### Maintenance

No particular maintenance is required. Only periodical inspections ( typical interval 6 months ) to verify precision, functions and electrical connections.  
In case of working test effected with thermostatic bath, please note that WTI bulb MUST NOT be immersed in water. The WTI bulb is surrounded by the heating resistance and water may cause serious damages to the heating system. The calibration test must be done with oil or hot air only.  
When the instrument is equipped with polycarbonate lens, cleaning must be done with care in order to avoid scraps on the surface. Use water and soap only.





Quality made to measure



### Finished product quality control tests.

**Instrument calibration :** carried out through thermostatic baths controlled by a computer system. The procedure varies according to instruments scale.

Example of procedure for a thermal image scale 0/150°C: the calibration is made using 5 different baths set at the following temperatures :

- bath 1 = 0°C
- bath 2 = 20°C
- bath 3 = 50°C
- bath 4 = 100°C
- bath 5 = 125°C

#### **Calibration procedure :**

Step 1: a check is carried out to see whether the temperature taken by the instrument under test differs from that taken through the sample sensor by more than the 70% of the maximum allowed instrument reading tolerance value.

This test is performed by sequentially plunging the Winding Temperature bulb into successive temperature increasing thermostatic baths: 0°C / +20°C / +50°C / +100°C / +125°C.

Step 2: the instrument is heated until the instrument pointer exceeds by 20% the angular full scale value.

Step 3: step 1 is repeated, but inversely.

**Microswitches actuation test :** performed through a computer controlled testing unit.

The bulb is immersed in a thermostatic bath. The computer changes the temperature inside the bath and by means of suitable sensors verifies the commutation tolerance, the commutation differential, the electrical circuits of each microswitch.

At the end of the test a test report is directly printed by the computer.

**Check of instrument protection degree :** IP 65.

This test is carried out by means a lance-sprinkled water jet on all sides of device

**Insulation test :** carried out by means of a microprocessor controlled testing unit.

**Heating system functionality test :** to verify trimming functionality of potentiometer and total resistance values of the circuit.

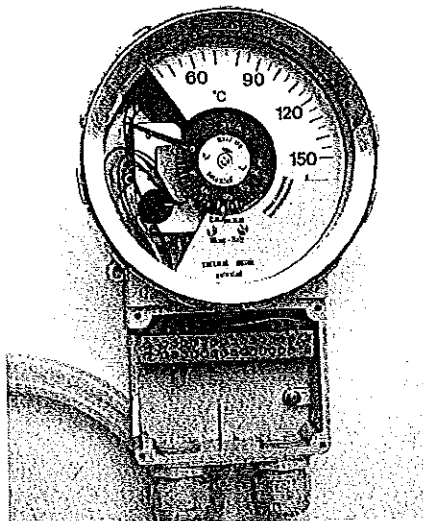
**Note :** all the collected data are immediately transferred, by means of the computer net, to the quality control and to the design departments to be supervised and evaluated.

In our files, we keep all the above mentioned informations and we can supply to the customer detailed reports regarding the performances of each instrument delivered.

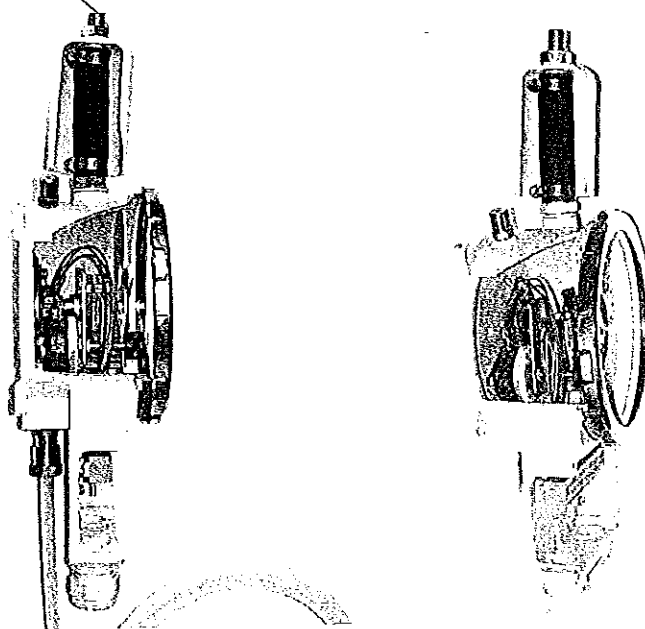


**terman** Quality made to measure

*Handwritten mark*



*Handwritten line pointing to the gauge*



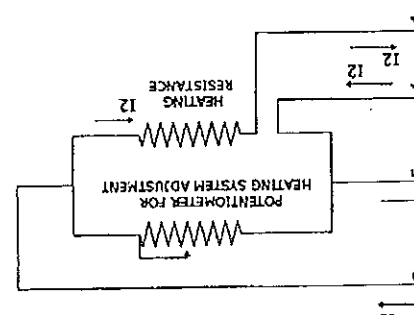
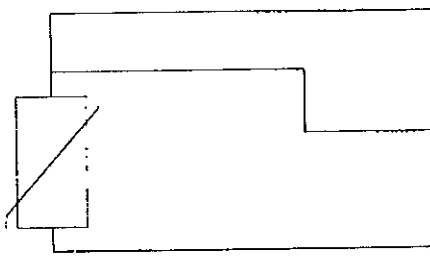
*Handwritten mark*

1 EDITION AUGUST 2006

**terman**

Terman '90 Strumentazione Industriale S.r.l., Via Ghisalba, 13-20/21, 20021 Bollate (MI) - Italy. Tel: +39 02 38 30 37 12,  
Fax: +39 02 38 30 37 19, E-Mail [info@terman.com](mailto:info@terman.com), [www.terman.com](http://www.terman.com)  
C.F./P. IVA IT 09970270154 - C.C.I.A.A. 1332904 - Trib. Milano Reg. Soc. 302729 - Cap. Soc. € 10.400





<b>T</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>nc</b>	<b>c</b>	<b>no</b>	<b>nc</b>	<b>c</b>	<b>no</b>	<b>nc</b>	<b>c</b>	<b>no</b>	<b>nc</b>	<b>c</b>	<b>no</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>b</b>
<b>CURRENT</b>	<b>REINSERT</b>	<b>SWITCH N.1</b>	<b>SWITCH N.2</b>	<b>SWITCH N.3</b>	<b>SWITCH N.4</b>	<b>SWITCH N.4</b>	<b>SWITCH N.3</b>	<b>SWITCH N.2</b>	<b>SWITCH N.3</b>	<b>SWITCH N.4</b>	<b>SWITCH N.4</b>	<b>SWITCH N.3</b>	<b>SWITCH N.2</b>	<b>SWITCH N.4</b>	<b>PT 100</b>	<b>PT 100</b>	<b>PT 100</b>
<b>1A</b>	<b>JUMPER AFTER</b>	<b>RED</b>	<b>BLUE</b>	<b>GREEN</b>	<b>YELLOW</b>	<b>YELLOW</b>	<b>GREEN</b>	<b>BLUE</b>	<b>GREEN</b>	<b>YELLOW</b>	<b>YELLOW</b>	<b>GREEN</b>	<b>BLUE</b>	<b>YELLOW</b>			
	<b>ADJUSTMENT</b>																

TER.MAN.'90 Srl - Strum. Ind. Ie  
 Bollate - MILAN - ITALY

**W.T.I. wiring diagram**

DRWG.

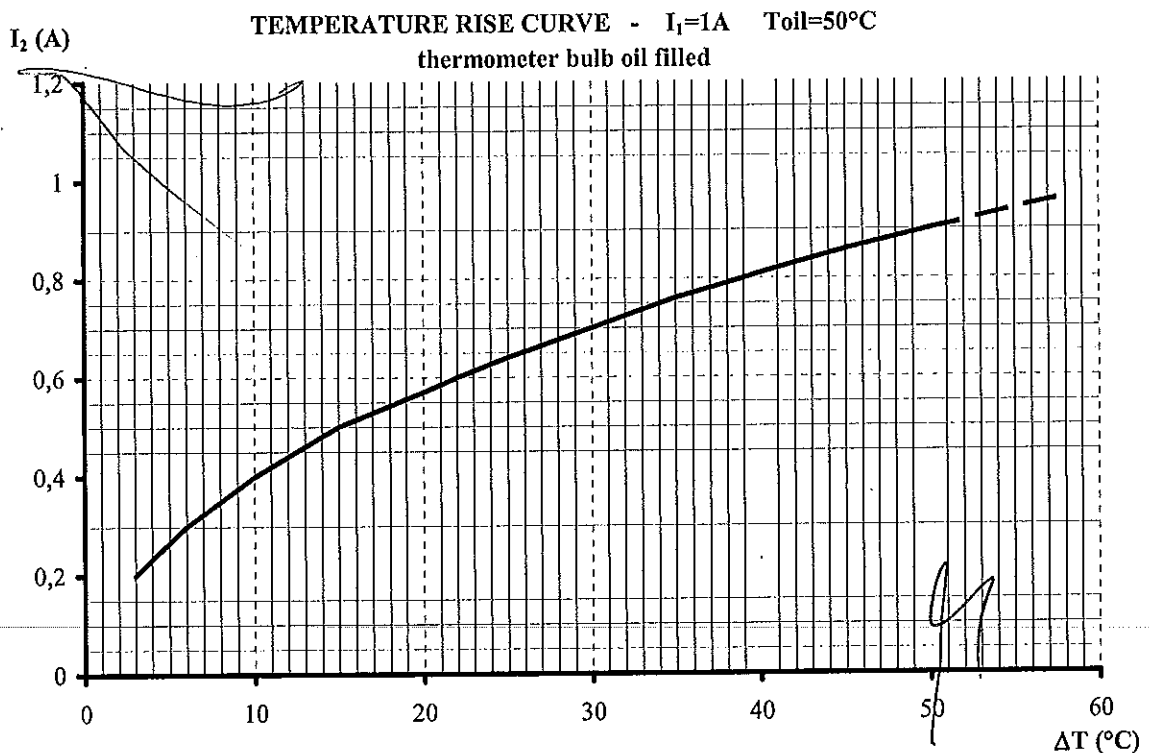
**THERMAL IMAGE**

MICROSWITCHES-EQUIPPED WINDING TEMPERATURE INDICATOR

"MSRT 150-W"

CURVE I -  $\Delta T$  FOR TEMPERATURE RISING ADJUSTMENT

CURRENT $I_2$ (A)	RISE $\Delta T$ (°C)	POWER ABSORBED (VA) if $I_1=1A$
0,2	3	2,7
0,3	6	4
0,4	10	5,3
0,5	15	6,6
0,57	20	7,5
0,6	22	7,9
0,64	25	8,5
0,7	30	9,2
0,76	35	10
0,8	39	10,6
0,81	40	10,7
0,86	45	11,4
0,9	50	11,9



NOTE: I -  $\Delta T$  CURVE IS VALID ONLY IF THE BULB IS IMMERSSED IN OIL  
CURRENT  $I_1=1A$   $T_{oil}=50^\circ C$   
REINSERT JUMPER AFTER TEMPERATURE RISE ADJUSTMENT