

**ОРГАН ЗА КОНТРОЛ при КОПИЛИНК ЕООД
от вида "С"**

Адрес: гр. София, бул. Черни връх 71А, ет. 2
Тел: (359 2) 962 59 64 Факс: 962 14 28 e-mail: copylink@intech.bg
Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

**СЕРТИФИКАТ ЗА КОНТРОЛ
№ 4938 / 14.05.2012 г.**

1. Идентификация на клиента:

"МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Троица”, бл. 339Б

2. Идентификация на контролирания обект /процес /съоръжение /продукт /метод и параметри (където е приложимо, идентификация на специфични компоненти, които са били контролирани):

Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, mBOX-05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

3. Контролирани параметри:

3.1. Еквивалентно ниво на шума

4. Заключение (оценка на съответствието) от извършения контрол:

4.1. Еквивалентното ниво на шума /дневно ниво на шум/ на обект - Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, mBOX-05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат – София съответства на изискванията на Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г.).

Приложение: Протокол № 4938-1 от 14.05.2012 г. е неразделна част от сертификата за контрол, общо 3 стр.

Дата: 14.05.2012 г.

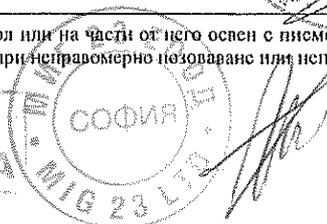
Ръководител на
органа за контрол

(инж. Евгени Иванов)

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Не се допуска използването на копия от настоящия сертификат за контрол или на части от него освен с писмено разрешение на органа за контрол, издал сертификата. Сертификатът може да бъде отнет при неправомерно използване или неправилна употреба.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

ПРОТОКОЛ
№ 4938-1 / 14.05.2012 г.
ЗА КОНТРОЛ НА ШУМ

1. Клиент: "МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Троица”, бл. 339Б, МОЛ: Антон Илиев, тел. 0888525324

2. Обект: Комплексен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван отвътре, с достъп отпред, mBOX-05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

(наименование, вид на обекта, подобект, адрес)

3. Вид на обекта: **На нов обект**

(на нов или в употреба/експлоатация обект/съоръжение)

4. Основание за контрола: **Заявка № 1626 от 14.05.2012 г.**

(заявка/възлагателно писмо №.../дата..., договор №.../дата...)

5. Контролиран параметър: **Еквивалентно ниво на шума, dBA**

6. Нормативни актове:

6.1. Метод за контрол: БДС 15471

6.2. Нормативни изисквания: Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г.)

7. Условия при контрола:

7.1. Източници на шум – трансформатор

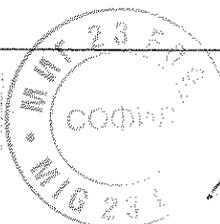
7.2. Характер на шума – постоянен

8. Резултати от контрола:

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA	
		Дневно ниво на шум, dBA		Вечерно ниво на шум, dBA		Нощно ниво на шум, dBA	
		Изчислено	Норма	Изчислено	Норма	Изчислено	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	На 0,5 метра от БКТП при отворени врати на трансформатора	54,6	61	-	-	-	-
2.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформатора от страна с вентилационни решетки	44,1	55	-	-	-	-

Документ: CLOK-R13-1-2
Версия 2

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



страница: 1
общо страници: 2

ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA Дневно ниво на шум, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA Вечерно ниво на шум, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA Ношно ниво на шум, dBA	
		Изчислено	Норма	Изчислено	Норма	Изчислено	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
3.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформатора от страна без вентилационни решетки	42,2	55	-	-	-	-
4.	На 4,0 метра от БКТП от страна с вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-
5.	На 2,2 метра от БКТП от страна без вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-

9. Забележка:

- Измерванията са извършени при отсъствие на страничен шум.
- Нормата от 61 dBA за еквивалентното ниво на шума за трансформатора е съгласно техническа спецификация на клиента (съоръжението).

9. Технически средства за контрол: Шумомер, тип: Voltcraft 320, фабричен № 021202784, СК № 282-ИАВ от 14.12.2009 г. и Звуков калибратор, тип Voltcraft 326, фабричен № 070111898, СК № №142-ИАВ от 16.07.2010г.

Дата на извършване на контрола: 14.05.2012 г.

Извършили контрола:
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

1. Експерт: *инж. Д. Христанов*
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

2. Мениджър по качеството: *И. Райков*
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Ръководител на орган за контрол: *инж. Е. Иванов*
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Декларация за независимост безпристрастност и неподкупност при извършване на контрола

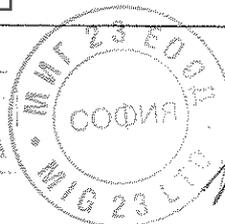
Извършилите контрола декларираме, че:

Не сме участвали в проектирането, разработването, производството, доставката, монтажа употребата /експлоатацията/ или поддръжката на обект: Комплексен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с един трансформатор 800(630) kVA, проходим-обслужван, отвътре, с достъп отпред, тИВОХ-05 – гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат-София на фирма "МИГ 23" ЕООД

1. *инж. Д. Христанов* на основание чл. 2 от ЗЗЛД
2. *И. Райков* на основание чл. 2 от ЗЗЛД
3. *инж. Е. Иванов* на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Документ: CLOK-R13-1-2
Версия 2

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



страница: 2
общо страници: 2

**ОРГАН ЗА КОНТРОЛ при КОПИЛИНК ЕООД
от вида "С"**

Адрес: гр. София, бул. Черни връх 71А, ет. 2
Тел: (359 2) 962 59 64 Факс: 962 14 28 e-mail: copylink@intech.bg
Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

**СЕРТИФИКАТ ЗА КОНТРОЛ
№ 5006 / 28.05.2012 г.**

1. Идентификация на клиента:

"МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Троица”, бл. 339Б

2. Идентификация на контролирания обект /процес /съоръжение /продукт /метод и параметри (където е приложимо, идентификация на специфични компоненти, които са били контролирани):

Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с два трансформатори 800(630) kVA настрани, проходими-обслужвани отвътре, 2TS – 05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

3. Контролирани параметри:

3.1. Еквивалентно ниво на шума

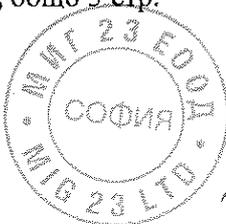
4. Заключение (оценка на съответствието) от извършения контрол:

4.1. Еквивалентното ниво на шума /дневно ниво на шум/ на обект - Комплектен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с два трансформатори 800(630) kVA настрани, проходими-обслужвани отвътре, 2TS – 05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат – София **съответства** на изискванията на Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г.).

Приложение: Протокол № 5006-1 от 28.05.2012 г. е неразделна част от сертификата за контрол, общо 3 стр.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

Дата: 28.05.2012 г.



Ръководител на
органа за контрол

(инж. Евгени Иванов)

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Не се допуска използването на копия от настоящия сертификат за контрол или на части от него освен с писмено разрешение на органа за контрол, издал сертификата. Сертификатът може да бъде отнет при неправомерно ползване или неправомерна употреба.

ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

ПРОТОКОЛ
№ 5006-1 / 28.05.2012 г.
ЗА КОНТРОЛ НА ШУМ

1. Клиент: "МИГ 23" ЕООД, гр. София, ж.к. „Св. Тронца”, бл. 339Б, МОЛ: Антон Илнев, тел. 0888525324

2. Обект: Комплексен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с два трансформатора 800(630) kVA настрани, проходими-обслужвани отвътре, 2TS – 05 – гр. София, ул. „Костенец” № 12, Производствена база Домостроителен Комбинат - София

(наименование, вид на обекта, подобект, адрес)

3. Вид на обекта: **На нов обект**

(на нов или в употреба/експлоатация обект/съоръжение)

4. Основание за контрола: Заявка № 1626 от 14.05.2012 г.

(заявка/възлагателно писмо №.../дата..., договор №.../дата...)

5. Контролиран параметър: **Еквивалентно ниво на шума, dBA**

6. Нормативни актове:

6.1. Метод за контрол: БДС 15471

6.2. Нормативни изисквания: Техническа спецификация на клиента и Наредба № 6 (обн., ДВ, бр. 58 от 2006 г.)

7. Условия при контрола:

7.1. Източници на шум – трансформатор

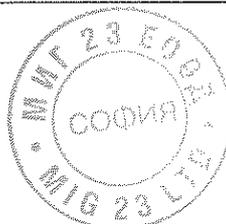
7.2. Характер на шума – постоянен

8. Резултати от контрола:

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA	
		Дневно ниво на шум, dBA		Вечерно ниво на шум, dBA		Нощно ниво на шум, dBA	
		Изчислено	Норма	Изчислено	Норма	Изчислено	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	На 0,5 метра от БКТП при отворени врати на трансформаторите	57,0	61	-	-	-	-
2.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформаторите от страна с вентилационни решетки	46,2	55	-	-	-	-

Документ: CLOK-R13-1-2
Версия 2

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



страница: 1
общо страници: 2

ОРГАН ЗА КОНТРОЛ ОТ ВИДА "С"

Сертификат за акредитация рег.№ 215 ОКС/03.09.2010 г., валиден до 30.09.2014г,
издаден от ИА БСА, съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 17020:2005

№ по ред	Място на измерване	Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA		Еквивалентно ниво на шума, dBA	
		Дневно ниво на шум, dBA	Норма	Вечерно ниво на шум, dBA	Норма	Нощно ниво на шум, dBA	Норма
1	2	3	4	5	6	7	8
3.	На 0,5 метра от БКТП при затворени врати на трансформаторите от страна без вентилационни решетки	42,8	55	-	-	-	-
4.	На 4,6 метра от БКТП от страна с вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-
5.	На 2,5 метра от БКТП от страна без вентилационни решетки	35,0	55	-	-	-	-

9. Забележка:

- Измерванията са извършени при отсъствие на страничен шум.
- Нормата от 61 dBA за еквивалентното ниво на шума за трансформатора е съгласно техническа спецификация на клиента (съоръжението).

9. Технически средства за контрол: Шумомер, тип: Voltcraft 320, фабричен № 021202784, СК № 282-ИАВ от 14.12.2009 г. и Звуков калибратор, тип Voltcraft 326, фабричен № 070111898, СК № №142-ИАВ от 16.07.2010г.

Дата на извършване на контрола: 28.05.2012 г.

Извършили контрола:

1. Експерт: на основание чл. 2 от ЗЗЛД
инж. Д. Христанов

2. Мениджър по качеството: на основание чл. 2 от ЗЗЛД
И. Райков

Ръководител на орган за контрол: на основание чл. 2 от ЗЗЛД
инж. Е. Иванов

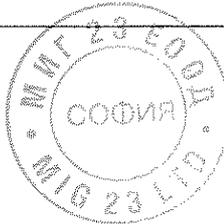
Декларация за независимост безпристрастност и неподкупност при извършване на контрола

Извършилите контрола декларираме, че:
Не сме участвали в проектирането, разработването, производството, доставката, монтажа употреба/експлоатацията/ или поддръжката на обект Комплексен трансформаторен пост, бетонов, за напрежение до 20 kV, с два трансформатори 800(630) kVA настрани, проходими-обслужвани отвътре, 2TS - 05 - гр. София, ул. „Костенец“ № 12, Производствена база Лозоводителен Комбинат-София на фирма "МНГ 23" ЕООД

1. *инж. Д. Христанов*, на основание чл. 2 от ЗЗЛД, *И. Райков*, на основание чл. 2 от ЗЗЛД, *инж. Е. Иванов*, на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Документ: CЛОК-R13-1-2
Версия 2

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



страница 2
общо страници: 2

СЕРТИФИКАТ

№ 18P3.0003.0

Притежател на
сертификата:

„МИГ 23“ ЕООД
ул. Костенец № 12
1612 София
БЪЛГАРИЯ

Производител:

„МИГ 23“ ЕООД
ул. Костенец № 12
1612 София
БЪЛГАРИЯ

Технически
спецификации:

БДС EN 61439-1:2011 (EN 61439-1:2011);
БДС EN 61439-2:2011 (EN 61439-2:2011)

Този сертификат се базира на изпитвания и оценка на съответствието, посочени в **Протокол № 17.0041/02.090** дата: **21.12.2017** & **Оценка № 18P3.0003.0 – R01** дата: **08.01.2018**

Продукт:

Табло главно трансформаторно и разпределително за ниско напрежение, отворен тип стоящо табло, затворено отпред и от страни, за горно свързване и едностранно обслужване от лицевата страна, за неподвижен монтаж на закрито

Идентификация:

тип: ГТРТ НН 1250А/(8+4)х400А

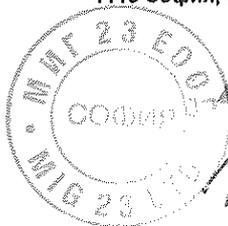
на основание чл. 2 от ЗЗЛД

София, 19.12.2017

ТЮФ РЕЙНЛАНД-БЪЛГАРИЯ ЕООД
1113 София, бул. Драган Цанков №23А

www.tuv.com

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



TÜVRheinland®
Precisely Right.

"ЕЛПРОМ ИЛЕП" ООД – София

ИЗПИТВАТЕЛНА ЛАБОРАТОРИЯ ЗА

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКА ПРОДУКЦИЯ ИЛЕП 

Заявка за изпитването (номер и дата):

Писмо с изх. № 8390/06.11.2017 г.

До "МИГ 23" ЕООД

гр. София

Дата на получаване на образците: 23.11.2017 г.

Период на провеждане на изпитването:

23.11.2017 - 21.12.2017 г.

ж.к. „Красно село“, ул. "Костенец" 12

телефон/факс: (+359 2) 9 526 925

ИЗПИТВАТЕЛЕН ПРОТОКОЛ: № 17.0041/02.090

/типично изпитване –

проверка на конструкцията, чрез изпитване и оценяване/

Лист: 1

Вс. листа: 19

Обект на изпитване:

Табло главно трансформаторно и разпределително за ниско напрежение, отворен тип стоящо табло, затворено отпред и от страни, за горно свързване и едностранно обслужване от лицевата страна, за неподвижен монтаж на закрито

Означение на модела или типа: ГТРТ НН 1250А/(8+4)х400А

Изпитвани образци:

1 брой, сериен № 711.7743/2017

Име на производителя:

"МИГ 23" ЕООД, София, България

Търговска марка (ако има):
(отличителен знак на производителя)

МИГ 23®

Име и адрес на вносителя:

—

Произход:

Република България

Обявени стойности и други маркирани данни:

1. Обявени параметри на електроразпределителната мрежа:

1.1 Номинално напрежение

400/230V~

1.2 Максимално напрежение

440/253V~

1.3 Обявена честота

50Hz

2. Обявено работно напрежение (U_n)

400V~

3. Обявен ток (I_n) на входа

1250A

4. Обявен ток (I_{nc}) на изходящите вериги със защита с предпазител

400A

5. Обявен коефициент на едновременност (RDF)

0,6

6. Обявен ток на термична устойчивост ($I_{cw}/1,0s$)

30kA_{eff}

7. Обявен ток на динамична устойчивост (I_{pk})

70kA_{max}

8. Брой вериги за захранване на изходящите кабелни линии

8+4

9. Обявено напрежение на изолацията (U_i)

690V

10. Обявено издържано импулсно напрежение на веригите (U_{imp})

8kV

11. Степен на защита осигурена от лицевата повърхност за обслужване

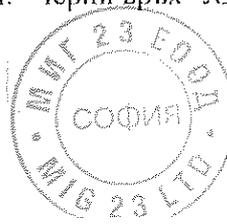
IP 2X

Нормативни документи:

БДС EN 61439-1:2011 (EN 61439-1:2011); БДС EN 61439-2:2011 (EN 61439-2:2011)

"Елпром - ИЛЕП" ООД 1407 София, бул. "Черни връх" № 43 ИЛЕП -тел.(+359 2) 8683295

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

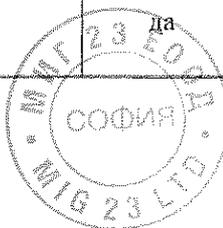


Резултати от изпитването:

ИЛЕП 4/5

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
5 БДС EN 61439-2:2011	Характеристики на интерфейси на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло за ниско напрежение) -"- Описанието на производителя определя обявените данни (характеристики) на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло за ниско напрежение) в съответствие с общите изисквания на този стандарт	определя	да определя	5 БДС EN 61439-2:2011
6 БДС EN 61439-2:2011	Информация за ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло)			6 БДС EN 61439-2:2011
6.1 БДС EN 61439-2:2011	Маркировка на ККУСС с 10.2.7 EN 61439-1:2011 означенията -"- Информацията върху фирмената табелка, с която е снабдено главното трансформаторно и разпределително табло по съдържание (име на производителя, означение на типа, средства за идентифициране на датата на производство и номера на този стандарт), по трайност на нанасяне, по разположение и по четливост отговаря на изискванията	да вжж забележка 2.1.	да	6.1 БДС EN 61439-2:2011
6.2 БДС EN 61439-1:2011	Документация			6.2 БДС EN 61439-1:2011
6.2.1 БДС EN 61439-1:2011	Информация, свързана с ККУСС - в техническата документация на производителя, доставяна с таблото, са определени всички приложими интерфейсни характеристики в съответствие с т.5 на този стандарт	определя	да определя	6.2.1 БДС EN 61439-1:2011
6.2.2 БДС EN 61439-1:2011	Инструкции за манипулиране, инсталиране, обслужване и поддържане - инструкциите на производителя за манипулиране, инсталиране, обслужване и поддържане на ККУСС и на съоръженията, съдържащи се в него отговарят на изискванията на този стандарт	да	да	6.2.2 БДС EN 61439-1:2011

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

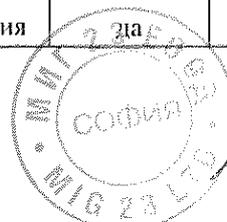


Резултати от изпитването:

ИЛТЕП 4/5

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
	- инструкциите на производителя съдържат информация относно: <ul style="list-style-type: none"> • условията за транспортиране, манипулиране, инсталиране и обслужване • препоръчителния обхват и честотата на операциите по поддържането • схеми на опроводяването 	съдържат съдържат съдържат	да съдържат	
	6.3 БДС EN 61439-1:2011 Идентификация на апарати и/или компоненти - идентификационните маркировки на отделните вериги и техните апарати за защита във вътрешността на ККУСС, по отношение на четливост, трайност, съобразяване с физичната околна среда и идентичност с тези, използвани в схемите на опроводяването, отговарят на изискванията на този стандарт	да	да	6.3 БДС EN 61439-1:2011
	7 БДС EN 61439-1:2011 Работни условия			7 БДС EN 61439-1:2011
	7.1 БДС EN 61439-1:2011 Нормални работни условия - работните условия, за които е предназначено ККУСС, отговарят на изискванията на този стандарт, за нормални работни условия за инсталации на закрито	да	да	7.1 БДС EN 61439-1:2011
	8 БДС EN 61439-2:2011 Конструктивни изисквания			8 БДС EN 61439-2:2011
	8.1 БДС EN 61439-1:2011 Якост на материали и части			8.1 БДС EN 61439-1:2011
	8.1.1 БДС EN 61439-1: 2011 Металната конструкция на ККУСС (скелет от заварени стоманено-ламаришени профили с δ 2,5 mm и врати, защитни капаци и прегради, изработени от листов стомана), е способна да издържа механичните, електрическите, топлинните натоварвания и въздействията на околната среда, които могат да се наблюдават в условията на транспортиране и при предписаните работни условия	да	да	8.1.1 БДС EN 61439-1:2011

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

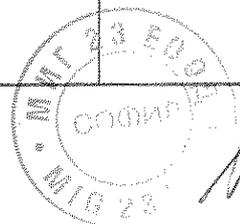


Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 4/5

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
	<p>8.1.1 БДС EN 61439-1:2011 Конструкцията на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло) се състои от скелет от заварени стоманено-ламинирани профили с δ 2,5 mm (отворен тип стоящо табло, затворено отпред и от страни, за горно свързване), осигуряващ възможност за неподвижно и стабилно закрепване при монтирането му и едностранното му обслужване от лицевата страна</p>	да	да	8.1.1 БДС EN 61439-1:2011
	<p>8.1.2 БДС EN 61439-1:2011 Защитата срещу корозия осигурена, чрез използването на подходящи материали и чрез нанесени подходящи защитни покрития (галванично цинкуване и прахово полиестерно покритие на всички части на таблото, изработени от черни метали), отговаря на изискванията на този стандарт</p>	да	да	8.1.2 БДС EN 61439-1:2011
	<p>10 БДС EN 61439-1:2011 Проверка на конструкцията</p>			8, 9 БДС EN 61439-1:2011
	<p>10.1 а) БДС EN 61439-1:2011 Конструкция:</p>			8 БДС EN 61439-1:2011
	<p>10.2 БДС EN 61439-1:2011 Якост на материали и части</p> <p>- механичната, електрическата и термичната способност на конструктивните материали и части на ККУСС се считат за доказани от проверката на конструкцията и работните характеристики</p>	да	да	8.1 БДС EN 61439-1:2011
	<p>10.2.2 БДС EN 61439-1:2011 Устойчивост на корозия</p> <p>- устойчивостта на корозия на представителни образци от обвивката и от външни и вътрешни конструктивни части от черни метали на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло за ниско напрежение) е проверена в следната последователност:</p>	да	да	8.1.2 БДС EN 61439-1:2011

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Изпитвателен протокол № 17.0041/02.090

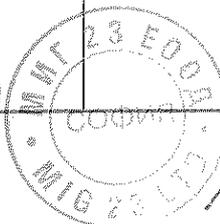
Лист: 5
Вс. листа: 19

ИЛЕП 4/5

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдано:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
	<ul style="list-style-type: none"> изпитване Db: влажна топлина, циклично при температура $(40\pm 3)/(25\pm 3)$ °C и относителна влажност 95 % - 6 цикъла (цикъл 12+12 часа) последвано от изпитване Ka: солена мъгла, циклично при температура (35 ± 2) °C - 2 цикъла от по 24h на ККУСС за работа на закрито <p><i>след въздействието:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - доказателства за железен оксид, напукване или други влошавания - механичната цялостност не е нарушена - врати, шарнири, блокировки и закопчалки работят без ненормално усилие 	<p>да</p> <p>няма</p> <p>да</p> <p>да</p>	<p>да</p> <p>да няма</p> <p>да</p> <p>да</p>	
	<p>10.2.3 БДС EN 61439-1:2011 Свойства на изолационните материали</p> <p>10.2.3.2 БДС EN 61439-1:2011 Проверка на устойчивостта на изолационни материали на ненормално нагряване и огън поради вътрешни електрически ефекти</p> <p>-"- за части, изработени от изолационен материал, които са в контакт с и служат за поддържане на тоководещите части и за запазване на тяхното разположение, съответствието с изискването съгласно 8.1.3.2.3 БДС EN 61439-1:2011 е осигурено, чрез използването на апарати, изолатори и други компоненти, за които е декларирано съответствието с изискванията на приложимите за тях продуктови стандарти</p> <p>-"- вътрешни конструктивни части на ККУСС, изработени от изолационен материал (покривна плоча и пренятствие), освен тези, определени по-горе, издържат изпитване на устойчивост и разпространение на огън с нажежена жица при температура (650 ± 10) °C, съгласно 8.1.3.2.3 и 10.2.3.2 EN 61439-1:2011</p>	<p>да</p> <p>да</p>	<p>да</p> <p>да</p>	<p>8.1.3 БДС EN 61439-1:2011</p> <p>8.1.3.2.3 БДС EN 61439-1:2011</p> <p>-"-</p>

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

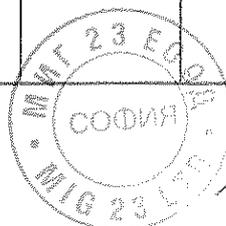


Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 4/5

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
10.3 БДС EN 61439-2:2011	Степените на защита, осигурявани чрез обвивката на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло)			8.2 БДС EN 61439-2:2011
10.3 БДС EN 61439-1:2011	Защита, срещу допир до части под напрежение, проникване на чужди твърди тела и вода осигурявани чрез обвивката на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло)			8.2.2, 8.4.2.3 БДС EN 61439-1:2011
-"-	Степените на защита, осигурявани чрез механичната конструкция на ККУСС, срещу директен допир до части под напрежение, проникване на чужди твърди тела във всички посоки и вода, съгласно БДС EN 60529+A1:2004 (EN 60529:1991+A1:2000) и в съответствие с класификацията и инсталиране в съответствие с инструкциите на производителя и с предназначението му, не по-ниска от:	2X	1X	-"
-"-	Степен на защита, осигурявана от лицевата повърхност за обслужване на отворен тип стоящо табло, затворено отпред и от страни, за горно свързване и едностранно обслужване от лицевата страна и за неподвижен монтаж на закрито, срещу директен допир до части под напрежение, проникване на чужди твърди тела и вода, съгласно БДС EN 60529+A1:2004 (EN 60529:1991+A1:2000), не по-ниска от:	2X	2X	-"
10.4, Приложение F БДС EN 61439-1:2011	Изолационни разстояния през въздуха и изолационни разстояния по повърхността на изолацията, за степен на замърсяване 3			8.3 БДС EN 61439-1:2011
-"-	Изолационните разстояния през въздуха отговарят на изискванията на този стандарт	да	да	8.3.2, Табл. 1 БДС EN 61439-1:2011
-"-	Изолационните разстояния по повърхността на изолацията отговарят на изискванията на този стандарт	да	да	8.3.3, Табл. 2 БДС EN 61439-1:2011
10.5 БДС EN 61439-1:2011	Защита срещу поражение от електрически ток и непрекъснатост на защитните вериги			8.4 БДС EN 61439-2:2011

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

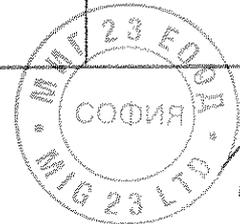


ИЛИЕП 4/15

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
10.5 БДС EN 61439-1:2011	Основна защита			8.4.2 БДС EN 61439-1:2011
-"- Конструкцията на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло за ниско напрежение), когато е монтирано в система, съответства на класификацията, предназначението, спецификацията и където е разрешен достъп само на упълномощени квалифицирани лица, по отношение на защитата срещу директен допир отговаря на изискванията на този стандарт, както и на изискванията на Наредба № 3/09.06.2004		да	да	8.4.2.1 БДС EN 61439-1:2011
-"- Конструкцията на ККУСС, по отношение на защитата срещу индиректен допир, осигурявана чрез използването на защитни вериги отговаря на изискванията на този стандарт, на БДС 14308:77+И1:9/83, както и на изискванията на Наредба № 3/09.06.2004		да	да	-"
-"- Конструкцията на ККУСС (отворен тип стоящо табло, затворено отпред и от страни, за горно свързване и едностранно обслужване от лицевата страна и за неподвижен монтаж на закрито) в инсталирано състояние, съгласно инструкциите дадени от производителя, по отношение на защитата срещу директен допир отговаря на изискванията на този стандарт		да	да	8.4.2.3 БДС EN 61439-1:2011
-"- Конструкцията на ККУСС по отношение на възможност за снемане или отваряне на врати, капаци (защитни прегради и покривни плочи), панти, ключалки изисква използването на ключ или инструмент и отговаря на изискванията на този стандарт		да	да	-"
-"- Защитата срещу последиците от повреда за части от ККУСС, които изпълняват изискванията на 8.4.3.2 е в съответствие с изискванията за клас на защита I и за части от ККУСС, които изпълняват изискванията на 8.4.4 е в съответствие с изискванията за конструкция с клас на защита II		да	да	8.4.3 БДС EN 61439-1:2011

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 4/5

Вс. листа: 19

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
10.5.1 БДС EN 61439-1:2011	Ефикасност на защитната верига			8.4.3 БДС EN 61439-1:2011
10.5.2 БДС EN 61439-1:2011	Ефективна непрекъснатост към земя между достъпни токопроводими части на ККУСС и защитната верига			8.4.3.2.2 БДС EN 61439-2:2011
-"-	Всички достъпни токопроводими части на ККУСС са свързани заедно и към защитния проводник на захранването или през заземителен проводник към заземителната уредба	да	да	"-"
-"-	Осигуряването на непрекъснатостта на защитната верига, чрез свързване с конструкцията на главното трансформаторно и разпределително табло (на заземителният болт на носещата конструкция (скелета) към защитната верига (към PEN шината) и конструкцията на заземителният болт, и чрез шунтиране на пантите на вратите на таблото с гъвкав заземителен проводник с жълто-зелени ивици на изолацията и конструкцията за свързване към заземителния контур на трансформаторния пост отговаря на изискванията на този стандарт	да	да	"-"
	- измерен максимален пад на напрежението между входната клемма за входящия външен защитен проводник и различните достъпни токопроводими части на ККУСС с изпитвателен ток 32A, V	0,98		"-"
	- съпротивление на защитната верига, Ω , не повече от	0,031	0.1	"-"
10.5.3 БДС EN 61439-1:2011	Якост на издържане при късо съединение на защитната верига в следствие от повреди във външни вериги, захранвани от ККУСС			8.4.3.2.3 БДС EN 61439-1:2011
-"-	Защитният проводник вътре в ККУСС е проектиран и инсталиран, по начин, осигуряващ да издържа най-високите токовни и динамични натоварвания, дължащи се на токове при късо съединение и произтичащи от повреди във външни вериги в мястото на инсталиране, които се захранват от ККУСС и изпълнява условията на 10.11.2 от този стандарт		да	"-"

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Изпитвателен протокол № 17.0041/02.090

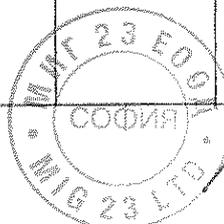
Лист: 9
Вс. листа: 19

ИЛЕП 4/15

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
-"-	Напречното сечение на защитните проводници (PEN) в ККУСС, към които се предвижда свързване на външни проводници (хоризонтална PEN шина) отговаря на изискванията за защита срещу къси съединения и устойчивост срещу къси съединения и е съобразено с ограничението на апаратите за защита срещу къси съединения, които защитават съответните проводници под напрежение	да	да	-"-
8.4.5	БДС EN 61439-1:2011 Ограничаване на установения ток на допир и електрически заряд			8.4.5 БДС EN 61439-1:2011
-"-	вграденият в ККУСС кондензатор е обозначен с предупредителна табела за опасност от разряд на кондензатор след изключване с графичен символ, цветове и текст (Внимание! Остатъчен заряд) съгласно ISO 3864-1, ISO 3864-2, ISO 3864-3	да	да	-"-
-"-	защитата срещу остатъчни напрежения от разряд на кондензатори изпълнява изискванията, определени в 8.4.5	да	да	-"-
8.4.6	БДС EN 61439-1:2011 Условия на работа и на обслужване			8.4.6 БДС EN 61439-1:2011
8.4.6.2	БДС EN 61439-1:2011 Конструкцията на ККУСС осигурява необходимите мерки за безопасност, когато апаратите функционират или когато се заменят компоненти и отговаря на изискванията, свързани с достъпа на упълномощени лица по време на работа	да	да	8.4.6.2 БДС EN 61439-1:2011
-"-	В конструкцията на ККУСС са използвани преграда и пренятелни, изработени от изолационен материал, за предназначение от непреднамерен допир до части под напрежение и изпълняващи изискванията, определени в 8.4.6.2.5	да	да	8.4.6.2.5 БДС EN 61439-1:2011
10.6	БДС EN 61439-1:2011 Присъединяване на комутационни апарати и компоненти			8.5 БДС EN 61439-1:2011

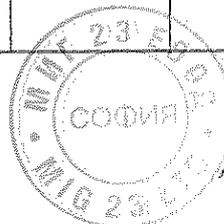
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕТП 4/15

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
-"-	Комутиционните апарати и компонентите монтирани в ККУСС отговарят на изискванията на съответните продуктови стандарти (EN 60947-1; EN 60947-2; EN 60044-1; EN 60947-3; EN 60269-1; EN 60269-2, EN 60051-2; EN 60947-7-1; EN 60079-7; EN 60831 и др.) и по отношение на избор за конкретното приложение, начини на инсталиране, достъпност, изпълнение и възможност за обслужване отговарят на изискванията на този стандарт	да	да	8.5 БДС EN 61439-1:2011
	10.7 БДС EN 61439-1:2011 Вътрешни електрически вериги и свързвания			8.6 БДС EN 61439-1:2011
-"-	електрическите свързвания във вътрешността на ККУСС: шини и изолирани проводници отговарят на изискванията	да	да	-"-
-"-	вътрешните електрически вериги и свързванията, идентификацията на проводниците на главните и помощните вериги, и на защитния (PEN) проводник (шини) и на неутралния проводник (шини) са изпълнени в съответствие с изискванията на този стандарт	да	да	-"-
-"-	Конструкцията на шинната система (главната верига) на ККУСС по отношение на наличие на голи правоъгълни медни шини (в т.ч и шина PEN за присъединяване на неутрални проводници, снабдена с необходимия брой отвори и V-клеми с планки за V-клеми за присъединяване на неутралните токопроводими жила на изходящите кабелни линии), размера (сечението) и закрепването на шините отговаря на изискванията на този стандарт	да	да	-"-
	Размер на шините, mm x mm			
	- главни шини (вертикални)	2x50x8	≥80x10	
	- неутрална (PEN) шина (хоризонтална)	80x10	≥80x10	
	- шини за присъединяване на вертикалните прекъсвач-разединители с вградени стояеми предпазители (хоризонтални)	80x10	≥80x10	

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

ИЛЕП 4/5

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдавано:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
8.7 БДС EN 61439-1:2011 Охлаждане	-"- конструкцията на ККУСС е изпълнена с естествено охлаждане (отворен тип стоящо табло, затворено отпред, отгоре, от лявата и от дясната страни, за горно свързване и едностранно обслужване от лицевата страна и за неподвижен монтаж на закрито), изпълняващо изискванията на този стандарт	да	да	8.7 БДС EN 61439-1:2011 -"
10.8 БДС EN 61439-1:2011 Клеми за външни проводници	- клемите за външни проводници отговарят на изискванията (в т.ч и шина PEN за присъединяване на неутрални проводници е снабдена с необходимия брой отвори и V-клеми с планки за V-клеми за присъединяване на неутралните токопроводими жила на изходящите кабелни линии)	да	да	8.8 БДС EN 61439-1:2011
10.1 б) БДС EN 61439-1:2011 Работни характеристики:				9 БДС EN 61439-1:2011
10.9 БДС EN 61439-1:2011 Електрически свойства на изолацията				9.1 БДС EN 61439-1:2011
10.9.2 БДС EN 61439-1:2011 Издържано напрежение с промишлена честота				9.1.2, Табл. 8, Табл. 9 БДС EN 61439-1:2011
-"- Таблото издържа, без да се наблюдават пробиви през и по повърхността на изолацията при прилагане на променливо изпитвателно напрежение с промишлена честота 50Hz и практически синусоидална форма на вълната, V за (5_{-0}^{+2}) s:		да	да	-"
- между всички части под напрежение на главната верига (работно напрежение 400V), свързани заедно и достъпните токопроводими части		няма пробив	1890	
- между всяка част под напрежение с различен потенциал на главната верига (работно напрежение 400V) и другите части под напрежение с различен потенциал и достъпните токопроводими части свързани заедно		няма пробив	1890	

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА

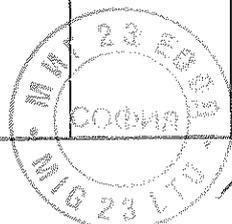


Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 4/5

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдавано:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
	<p>- между всяка управляваща и помощна верига, несвързана към главната верига (работно напрежение 400V), и:</p> <ul style="list-style-type: none"> • главната верига • другите вериги • достъпните токопроводими части <p>- между всяка управляваща и помощна верига, несвързана към главната верига (работно напрежение 230V), и:</p> <ul style="list-style-type: none"> • главната верига • другите вериги • достъпните токопроводими части 	<p>няма пробив</p> <p>няма пробив</p> <p>няма пробив</p> <p>няма пробив</p> <p>няма пробив</p> <p>няма пробив</p>	<p>1890</p> <p>1890</p> <p>1890</p> <p>1500</p> <p>1500</p> <p>1500</p>	<p>"-</p> <p>"-</p>
	<p>10.9.3 БДС EN 61439-1:2011 Импулсно издържано напрежение</p>			<p>9.1.3, Табл. 10, Приложение G, Табл. G1 БДС EN 61439-1:2011</p>
	<p>"- Таблото издържа, без да се наблюдават пробиви през въздуха при прилагане на импулсни издържани напрежения с напрежение, съответстващо на ($U_{1,2/50\mu s}$) стандартен импулс, приложено за всяка полярност пет пъти през интервали $\geq 1s$ при обявено $U_{imp} = 8,0kV$ и при надморска височина на изпитвателната лаборатория 500 m, V:</p> <p>- между всички части под напрежение на главната верига (работно напрежение 400V), свързани заедно и достъпните токопроводими части</p>	<p>да</p> <p>няма пробив</p>	<p>да</p> <p>9300</p>	<p>"-</p>

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



(Handwritten signature)

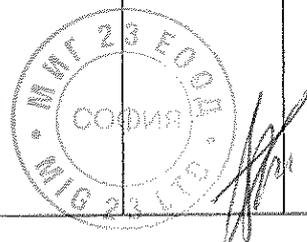
(Handwritten mark)

Резултати от изпитването (продължение):

ИЛЕП 4/15

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
	<p>- между всяка част под напрежение с различен потенциал на главната верига (работно напрежение 400V) и другите части под напрежение с различен потенциал и достъпните токопроводими части свързани заедно</p> <p>- между всяка управляваща и помощна верига, несвързана към главната верига (работно напрежение 400V), и:</p> <ul style="list-style-type: none"> • главната верига • другите вериги • достъпните токопроводими части <p>- между всяка управляваща и помощна верига, несвързана към главната верига (работно напрежение 230V), и:</p> <ul style="list-style-type: none"> • главната верига • другите вериги • достъпните токопроводими части <p>10.10 БДС EN 61439-1:2011 Проверка на прегряването</p> <p>-"- Предпоставки за недопустими прегрявания с отчитане на условията на монтаж и класификацията (отворен тип стоящо табло), на избраното сечение на шините, на избора и начина на подреждане на вградените апарати в ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло)</p>	<p>няма пробив</p> <p>няма</p>	<p>9300</p> <p>9300</p> <p>9300</p> <p>9300</p> <p>4700</p> <p>4700</p> <p>4700</p> <p>да няма</p>	<p>-"</p> <p>-"</p> <p>-"</p> <p>9.2, Табл. 6 БДС EN 61439-1:2011</p>

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

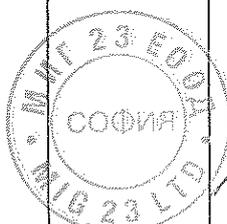


ИТЕП 45

Резултати от изпитването (продължение):

Метод на изпитване по точка от нормативен документ	Кратко описание на изискването/изпитването/показателя:	РЕЗУЛТАТ Измерено / Наблюдено:	Стойност и допуск на показателя (норма/предписание):	Изискване по точка от нормативен документ:
1	2	3	4	5
10.11 БДС EN 61439-1:2011	Якост на издържане при късо съединение			9.3 БДС EN 61439-1:2011
-"-	Конструкцията на ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло) е проектирана и изработена по начин, осигуряващ да издържа топлинните и динамичните натоварвания, дължащи се на токове при късо съединение до обявените им стойности и отговаря на изискванията за защита срещу къси съединения и устойчивост срещу къси съединения	да	да	-"-
-"-	ККУСС (главното трансформаторно и разпределително табло) отговаря на изискванията за защита срещу къси съединения и устойчивост срещу къси съединения (комбинация от вградени: на входа - автоматичен прекъсвач, на всеки от изходите - вертикален прекъсвач-разединител с вградени стопяеми предпазители и във всяка от помощните вериги (за управление и измерване) - прекъсвач-разединител с вградени цилиндрични стопяеми предпазители (за всички вериги при осигурена селективност на защитната система) съгласно инструкциите на производителя на ККУСС	да	да	-"-
10.13 EN 61439-2:2011	Механично функциониране			8.1.5 EN 61439-1:2011
-"-	ККУСС отговаря на изискванията при проверка на механичното функциониране	да	да	-"-

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Спецификация на компонентите:

ИЛЕП 45

Спецификация на компонентите на ГТРТ НН 1250А/(8+4)х400А:

За изработването на изпитваното ГТРТ НН 1250А/(8+4)х400А са използвани:

- Главен автоматичен прекъсвач: триполюсен автоматичен прекъсвач – 1 брой със следните обявени данни:

Производител: LS Industrial Systems Co., Ltd., Korea
 Търговска марка: **LS**
 Тип/модел: TS 1250, категория В
 Обявени данни: 3P 660/690V~ 50/60Hz (380/415V; 440/460V; 480/500V) I_c 1250A
 U_{imp} 8kV U_i 1000V I_{cu} 70kA при 415V I_{cs} - 100% I_{cu} IP 30

Маркировка: **CE**, 
 Обявен стандарт: EN 60947-2

- Измервателни токови трансформатори, проходен тип – 3 броя със следните обявени данни:

Производител: ЕЛПРОМ ЕМЗ ООД
 Търговска марка: ЕЛПРОМ ЕМЗ ООД
 Тип/модел: СТ-4
 Обявени данни: 1200/5A U_c 720V 50...60Hz 5/15VA IP00 I_{th} 72kA I_{dyn} 180kA
 Маркировка: **CE**
 Обявен стандарт: EN 60044-1

- Вертикален прекъсвач-разединител с вградени стопяеми предпазители размер 2 и триполюсно изключване (NHS2/3) – 8 броя със следните обявени данни:

Производител: Производител: JEAN MÜLLER, Germany
 Търговска марка: JEAN MÜLLER
 Тип/модел: SL2-3x3/9/KM2G-F **CE**
 U_c - 690V~, 50Hz, I_c - 400A, I_{th} - 400A, U_i - 1000V, U_{imp} - 12kV,
 I_{kn} - 110kA, AC-22B, P_v = 45W, EN 60947-1; EN 60947-3 със:
 предпазители NH2, P_v =30,5W и V-клеми с планки за V-клеми:

- високомощни ножови предпазители NH със стопяема вложка **ETI**,
 ETI Elektroelement d.d. Slovenia, тип NV 2C, типоразмер NH 2,

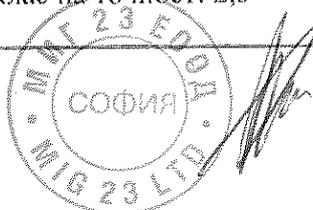
400A; 500V~, 120kA; P_v =30,5W; gG; **CE** 
 EN 60269-1, EN 60269-2, DIN 43620 VDE 0636/201

- V-клеми с планки за V-клеми JEAN MÜLLER, Germany,
 тип: KM2G-F 50-185mm² 32 Nm EN 60947-7-1 **CE**

- Амперметър стрелкови за ниско напрежение за контрол на товара – 3 броя със следните обявени данни:

Производител: Schrack
 Търговска марка: Schrack
 Тип/модел: MGF 57000-A
 Обявени данни: 0-1500 A, товар 0,5VA, клас на точност: 2,5
 Обявен стандарт: EN 60051-2

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



- Волтметър стрелкови за ниско напрежение – 1 брой със следните обявени данни:

Производител: Schrack
 Търговска марка: Schrack
 Тип/модел: MGF 67500-A
 Обхват на скалата: $0 \div 500V$, клас на точност: 2,5
 Обявен стандарт: EN 60051-2, със:

- превключвател на трите фази Schrack, тип IN009V00

- Триполосен прекъсвач-разединител с вградени цилиндрични предпазители със стопяеми вложки – 1 брой със следните обявени данни:

Производител: ETI Elektroelement d.d. Slovenia
 Търговска марка: ETI
 Тип/модел: тип VLC
 Обявени данни: 20 A U_c 500 V U_i 750 V, U_{imp} 4kV, 50 kA

Маркировка: CE, 
 Обявен стандарт: EN 60947-3 (за вложката EN 60269-2)

- Двуполосен противовлажен контакт със странични защитни устройства с едно гнездо, за открита неподвижна електрическа инсталация – 1 брой:

тип PCE 1050, 16A, 250V~, IP 54, , , 

- Плоча, изработена от изолационен материал, за закрепване на трифазен електромер в табла електромерни – 1 брой със следните обявени данни:

Производител: "ИНТЕРКОМПЛЕКС" ООД, гр. Пловдив, България
 Търговска марка: 
 Тип/модел: ЕП – 1/3
 Обявени данни: 400/230V~; 63A
 Обявен стандарт: БДС EN 60439 – 3:2002+A1:2002+A2:2002

(EN 60439 – 3:91+A1:94+A2:2001) изработени от материал:

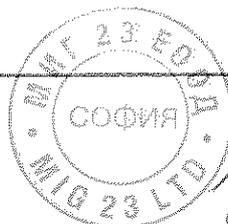
- ENPLAST[®], марка ENYLON BM-580-GRS_000, цвят – натурален
- Производител: Enplast Plastik Kimya Sanayi Ve Ticaret A.Ş., Turkey

- Еднополосен прекъсвач-разединител с вградени цилиндрични предпазители със стопяеми вложки – 3 броя със следните обявени данни:

Производител: ETI Elektroelement d.d. Slovenia
 Търговска марка: ETI
 Тип/модел: тип VLC
 Обявени данни: 4 A U_c 500 V U_i 750 V, U_{imp} 4kV, 50 kA

Маркировка: CE, 
 Обявен стандарт: EN 60947-3 (за вложката EN 60269-2-1)

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Спецификация на компонентите (продължение):

ИЛИЕП ⁴/₁₅

Вс. листа: 19

- Еднополюсен прекъсвач-разединител с вградени цилиндрични предпазители със стояеми вложки – 1 брой със следните обявени данни:

Производител: ETI Elektroelement d.d. Slovenia
 Търговска марка: **ETI**
 Тип/модел: тип VLC
 Обявени данни: 16 A U_e 500 V U_i 750 V, U_{imp} 4kV, 50 kA
 Маркировка: **CE**, 
 Обявен стандарт: EN 60947-3 (за вложката EN 60269-2)

- Клемен блок - Комплект измервателен клемен блок с клеми за медни проводници от проходен тип 1P, 3P или 3P+N със следните обявени данни:

Производител: "ВАИД БУЛ" ЕООД, гр. София, България
 Търговска марка: ВАИД БУЛ
 Тип/модел: 0055
 Обявени данни: 6 mm² 630V~
 Обявен стандарт: EN 60947-7- 1; EN 60079 – 7

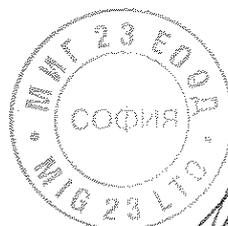
- Трифазен кондензатор за компенсирание на празния ход на трансформатора – 1 брой със следните обявени данни:

Търговска марка: **CIRCUTOR**
 Тип/модел: тип R2057C, Ref. No CLZ-FP 44/10N
 Обявени данни: C_n 3x54,8 μ F Q_n 8,0kVAr при 400 V I_n 11,9 A при 400 V
 Маркировка: **CE**
 Обявен стандарт: EN 60831-1, BS 1650, UNE 21010

- Шинна система:

Правоъгълни медни шини (вертикални) 2x50x8 mm – 3 броя
 Правоъгълни медни шини (хоризонтални) 80x10 mm – 3 броя
 Неутрална шина-PEN (хоризонтална) – правоъгълна медни шина 80x10 mm
 с 12 броя V-клеми с планки за V-клеми Apator, Полша,
 тип: HS 2/35-240C 35-240mm² 32 Nm EN 60947-7-1 **CE**;

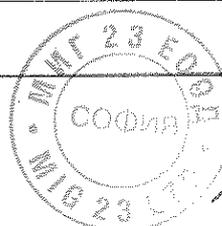
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Списък на използваните технически средства за измерване:

Техническо средство, тип, модел	Идентификационен номер	Дата на последно калибриране	Следващо калибриране
Цифров мултимер LAMAR MY 65	111002700	11.2016	11.2019
Цифров мултимер FLUKE 8840A	M3798174	11.2016	11.2019
Измервателен комплект за измерване на ток, напрежение и мощност трифазни електрически вериги К 506	158	08.2017	08.2020
Токов трансформатор METRA TL 10/1	3 224 090	05.2017	05.2020
Токов трансформатор УТТ – 6М2	66999	05.2017	05.2020
Цифров термохигрометър Testo 608 – H1	30114861	09.2016	09.2019
Цифров термометър (логер) Testo 174	37452302	03.2016	03.2019
Електронен секундомер CASIO HS-3(V)	21,0Q01	04.2017	04.2020
Високоволтова уредба SIP – 010	740235	05.2017	05.2020
Високоволтова уредба WIP 61	81068	05.2017	05.2020
Климатична камера ПКА тип 3522/51	197/86	03.2016	03.2019
Термометър стъклен живачен, ъглов, „Labortherm – N - Glas”	7698	03.2016	03.2019
Термометър стъклен живачен, ъглов, „Labortherm – N - Glas”	7646	03.2016	03.2019
Цифров термометър двуканален Testo, тип 922	4110290313	11.2015	11.2018
Цифров термометър двуканален Testo, тип 922	33600721/507	03.2016	03.2019
Безконтактен (инфрачервен) и контактен цифров термометър FLUKE, тип FLUKE-566	24660011	12.2016	12.2019
Цифров мултимер FLUKE тип FLUKE-289	24360163/ Jun 2013	12.2016	12.2019
Клещов мултимер FLUKE тип FLUKE-373/E	23490967	12.2016	12.2019
Шублер двустранен дигитален Mitutoyo ABSOLUTE DIGIMATIC код. № 500-181 модел № CD-15CP	04210163	10.2017	10.2020
Ролетка STABILA BMT-3	Условен № 1	10.2017	10.2020

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



2. Забележки:

2.1 Копие от фирмената табелка на изпитваното главно трансформаторно и разпределително табло за ниско напрежение:

ГЛАВНО ТРАНСФОРМАТОРНО РАЗПРЕДЕЛИТЕЛНО
ТАБЛО НИСКО НАПРЕЖЕНИЕ

Тип	ГТРТ НИ 1250 А, (5+4)×400 А	Сер №	711.7743
Име	ГТРТ	БДС EN	61439-1, 61439-2
Произв.	2017	f _r =	50 Hz
U _н =	400 V	I _{рх} =	70 kA
I _н =	1250 A	I _{св} =	30 kA / 1 s

ПРОИЗВОДИТЕЛ

MIG 23



Резултатите от изпитвателния протокол се отнасят само за съответните изпитани образци!

Не се допуска каквато и да е част от този изпитвателен протокол да бъде копирана или размножавана в каквато и да е форма и с каквито и да са средства - електронни или механични (включително фото копиране, микро филмиране и други подобни начини) без разрешение в писмена форма от Изпитвателната лаборатория!

Изпитвали:

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

(ижд. Г. Мелнишклев)

Дата: 21.12.2017

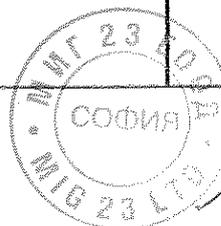
Ръководител на ИЛЕП:

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

(ижд. Н. Попов)

Дата: 21.12.2017

ЗАВЕРКА (ПЕЧАТ):



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

Наименование на материала:
Компактни КРУ в метален шкаф 12/24(25) kV, 630 A,
16 kA, с SF6 изолация, с товари прекъсвачи

№ по ред	Документ	Приложение № (или текст)
1.	Точно обозначение на типовете на компактните комплектни комутационни устройства, производителя, страна на произход и последно издание на каталога на производителя	Приложение 1 (каталог)
2.	Техническо описание на компактните комплектни комутационни устройства, включително аксесоари и гарантирани параметри, пространствени чертежи, включително чертежи за минимално допустимите вертикални и хоризонтални разстояния съответно до тавана и до стените на закритата разпределителна уредба, гарантиращи сигурността на работа на компактните комплектни комутационни устройства и тяхното обслужване, броя и размера на винтовете за фиксиране, размерите на отворите в пода и т.н.	Приложение 2 (инструкция)
3.	Еднолинейни схеми на главните и заземителните вериги, вкл. капацитивните делители на отделните видове компактни комплектни комутационни устройства	Приложение 3
4.	Дизайн на табелката за обявените данни на компактното комплектно комутационно устройство на български език	Приложение 2 (инструкция)
5.	Експлоатационна дълготрайност, години	30 год.
6.	Инструкции за транспортиране, складиране, монтиране, наладка, обслужване и поддържане на компактните комплектни комутационни устройства	Приложение 2 (инструкция)
7.	Описание на потенциалната заплаха за увеличаване опасността и рисковете от замърсяване на околната среда и класификация на отпадъците съгласно Наредба №3/2004 г. за класификация на отпадъците, издадена от министъра на околната среда и водите и министъра на здравеопазването, обн. ДВ, бр. 44 от 25.05.2004 г.	Приложение 4 Няма потенциална заплаха
8.	Списък на проведените типови изпитвания на английски или на български език съгласно БДС EN 62271-200 с приложени резултати.	Приложение 5
9.	Протоколи от типови изпитвания на английски или на български език за устойчивост на вътрешна електрическа дъга за клас IAC – AB.	Приложение 5
10.	Декларация за възможностите за рециклиране на използваните материали при производството или за начина на тяхното ликвидиране	Приложение 6
11.	Препоръчан тип на устройство за уеднаквяване на фазовия ред (сфазирание) на присъединяваните кабелни линии за предложеното изпълнение на системата за индикация на напрежение на компактните комплектни комутационни устройства, единична цена, която не се включва в цената на изделието, и срок на доставка	Приложение 7
12.	Възможност за съоръжаване на компактните комплектни комутационни устройства с моторно задвижване, изключвателни бобини и индикатори на къси и земни съединения и др.	Да
13.	Декларация за съответствие на предлаганото изпълнение с изискванията на стандартите, посочени по-горе в параграф „Съответствие на предложеното изпълнение със стандартизационните документи“	Приложение 8
14.	Препоръки от производителя за постигане на необходимата сеизмична устойчивост.	Приложение 9

на основание чл. 2 от ЗЗЛД

Управител:

/Антон Илиев/

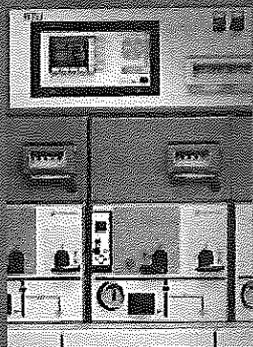
Medium voltage switchgear for
Distribution Network Solutions

cgmcosmos

Fully gas insulated modular
and compact (RMU) system

Up to 24 kV
Up to 27 kV

IEC Standards
ANSI/IEEE Standards



Reliable innovation. Personal solutions.

www.ormazabal.com

CONTENTS

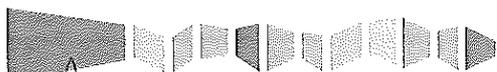
INTRODUCTION	1
Preface	1
Your electrical network	2
Your business and DNS applications	2
Our product map (SSS & DNS)	3
MAIN FEATURES	4
Safety	4
Reliability	4
Efficiency	5
Sustainability	5
Continuous innovation	5
TECHNICAL DETAILS	6
Family	6
Technical data	7
Constructive structure	8
Worldwide certification and use	8
DESIGN CHARACTERISTICS	9
Key components	9
Main compartments	10
Smart grids	12
Protection & automation	12
TYPE OF MODULES	14
Other components and accessories	36
HANDLING, INSTALLATION AND AFTER SALES	39
Handling	39
Inside buildings	39
Inside mobile or prefabricated transformer substations	41
Inside wind turbines	41
Commissioning and after sales	41
Recycling and end-of-life	41



The quality of the products designed, manufactured and installed by **Ormazabal** is backed by the implementation and certification of a quality management system, based on International standard ISO 9001.

Our commitment to the environment is reaffirmed with the implementation and certification of an environmental management system as laid down in international standard ISO 14001.

In view of the constant evolution in standards and design, the characteristics of the elements contained in this catalogue are subject to change without prior notification. These characteristics, as well as the availability of components, are subject to confirmation by **Ormazabal**.



Introduction

Preface

Getting its DNA from decades of experience in research, design, develop, manufacture and installation of Medium Voltage (MV) apparatus and switchgear, is now one of the world's biggest suppliers of medium voltage gas insulated switchgear (GIS). Today over 1 350 000 **Ormazabal** medium voltage functional units have been installed in the electrical networks of over 100 electrical utilities and 600 wind farms in more than 110 countries.

Following the success of our well known ga, cgm, cgc and gae type fully GIS systems, the first **cgmcosmos** was launched in 2000, as the most flexible modular and compact ring main unit (RMU) range for secondary distribution networks up to 24 kV. Thanks to our Spanish and German R&D teams' spirit of continuous innovation, **cgmcosmos** system has been continuously evolving into a more extended range with higher ratings based on our customers' demands. Being manufactured 100 % in Europe, **cgmcosmos** system has already been integrated into several Smart Grid applications. Currently more than 400 000 **cgmcosmos** functional units have been in service in more than 60 countries.

cgmcosmos system provides you reliable and efficient distribution network solutions (DNS) for all kind of MV installations from electrical utilities to infrastructures, from leisure facilities to industrial installations, and from wind farms to PV solar farms.

Ormazabal is the leading provider of customized solutions to electrical utilities, to electrical end users as well as renewable energy systems applications based on its own technology.

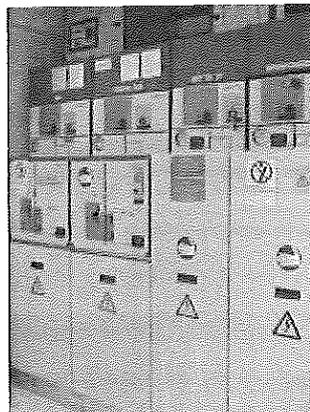
We encourage the development of the electrical sector towards the challenges of the future energy needs. We cooperate with the world's leading local, regional and global companies in the electrical sector with a strong commitment to innovation towards personal safety, network reliability, energy efficiency, and sustainability.

Our highly qualified and focused team of innovation-motivated professionals have developed our own products and solutions during our more than a century long consolidated history, always by establishing close relationship with our customers aimed at achieving mutual long term benefits.

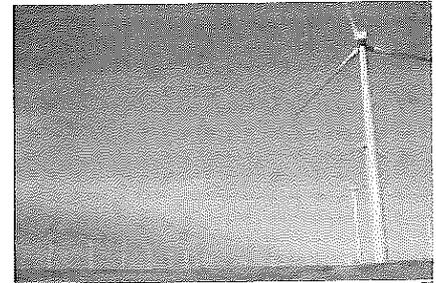
Velatia is a family-run, industrial, technological and benchmark global group which operates in the areas of electrical networks, electronics and communication networks as well as in the consulting, security and aeronautics component sectors, where safety, efficiency and reliability are valued.

Our customer orientation has led to the development of our extensive network of factories in Spain, France, Germany, Poland, Brazil, Mexico and China, helping to meet our customers' needs in more than 50 countries.

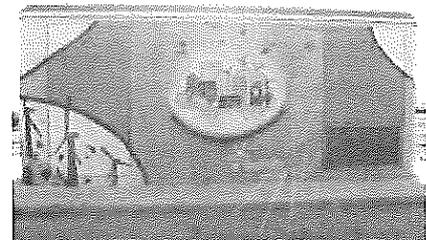
The solutions of the companies in **Velatia** seek to make the world a more and better connected, more sustainable, smarter, safer, more humane place.



Gotthard Tunnel
(Switzerland)



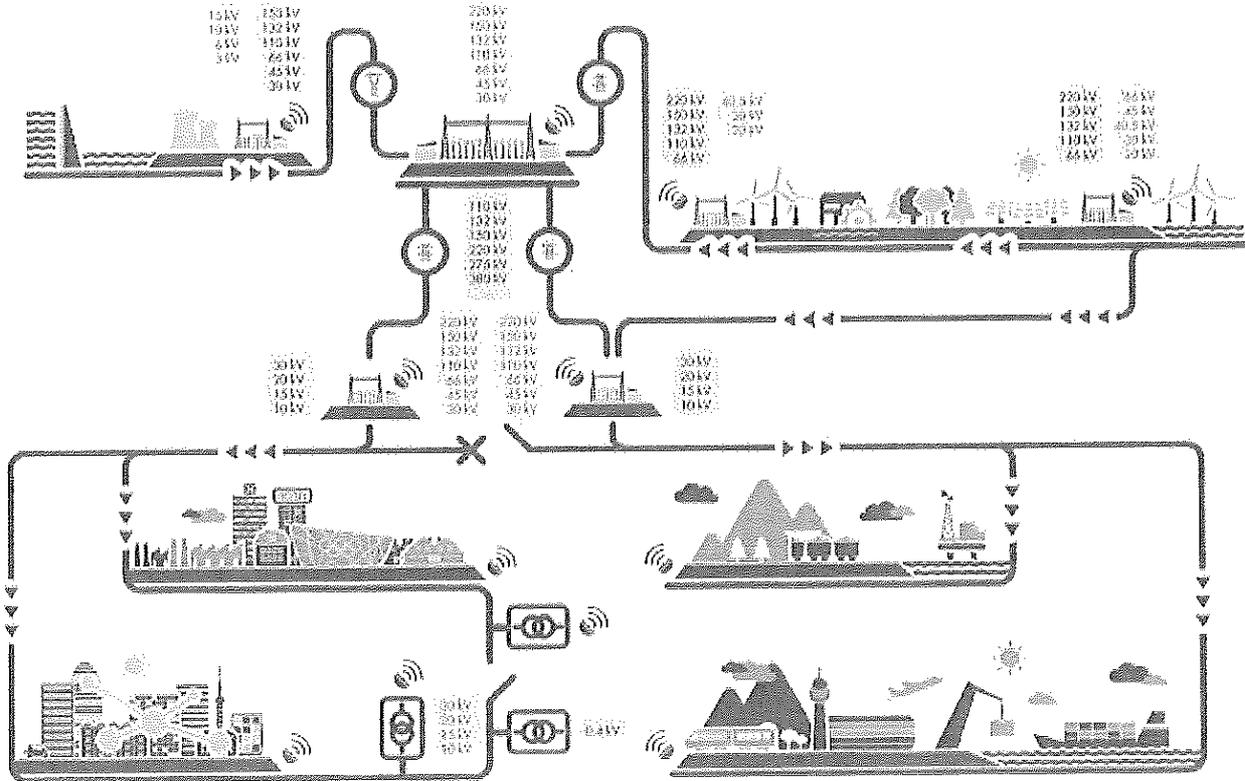
Red Hills windfarm
(Oklahoma, USA)



Smart-city Málaga
(Spain)

Your electrical network

"Your dedicated partner for reliable and intelligent electrical network"



Your business and DNS applications

Close relationship with our customers and the profound knowledge of the electrical business are the keys to success that enable us to offer **Distribution Network Solutions (DNS)** based on high added value products and services adapted to the needs of the electrical utilities, electrical energy end users and renewable energies.



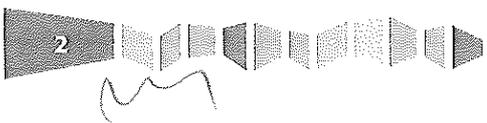
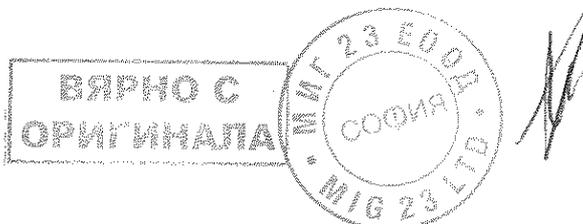
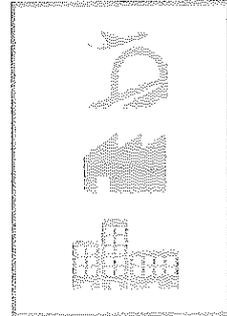
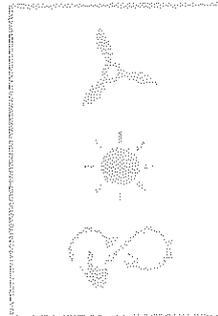
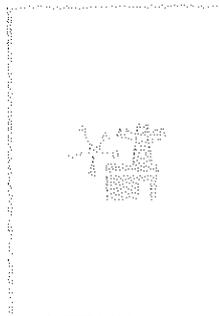
PUBLIC DISTRIBUTION



RES
Wind
Solar
Dispatchable RES



END USERS
Infrastructures
Industrial
Tertiary



Our product map (SSS & DNS)

We believe that **excellence** does not lie solely in offering **effective products and services**, but also in the ability to respond to **individual requirements and demands**.

We provide our clients with personalised projects for efficient energy management via **primary and secondary distribution equipment and solutions**.

Our Business Lines



SSS: Substation Solutions for primary distribution



DNS: Distribution Network Solutions for secondary distribution

Our products for your segment

SSS	cpg.l	cpg.fl	gae1250 _{RMU} MG	clbor nvl.clbor	transforma Power transformers	ormacntainer	
DNS	cgml	gae	ga	cgmcosmos [IEC-ANSI/IEEE]	cgmcosmos [HN]		
	ekorsys family			transforma Distribution transformers			
	Protection, automation and control			Oil	Conventional	Non-conventional	
					transforma.lpx	transforma.fhx	Extended range solutions
	CURRENT family		Low voltage board	Biodegradable dielectric liquid	organic		
	Advanced metering, sensing & analytics, monitoring and communications						
	Concrete prefabricated transformer substations (TS)				Metallic prefabricated TS	CEADS	Switching nodes
	Underground	Walk-in	Compact				
				Metallic enclosure for TS	Photovoltaic substation	Mobile substation	
Concrete enclosure for transformer substations (TS)							
Underground	Walk-in	Modular					

Main features

Safety

Protection for people, environment and your electrical installations.

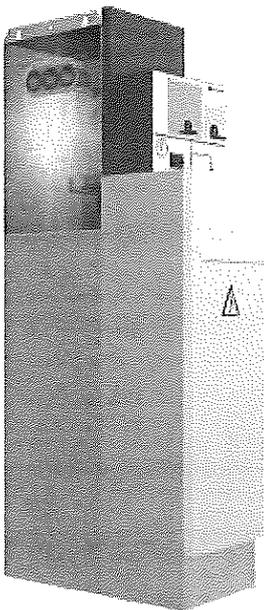
Special attention paid to the **personal safety** of the operators and the general public, even **under fault conditions**.

Internal arc

The **cgmcosmos** cubicles have been designed to withstand the effects of an internal arc. Under request, **cgmcosmos** cubicles can be supplied according to the classification IAC of IEC 62271-200 or its equivalent 1D-S class of IEEE Std C37.20.7.

Hermetically sealed

All live components are inside a hermetically sealed for life stainless steel gas tank. This provides resistance to normal **service conditions for indoor switchgear** in accordance with standard IEC 62271-1.



Interlocks

cgmcosmos cubicles have mechanical and electrical **interlocks** as **standard** in accordance to IEC 62271-200 to enable safe and reliable service.

Interlocks prevent unsafe operations:

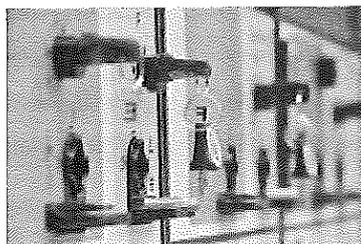
- It makes impossible to close the switch-disconnector and the earthing (grounding) switch at the same time
- It permits the opening of the access cover to the medium voltage cables when the earthing (grounding) switch is closed

Optional locks, key interlocks and electrical locks based on customers' specifications are available.

Indicators

Additional safety by using:

- **Switchgear position indicators:**
Visual indication on the mimic diagram, validated by the **kinematic chain test** in accordance with current standards (IEC 62271-102)
- **Capacitive voltage indicators:**
ekor.vpis: a self-powered indicator that displays the voltage presence in the phases via three permanent light signals (IEC 62271-206).
ekor.ivds: light signalling voltage presence/absence indicator (IEC 61243-5)
- **Acoustic alarm:**
ekor.sas alarm that warns against earthing (grounding) when MV cables are energized. It works in association with **ekor.vpis/ekor.ivds**
- **Phase comparator:** **ekor.spc**



Reliability

Help to maintain uninterrupted supply of your electrical network.

Sealed for life insulation

Insulation inside a stainless steel gas tank provides long service life (at least 30 years) and absence of maintenance in live parts.

Environmental suitability

Resistance according to the environmental conditions specified in standard IEC 62271-1*.

Ⓢ (*) Please consult **Ormazabal** for other specific conditions.

Immersion tested for 24 hours

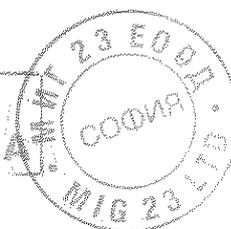
cgmcosmos system passes the immersion test at a pressure of 3 m high water column during 24 hours at rated voltage and power frequency insulation test.

100 % routine tested

All the switchgear is subject to 100 % electrical and mechanical routine tests according to the relevant standards. Also gas tightness test has been carried out 100 % of our switchgear as a routine test to guarantee the reliability throughout its operational life.

- Gas tightness test
- Power-frequency test
- Measurement of the resistance of the main circuit
- Mechanical endurance test
- Measurement of the partial discharge (optional)

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Efficiency

High valuable features that make your task easier.

Modularity

cgmcosmos design is totally modular. It offers flexible diagram configurations, easy extension to both sides and minimal surface occupation.

Additionally, this equipment is adaptable to the evolution of the network.

Extensibility and replaceability

The **ormalink** connecting set allows effortless mechanical and electrical connection between two cubicles without gas handling and future extensibility.

The driving mechanisms interchangeability and their motorization without interrupting supply help to improve the quality of the electrical supply.

Smart grid ready

cgmcosmos system has already been integrated into several Smart grid applications.

Ormazabal supplies complete medium voltage installations that include protection, control, automation and advanced meter management functions according to the most demanding needs of the intelligent networks.

Ergonomics

cgmcosmos presents the following user-friendly features:

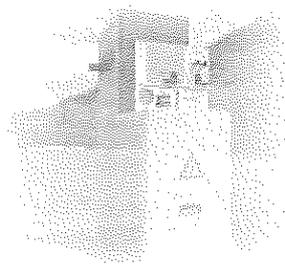
- Front access to install medium voltage cables and fuses
- Easy connection and testing cables
- Optimal interface with operators
- Horizontal fuse holders
- Simple operation of driving mechanisms
- Small size and light weight

Sustainability

Continuous efforts in gas emission reduction.

Commitment to the environment:

- Incessant decrease in use of greenhouse gases
- Negligible SF₆ emission in manufacturing processes
- Switchgear gas leakage rates reduction
- No SF₆ gas use during installation
- Unceasing measures to reduce our environmental footprint
- End-of-life management
- Use of highly recyclable materials
- Constant research investment in alternative materials and own technology
- Provide self-powered relays and devices to avoid extra energy consumption

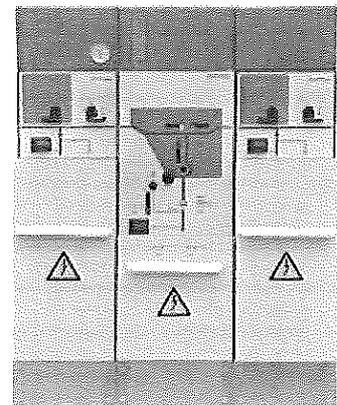
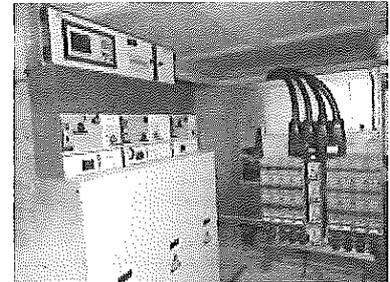


Continuous innovation

Help to maintain uninterrupted supply of your electrical network.

A focused team of professionals dedicated to innovation leads to a constant offer of new developments and upgrades, such as:

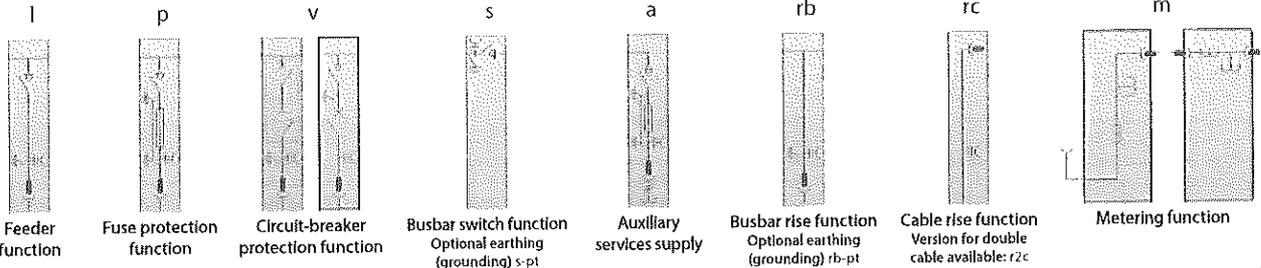
- Innovative circuit breaker cubicle with a three-position mechanism
- Modules operating in - 30 °C
- Metering cubicles tested according to IEC 62271-200, included IAC requirements
- Evolution in driving mechanisms
- Integrated in cubicle own protection and automation units
- Smart grid ready system
- Voltage and current sensors
- Preventive cable fault diagnosis
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis



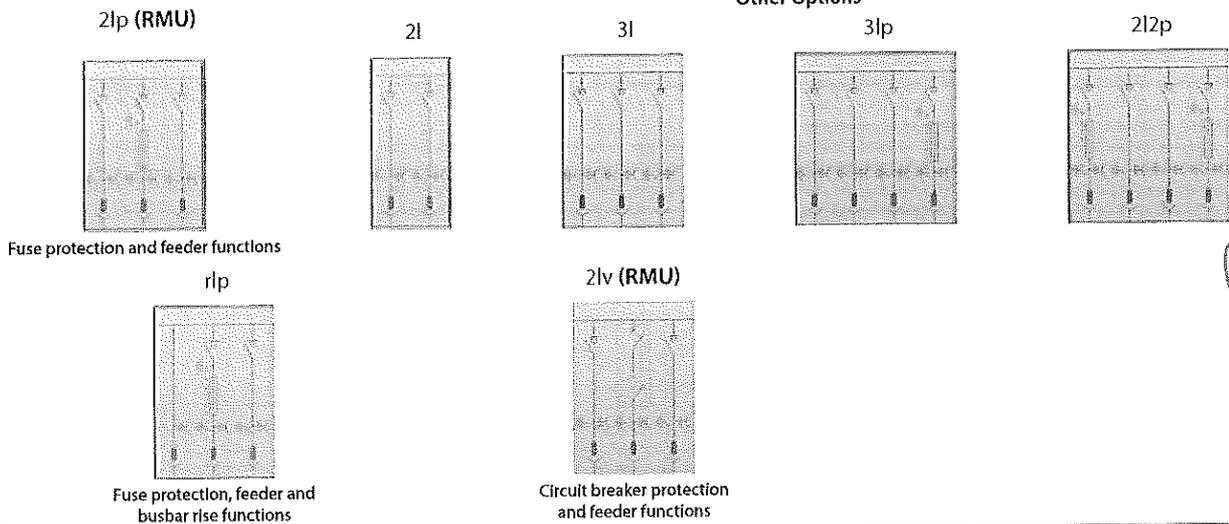
Technical details

Family

Modular cubicles



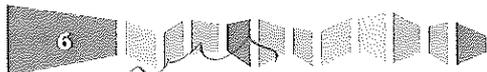
Compact cubicles



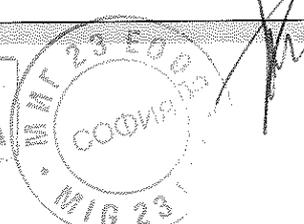
Applicable electrical standards

IEC	
IEC 62271-1	Common specifications for high voltage switchgear and controlgear standards
IEC 62271-200	Alternating current metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 62271-103	Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
IEC 62271-102	Alternating current disconnectors and earthing switches
IEC 62271-105	High voltage alternating current switch-fuse combinations
IEC 62271-100	High voltage alternating current circuit-breakers
IEC 60255	Electrical relays
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures
IEC 62271-206	Voltage presence indicating systems (vpls)
IEC 61243-5	Voltage detecting systems (vds)
IEEE/ANSI	
IEEE C37.74	IEEE Standard Requirements for Subsurface, Vault, and Pad-Mounted Load-Interrupter Switchgear and Fused Load-Interrupter Switchgear for Alternating Current Systems Up to 38 kV
IEEE C37.20.3	IEEE Standard for Metal-Enclosed Interrupter Switchgear
IEEE 1247	Standard for Interrupter Switches for Alternating Current, Rated Above 1000 Volts
IEEE C37.123	IEEE Guide to Specifications for Gas-Insulated, Electric Power Substation Equipment
IEEE Std C37.20.4	IEEE Standard for Indoor AC Switches (1 kV-38 kV) for Use in Metal-Enclosed Switchgear
IEEE C37.04	IEEE Standard Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers
IEEE C37.06	AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis-Preferred Ratings and Related Required Capabilities
IEEE Std C37.09	IEEE Standard Test Procedure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis
IEEE Std C37.20.7	IEEE Guide for Testing Medium-Voltage Metal-Enclosed Switchgear for Internal Arcing Faults

(*): Others: SANS, HN, GB, SDMS...



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Technical data

Electrical characteristics			IEC		ANSI/IEEE	
Rated Voltage	U _d	[kV]	12	24	15.5	27
Rated frequency	f _r	[Hz]	50/60		50/60	
Rated normal current	I _n	[A]	400/630		600	
Busbars and cubicle interconnection		[A]	400/630		600	
Feeder		[A]	400/630		600	
Output to transformer		[A]	200		200	
Rated short-time withstand current						
With t _k = (x) s	I _k	[kA]	16/20 ¹⁾ (1/3 s)/25 (1 s)		20 ¹⁾ (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I _p	[kA]	40/52 ¹⁾ /62.5	40/52 ¹⁾ /62.5	52 ¹⁾ /62.5	
Rated Insulation level						
Rated power-frequency withstand voltage [1 min]	U _d	[kV]	28/32	50/60	35/60	
Rated lightning impulse withstand voltage	U _p	[kV]	75/85	125/145	95/125	
Internal arc classification according to IEC 62271-200	IAC		AF/AFL 16 kA 1 s/20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R] 20 ¹⁾ kA 1 s		AFL ²⁾ 20 ¹⁾ kA 1 s/25 kA 1 s	
Degree of protection: Gas tank					IPX7	
Degree of protection: External enclosure					IP 2XD	
Colour of equipment		RAL			Grey 7035/Blue 5005	
Loss of service continuity category		LSC			LSC2	
Partition class					PM	

¹⁾ Tests conducted at 21 kA/52.5 kA (50 Hz) - 54.6 kA (60 Hz) ²⁾ Equivalent to IEEE C37.20.7 for 1D-5

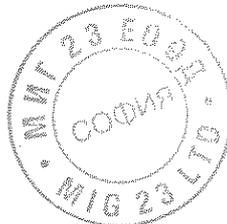
		Three position switch disconnecter					Vacuum circuit breaker						
		B	BM ¹⁾	BR	AR	ARM	AV3	AMV3	AV	AMV	RAV	RAMV	
Auxiliary circuits													
Internal insulation	[kV]	2	2	10	10	2	2						
Tripping coil													
Rated voltage	[V]	n/a	n/a	24 ¹⁾ /48/110 ²⁾ V _d /230 V _{ac}			24/48/60/110/220 V _d , 110/230 V _{ac}						
Max. consumption	[W]	n/a	n/a	80			60	56					
Motorised units													
Rated voltage	[V]	n/a	³⁾	n/a	n/a	³⁾	n/a	⁴⁾	n/a	⁴⁾	n/a	⁴⁾	
Motor operation time	[s]	n/a	< 7	n/a	n/a	< 7	n/a	< 15	n/a	< 15	n/a	< 15	
Rated current	[A]	n/a	< 4	n/a	n/a	< 4	n/a	< 4	n/a	-	n/a	-	
Peak current	[A]	n/a	< 12 ⁵⁾	n/a	n/a	< 12	n/a	< 15	n/a	< 8	n/a	< 8	
Indicating contacts													
Switch Earthing (grounding)		2NO + 2NC 1NO + 1NC					n/a	2NO + 2NC	2NO + 2NC 1NO + 1NC				
Circuit breaker		n/a					4NO + 4NC	9 NO + 9 NC					
Rated voltage	[V]	250					250	250					
Rated current	[A]	16					10	10					

¹⁾ Consult availability for I_n = 25 kA ²⁾ Consult availability for ARM ³⁾ 24/48/110/125 V_d, 220 V_{ac} ⁴⁾ 24/48/60/110/220 V_d, 110/230 V_{ac} ⁵⁾ 21 A (24 V_{ac})

Service conditions acc. to normal service conditions of IEC 62271-1		IEC	ANSI/IEEE
Type of switchgear		Indoor	
Ambient temperature			
Minimum Maximum		- 5/- 15/- 30 °C* + 40 °C**	23/5/- 22 °F* 104 °F**
Maximum average ambient temperature, measured over a 24-hour period		+ 35 °C	95 °F
Minimum storage temperature		- 40 °C	- 40 °F
Relative humidity			
Maximum average relative humidity, measured over a 24-hour period 1-month period		< 95 % < 90 %	
Vapour pressure			
Maximum average vapour pressure, measured over a 24-hour period 1-month period		22 mbar 18 mbar	
Maximum height above sea level		2000 m**	6500 feet**
Solar radiation		Negligible	
Environmental air pollution (dust, smoke, corrosive and/or flammable gases, vapors or salt)		Not significant	
Vibrations caused by external causes to the switchgear or earthquakes		Negligible**	

* Consult availability and other values ** For special conditions, altitudes, please consult Ormazabal

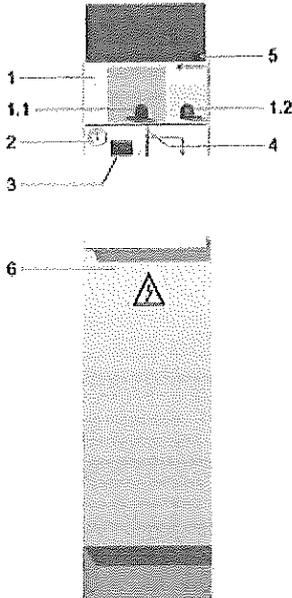
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



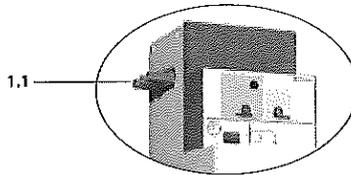
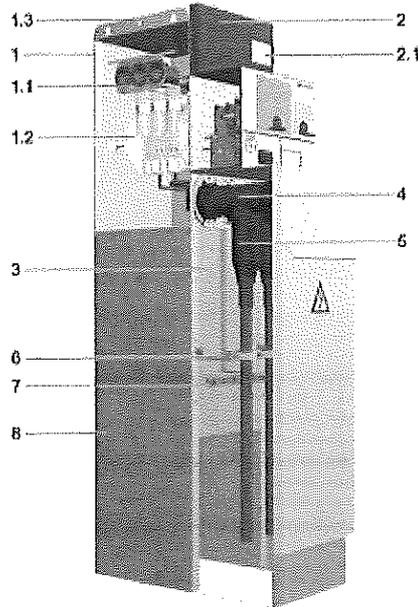
[Handwritten signature]

Constructive structure

Front view



Side view

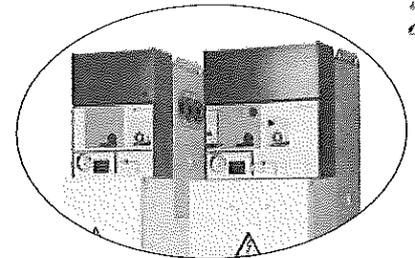


Worldwide certification and use

Application examples

Worldwide application/use

- Public distribution: urban and rural areas
- Smart grids
- Renewable energies: Wind on & off-shore, photovoltaic solar plants ...
- Hotels, stadiums, shopping centers
- Industrial areas
- Oil & Gas industry
- Airports, seaports, tunnels

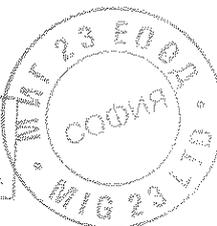


- 1 Mimic & driving mechanism cover:
- 1.1 Switch-disconnector (Padlockable)
- 1.2 Earthing-switch (Padlockable)
- 2 Pressure indicator
- 3 Voltage indicator (ekor.vpis)
- 4 Switch-disconnector indication
- 5 Acoustic alarm (ekor.sas)
- 6 Cable compartment cover

- 1 Gas tank
- 1.1 Busbar connection (side bushings)
- 1.2 Switch-disconnector
- 1.3 Lifting lugs
- 2 Upper cover/Control box location
- 2.1 Name plate + operating sequence
- 3 Cable compartment
- 4 Front bushings
- 5 Connector and cable
- 6 Cable clamp
- 7 Earthing bars
- 8 Gas relief duct

egmcosmos
ANSI/IEEE type

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Design characteristics

Key components

ormalink connecting set

Pioneers in extensible connecting set:

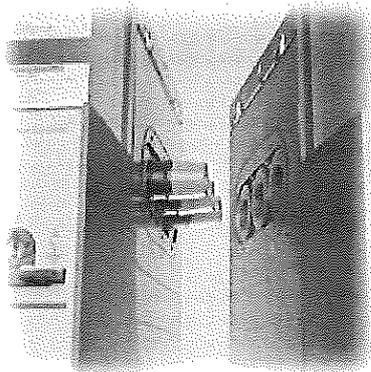
The **ormalink** connecting set, patented by **Ormazabal** in 1991, allows for the electrical connection between different modules of the **cgmcosmos** system. It maintains the rated insulation values as well as the rated and short-circuit currents. It also controls the electric field.

Extensible on both sides of the cubicles.

The extensible cubicles have side female bushings that make easier the connection between the main busbars.



ormalink
 connecting set



Presentation
 of ormalink

Load break switch (LBS)

Puffer type high duty load break switch designed and developed by **Ormazabal**.

The switch-disconnector includes the functions of switch, disconnector and earthing (grounding) switch in a single three-position unit.

Features:

- Three position switch-disconnector: Open-Close-Earth (Ground)
- Operator independent operation
- Switch category: mechanical endurance:
 - o 1000-M1
 - o 5000-M2

Electrical endurance certification:

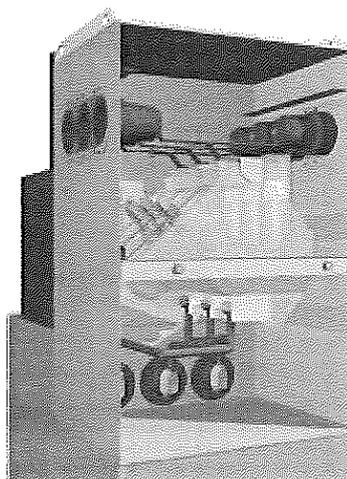
- o 5-E3
- Earthing (grounding) switch category:

Mechanical endurance:

- o 1000-M0

Electrical endurance certification:

- o 5-E2



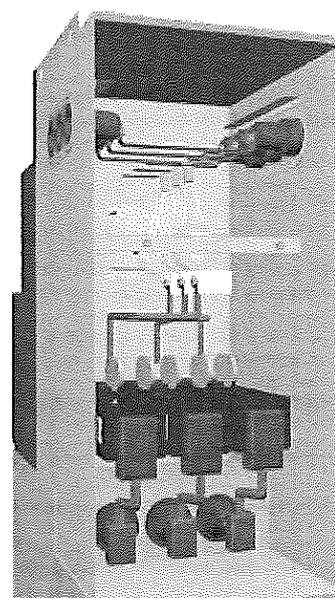
Example of load
 break switch

Vacuum circuit breaker (VCB)

Circuit-breaker with vacuum breaking technology, compact and with excellent reliability, certified in accordance to IEC 62271-100 standard. Depending on types it includes extended electrical endurance (class E2) with rapid reclosing cycle and hence maintenance-free during its whole service life.

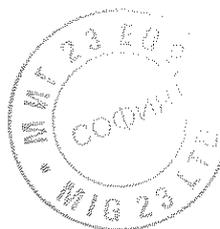
Features:

- Mechanical endurance:
 - o M2: 10 000 operations
 - o M1: 2000 operations
- Operating sequence without rapid auto-reclosing
 - o CO-15 s-CO
 - o O-3 min-CO-3 min-CO
 - o O-3 min-CO-15 s-CO
- Operating sequence with rapid auto-reclosing
 - o O-0.3 s-CO-15 s-CO
 - o O-0.3 s-CO-3 min-CO
- Associated with switch-disconnector (depending on cubicle type)



Example of circuit breaker
 with AV driving mechanism

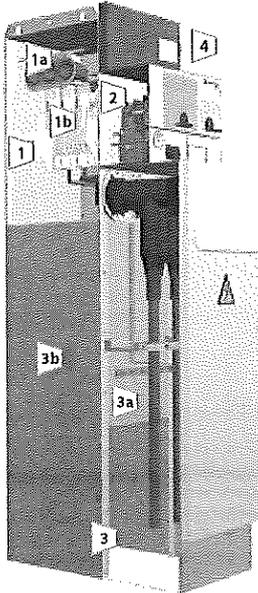
ВЕРНО С
 ОРИГИНАЛА



Handwritten signature

Main compartments

The cgmcosmos presents a structure divided into independent compartments:



1. Gas tank
 - a) Busbar connection
 - b) Switching devices
2. Driving mechanism
3. Base
 - a) Cable compartment
 - b) Gas relief duct
4. Control box

Gas tank

The **gas tank**, sealed and SF₆ gas-insulated, contains the busbar, as well as the switching and breaking devices. The dielectric used acts both as an insulating and extinguishing medium. The tank is equipped with a diaphragm to safely direct the output of the gases in the event of an internal arc, and a manometer to control the pressure of the insulating gas.

The **busbar** connects the single-phase bushings from the outside of the cubicle to the breaking elements within. The electrical connection between the different modules of the cgmcosmos system is through the **ormalink** connecting set.

The **protection fuses** are kept horizontally in phase-independent compartments and are installed in a fuse holder carriage. The fuse holder compartments provide insulation and sealing against pollution, temperature changes and adverse weather conditions. From the inside, the movement of the fuse striker is transmitted to the tripping mechanism.

Features:

- Sealed-for-life insulation system (+ 30 years)
- Internal arc tested
- Stainless steel – IP67 rating
- Switching, breaking and main circuit devices:
 - Switch-disconnector
 - Circuit-breaker
 - Fuse holders
- Outer-cone bushing plug-in type terminal
- Pressure indicator
- Pressure relief diaphragm valve
- Direct busbar connection through single-phase side bushings

Driving mechanism

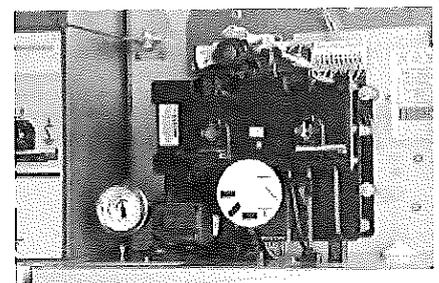
The **driving mechanism** is used to perform making and breaking operations in the medium voltage circuits.

The front layout of the driving mechanisms and the use of anti-reflex levers permits safe, comfortable, simple operations with a minimum of effort.

The front **mimic diagrams** include the position indicating devices. Maximum reliability verified using the kinematic chain test of the signalling mechanism in accordance with IEC 62271-102.

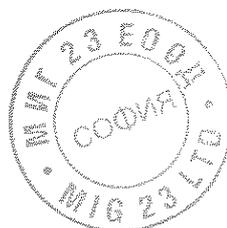
Features:

- Mimic diagram and pushbuttons
- Position display (Kinematic chain)
 - Switching devices
 - Fuse tripping
- Capacitive voltage indicator (ekor.vpis/ekor.ivds)
- Interlocks (electrical and mechanical)
- Motorization without interrupting supply
- Replaceability and motorization at site



Example of BR driving mechanism

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]

Types of driving mechanisms

Depending on the operating mechanism (three-position switch or circuit breaker), there are different models:

Three-position switch-disconnector

- B and BM
 - Basic driving mechanism with independent manual operation (B) or motorised (BM)
 - Local or remote controlled operations
 - Applicable to feeder and busbar functions
- BR/AR and ARM
 - Driving mechanism with manual (BR/AR) or motorised operation (ARM) and with opening toggle
 - Applicable to fuse protection functions

☞ These may be replaced live in any of the positions (closed, open or earthed).

Circuit-breaker

- AV3 and AMV3:
 - Innovative 3-position circuit breaker, where circuit breaker and disconnector are operated in one single operation
 - Spring loaded driving mechanism: manually (AV3) or motorised (AMV3)
- AV and AMV (without reclosing)/RAV and RAMV (with reclosing)
 - Spring loaded driving mechanism for circuit breaker function
 - This mechanism is installed in series with a B type mechanism
 - The spring set is reloaded manually (AV-RAV) or motorised (AMV-RAMV)

Base

Cable compartment

The **cable compartment**, located in the lower front section of the cubicle, has a cover interlocked with the earthing (grounding) switch, thus allowing front access to the Medium Voltage cables.

The insulated medium voltage cables coming from the outside are connected using **bushings** which admit plug-in or screw-in terminals insulated with or without equipotential screens.

Features:

- Available up to **two connectors** per phase. Consult compatibilities
- More cable connectors or surge arresters with special cover
- **Effortless connections (plug-in or screw-in)**
- **Suitable bushing height for three-core/big size cables**
- **Outer-cone bushing plug-in type terminal**
- **Easy cable earthing (grounding)**
- Cable test
- **Front cover interlocked with the earthing (grounding) switch**
- **Protected ducts for low voltage cables**
- Optionally, the feeder functions can include a cable testing facility located in the upper front section of the base. It has a cover interlocked with the earthing switch, thus allowing front access to the three pistons for the test connection of the medium voltage cables.

Control box

The **control box**, placed in the upper part of the cubicle and independent of the medium voltage compartments, is defined for installing protection relays, as well as metering and control devices.

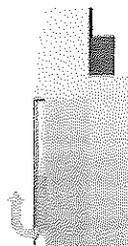
Features:

- **Independent compartment** from medium voltage area
- **Ready** for installing protection relays, control and metering equipment
- **Factory assembled and tested** according to customer needs
- **Standard and compact design** for installing **Ormazabal's** protection relays and automation units
- **High adaptation capabilities** for other manufacturers' protection relays, control and metering units as well as customers' provided equipment
- **Customized size and design**

☞ Attachable control boxes can be supplied optionally, for the location of signalling elements and the activation of motorised functions.



Internal arc:
Gas tank 20 kA 0.5 s



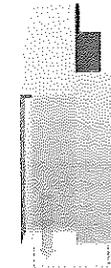
Pressure relief duct

The **pressure relief duct** situated on the back side of the base channels through a diaphragm valve the generated gases as a result of an internal arc.

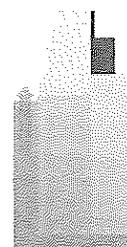
Features:

- **Expansion of gases** in case of internal arc
- **Rear conduction** of exhaust gases
- **Metal separation** from the cable compartment
- **Optional: Chimney** for rear internal arc protection

Internal arc:
Gas tank 16 kA/20 kA 1 s
IAC AFL 16 kA/20 kA/
25 kA 1 s



IAC AF/AFL/AFLR
with rear chimney



Metering cubicle
Internal arc:
IAC AFL 20 kA 1 s



Smart grids

The aim of the intelligent networks or smart grids leads to generate and share electrical energy in a more efficient, reliable, cleaner and safer way.

In the value chain of the smart grids it converges and coexists the sectors of the electrical energy, telecommunications and information and communications technology.

Ormazabal collaborates in innovative projects and provides solutions and products focused on improving the energy distribution efficiency in a continuous changing environment as driver and dynamic factor for smart grids.

The **Ormazabal** technology specifically developed for the intelligent networks promotes, among others, the following benefits:

1. It allows the integration of new users in the network
2. It drives the efficiency of the network operation
3. It reinforces the safety of the grid, the control and the quality of supply
4. It optimizes the plan of investments for the electrical network improvement
5. It improves the market working and the customer service
6. It promotes the consumer participation in the energy management

References

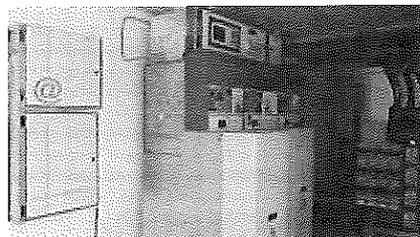
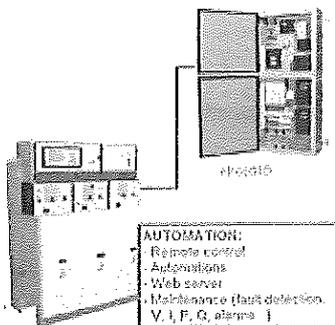
- Iberdrola Star project. Spain (Castellón, Bilbao...)
- Endesa project. Spain (Málaga)
- Gas Natural Fenosa project. Spain (Madrid)

Protection & automation

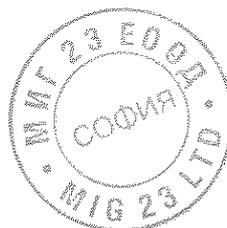
ekorsys family

Ormazabal supplies complete medium voltage installations that include protection, control and automation functions.

Ormazabal, have a wide portfolio of applications and services to respond to the needs of the distribution network.



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]



Protection

- Supply to medium voltage customers
 - ekor.rpg
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns
 - ekor.rpt
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns
- Protection of switching substations and industrial customers
 - ekor.rps
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + 67 + 49 + 81 + 27 + 59N... + control
 - ekor.rpg-ci
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + Integrated control
 - ekor.rpt-ci
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + integrated control
- Protection of rural transformer substations (ctr)
 - ekor.rpt-k
3 x 50/51 + 50N/51N + 49T + integrated control
- Generator set protection unit
 - ekor.rpg
- Substation protection
 - ekor.rps-(cp)
3 x 50/51 + 50N/51N + 50Ns/51Ns + 67 + 49 + 81 + 27 + 59N + 50BF... + control

Automation and remote control

- Remote control
 - ekor.rct
 - ekor.ccp
 - ekor.rci
 - cgmcosmos-2lpt
- Automatic transfer
 - ekor.stp
 - ekor.ccp
 - ekor.rtk
- Fault detection
 - ekor.rci
- Voltage presence acoustic alarm
 - ekor.sas
- Second operation points

Advanced meter management and communication

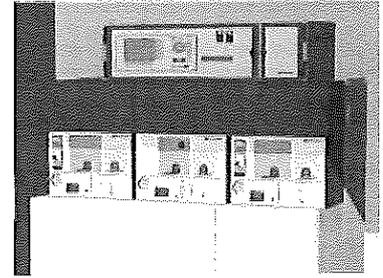
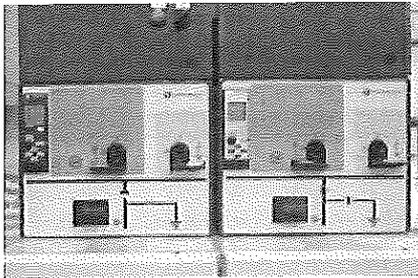
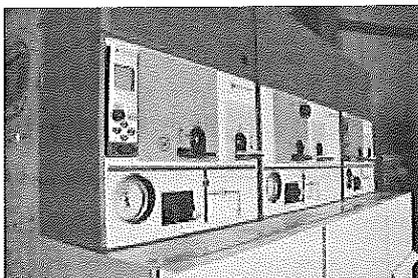
- ekor.gid

Dispatching center

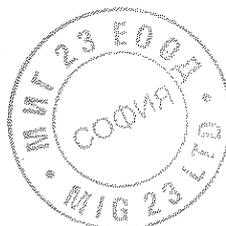
Software

- ekor.soft

☞ For further information, please refer to **Ormazabal** or visit www.ormazabal.com



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Handwritten signature

Type of modules

cgmcosmos-1

Feeder function

Feeder modular cubicle, equipped with a three-position switch-disconnector: closed, open or earthed (grounded).

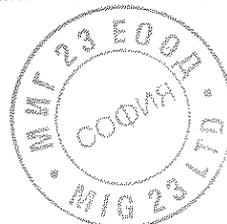
Extensibility: right, left and both sides.

Electrical characteristics		IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U _r [kV]	12*	24	15.5	27
Rated frequency	f _r [Hz]	50/60		50/60	
Rated current					
General busbar and cubicle interconnection	I _g [A]	400/630		600	
Feeder	I _f [A]	400/630		600	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U _d [kV]	28	50	35	60
Across isolating distance	U _d [kV]	32	60	38.5	66
Rated lightning impulse withstand voltage					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U _p [kV]	75	125	95	125
Across isolating distance	U _p [kV]	85	145	104.5	137.5
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL(R***) 20** kA 1 s		AFL 20** kA 1 s/25 kA 1 s	
DC withstand voltage	[kV]	48 kV without cable testing facility 50 kV with cable testing facility		53	78
Switch-disconnector			IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74
Rated short-time withstand current (main circuit)					
Value t _x = (x) s	I _k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I _p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65
Mainly active load-breaking current	I _l [A]	400/630		600	
Cable charging-breaking current/Line-charging breaking current	I _{ca} [A]	50/1.5		15	
Closed-loop breaking current	I _{ca} [A]	400/630		600	
Earth (ground) fault breaking current	I _{ea} [A]	300		n/a	
Cable- & line-charging breaking current under earth (ground) fault conditions	I _{eb} [A]	100		n/a	
Transformer magnetizing switching current	[A]	21		21	
Main switch making capacity (peak value)	I _{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65
Switch category					
Mechanical endurance		1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class		5-E3		3	
Earthing (grounding) switch			IEC 62271-102		IEEE C37.74
Rated short-time withstand current (earthing circuit)					
Value t _x = (x) s	I _k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I _p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I _{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 54.6**/65
Earthing (grounding) switch category					
Mechanical endurance (manual)		1000-M0		1000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class		5-E2		3	

Applications

Input or output of the medium voltage cables, enabling communication with the main busbar of the transformer substation.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]



Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
 - Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
 - Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
 - 1740 mm height cubicle
 - 1450 mm (with cable testing facility)
 - 1300 mm height cubicle
- Integrated control and monitoring unit *ekor.icl*
 - Voltage detector unit *ekor.rtk*

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Screw type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cable testing facility
- Cover for one cable connector per phase
- Extended cable compartment cover for double cable connection
- Extended cable compartment cover for single cable plus surge arrester connection
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- B type manual mechanism
- BM type motorized mechanism
- Acoustic alarm *ekor.sas*
- Capacitive voltage presence indicator *ekor.vpis*
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivds*
- Other capacitive voltage indicators

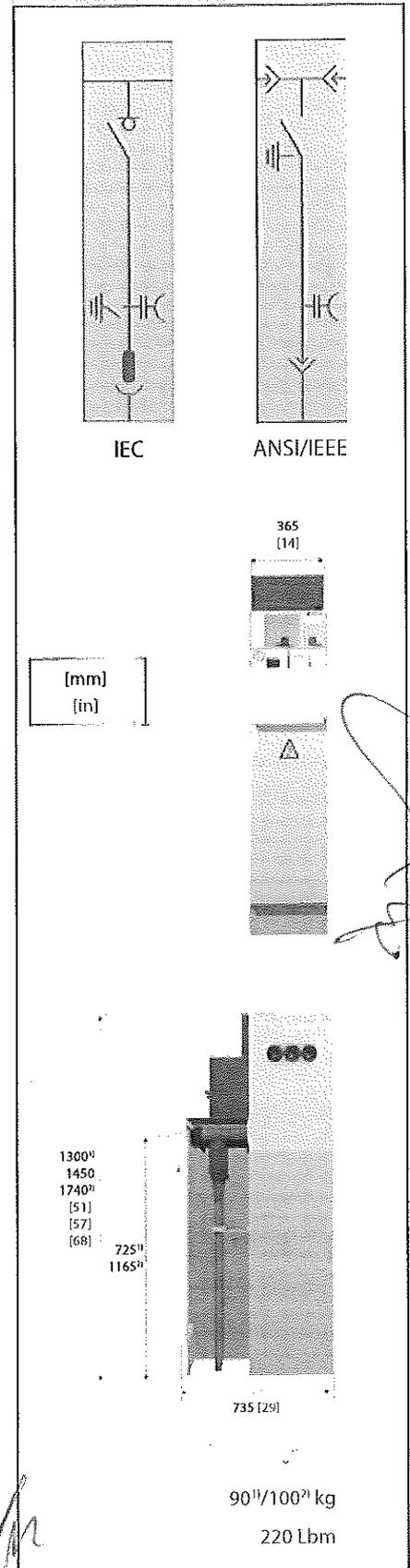
Pressure relief duct

- Rear chimney

Control box

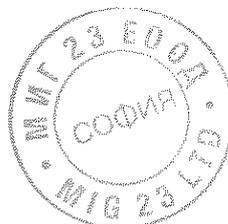
- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions



- Standard
- Optional

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



cgmcosmos-p

Fuse protection function

Fuse protection modular cubicle, equipped with a three-position switch-disconnector: closed, open or earthed (grounded) and protection with limiting fuses.

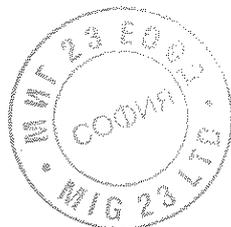
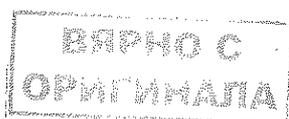
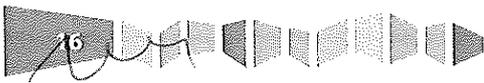
Extensibility: right, left and both sides.

Electrical characteristics		IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U_n [kV]	12*	24	15.5	27
Rated frequency	f_r [Hz]	50/60		50/60	
Rated current					
General busbar and cubicle interconnection	I_n [A]	400/630		600	
Output to transformer	I_t [A]	200		200	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50	35	60
Across isolating distance	U_d [kV]	32	60	38.5	66
Rated lightning impulse withstand voltage					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125	95	125
Across isolating distance	U_p [kV]	85	145	104.5	137.5
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R***] 20** kA 1 s		AFL 20** kA 1 s/25 kA 1 s	
DC withstand voltage	[kV]	n/a		53	78
Switch-disconnector		IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (main circuit)					
Value $t_k = (x) s$	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		20** (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 52**/65
Mainly active load-breaking current	I_L [A]	200		200	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 52**/65	50 Hz: 52**/62.5 60 Hz: 52**/65
Switch category					
Mechanical endurance		1000-M1/2000/5000-M2		1000/5000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class		5-E3		3	
Combined switch-relay (ekor.) take-over current					
Breaking $I_{max acc. TD_{60}}$ IEC 62271-105	[A]	1700	1300	n/a	n/a
Switch-fuse combination transfer current					
Breaking $I_{max acc. TD_{transfer}}$ IEC 62271-105	[A]	2300	1600	n/a	n/a
Earthing (grounding) switch		IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (earthing circuit)					
Value $t_k = (x) s$	I_k [kA]	1 (1/3 s)/3 (1 s)		1 (1/3 s)/3 (1 s)	
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8	
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8	
Earthing (grounding) switch category					
Mechanical endurance (manual)		1000-M0		1000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class		5-E2		3	

* Also available with $U_n = 7.2$ kV on request
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA
*** With gas exhaust upwards via chimney

Applications

General and transformer protection, as well as connection or disconnection operations.

Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle
- 1300 mm height cubicle
- Acoustic alarm *ekor.sas*
- Capacitive voltage presence indicator *ekor.vpis*
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivds*
- Other capacitive voltage indicators
- Transformer protection unit *ekor.rpt*
- Voltage detector unit *ekor.rtk*

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Fuse tripping:

- Via combined fuses
- Via associated fuses

Fuse holder:

- 24 kV
- 12 kV

Driving mechanism

- Actuating levers
- BR type manual mechanism
- AR type manual mechanism
- ARM type motorized mechanism
- Tripping coil

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Plug-in type IEC bushings
- Screw type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cover for one cable connector per phase
- Extended cable compartment cover for double cable connection
- Extended cable compartment cover for single cable plus surge arrester connection
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

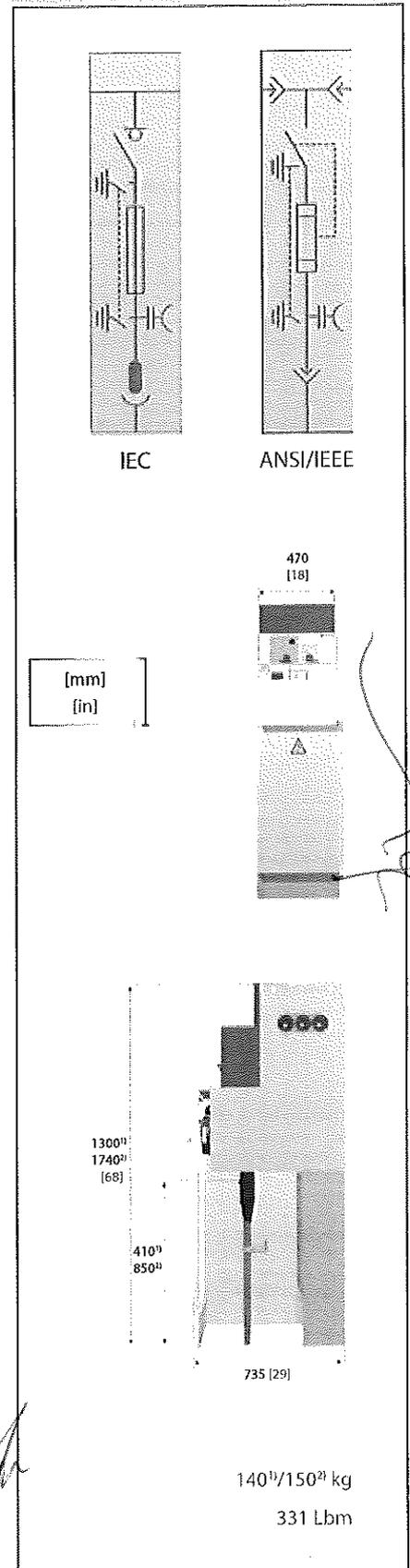
Pressure Relief Duct

- Rear chimney

Control box

- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions



☐ Standard
☐ Optional

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА

ММГ 23 ЕООД
СОФИЯ
ММГ 23 LTD

cgmcosmos-V

Circuit-breaker protection function with AV3/AMV3 mechanism

Circuit breaker protection modular cubicle, equipped with a three-position vacuum circuit-breaker.

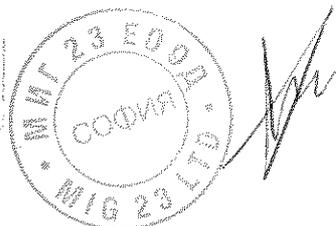
Extensibility: right, left and both sides.

Electrical characteristics			IEC	
Rated voltage	U_n	[kV]	12	24
Rated frequency	f_n	[Hz]	50/60	
Rated current				
General busbar and cubicle interconnection	I_n	[A]	400/630	
Feeder	I_n	[A]	400/630	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)				
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d	[kV]	28	50
Across isolating distance	U_d	[kV]	38	60
Rated lightning impulse withstand voltage				
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p	[kV]	75	125
Across isolating distance	U_p	[kV]	85	145
Internal arc classification	IAC		AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s/25 kA 1 s AFL(R) 25 kA 1 s	
DC withstand voltage		[kV]	48	
Circuit-breaker				
Rated short-time withstand current (main circuit)				
Value $t_k = (x) s$	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p	[kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65	
Rated breaking capacity and making capacity				
Mainly active current rated breaking capacity	I_b	[A]	400/630	
Short-circuit breaking capacity	I_{sc}	[kA]	16/20*/25	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ms}	[kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65	
Capacitive current capacity (50 Hz). Cable charging		[A]	31.5	
Rated operating sequence				
Without reclosing			CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO O-3 min-CO-15 s-CO	
Circuit-breaker category				
Mechanical endurance (operations-class)			2000-M1	
Electrical endurance (class)			E2-C2** for 25 kA/E2-C1 for 20 kA	
Earthing (grounding) switch				
Rated short-time withstand current (earthing circuit)				
Value $t_k = (x) s$	I_k	[kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p	[kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ms}	[kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65	
Earthing (grounding) switch category				
Mechanical endurance			1000-M0	
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class			5-E2	
* Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA ** For cable charging switching				

Applications

General protection and protection of transformer, feeder, etc., as well as connection or disconnection operations.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 25 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 16 kA 1 s
 - 20 kA 0.5 s 20 kA 1 s
 - 25 kA - 1 s
- 1300 mm
- 1450 mm
- 1740 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- AV3 type manual mechanism
- AVM3 type motorized mechanism
- Tripping coil
- Bistable coil
- 2nd Tripping coil
- Closing coil

- Acoustic alarm **ekor.sas**
- Capacitive voltage presence indicator **ekor.vpis**
- Capacitive voltage presence/absence indicator **ekor.jvds**
- Protection unit **ekor.rpg**
- Voltage detector unit **ekor.rtk**

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

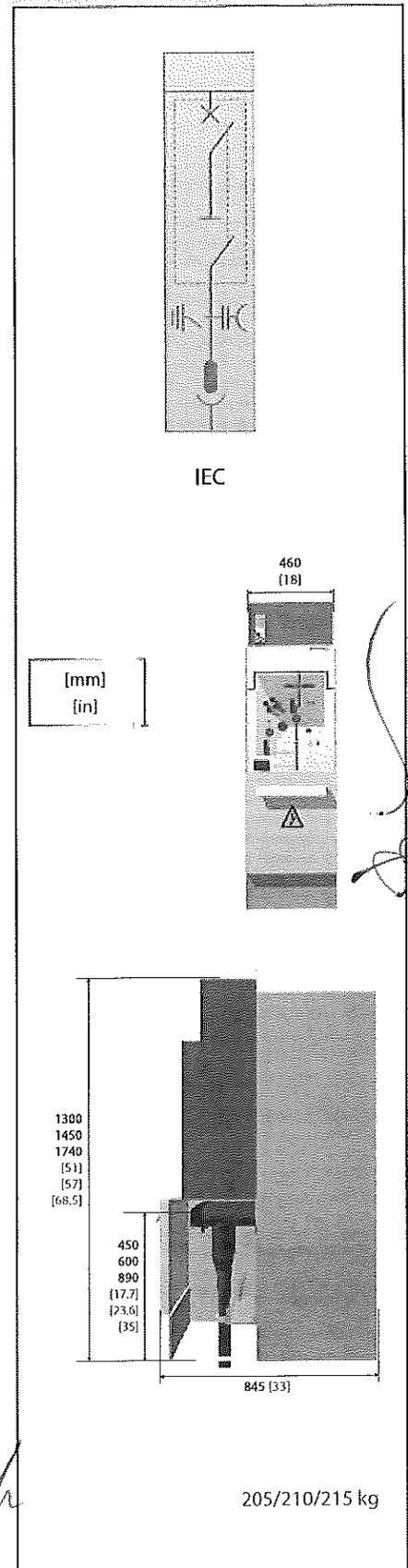
Cable compartment

- Screw type IEC bushings
- Plug-in type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cover for one cable connector per phase
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Control box

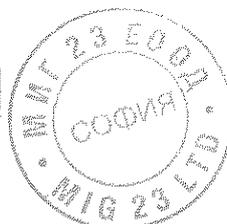
- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions



- Standard
- Optional

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Circuit-breaker protection with AV/AMV mechanism

Circuit breaker protection modular cubicle, equipped with a vacuum circuit-breaker in series with a three-position switch-disconnector.

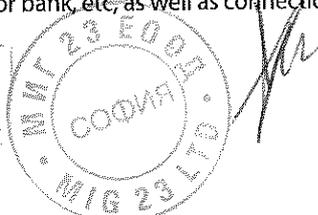
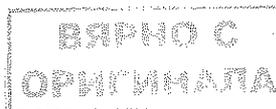
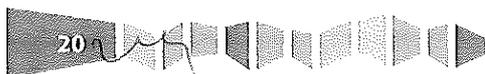
Extensibility: right, left and both sides.

Electrical characteristics		IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U_n [kV]	12	24	15.5	27
Rated frequency	f_r [Hz]	50/60		50/60	
Rated current					
General busbar and cubicle interconnection	I_n [A]	400/630		600	
Feeder	I_n [A]	400/630		600	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50	35	60
Across isolating distance	U_d [kV]	38	60	38.5	66
Rated lightning impulse withstand voltage					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125	95	125
Across isolating distance	U_p [kV]	85	145	104.5	137.5
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R**] 20 kA 1 s		AFL 16 kA 1 s/20* kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R**] 20 kA 1 s	
DC withstand voltage	[kV]	48		53	78
Circuit-breaker		IEC 62271-100		IEEE C37.20.3	
Rated short-time withstand current (main circuit)					
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65		50 Hz: 52.5*/62.5 60 Hz: 54.6*/65	
Rated breaking capacity and making capacity					
Mainly active current rated breaking capacity	I_b [A]	400/630		600	
Short-circuit breaking capacity	I_{sc} [kA]	16/20*/25		20/25	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65		50 Hz: 52.5*/62.5 60 Hz: 54.6*/65	
Capacitive current capacity (50 Hz). Cable charging	[A]	31.5		31.5	
Rated operating sequence					
Without rapid auto-reclosing		CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO		CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 min-CO	
With rapid auto-reclosing		O-0.3 s-CO-15 s-CO O-0.3 s-CO-3 min-CO		O-0.3 s-CO-15 s-CO O-0.3 s-CO-3 min-CO	
Circuit-breaker category					
Mechanical endurance (operations-class)		10000-M2 2000-M1		10000-M2 2000-M1	
Electrical endurance (class)		E2-C2		E2-C2	
Switch-disconnector		IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (main circuit)					
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65		50 Hz: 52.5*/62.5 60 Hz: 54.6*/65	
Mainly active current rated breaking capacity	I_b [A]	400/630		600	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65		50 Hz: 52.5*/62.5 60 Hz: 54.6*/65	
Switch-disconnector Category					
Mechanical endurance		1000-M1 5000-M2		1000 5000	
Earthing (grounding) switch		IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (earthing circuit)					
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]	16/20* (1/3 s)/25 (1 s)		20* (1/3 s)/25 (1 s)	
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65		50 Hz: 52.5*/62.5 60 Hz: 54.6*/65	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/50*/62.5* 60 Hz: 41.6/52*/65*		50 Hz: 52*/62.5 60 Hz: 41.6/52*/65*	
Earthing (grounding) switch category					
Mechanical endurance		2000-M1		2000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class		5-E2		3	

* Tests conducted at 21 kA/52.5 kA ** With gas exhaust upwards via chimney *** For cable charging switching and capacitor banks

Applications

General protection and protection of transformer, feeder, capacitor bank, etc, as well as connection or disconnection operations.



Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- B type switch mechanism
- BM type motorized mechanism
- AV type manual mechanism
- RAV type manual mechanism with re-closing
- AVM type motorized mechanism
- RAVM type motorized mechanism for re-closing
- Tripping coil
- Bistable coil
- 2nd Tripping coil
- Closing coil

- Undervoltage coil
- Acoustic alarm **ekor.sas**
- Capacitive voltage presence indicator **ekor.vpis**
- Capacitive voltage presence/absence indicator **ekor.ivds**
- Protection unit **ekor.rpg**
- Voltage detector unit **ekor.rtk**

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Screw type IEC bushings
- Plug-in type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cover for one cable connector per phase
- Extended cable compartment cover for double cable connection
- Extended cable compartment cover for single cable plus surge arrester connection
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

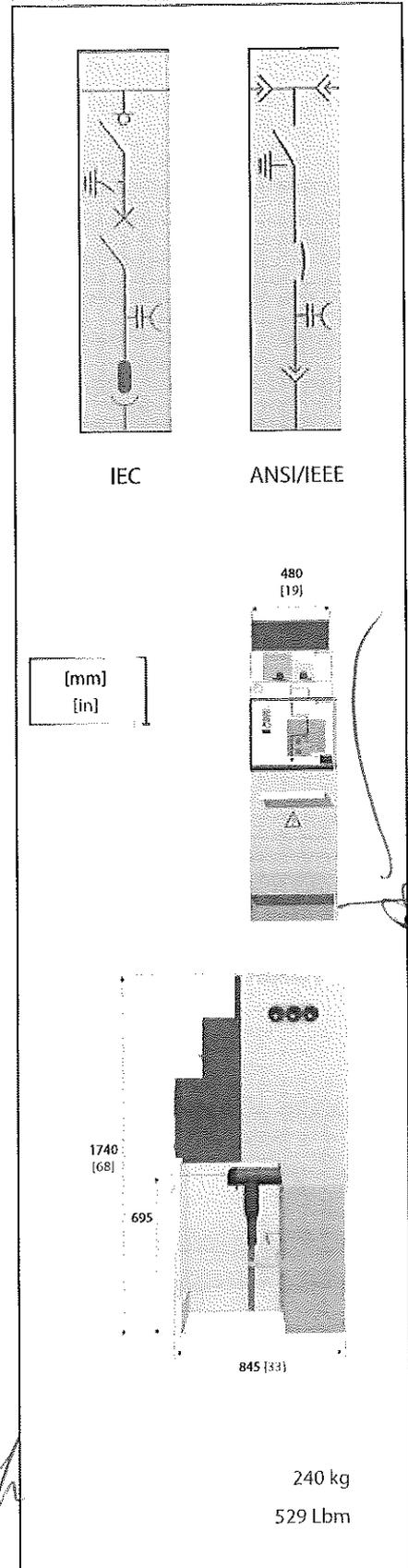
Pressure Relief Duct

- Rear chimney

Control box

- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions



☛ Standard
 Optional

ВЕРНО С
ОПРЕДЕЛЕНАТА





cgmcosmos-S

Busbar switch function

Busbar switch modular cubicle, equipped with a two-position switch-disconnector (closed and open)
Optional earthing (grounding) switch (s-pt).

Extensibility: both sides.

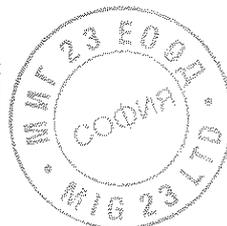
Electrical characteristics			IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U _r	[kV]	12*	24	15.5	27
Rated frequency	f _r	[Hz]	50/60		50/60	
Rated current						
General busbar and cubicle interconnection	I _b	[A]	400/630		600	
Feeder	I _f	[A]	400/630		600	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)						
Phase-to-earth (ground) and between phases	U _a	[kV]	28	50	35	60
Across isolating distance	U _a	[kV]	32	60	38.5	66
Rated lightning impulse withstand voltage						
Phase-to-earth (ground) and between phases	U _p	[kV]	75	125	95	125
Across isolating distance	U _p	[kV]	85	145	104.5	137.5
Internal arc classification	IAC		AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s		AFL 20** kA 1 s	
DC withstand voltage		[kV]	n/a		53	78
Switch-disconnector			IEC 62271-103 + IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (main circuit)						
Value t _x = (x) s	I _k	[kA]	16 (1/3 s)/20** (1 s)		20** (1 s)	
Peak value	I _p	[kA]	40/52**	40/52**	52**	
Mainly active load-breaking current	I _l	[A]	400/630		600	
Cable charging-breaking current/Line-charging breaking current	I _{ca}	[A]	50/1.5		15	
Rated closed loop breaking capacity	I _{ba}	[A]	400/630		600	
Earth fault breaking current	I _{ea}	[A]	300		n/a	
Transformer magnetizing switching current		[A]	21		21	
Cable- & line-charging breaking current under earth fault conditions	I _{cb}	[A]	100		n/a	
Main switch making capacity (peak value)	I _{ma}	[kA]	40/52**	40/52**	52**	
Switch category						
Mechanical endurance			1000-M1/5000-M2		1000/5000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class			S-E3		3	
Earthing (grounding) Switch [Optional]			IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current (earthing circuit)						
Value t _x = (x) s	I _k	[kA]	16 (1/3 s)/20** (1 s)		20**	
Peak value	I _p	[kA]	40/52**	40/52**	52**	
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I _{ms}	[kA]	40/52**	40/52**	52**	
Earthing (grounding) Switch Category						
Mechanical endurance (manual)			1000-M0		1000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class			S-E2		3	

* Also available with U_r = 7.2 kV on request
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA

Applications

Load breaking of the main busbar of the transformer substation and its earthing on the right (ptd) or left (ptl) of the breaking point.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
- Internal arc gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
- 1300 mm height cubicle
- 1740 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Side connection:

- Two side extensibility

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Earthing (grounding):

- With earthing (grounding) switch on left. s-pti type
- With earthing (grounding) switch on right s-ptd

Driving mechanism

- Actuating levers
- B type manual mechanism
- BM type motorized mechanism
- Acoustic alarm ekor.sas
- Capacitive voltage presence indicator ekor.vpls (with earthing)
- Capacitive voltage presence/absence indicator ekor.ivcls (with earthing)
- Other capacitive voltage indicators
- Integrated control and monitoring unit ekor.rci
- Voltage detector unit ekor.rtk

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Pressure Relief Duct

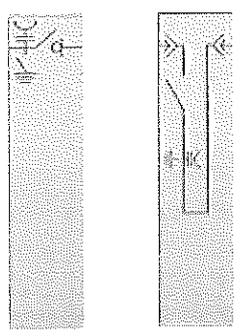
- Rear chimney

Control box

- Other relays
- Other metering and automation components

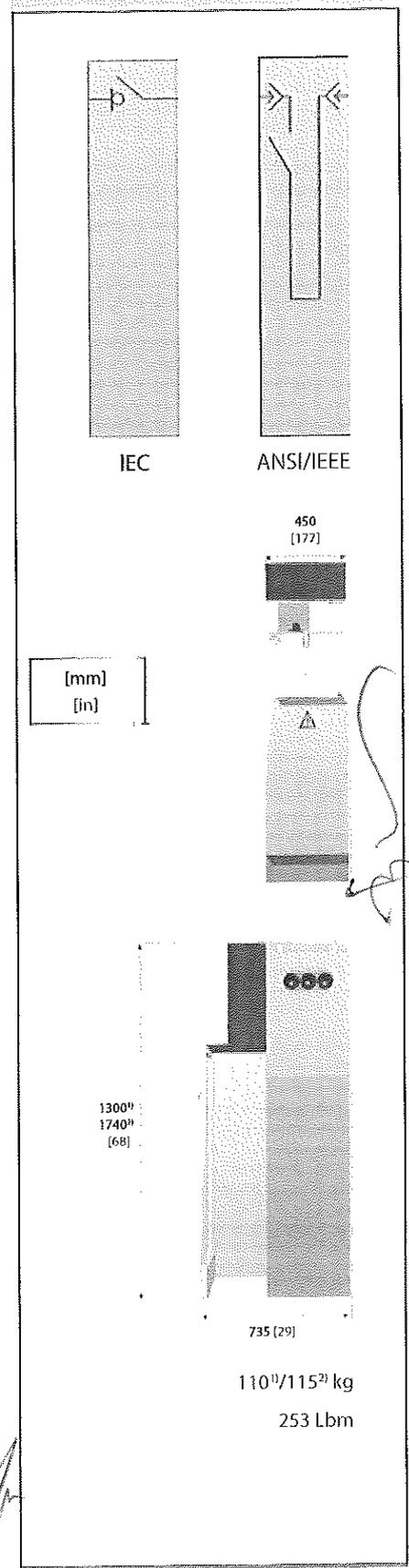
Options

cgmcosmos-s-pt

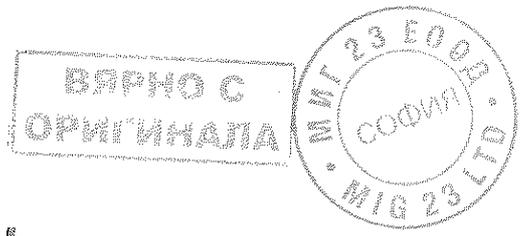


IEC ANSI/IEEE

Dimensions



- Standard
- Optional



cgmcosmos-a

Auxiliary services supply function

Fuse protection modular cubicle, equipped with a three-position switch-disconnector: closed, open or earthed (grounded) and protection with limiting fuses.

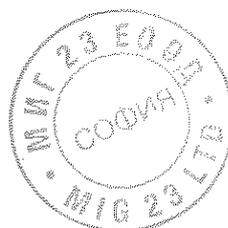
Extensibility: right, left.

Electrical characteristics			IEC	
Rated voltage	U_r [kV]		12*	24
Rated frequency	f_r [Hz]		50/60	
Rated current				
General busbar and cubicle interconnection	I_c [A]		400/630	
Output to transformer	I_t [A]		200	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)				
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_a [kV]		28	50
Across isolating distance	U_a [kV]		32	60
Rated lightning impulse withstand voltage				
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]		75	125
Across isolating distance	U_p [kV]		85	145
Internal arc classification	IAC		AFL 16 kA 0.5 s (Auxiliary services) 20** kA 1 s (Busbar voltage metering)	
	[kV]		n/a	
Switch-disconnector			IEC 62271-103 + IEC 62271-102	
Rated short-time withstand current (main circuit)				
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]		16/20** (1/3 s)/25 (1 s)	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)
Peak value	I_p [kA]		50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65
Mainly active load-breaking current	I_l [A]		200	
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]		50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65
Switch category				
Mechanical endurance			1000-M1	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class			5-E3	
Earthing (grounding) Switch			IEC 62271-102	
Rated short-time withstand current (earthing circuit)				
Value $t_k = 1$ s or 3 s	I_k [kA]		1/3	
Peak value	I_p [kA]		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8	
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8	
Earthing (grounding) Switch Category				
Mechanical endurance (manual)			1000-M0	
Cycles of operations (Short-circuit making current)-class			5-E2	
* Also available with $U_r = 7.2$ kV on request				
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA				
* Value only valid for $t_k = 1$ s				

Applications

Auxiliary services supply or busbar voltage metering.

ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]



Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFL
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle (Auxiliary services supply or busbar voltage metering)
- 1300 mm height cubicle (Auxiliary services supply)

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Side connection:

- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left
- Cone bushing
 - Right Left

Fuse tripping:

- Via combined fuses
- Via associated fuses

Fuse holder:

- 24 kV
- 12 kV

Driving mechanism

- Actuating levers
- BR type manual mechanism
- Tripping coil

- Capacitive voltage presence indicator *ekor.vpis*
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivds*
- Other capacitive voltage indicators
- Transformer protection unit *ekor.rpi*
- Voltage detector unit *ekor.rtk*

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Voltage transformers

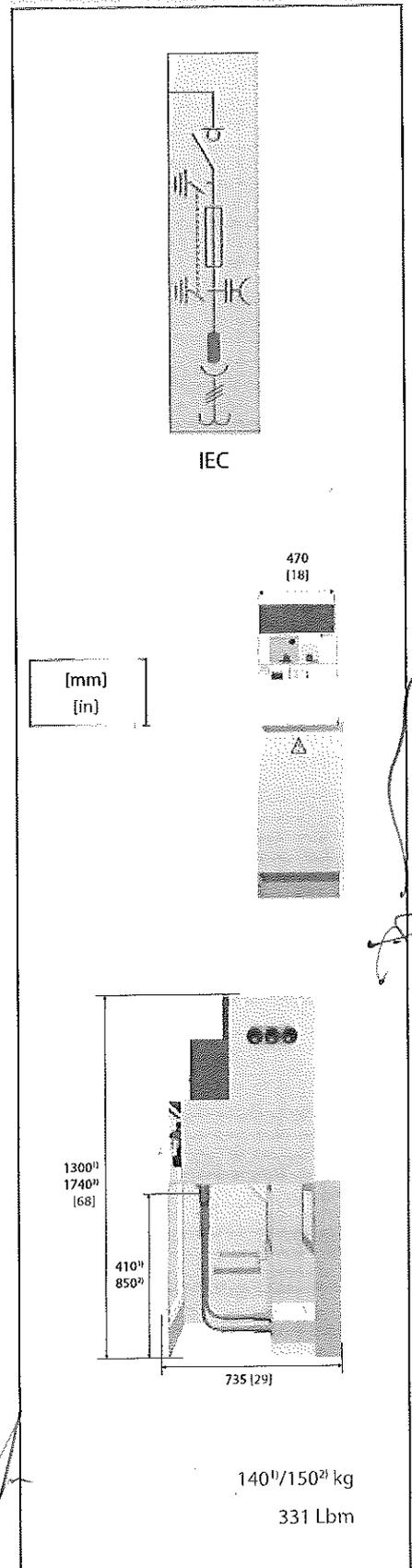
Pressure Relief Duct

- Rear chimney

Control box

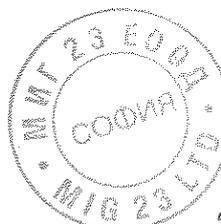
- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions



Standard
 Optional

ВАРНО С
ОРИГИНАЛА



cgmcosmos-rb

Busbar rise function

Busbar rise gas insulated modular cubicle. Optional earthing (grounding) switch (rb-pt).

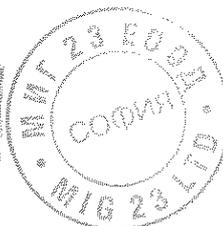
Extensibility: right and both sides.

Electrical characteristics		IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U_i [kV]	12*	24	15.5	27
Rated frequency	f_i [Hz]	50/60		50/60	
Rated current					
General busbar and cubicle interconnection	I_i [A]	400/630		600	
Feeder	I_f [A]	400/630		600	
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50	35	60
Rated lightning impulse withstand voltage					
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125	95	125
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R***] 16 kA 1 s/20 kA 1 s		AFL 20** kA 1 s/25 kA 1 s	
Earthing (grounding) Switch [Optional]		IEC 62271-102		IEEE C37.74	
Rated short-time withstand current					
Value $t_x = 1$ s	I_k [kA]	16/20**/25	16/20**/25	20**/25	
Peak value	I_p [kA]	40/52**/62.5	40/52**/62.5	52**/62.5	
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	40/52**/62.5	40/52**/62.5	52**/62.5	
Earthing (grounding) Switch Category					
Mechanical endurance		1000-M0		1000	
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class		S-E2		3	
* Also available with $U_i = 7.2$ kV on request					
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA					
*** With gas exhaust upwards via chimney					

Applications

Input or output of medium voltage cables, enabling communication with the busbar of the transformer substation, on the right (rbd) or on both sides (rba).

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



[Handwritten signature]



Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle
- 1300 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility: rba
- Right extensibility/left blind: rba

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Earthing (grounding):

- With earthing (grounding) switch

Driving mechanism

- B type manual mechanism
- BM type motorized mechanism
- Acoustic alarm *ekor.v.as*
- Capacitive voltage presence indicator *ekor.v.pis* (with earthing)
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivrds* (with earthing)

- Other capacitive voltage indicators
- Integrated control and monitoring unit *ekor.rci*
- Voltage detector unit *ekor.rtk*

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Cover for one cable connector per phase
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Pressure Relief Duct

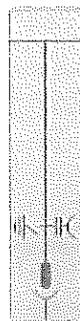
- Rear chimney

Control box

- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Options

cgmcosmos-rb-pt

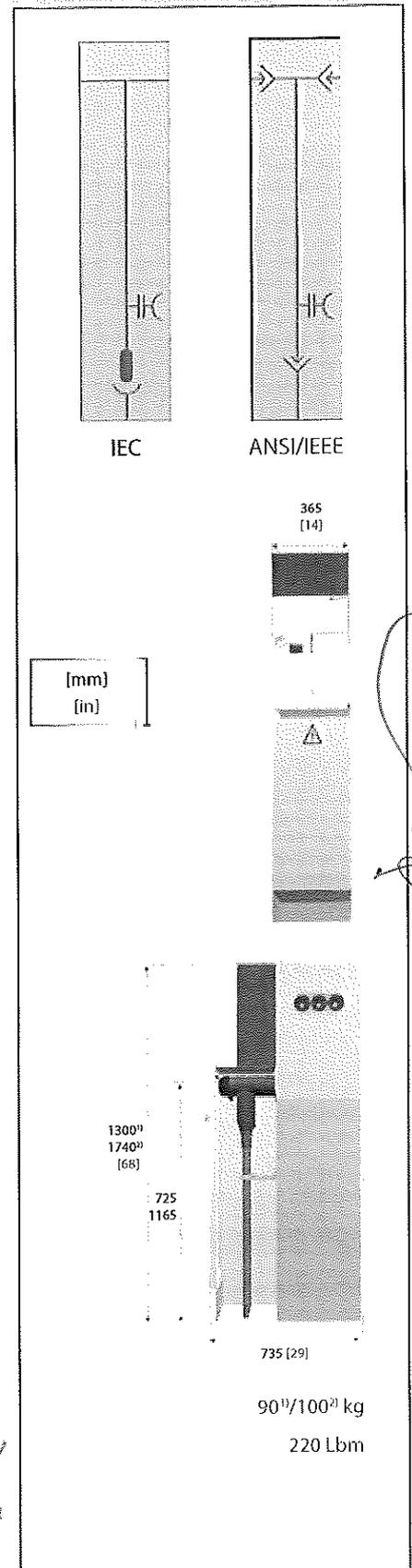


IEC



ANSI/IEEE

Dimensions



- Standard
- Optional



cgmcosmos-rc

Cable rise function

Cable rise (up to the main busbar) air insulated modular cubicle. Optional double cable rise function (r2c).

Extensibility: Right or left.

Electrical characteristics			IEC		ANSI/IEEE	
Rated voltage	U _r	[kV]	12*	24	15.5	27
Rated frequency	f _r	[Hz]	50/60		50/60	
Rated current						
Feeder	I _r	[A]	400/630		600	
Internal arc classification	IAC		AFL 20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL(R) 20** kA 1 s		AFL 20** kA 1 s/25 kA 1 s	

* Also available with U_r = 7.2 kV on request
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA

Applications

Housing of the feeder cables up to the main busbar of the transformer substation, on the right (rcd) or on the left (rci).

Configuration

Cubicle

- IAC AFL 20 kA 1 s
- IAC AFL 25 kA 1 s
- IAC AFLR 20 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle

Connectivity

- Extensibility: Right rcd or left rci

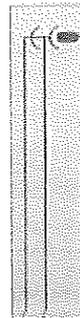
Indicators

- Capacitive voltage indicator ekor.vips
- Capacitive voltage indicator ekor.ivds
- Key lock interlocks

Options

cgmcosmos-r2c (without IAC class option)

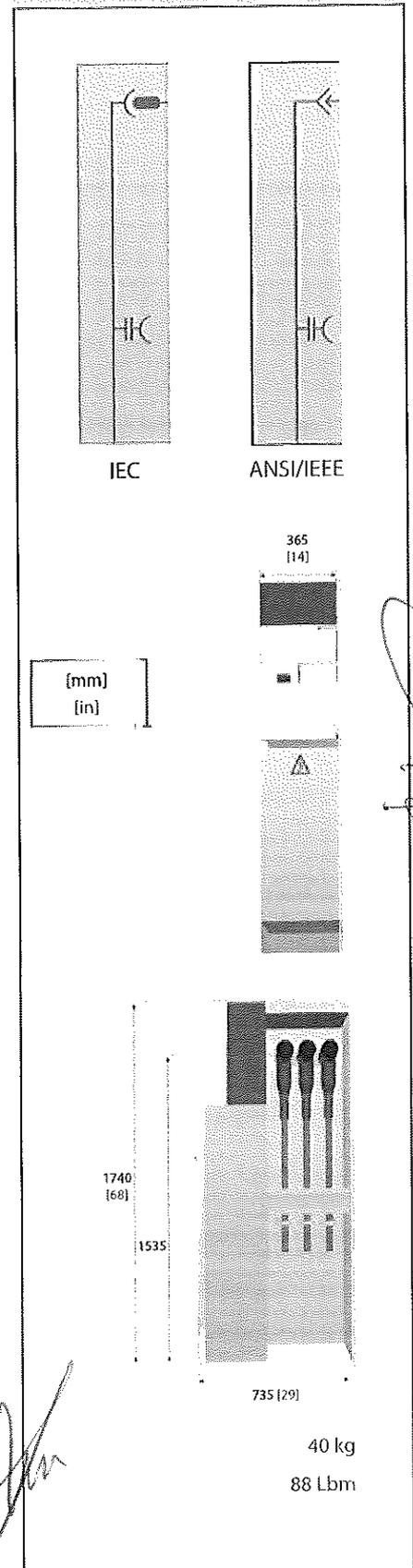
Double cable rising functional unit (Width = 550 mm, Weight = 60 kg).



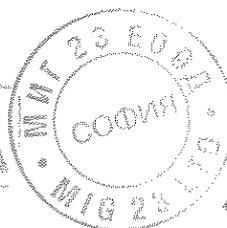
cgmcosmos-cl

Lateral incoming box (Width = 365 mm, Weight = 20 kg).

Dimensions



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



- Standard
- Optional



cgmcosmos-m

Metering function

Metering air insulated modular cubicle.

Electrical characteristics		IEC	
Rated voltage	U_r [kV]	12*	24
Rated frequency	f_r [Hz]	50/60	50/60
Rated current			
General busbar and cubicle interconnection	I_c [A]	400/630	400/630
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)			
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50
Rated lightning impulse withstand voltage			
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125
Internal arc classification			
Rated short-time withstand current Value $t_k = (x) s$	IAC	AFL 20** kA 0.5 s / 20** kA 1 s	
* Also available with $U_r = 7.2$ kV on request ** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA			

Applications

Voltage and current metering transformer housing, enabling communication with the main busbar of the transformer substation, via busbars or dry cables.

Configuration

Cubicle

- IAC AFL 20 kA 0.5 s
- IAC AFL 20 kA 1 s
- Heater
- Protection mesh
- Locks/Interlocks

Busbar connections

- Rigid unscreened top connection
- Rigid unscreened bottom connection

Cable connections

- Cable bottom connection

Metering transformers

- Installed current transformers (3 CTs)
- Installed voltage transformers (3 VTs)
- No transformers

Control box

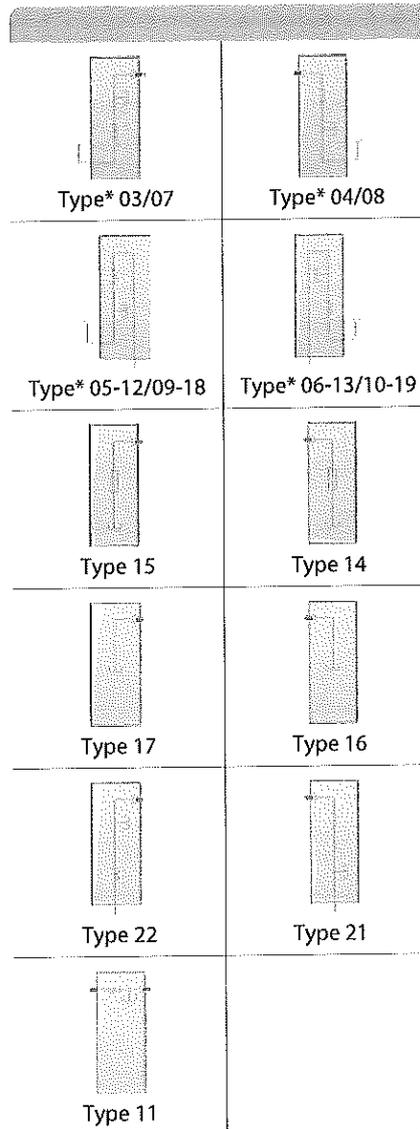
- Other metering and automation components

Indicators

- Capacitive voltage indicator ekor.vips
- Capacitive voltage indicator ekor.ivcds

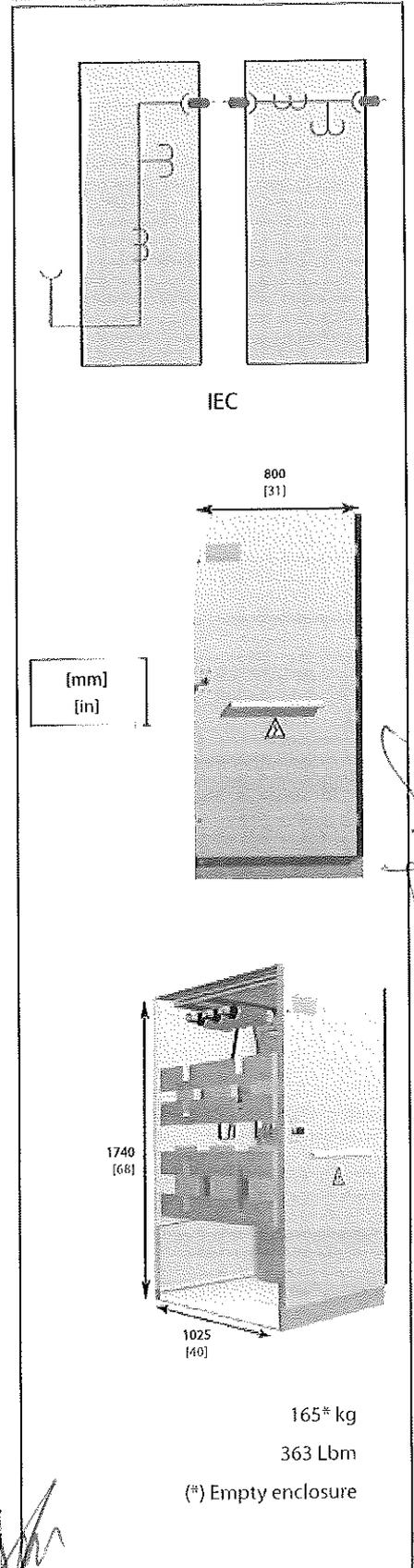
- Standard
- Optional

Options



* Except for connection with cgmcosmos-l

Dimensions



cgmcosmos-2lp

Fuse protection and feeder functions

Compact cubicle (RMU) with two feeder functions and one fuse protection function, housed in a single gas tank.

Extensibility: right, left, both sides or none.

Electrical characteristics		IEC		l		p	
Rated voltage	U_n [kV]	12*	24	12	24		
Rated frequency	f_r [Hz]	50/60		50/60			
Rated current							
General busbar and cubicle interconnection	I_r [A]	400/630		400/630			
Feeder	I_f [A]	400/630		-			
Output to transformer	I_b [A]	-		200			
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)							
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50	28	50		
Across isolating distance	U_d [kV]	32	60	32	60		
Rated lightning impulse withstand voltage							
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125	75	125		
Across isolating distance	U_p [kV]	85	145	85	145		
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R***] 20** kA 1 s		AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R***] 20** kA 1 s			
DC withstand voltage	[kV]	48 kV without cable testing facility 50 kV with cable testing facility		n/a			
Switch-disconnector IEC 62271-103							
Rated short-time withstand current (main circuit)							
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		16/20** (1/3 s)/25 (1 s)			
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65		50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65			
Mainly active current rated breaking capacity	I_b [A]	400/630		200			
Cable charging-breaking current/Line-charging breaking current	I_{ca} [A]	50/1.5		50/1.5			
Closed-loop breaking current	I_{za} [A]	400/630		400			
Rated breaking capacity in the event of fault to earth	I_{ca} [A]	300		300			
Rated breaking capacity of no-load cables/lines in the event of fault to earth	I_{ob} [A]	100		100			
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65		50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65			
Switch-disconnector category							
Mechanical endurance				1000-M1/5000-M2			
Cycles of operations (short-circuit making current)- class				5-E3			
Combined switch-relay (ekor.(p)) take-over current							
Breaking I_{max} acc. TD _{acc} IEC 62271-105	[A]	-		1700	1300		
Switch-fuse combination transfer current							
Breaking I_{max} acc. TD _{transfer} IEC 62271-105	[A]	-		2300	1600		
Earthing (grounding) Switch IEC 62271-102							
Rated short-time withstand current (earthing circuit)							
Value $t_k = (x)$ s	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		1/3 (1/3 s)			
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8			
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5 60 Hz: 41.6/52**/65		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8			
Earthing (grounding) switch Category							
Mechanical endurance (manual)				1000-M0			
Cycles of operations (short-circuit making current)- class				5-E2			

* Also available with $U_n = 7.2$ kV on request
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA
*** With gas exhaust upwards via chimney

Applications

RMU which includes the features of the feeder and the protection cubicles.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Handwritten signature





Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle
- 1300 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind
- Blind both sides

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- B and BR type manual mechanisms
- BM type motorized mechanism
- AR type manual mechanism
- ARM type motorized mechanism
- Acoustic alarm *ekor.sas*
- Capacitive voltage presence indicator *ekor.vpis*
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivds*
- Other capacitive voltage indicators
- Integrated control and monitoring unit *ekor.ici*

- Transformer protection unit *ekor.rpt*
- Voltage detector unit *ekor.rtk*

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Cable compartment

- Screw type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cover for one cable connector per phase
- Extended cable compartment cover for double cable connection
- Extended cable compartment cover for single cable plus surge arrester connection
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Control box

- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Options*

cgmcosmos-2l: 2 feeders.

Width: 730 mm, Weight: 210 kg.

cgmcosmos-3l: 3 feeders.

Width: 1095 mm, Weight: 340⁽¹⁾/320⁽²⁾ kg.

cgmcosmos-3lp:

3 feeders + 1 fuse protection functions.

Width: 1565 mm, Weight: 385⁽¹⁾/355⁽²⁾ kg.

cgmcosmos-2l2p

2 feeders + 2 fuse protection functions.

Width: 1670 mm, Weight: 430⁽¹⁾ / 400⁽²⁾ kg.

cgmcosmos-3l2p

3 feeders + 2 fuse protection functions.

Width: 2035 mm, Weight: 525⁽¹⁾ / 490⁽²⁾ kg.

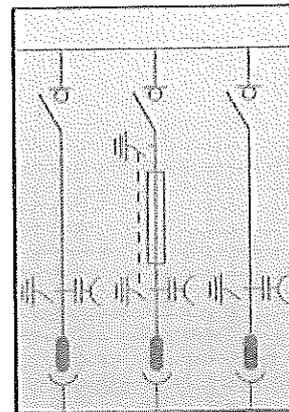
cgmcosmos-2lpt

Compact integral unit with remote control features.

- Standard
- Optional

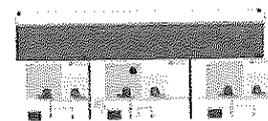
Ⓢ (*) Confirm specific characteristics for every option

Dimensions

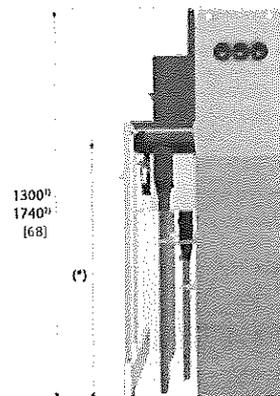
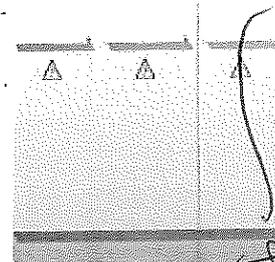


IEC

1190
[47]



[mm]
[in]



735 [29]

(*) (1) 725/1165
(p) 410/850

290⁽¹⁾/310⁽²⁾ kg

683 Lbm



cgmcosmos-2lv

Circuit-breaker protection and feeder functions

Compact cubicle (RMU) with two feeder functions and one vacuum circuit breaker protection function in a single gas tank.
Extensibility: Right, left, both sides or none. Existing two versions: with or without exterior cable testing

Electrical characteristics	IEC		I	V
Rated voltage	U_r	[kV]	24	24
Rated frequency	f_r	[Hz]	50/60	50/60
Rated current				
General busbar	I_r	[A]	630	400/630
Feeder	I_r	[A]	630	400/630
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 mln)				
Phase-to-earth and between phases	U_d	[kV]	50	50
Phase-to-earth and between phases	U_d	[kV]	60	60
Rated lightning impulse withstand voltage				
Phase-to-earth and between phases	U_p	[kV]	125	125
Across isolating distance	U_p	[kV]	145	145
Internal arc classification	IAC		AFL 20* kA 1 s AFL[R] 25 kA 1s*	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL[R] 25** kA 1 s
DC withstand voltage	kV		48 kV without cable testing facility/ 50 kV with cable testing facility	n/a
Circuit-breaker				IEC 62271-100
Rated short-time withstand current (main circuit)				
Value $t_k = (x)$ s	I_k	[kA]	-	16/20 (1/3 s)/25* (1 s)
Peak value	I_p	[kA]	-	50 Hz: 40/52*/62.5* 60 Hz: 41.6/52*/65*
Rated breaking capacity and making capacity				
Mainly active current rated breaking capacity	I_b	[A]	-	400/630
Short-circuit breaking capacity	I_{bc}	[kA]	-	16/20*/25*
Main switch making capacity (peak value)	I_{ms}	[kA]	-	50 Hz: 40/50*/62.5* 60 Hz: 41.6/52*/65*
Rated operating sequence				
Without rapid reclosing				CO-15 s-CO O-3 min-CO-3 Min-CO O-3 min-CO-15 s-CO
Circuit-breaker category				
Mechanical endurance (operations-class)				2000-M1
Electrical endurance (class)				E2-C1 for 20 kA/E2-C2 for 25 kA
Switch-disconnector				IEC 62271-102 + IEC 62271-103
Rated short-time withstand current (main circuit)				
Value $t_k = (x)$ s	I_k	[kA]	20* (1/3 s)/25* (1 s)	-
Peak value	I_p	[kA]	50 Hz: 52*/62.5* 60 Hz: 52*/65*	-
Mainly active current rated breaking capacity	I_b	[A]	630	-
Main switch making capacity (peak value)	I_{ms}	[kA]	50 Hz: 52*/62.5* 60 Hz: 52*/65*	-
Switch-disconnector category				
Mechanical endurance			1000-M1 (manual)/5000-M2 (motor)	-
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class			5-E3	-
Earthing switch				IEC 62271-102
Rated short-time withstand current (earthing circuit)				
Value $t_k = (x)$ s	I_k	[kA]	20* (1/3 s)/25* (1 s)	16/20* (1/3 s)/25* (1 s)
Peak value	I_p	[kA]	50 Hz: 52*/62.5* 60 Hz: 52*/65*	50 Hz: 40/50*/62.5* 60 Hz: 41.6/52*/65*
Main switch making capacity (peak value)	I_{ms}	[kA]	50 Hz: 52*/62.5* 60 Hz: 52*/65*	50 Hz: 40/50*/62.5* 60 Hz: 41.6/52*/65*
Earthing switch category				
Mechanical endurance			1000-M1	1000-M1
Cycles of operations (short-circuit making current)- class			5-E2	5-E2

* Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA
* Without exterior cable testing

Applications

RMU which includes the features of the feeder and circuit breaker cubicles.



Dimensions

Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle
- 1450 mm height cubicle
- 1300 mm height cubicle

Gas tankes

- Stainless steel tank

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind
- Blind both sides

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- B type switch mechanism
- BM type motorized mechanism
- AV type manual mechanism
- Capacitive voltage presence indicator ekor.vpis
- Capacitive voltage presence/absence indicator ekor.ivds
- Other capacitive voltage indicators

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

Options

cgmcosmos-2l2v*

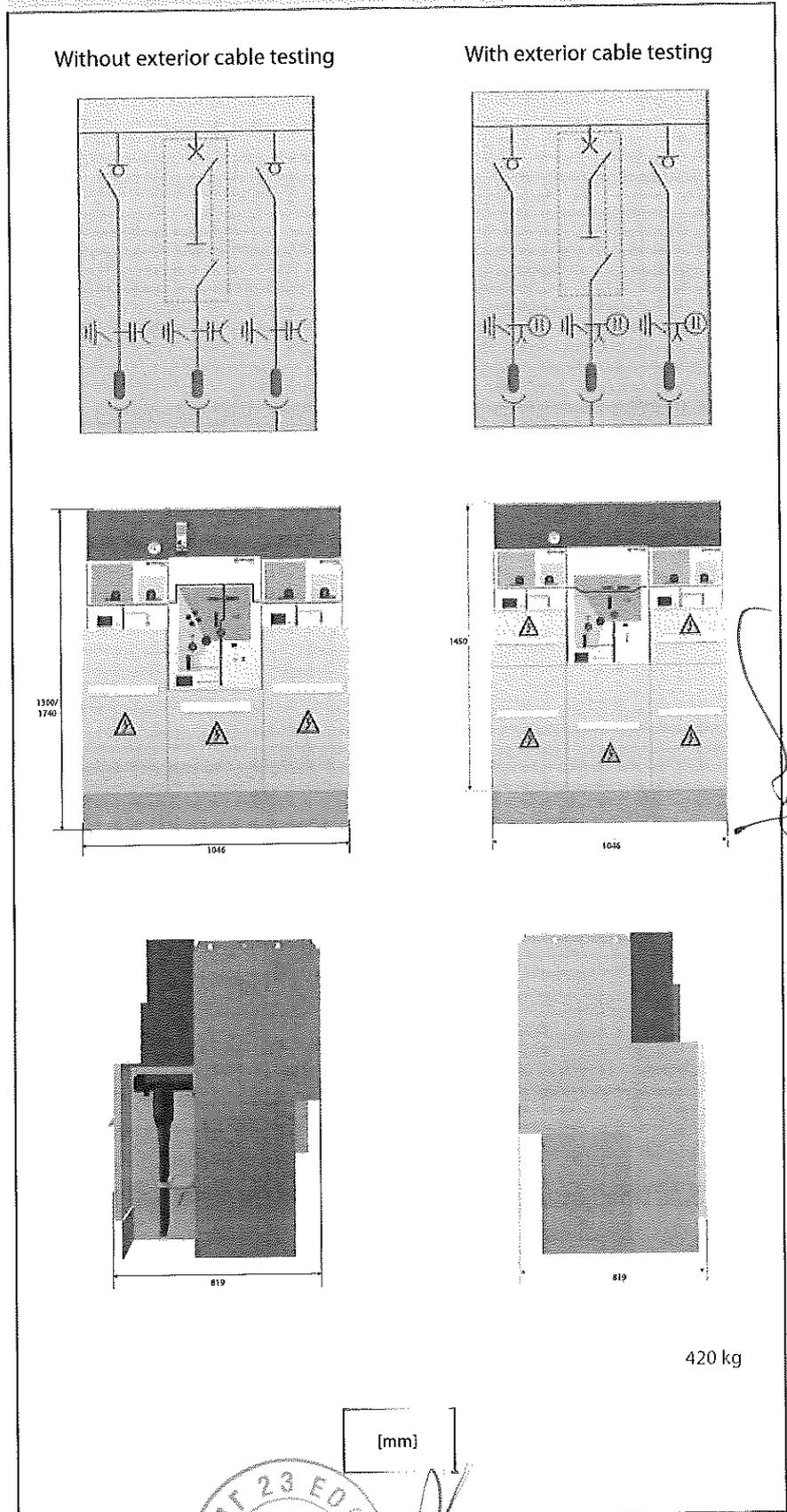
2 feeders + 2 CB protection functions

Ⓢ (*) Consult availability

cgmcosmos-2lv (SANS type)

According to SANS standards.

- Ⓢ Standard
- Optional



cgmcosmos-r1p

Fuse protection, feeder and busbar rise functions

Compact cubicle with one busbar rise function, one fuse protection function and one feeder function, fuse protection and feeder cubicles, housed in a single tank.

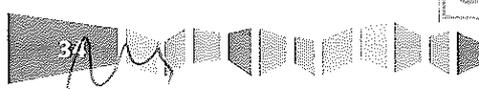
Extensibility: right, left, both sides or none.

Electrical characteristics		IEC		I-r		p	
Rated voltage	U_n [kV]	12*	24	12*	24		
Rated frequency	f_n [Hz]	50/60		50/60			
Rated current							
General busbar and cubicle interconnection	I_c [A]	400/630		400/630			
Feeder	I_f [A]	400/630		-			
Output to transformer	I_t [A]	-		400/630			
Rated short-duration power frequency withstand voltage (1 min)							
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_d [kV]	28	50	28	50		
Across isolating distance	U_{id} [kV]	32	60	32	60		
Rated lightning impulse withstand voltage							
Phase-to-earth (ground) and between phases	U_p [kV]	75	125	75	125		
Across isolating distance	U_{ip} [kV]	85	145	85	145		
Internal arc classification	IAC	AFL 16 kA 1 s/20** kA 1 s/25 kA 1 s AFL(R**)/20 kA 1 s					
Switch-disconnector		IEC 62271-103				IEC 62271-103	
Rated short-time withstand current (main circuit)							
Value $t_n = (x)$ s	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		16/20** (1/3 s)/25 (1 s)			
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*		50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*			
Mainly active current rated breaking capacity	I_b [A]	400/630		200			
Rated no-load cable-charging breaking capacity	I_{ca} [A]	50/1.5		-			
Closed-loop breaking current	I_{ca} [A]	400/630		-			
Rated breaking capacity in the event of fault to earth	I_{ea} [A]	300		-			
Rated breaking capacity of no-load cables/lines in the event of fault to earth	I_{eb} [A]	100		-			
Main switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*		50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*			
Switch category							
Mechanical endurance		1000-M1/5000-M2					
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class		5-E3					
Combined switch-relay (ekor.(p)) take-over current							
Breaking I_{max} acc. TD _{no} IEC 62271-105	[A]	-		1700		1300	
Switch-fuse combination transfer current							
Breaking I_{max} acc. TD _{transfer} IEC 62271-105	[A]	-		2300		1600	
Earthing (grounding) Switch		IEC 62271-102					
Rated short-time withstand current (earthing circuit)							
Value $t_n = (x)$ s	I_k [kA]	16/20** (1/3 s)/25 (1 s)		1/3 (1/3 s)			
Peak value	I_p [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8			
Earthing (grounding) switch making capacity (peak value)	I_{ma} [kA]	50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65* 50 Hz: 40/52**/62.5* 60 Hz: 41.6/52**/65*		50 Hz: 2.5/7.5 60 Hz: 2.6/7.8			
Earthing (grounding) Switch Category							
Mechanical endurance (manual)		1000-M0					
Cycles of operations (Short-circuit making current)- class		5-E2					

* Also available with $U_n = 7.2$ kV on request
** Tests conducted at 21 kA/52.5 kA & 25 kA/65 kA
*** With gas exhaust upwards via chimney

Applications

Compact cubicle for RES applications which includes the features of the busbar rise (0l), fuse protection (p) and feeder (l) cubicles.





Configuration

Cubicle

- Internal arc IAC AFLR
 - 20 kA 1 s
- Internal arc IAC AF/AFL
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s
 - 25 kA 1 s
- Internal arc: gas tank
 - 16 kA 0.5 s 20 kA 0.5 s
 - 16 kA 1 s 20 kA 1 s 25 kA 1 s
- 1740 mm height cubicle
- 1300 mm height cubicle

Gas tank

- Stainless steel tank

Gas pressure indicator:

- Manometer without contacts
- Manometer with temperature compensation and contacts

Frontal connection:

- Cable bushing

Side connection:

- Two side extensibility
- Left extensibility/right blind
- Right extensibility/left blind
- Blind both sides

Type of side connection:

- Female bushing
 - Right Left Both
- Cone bushing
 - Right Left Both

Driving mechanism

- Actuating levers
- B and BR type manual mechanisms
- BM type motorized mechanism
- AR type manual mechanism
- ARM type motorized mechanism
- Acoustic alarm *ekor.vas*
- Capacitive voltage presence indicator *ekor.vpis*
- Capacitive voltage presence/absence indicator *ekor.ivds*

- Other capacitive voltage indicators
- Integrated control and monitoring unit *ekor.rci*
- Transformer protection unit *ekor.rpi*
- Voltage detector unit *ekor.rtk*

Additional interlocks:

- Electrical interlocks
- Key lock interlocks
- Pad locks

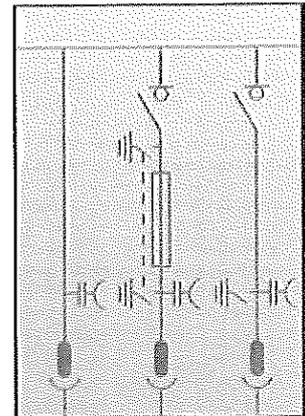
Cable compartment

- Screw type IEC bushings
- Screw type ANSI bushings
- Cover for one cable connector per phase
- Extended cable compartment cover for double cable connection
- Extended cable compartment cover for single cable plus surge arrester connection
- Partial discharge (PD) detection for network diagnosis

Control box

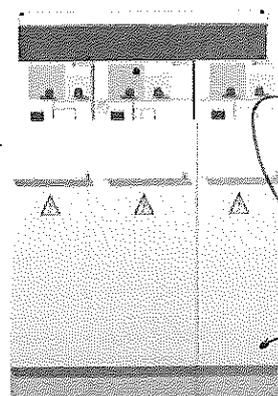
- Other voltage indicators
- Other protection relays
- Other metering and automation components

Dimensions

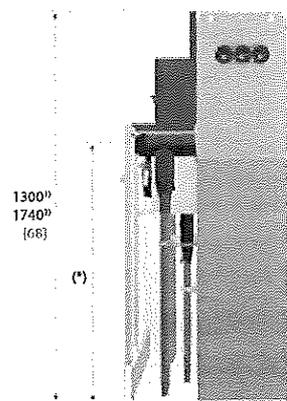


IEC

1190
[47]



[mm]
[in]



1300^P
1740^P
[66]

(*)

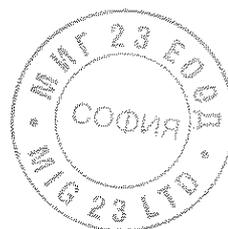
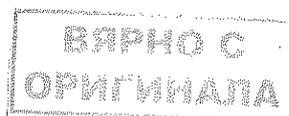
735 [29]

(*) (l) 725/1165
(b & p) 410/850

275¹⁾/295²⁾ kg

650 Lbm

☛ Standard
☐ Optional

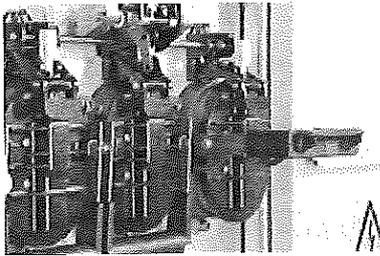


Other components and accessories

HRC Fuses

Features:

- Horizontal fuse holders
- Front access
- Phase-independent compartments
- Protected within the gas tank
- Insulation and sealing against external agents (pollution, temperature changes, adverse weather conditions, including floods)
- Internal interlocks for a safe access to the fuse holder area



Protection with fuses

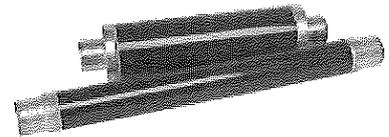
Protection against short circuits in the Medium Voltage network is made by means of the fuse protection functions.

The fuse holder tubes reach a uniform temperature all along the tube when they are placed horizontally inside the gas tank. When the cover is closed, they are fully sealed against floods and external pollution.

In accordance with the IEC 62271-105 standard, the switch-fuse combination may be either the "associated" or "combined" type. In the latter case, the tripping of each of the fuses is indicated on the front mimic diagram of the cubicle.

Protection with fuses and tripping coil

The combined switch-fuse option enables the opening of the switch-disconnector caused by an external signal, as for example that sent by the transformer thermostat in the event of overheating.



HHD fuse selection according to IEC standards

U ₁ Network [kV]	U ₁ Fuse [kV]	Rated transformer power without overload [kVA]																
		25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
10	6/12	6.3	10	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	63	80	100	160	200	200
13.5	10/24	6.3	6.3	10	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	63	80	100	-	-
15	10/24	6.3	6.3	10	16	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	80	80	-	-
20	10/24	6.3	6.3	6.3	10	16	16	16	20	20	25	31.5	40	50	50	63	80	125

Fuse selection according to IEEE standards

U ₁ Grid [kV]	U ₁ Fuse [kV]	Rated transformer power without overload [kVA]																
		25	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
7.2	6/12	6.3	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	100	160	200	250	-	-
12.5	10/24	6.3	6.3	16	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	80	80	125	-	-
13.2	10/24	6.3	6.3	10	16	16	20	20	25	31.5	40	50	63	63	80	100	-	-
14.4	10/24	6.3	6.3	10	16	16	16	20	20	25	40	40	50	63	80	80	-	-
25	10/24	6.3	6.3	6.3	6.3	10	16	16	16	20	20	25	31.5	40	50	50	80	80

Remarks:

- Fuses recommended: SIBA brand with medium type striker, conforming to IEC 60282-1 (low power loss fuses)
- The values for combined fuses are given in blue
- The fuse-switch assembly has been temperature-rise tested under normal service conditions in accordance with IEC 62271-1
- A fuse holder carriage adapted for 292 mm (12.49 inches) 6/12 kV fuses is available
- For ratings marked in bold the length is 442 mm (17.40 inches)
- If any of the fuses blow, we recommend changing all three
- For overload conditions in the transformer or other brands of fuse, please consult Ormazabal

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



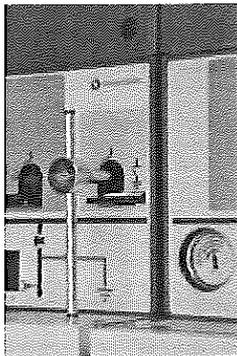


Indicators

ekor.sas acoustic alarm

The ekor.sas earthing (grounding) prevention acoustic alarm unit is an acoustic indicator that works in association with the earthing (grounding) switch shaft and the voltage presence indicator, ekor.vpis.

The alarm is activated when the earthing (grounding) switch actuation shaft access handle is operated while there is voltage in the cubicle's Medium Voltage incoming line. Then an acoustic alarm warns the operator that a short-circuit may be caused in the network if the operation is carried out, resulting in greater safety for individuals and equipment and the continuity of supply.

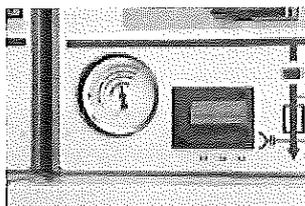


ekor.vpis voltage presence indicator

ekor.vpis is a self-powered indicator incorporated into the cubicles that displays the presence of voltage in the phases via three permanent light signals, designed in accordance with the IEC 62271-206 standard.

It has easily accessible test points for performing the phase balance test.

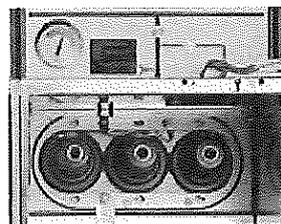
Ormazabal's ekor.spc phase comparator and ekor.ivds voltage presence/absence detector can be supplied on request.



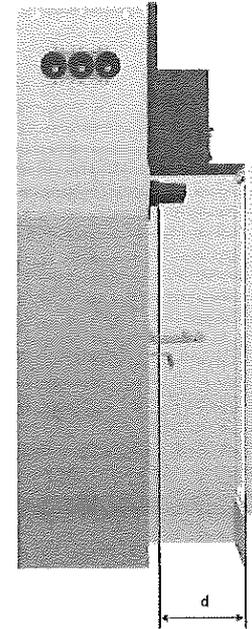
Cable connections

Bushings EN 50181 & IEEE 396

- Manufactured in epoxy resin, they conform to the dielectric and partial discharge tests
- There are three types:
 - Plug-in up to 250 A (IEC) & 200 A (IEEE)
 - Plug-in up to 400 A
 - Screw-in up to 630 A (IEC) & 600 A (IEEE)
- Located in the cable compartment. Optionally, they may be placed on the side of the cubicles for direct supply to the main busbar



Bushing



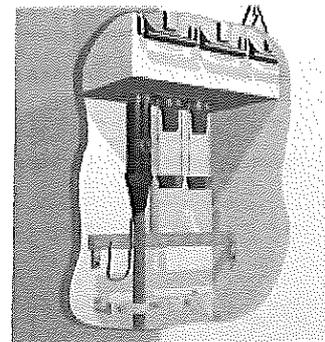
Cable connectors

Features:

- For single-core or three-core cables
 - For dry cable or impregnated cable
 - Shielded or unshielded
 - Elbow or straight
- Detailed information:

- Direct connection to the bushings located in the cable compartment or on the side via plug-in or screw-in connectors (rated current greater than 400 A or short-circuit current equal to or higher than 16 kA)
- 250 A plug-in connectors (straight or elbow type for rear exit of cable) in outputs to transformer (cable compartment) for fuse protection functions
- Shielded connectors for circuit-breaker protection functions
- As option:
 - Two symmetric terminals or symmetric terminal plus symmetric surge arrester.
 - Metallic voltage transformers

		Distance (d)
cgmcosmos-l/lb	[mm] (In)	[310] (12.2)
cgmcosmos-v (AV3)	[mm] (In)	[302] (11.89)
cgmcosmos-v (AV)	[mm] (In)	[500] (19.68)
cgmcosmos-p		Vertical

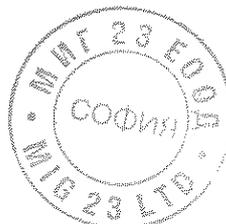


cgmcosmos-p Bushing position

Accessories

- Plug-in shunt in T
- Plug-in shunt in cross formation
- Insulating plugs
- Reducers
- Connection terminals
- Surge arresters

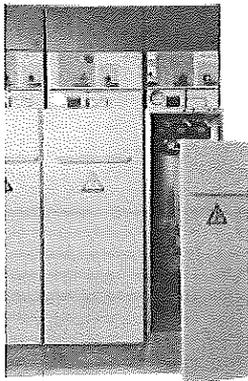
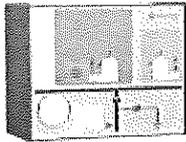
© For other types and values, please consult Ormazabal.



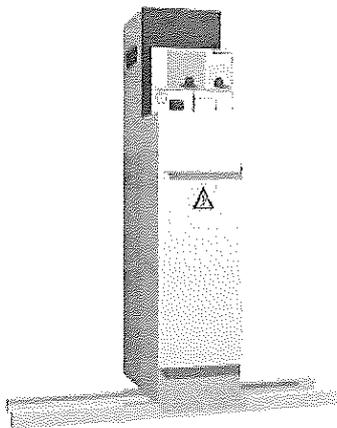
Spare parts

Metal enclosure

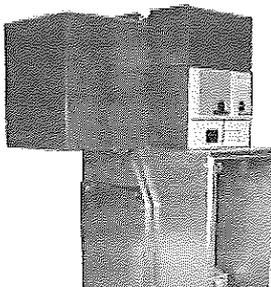
- Covers



- Auxiliary profiles for uneven floors

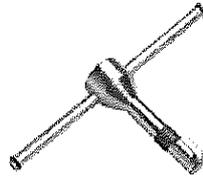


- Lateral incoming box (cgmcosmos-cl)



Operating levers

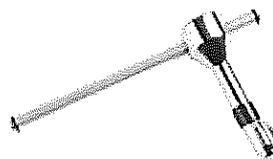
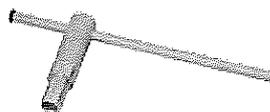
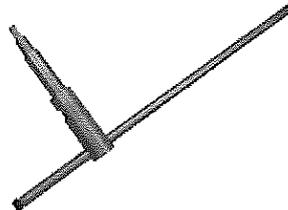
- Switch-disconnector general lever



- Antireflex lever for B/BM driving mechanism

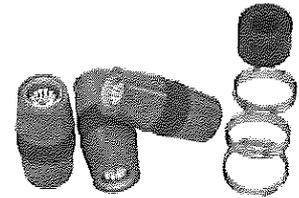


- Levers for circuit breaker

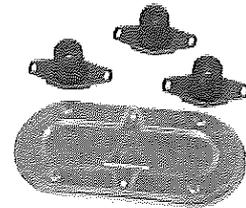


Connectivity

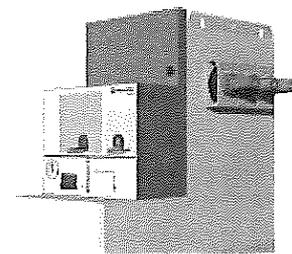
- **ormalink** connecting set
It includes the earthing bar, bolts and nuts, instructions and other elements required for the correct assembly of two modules



- End assembly kit
It includes end plugs, metal cover to be mounted on the side of one cubicle, instructions and other elements required for assembly

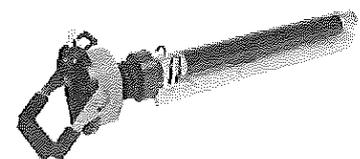


- **Bushlink**: side bushing adaptor
It allows for converting a cubicle with side female bushings into a cubicle with side bushings

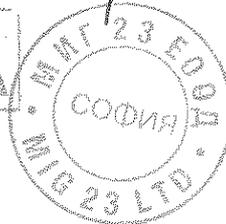


Fuse protection

- 12 kV fuse holder carriage
- 24 kV fuse holder carriage
- Carriage adaptor for 292 mm 6/12 kV fuses



ВЕРНО С
ОРИГИНАЛА





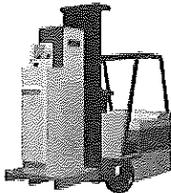
Handling, installation and after sales

Handling

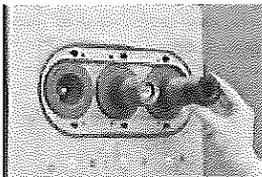
- Reduced size and weight make easier manipulation and installation tasks
- Safe cubicle delivery:
 - Upright position on a pallet, wrapped in protective plastic with polystyrene corner pieces



- Handling methods (up to five functional unit assemblies):
 - Lifting: Forklift truck or hand-operated pallet jack
Alternative methods: rollers or rods underneath
 - Raising: Slings & lifting beams



- Ergonomic design for easy cubicle connection and floor fastening



©→ For handling and installation instructions request the corresponding manuals to **Ormazabal**.

Inside buildings

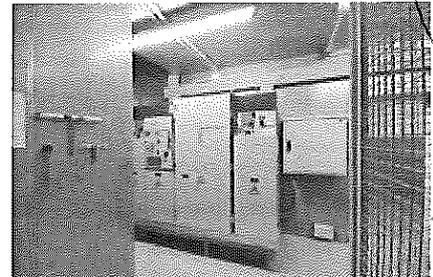
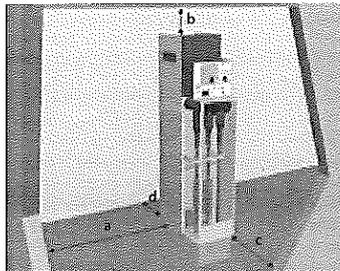
- Easy handling with pallet jack (go through standard doors and elevators)
- Small dimensions: minimum room occupation
- Operation, extensibility and removal in reduced space
- No gas manipulation on site
- Optionally, installation on auxiliary profiles in case of uneven floors or to avoid cable trench works

Installation minimum distances [mm] (inches)

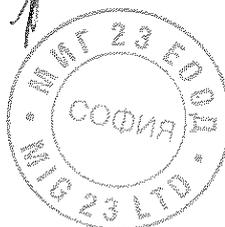
Side wall (a)	[100] (4)
Ceiling (b)	[500] (20)
Front clearance (c)	[500] (20)
Rear wall (d)	[> 100] (> 4)**

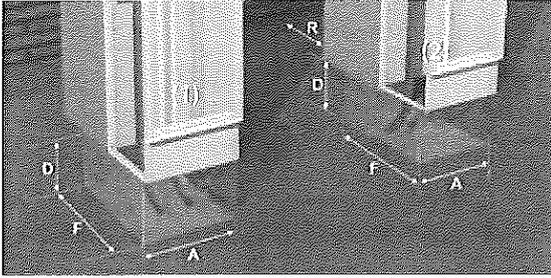
** Except for cgmcosmos-v (AV/RAV) (> 50 mm/4 inches) and cgmcosmos-m (0 mm/Inches)
In case of rear chimney = 0 mm/inches

The space required to extend the assembly with an additional cubicle is 150 mm/5.90 inches plus the width of the new cubicle



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Maximum trench dimensions
for cubicles internal arc tested

In gas tank up to 20 kA. Dry cable

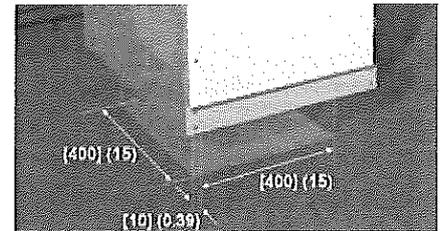
Function	Cubicle height [mm] (inches)	A [mm] (inches)	F [mm] (inches)	(1) D [mm] (inches)		(2) D [mm] (inches)	
				Single Core	3-core	Single Core	3-core
l, tb & rc	[1300] (51) [1740] (68)	[285] (11)	[590] (23)	[600] (23) [450] (17.7)	[600] (23) [550] (21.6)	[650] (23.6) [450] (17.7)	[600] (23) [500] (19)
p, a	[1300] (51) [1740] (68)	[390] (15)	[590] (23)	[550] (21.6) [300] (11)	Ask	Ask	Ask
v (AV)	[1740] (68)	[520] (20)	[590] (23)	[550] (21.6)	[550] (21.6)	[600] (23)	[550] (21.6)
v (AV3)	[1300] (51) [1740] (68)	[520] (20)	[590] (23)	[800] (31.5) [800] (31.5)	[850] (33) [850] (33)	[800] (31.5) [800] (31.5)	[800] (31.5) [850] (33)

IAC class up to 20/25 kA. Dry cable

Function	Cubicle height [mm] (inches)	A [mm] (inches)	F [mm] (inches)	(1) D [mm] (inches)		(2) D [mm] (inches)	
				Single Core	3-core	Single Core	3-core
l, tb & rc	[1300] (51) [1740] (68)	[285] (11)	[590] (23)	[600] (23) [450] (17.7)	[600] (23) [550] (21.6)	[650] (25.6) [650] (25.6)	[600] (23) [500] (19)
p, a	[1300] (51) [1740] (68)	[390] (15)	[590] (23)	[550] (21.6) [370] (14.6)	Ask	Ask	Ask
v (AV)	[1740] (68)	[520] (20)	[590] (23)	[550] (21.6)	[550] (21.6)	[600] (23)	[550] (21.6)
v (AV3)	[1300] (51) [1740] (68)	[520] (20)	[590] (23)	[800] (31.5) [370] (14.6)	[850] (33.5) [600] (23.6)	[800] (31.5) [800] (31.5)	[850] (33) [850] (33)

Trench dimensions [mm] (inches)
for metering cubicle

The depth of the trench, suitable for all cable types, is [800 mm] (31 inch).



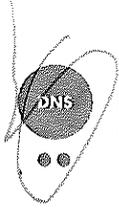
Ⓒ→ The dimensions of the trench depend on the minimum curvature radius of the cables used.

The dimensions given below are for the largest trench.

To dimension the trench with optimum proportions (minimum trench dimensions) for a particular type of cable, please consult Ormazabal.

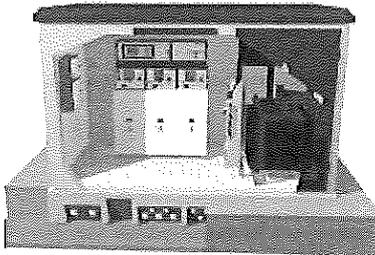
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА





Inside mobile or prefabricated transformer substations

- Turn-key solutions (fully assembling, testing and transportation from factory)
- Uniform quality
- Significant reduction of installation costs and time
- Possibility of cubicle on-site installation
- Wide range of **Ormazabal's TS**: Walk-in, underground, kiosk, compact...
- Availability of having an operational Transformer Substation in short time



Inside wind turbines

- Off-shore & On-shore wind farms
- Since 1995 supplying medium voltage GIS cubicles for RES commercial generation
- Over 10 years of experience in the offshore wind sector



Commissioning and after sales

Services



Technical assistance



FAT



Pick-up & delivery



Supervision & Installation



Commissioning



Training



Warranty



Inspection & maintenance



Spare part



Repair



Retrofitting



Recycling



Engineering



Procurement



EPCM

Recycling and end-of-life

The **Ormazabal** production centres have introduced the corresponding environmental management systems, conforming to the requirements of the international ISO 14001 standard and endorsed by the Environmental Management Certificate among others.

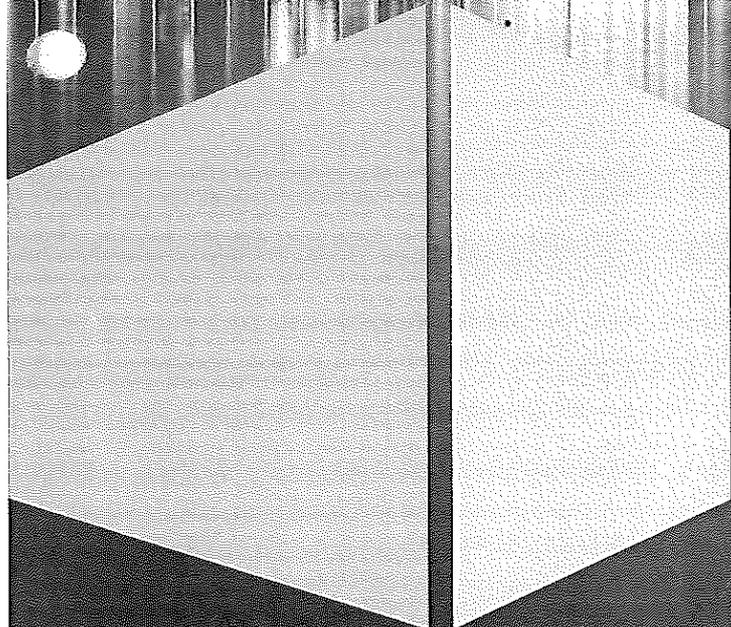
cgmcosmos system cubicles have been designed and manufactured in accordance with the requirements of international IEC and IEEE standards.

By design, and depending on the models, they have a sealed compartment with SF₆, which allows full operation of the equipment throughout its service life (IEC 62271-200).

At the end of the product life cycle, the SF₆ gas content must not be released into the atmosphere. It is recovered and treated for reuse, in accordance with the instructions given in standards IEC 62271-303, IEC 60480 and the CIGRE 117 guide.

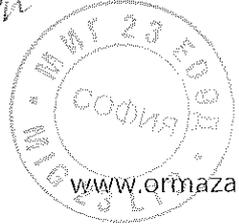
Ormazabal will provide the additional information required to carry out this task correctly, out of respect for the safety of individuals and that of the environment.





ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

 **ORMAZABAL**
velatia



www.ormazabal.com

IG-078-GB
версия 05

Общи инструкции

СИСТЕМА CGMCOSMOS

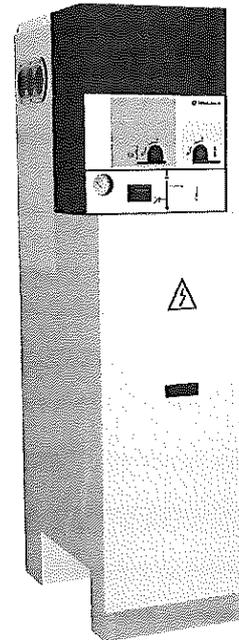
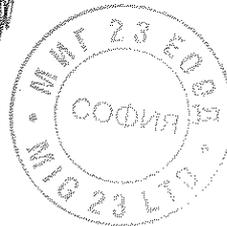
**ЕЛЕГАЗОВО-ИЗОЛИРАНИ ШКАФОВЕ
ЗА СРЕДНО НАПРЕЖЕНИЕ
ДО 24 kV**



LIV

31.05.2007

**ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА**



Трансформаторни
станции

Първични разпределителни
уредби

Вторична разпределителна
уредба

Защита и
автоматизация

Разпределителни
трансформатори

Правна регистрация: VI-1313/07

ВНИМАНИЕ!

По време на експлоатацията на цялото оборудване за СН някои от неговите компоненти са под напрежение, други може да се движат, а някои части могат да достигнат високи температури. Вследствие на това използването им може да е свързано с електрически, механични и топлинни рискове.

Ormazabal, за да осигури приемливо ниво на защита за хората и имуществото, разработва и конструира своите продукти в съответствие с принципа на интегрираната безопасност на базата на следните критерии:

- Елиминиране на опасностите, доколкото е възможно.
- Когато горепосоченото не е технически и/или икономически приложимо, включване в оборудването и на подходящи защитни устройства.
- Информиране за оставащите рискове, за да се улесни разбирането на оперативните процедури, които предотвратяват настъпването на тези рискове; обучение на оперативния персонал, който осъществява тези процедури; както и използване на подходящите мерки за защита на персонала.

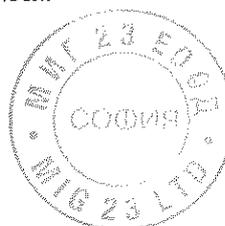
Вследствие на това само подходящо обучен и наблюдаван персонал може да работи по оборудването, описано в това ръководство, както и в непосредствена околност около него, (EN 50110) като персоналят трябва изцяло да познава инструкциите и бележките в това ръководство, както и другите инструкции от общ характер, приложими според текущото законодателство.

Горепосоченото трябва да се съблюдава стриктно, тъй като правилното и безопасно функциониране на това оборудване не зависи само от неговата конструкция, но също така и от обстоятелства от общ характер, които са извън контрола и отговорността на производителя, а по-специално:

- Транспортването и боравенето с оборудването от напускането на завода до пристигането на мястото за монтаж трябва да се извършват правилно.
- Всякакво междинно съхранение трябва да се осъществява в условия, които не променят или уреждат характеристиките на оборудването или негови важни части.
- Условията при обслужване трябва да са съвместими с определените характеристики на оборудването.
- Преместванията и дейностите по експлоатацията трябва да се извършват при стриктно спазване на ръководството с инструкциите и с ясно разбиране на приложимите за оборудването принципи за експлоатацията и безопасността.
- Поддръжката трябва да се извършва правилно, вземайки предвид реалните условия при обслужването и състоянието на околната среда на мястото, където е монтирано оборудването.

В резултат на непрекъснато развиващите се стандарти и нови конструкции характеристиките на съдържащите се в тази спецификация компоненти могат да бъдат променени без предварително предупреждение.

Тези спецификации и наличието на материалите ще бъдат валидни, само ако бъдат потвърдени от нашия Техническо-търговски отдел.



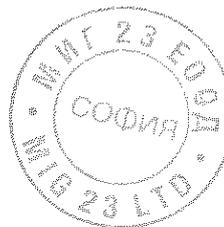
СЪДЪРЖАНИЕТО

1. ОПИСАНИЕ И ОБЩИ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.1. КОМПОНЕНТИ НА ШКАФА	7
1.1.1. екоrVPIS – Модул за индикация на наличие на напрежение	13
1.1.2. екоrSAS – Акустичен алармен модул за предотвратяване на заземяване	13
1.1.3. Информационна табелка с характеристиките	14
1.2. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ УСЛОВИЯ.....	15
1.3. МЕХАНИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размери и тегла	16
1.3.1. CGMCOSMOS-L: Модулен шкаф за захранващи изводи	16
1.3.2. CGMCOSMOS-S: CGMCOSMOS-S: Модулен шкаф за шинен изключвател и CGMCOSMOS-S-Pt: Модулен шкаф за шинен изключвател със заземяване	17
1.3.3. CGMCOSMOS-P: Модулен шкаф за предпазители	18
1.3.4. CGMCOSMOS-V: Модулен шкаф за вакуумен прекъсвач.....	19
1.3.5. CGMCOSMOS-M: Модулен шкаф за търговско мерене.....	20
1.3.6. CGMCOSMOS-RB: Модулен шкаф за свързване на шини и CGMCOSMOS-RB- Pt: Модулен шкаф за свързване на шини със заземяване	21
1.3.7. CGMCOSMOS-RC: Модулен шкаф за свързване на кабели.....	22
1.3.8. CGMCOSMOS-R2C: Модулен двоен шкаф за свързване на кабели	23
1.3.9. CGMCOSMOS-2L: Компактен двоен шкаф за захранващи изводи	24
1.3.10. CGMCOSMOS-2LP: Компактен шкаф тип "Вход/Изход" (2 блока с изводи и 1 блок с предпазители).....	25
1.3.11. CGMCOSMOS-RLP: Компактен шкаф с блокове за свързване на шини, изводи и предпазители	26
1.4. ОСНОВНИ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	27
1.4.1. Напрежение.....	27
1.4.2. Ток.....	27
2. ТРАНСПОРТИРАНЕ	28
2.1. ПОДЕМНИ СПОСОБИ.....	28
2.2. РАЗПОЛОЖЕНИЕ НА ПРИНАДЛЕЖНОСТИТЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРАНЕ	29
3. СЪХРАНЕНИЕ	30
4. МОНТАЖ	31
4.1. РАЗОПАКОВАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	31
4.2. ИНЖЕНЕРНИ РАБОТИ	32
4.3. АНКЕРИРАНЕ ЗА ПОДА.....	35

4.4.	СВЪРЗВАНЕ МЕЖДУ ШКАФОВЕТЕ.....	37
4.4.1.	Сглобяване на комплекта за свързване.....	38
4.4.2.	Край на шкафа.....	42
4.5.	ЗАЗЕМЯВАНЕ НА ОБОРУДВАНЕТО.....	44
4.6.	СВЪРЗВАНЕ НА КАБЕЛИТЕ.....	45
4.6.1.	Хоризонтално свързване отпред.....	45
4.6.2.	Вертикално свързване отпред.....	46
4.6.3.	Типове проходни изолатори.....	51
4.7.	ИЗМЕРВАТЕЛНИ ТРАНСФОРМАТОРИ.....	52
4.8.	ПРОВЕРКА ЗА НАЛИЧИЕТО НА НАПРЕЖЕНИЕ И СЪГЛАСУВАНЕТО НА ФАЗИТЕ.....	53
5.	ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ НА ДЕЙСТВИЯТА.....	54
5.1.	ШКАФ СЪС ЗАХРАНВАЩИ ИЗВОДИ.....	54
5.1.1.	Действие по разединяване от заземено положение.....	54
5.1.2.	Действие по свързване на превключвател от разединено положение.....	54
5.1.3.	Действие по разединение от свързано положение.....	55
5.1.4.	Действие по заземяване от разединено положение.....	55
5.2.	ФУНКЦИОНАЛЕН БЛОК С ШИНЕН ИЗКЛЮЧВАТЕЛ.....	56
5.2.1.	Действие по свързване на изключвателя от разединено положение.....	56
5.2.2.	Действие по разединение от свързано положение.....	56
5.3.	ШКАФ ЗА ШИНЕН ИЗКЛЮЧВАТЕЛ СЪС ЗАЗЕМЯВАНЕ.....	57
5.3.1.	Действие по разединение от заземено положение.....	57
5.3.2.	Действие по свързване на изключвателя от разединено положение.....	57
5.3.3.	Действие по разединение от свързано положение.....	58
5.3.4.	Действие по заземяване от разединено положение.....	58
5.4.	ШКАФ СЪС ЗАЩИТНИ ПРЕДПАЗИТЕЛИ.....	59
5.4.1.	Действие по разединение от заземено положение.....	59
5.4.2.	Действие по свързване от разединено положение.....	59
5.4.3.	Зареждане на пружината от свързано положение.....	60
5.4.4.	Действие по разединение от свързано положение.....	60
5.4.5.	Действие по заземяване от разединено положение.....	61
5.4.6.	Избор на препоръчителни предпазители.....	61
5.4.7.	Последователност за замяна на предпазител.....	62
5.5.	ШКАФ ЗА ПРЕКЪСВАЧИ.....	65
5.5.1.	Действие по разединение от заземено положение.....	65
5.5.2.	Действие по свързване от разединено положение.....	67
5.5.3.	Действие по разединение от свързано положение.....	68
5.5.4.	Действие за заземяване от разединено положение.....	70
5.6.	ФУНКЦИОНАЛЕН БЛОК ЗА СВЪРЗВАНЕ НА ШИНИ СЪС ЗАЗЕМЯВАНЕ.....	72

5.6.1.	Действие за разединение от заземено положение	72
5.6.2.	Действие за заземяване от разединено положение.....	72
5.7.	ПОСТАВЯНЕ НА КАПАКА ЗА ДОСТЪП ДО КАБЕЛНОТО ОТДЕЛЕНИЕ.....	73
5.7.1.	Стандартни основи	73
5.7.2.	Основи за вътрешна дъга в кабелното отделение.....	73
5.8.	ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТ ЗА СГЛОБЯВАНЕ НА КЛЕМНАТА КУТИЯ В КАБЕЛНОТО ОТДЕЛЕНИЕ ОТ ТИП 21 КА - 1 s	74
5.8.1.	Изваждане	74
5.8.2.	Поставяне.....	75
5.9.	ВЗАИМНИ БЛОКИРОВКИ	76
5.9.1.	Блокировка с катинар	76
5.9.2.	Блокировка с ключалка.....	76
6.	ПОДДРЪЖКА	77
6.1.	ИЗПИТАНИЕ НА ИНДИКАТОРА ЗА НАЛИЧИЕ НА НАПРЕЖЕНИЕ	77
6.2.	ПРОВЕРКА НА АКУСТИЧНАТА АЛАРМА ЗА ПРЕДОТВРЯВАНЕ НА ЗАЗЕМЯВАНЕ.....	77
6.3.	ПРЕВАНТИВНА ПОДДРЪЖКА НА ШКАФ CGMCOSMOS-V.....	79
6.3.1.	Визуална проверка	80
6.3.2.	Контролни проверки.....	80
6.3.3.	Проверка на затягането на закрепващите гайки и болтове	82
6.3.4.	Проверка на сглобките	82
6.3.5.	Смазване.....	83
7.	ДОПЪЛНИТЕЛНА ИНФОРМАЦИЯ.....	84
7.1.	РЕЗЕРВНИ ЧАСТИ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	84
7.2.	ИНФОРМАЦИЯ ЗА ОКОЛНАТА СРЕДА	84
7.2.1.	Серен хексафлуорид (елегаз) – SF ₆ ^[23]	84
7.3.	ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗАДВИЖВАЩИЯ МЕХАНИЗЪМ BS	85
7.3.1.	Бобини	85

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



Системата CGMCOSMOS се състои от набор от модулни компактни шкафове с пълна елегазова изолация за конфигурацията на различни схеми за вторично електро-разпределение за средно напрежение до 24 kV.

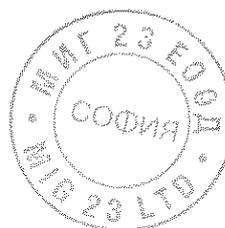
Тази система от шкафове е проектирана да отговаря на изискванията на следните стандарти^[1]:

IEC 60694	IEC 62271-105
IEC 62271-200 (IEC 60298)	IEC 62271-100
IEC 60265	IEC 60255
IEC 60129	

Системата CGMCOSMOS се състои от следните функционални модули:

- CGMCOSMOS-L: Шкаф за захранващи изводи.
- CGMCOSMOS-S: Шкаф за шинни изключватели.
- CGMCOSMOS-S-Pt_: Шкаф за шинни изключватели със заземяване отдясно (Ptd) или отляво (Pti).
- CGMCOSMOS-P: Шкаф за предпазители.
- CGMCOSMOS-V: Шкаф за вакуумни прекъсвачи.
- CGMCOSMOS-RB_: Газово-изолиран шкаф за свързване на шини.
- CGMCOSMOS-RB_-Pt: Газово-изолиран шкаф за свързване на шини със заземителен нож.
- CGMCOSMOS-RC_/R2C_: Въздушно-изолиран шкаф/двоен шкаф за свързване на кабели.
- CGMCOSMOS-M: Шкаф за търговско мерене.
- CGMCOSMOS-2L: Шкаф с 2 функционални блока за изводи.
- CGMCOSMOS-2LP: Шкаф с 2 функционални блока за изводи и 1 за предпазители.
- CGMCOSMOS-RLP: Шкаф с 1 функционален блок за свързване на шини, 1 функционален блок за изводи и 1 функционален блок за предпазители.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

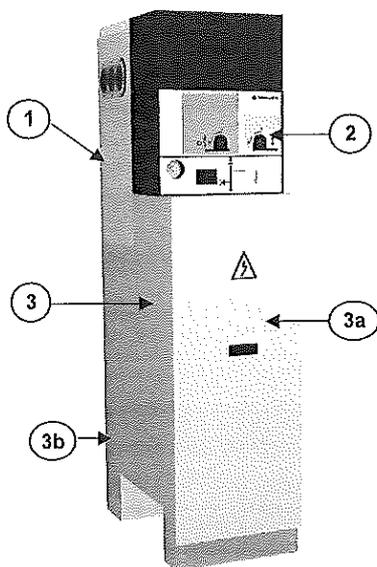


^[1] IEC стандартите понастоящем се обновяват, което в някои случаи поражда различни типове номенклатура.

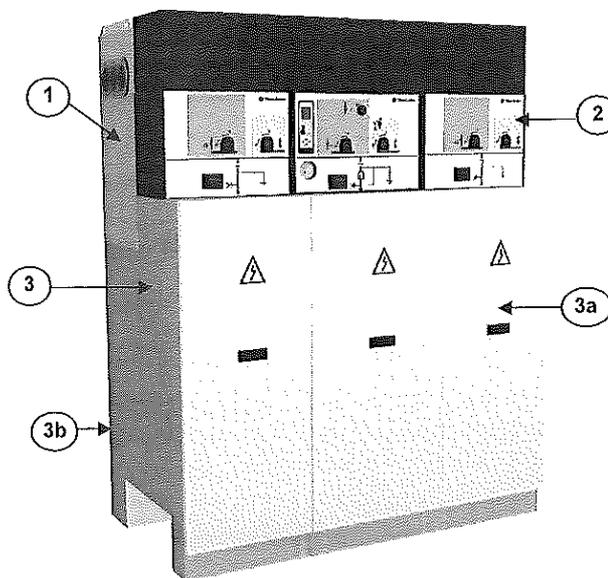
1.1. КОМПОНЕНТИ НА ШКАФА

Шкафът се състои от поредица независими отделения:

1. Казан с елегаз
2. Отделение за задвижващия механизъм
3. Основа
 - 3a. Кабелно отделение
 - 3b. Газоизпускателно отделение

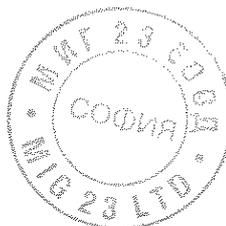


Фигура 1.2: Основни компоненти на модулен шкаф CGMCOSMOS



Фигура 1.1: Основни компоненти на компактен шкаф CGMCOSMOS

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



- ① **Казан:** Херметизично затворено отделение, помещаващо шините, комутационните и изключвателните компоненти, в което като изолираща среда се използва элегаз. Всеки казан има манометър за индикация на налягането на газа, който лесно се вижда отвън на шкафа. Скалата на манометъра е със зони в различни цветове: червен, сив и зелен. За безопасна експлоатация стрелката трябва да бъде в зелената зона за съответния диапазон на температурата.



Фигура 1.3: Манометър Казанът има мембрана за улеснение изпускането на газове в случай на протичане на вътрешни дъги.

Мощностен разединител и заземителен нож:

Превключвателят в системата CGMCOSMOS има три позиции: присъединена, разединена и заземена.

Фигура 1.4: Казан

Превключвателят се управлява с управляващия лост на 2 различни вала. Единият е за разединителя (превключване между присъединената и разединената комутационни позиции), а другият е за заземителния нож (той превключва между разединената и заземената позиции) на захранващите кабели, а в случая на шкафове с предпазители – на шестте хватни приспособления на техните държатели.

Тези компоненти имат независими задвижвания^[2], т.е., скоростта на задвижване не зависи от скоростта на ръчното задвижване.

Вакуумен прекъсвач: Прекъсвачът в шкаф CGMCOSMOS-V използва вакуумна технология за прекъсването.

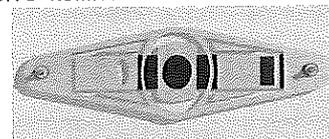
Управлението на прекъсвача се осъществява чрез секция с бутони, разположена отпред на шкафа. За да я използвате ръчно, трябва да заредите пружината, използвайки специалния за тази цел лост.

За да се гарантира комутационната дистанция, шкафът има разединител – заземителен нож наред с прекъсвач. Управлението на този компонент се осъществява чрез лост с две позиции – черна за отиване от затворено към разединено положение и червена за превключване между разединено и "готово за заземяване" положение.

- ② **Отделение за задвижващия механизъм:** Отделението за задвижващия механизъм помещава средставата за управление на мощностния разединител или прекъсвача, в зависимост от типа шкаф. Капакът на отделението съдържа синоптична схема на главната верига или СН.

Устройствата за индикация на позицията на управляващите компоненти са напълно интегрирани в синоптичната схема.

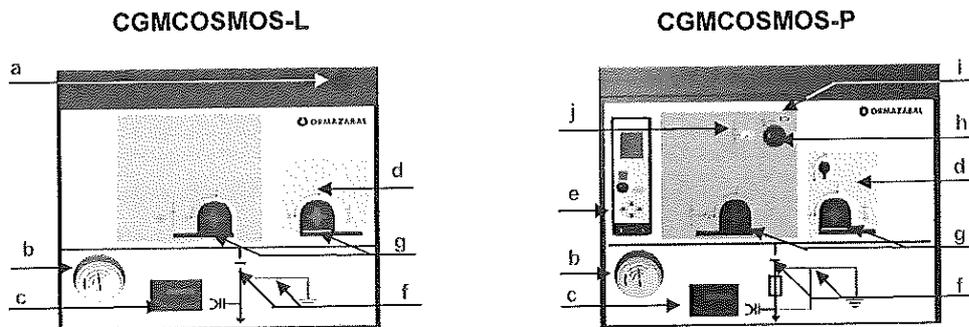
Управляващите механизми могат да се заменят за постигане на по-добра функционалност във всяка от трите позиции на мощностния разединител. Тези позиции могат да се блокират с помощта на фиксиращо устройство с ключалка или катинар, независимо дали шкафът е включен или не.



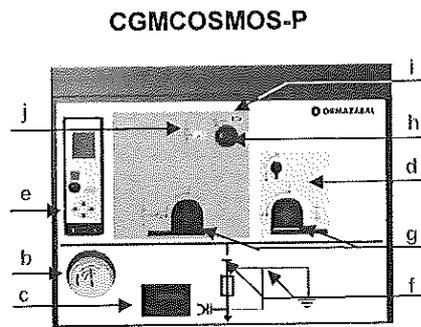
Фигура 1.5: Фиксиращо устройство

^[2] Приложими шкафове на система CGMCOSMOS, освен за шкаф GCMCOSMOS-V за разединители (консултирайте се с Техническо – търговския отдел на Ormazabal).

Компоненти в областта на управляващия механизъм:



Фигура 1.6: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-L

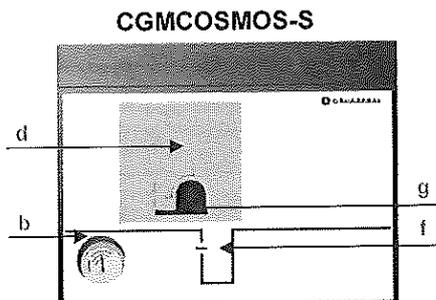


Фигура 1.7: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-P

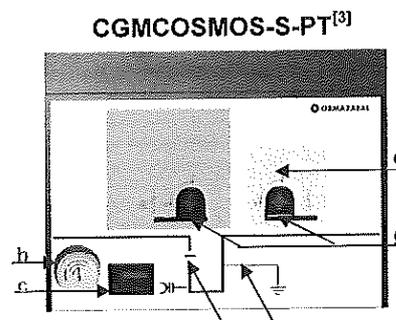
където:

- a: ekoSAS, Акустична аларма за предотвр. на заземяване
b: Циферблат на манометъра
c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение
d: Зона за управление:
• СИВА за мощностен разединител
• ЖЪЛТА за заземителен нож
e: ekoRPT Защитен модул
f: Индикатори за състоянието
• ЧЕРЕН за мощностен разединител
• ЧЕРВЕН за заземителен нож

- g: Катинар за блокировка
h: Ръчка за задействане
i: Индикатор за състоянието на предпазителите
• ЗЕЛЕН: Нормално
• ЧЕРВЕН: Задействан ударник
j: Индикатор за зареждане на пружината на задвижващия механизъм на прекъсвача
• ЗЕЛЕН: Незаредена
• ЧЕРВЕН: Заредена



Фигура 1.8: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-S



Фигура 1.9: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-S-PT

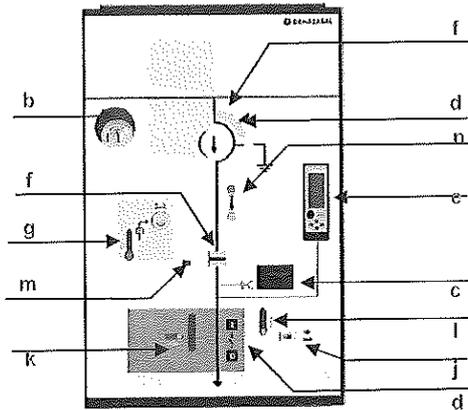
където:

- h: Циферблат на манометъра
c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение
d: Зона за управление:
• СИВА за мощностен разединител
• ЖЪЛТА за заземителен нож

- f: Индикатори за състоянието
• ЧЕРЕН за мощностен разединител
• ЧЕРВЕН за заземителен нож
g: Катинар за блокировка

^[3] Заземяването на шкафа може да бъде отдясно (PId) или отляво (PII).

CGMCOSMOS-V

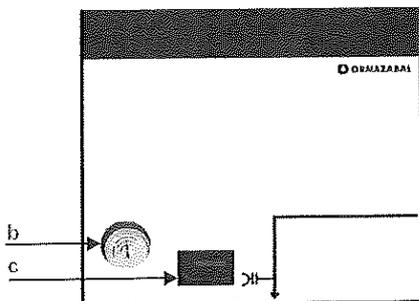


където:

- b: Циферблат на манометъра
- c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение
- d: Зона за управление:
 - ЗЕЛЕНА за прекъсвач
 - ЧЕРВЕН бутон за отваряне
 - ЗЕЛЕН бутон за затваряне
- e: ЖЪЛТА за разединител – заземителен нож
- f: ekoRPG защитен модул
- f: Индикатори за състоянието
- g: Блокировка с катинар на заземителната система
- j: Индикатор за зареждане на пружината
- k: Ръчно зареждане на пружината за прекъсвача
- l: Отключване на кабелния капак
- m: Брояч на операциите
- n: Блокировка на разединителя

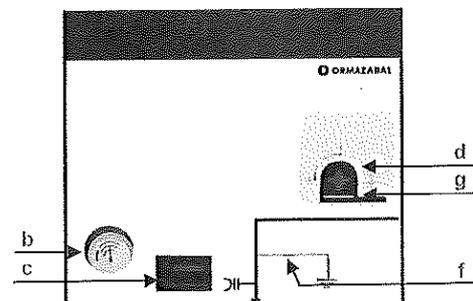
Фигура 1.10: Синоптическа схема на шкаф CGMCOSMOS-V

CGMCOSMOS-RB^[4]



Фигура 1.11: Синоптическа схема на шкаф CGMCOSMOS-RB

CGMCOSMOS-RB-PT^[4]



Фигура 1.12: Синоптическа схема на шкаф CGMCOSMOS-RB-PT

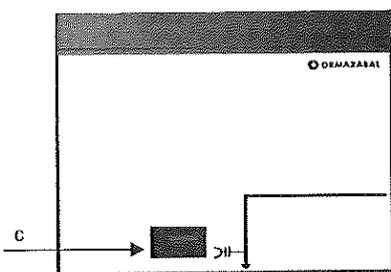
където:

- b: Циферблат на манометъра
- c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение
- d: Зона за управление:
 - ЖЪЛТА за заземителен нож

- f: Индикатори за състоянието
 - ЧЕРВЕН за заземителен нож
- g: Катинар за блокировка

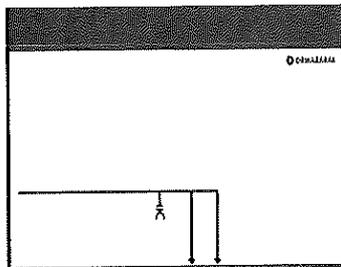
^[4] Захранващият извод за шкафа може да бъде отдясно (RBd) или от двете страни (RBa).

CGMCOSMOS-RC^[5]



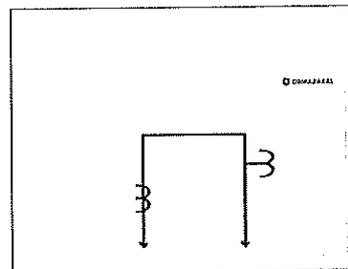
Фигура 1.13: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-RC

CGMCOSMOS-R2C^[5]



Фигура 1.14: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-R2C

CGMCOSMOS-M

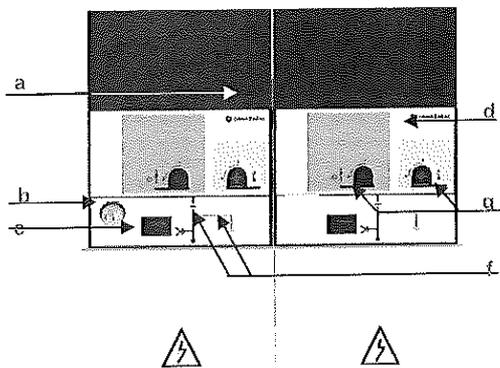


Фигура 1.15: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-M

където:

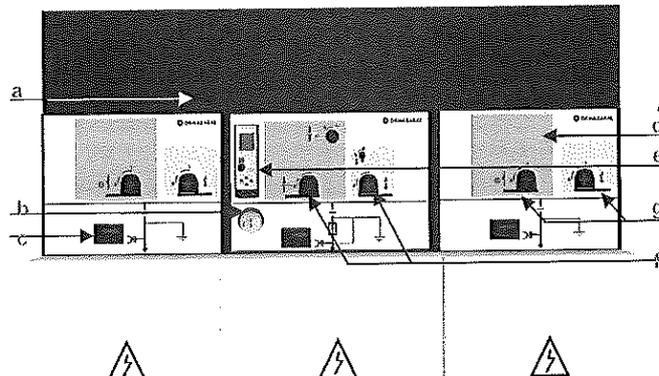
c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение

CGMCOSMOS-2L



Фигура 1.16: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-2L

CGMCOSMOS-2LP



Фигура 1.17: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-2LP

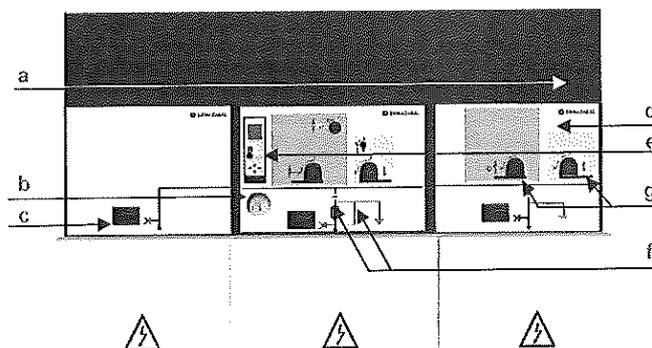
където:

- a: ekoSAS, Акустична аларма за предотвр. на заземяване
- b: Циферблат на манометъра
- c: ekoVPIS, Детектор за наличие на напрежение
- d: Зона за управление:
 - СИВА за мощностен разединител
 - ЖЪЛТА за заземителен нож

- e: ekoRPT защитен модул
- f: Индикатори за състоянието
 - ЧЕРЕН за мощностен разединител
 - ЧЕРВЕН за заземителен нож
- g: Катинар за блокировка

^[5] Захранващият извод към шкафа може да бъде отдясно (RCd/R2Cd) или отляво (RCi/R2Ci)

CGMCOSMOS-RLP



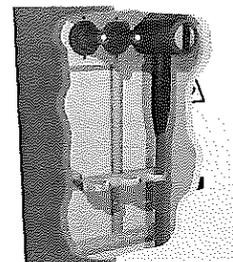
Фигура 1.18: Синоптична схема на шкаф CGMCOSMOS-RLP

където:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| a: ekorSAS, Акустична аларма за предотвр. на заземяване | e: ekorRPT защитен модул |
| b: Циферблат на манометъра | f: Индикатори за състоянието |
| c: ekorVPIS, Детектор за наличие на напрежение | • ЧЕРВЕН за мощностен разединител |
| d: Зона за управление: | • ЧЕРВЕН за заземителен нож |
| • СИВА за мощностен разединител | g: Катианар за блокировка |
| • ЖЪЛТА за заземителен нож | |

3 Основа: Състои се от кабелното и газо-изпускателното отделения:

3 a **Кабелно отделение:** Разположено е в долната предна част на шкафа и е снабдено с капак с взаимна блокировка със заземителната система, позволяващ достъп отпред до кабелите за средно напрежение.



Фигура 1.19: Кабелно отделение

То е проектирано да побира до:

- Опционално, 2 екранирани клеми с болтови връзки за всяка фаза плюс вентилен отвод с място за просъединението на съответните силови кабели.
- Кабелни скоби.
- Заземителни шини.

Като специална **опция**, основата позволява помещаването на кутия за разделяне на фазите^[6].

3 b **Газо-изпускателно отделение:** Разположено е в задната долна част на шкафа. В случай на вътрешна дъга генерираните в процеса газове се отвеждат надолу и назад, като никога не преминават близо до хора, кабели или до останалата част от КРУ в трансформаторната подстанция.

^[6] Вж. раздел 5.8 Последователност за сглобяване на шемната кутия

1.1.1. ekorVPIS – Модул за индикация на наличие на напрежение

Модулът ekorVPIS визуализира три сигнала, съответстващи на всяка от фазите, като наличието на напрежение се индикира за всяка фаза чрез премигващи индикатори.

Индикаторът за наличие на напрежение в ekorVPIS гарантира работния диапазон, посочен в IEC 61958.

Модулът ekorVPIS има следните визуализации:

- L1, L2, L3** Визуализация на всяка индикирана фаза
Номерирането отговаря на фазовата последователност отляво надясно при поглед отпред на шкафа. Всяка фаза има изпитателна точка за проверка за съвпадане на фази между шкафовете.
-  Изпитателна точка, свързана към земя
Използва се само за сравняване на фази.
-  Визуализация за наличие на напрежение
Премигващата светлина показва наличие на напрежение по тази фаза.



Фигура 1.20: Модул за индикация на наличие на напрежение

Изпитателните точки по трите фази и земята се използват за съгласуването на фазите^[7] между шкафовете. За това действие може да се използва специалният уред за сравняване ekorSPC на Ormazabal.

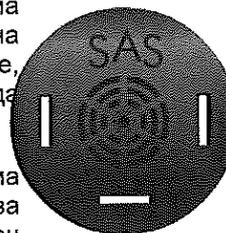
Забележка: Ако индикаторите не премигват, проверете отсъствието на напрежение с други средства.

1.1.2. ekorSAS – Акустичен алармен модул за предотвратяване на заземяване

Акустичната аларма ekorSAS е асоциирана с индикатора за наличие на напрежение ekorVPIS и задействането на вала за заземяване /чрез ножа/. Алармата генерира звук, когато има входящо напрежение и лостът е свързан към вала на заземителния нож. Когато лостът е поставен в това положение, звук показва, че ако действието се извърши, в мрежата може да възникне късо съединение или зануляване.

В шкафите CGMCOSMOS-V алармата звучи, когато има напрежение по линията и се извърши действието "подготвяне за заземяване" (разединител в заземено положение и отворен прекъсвач).

Функционирането на модула е гарантирано в същия работен диапазон, като при модула ekorVPIS, към който е асоцииран.



Фигура 1.21: Модул ekorSAS

^[7] Вж. раздел 4.8 ekorSPC – проверка за наличие на напрежение и съгласуване на фази.

1.1.3. Информационна табелка с характеристиките

Всеки шкаф има информационна табелка, показваща някои от следните характеристики:

N°: Серийен номер на шкафа^[8].

Типе: Система на шкафа от Ormazabal.

Designation: Модел на шкафа.

Стандарт: Приложен за оборудването стандарт.

Denom.: Деноминация на оборудването.

U_r: Ном. напрежение на оборудването.

U_p: Напрежение на устойчивост при импулсна вълна.

U_d: Напрежение на устойчивост при промишлена честота.

f_r: Ном. честота на оборудването.

I_r: Ном. ток на оборудването.

Class: Клас на задвижващия механизъм съгласно IEC 60265-1.

n: Брой на предимно активните операции за изключване на товара.

I_k / I_p: Ном. краткотраен ток / Ном. краткотрайна пикова стойност.

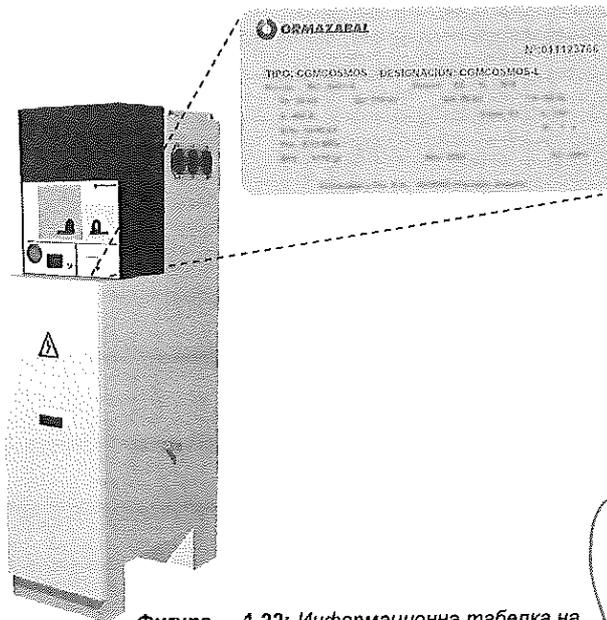
t_d: Време на вътрешната дъга в казана.

Pre: Налягане на газа в казана (MPa).

SF₆: Маса (g) на изолиращия флуид.

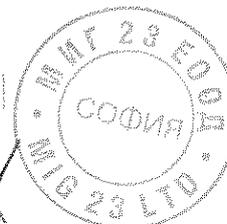
Año: Година на производство.

TC: Топлинен клас.



Фигура 1.22: Информационна табелка на шкаф CGMCOSMOS

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



^[8] В случай на инцидент отбележете този номер и го изпратете на Техническо-търговския отдел на Ormazabal.

1.2. ЕКСПЛОАТАЦИОННИ УСЛОВИЯ

Монтаж	Вътрешен
Максимална околна температура	+ 40 °C ^(a)
Минимална околна температура	- 5 °C ^(b)
Максимална средна околна температура за период от 24 часа	+ 35 °C
Максимална средна относителна влажност за период от 24 часа	< 95%
Максимално средно налягане на парата за период от 24 месеца	22 mbar
Максимално средно налягане на парата за период от 1 месец	18 mbar
Максимална надморска височина	2000 m ^(c)
Слънчева радиация	Пренебрежима
Замърсяване на въздуха (прах, соли и др.)	Незначително
Вибрации (сеизмичност)	Пренебрежима

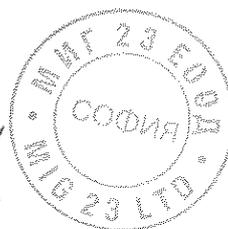
^(a) За специфични експлоатационни условия (макс. околна температура над 40 °C) се консултирайте с Техническо-търговския отдел на Ormazabal.

^(b) Има също така шкафове от клас "минус 15 за вътр. монтаж" и "минус 25 за вътр. монтаж".

^(c) За по-висока надморска височина се консултирайте с Техническо-търговския отдел на Ormazabal.

Забележка: Горепосочените спецификации се отнасят за раздел "Нормални условия за експлоатация на шкафове за вътрешен монтаж" от стандарта IEC 60694 "Общи спецификации за КРУ и управляващи механизми за високо напрежение".

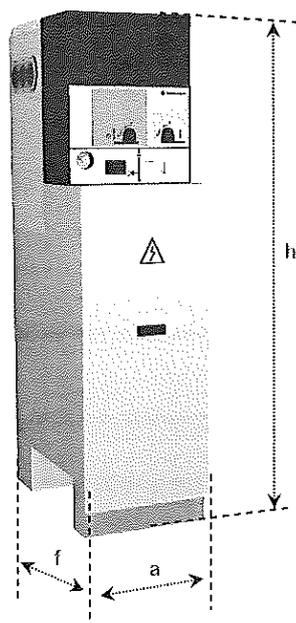
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



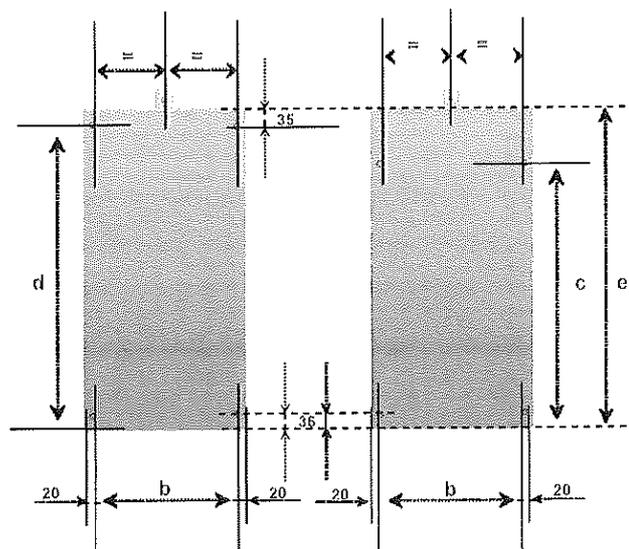
ORMAZABAL

1.3. МЕХАНИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ: Размери и тегла

1.3.1. CGMCOSMOS-L: Модулен шкаф за захранващи изводи



Фигура 1.23: Размери на шкаф CGMCOSMOS-L



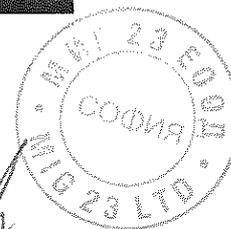
Височина 1300 mm

Височина 1740 mm

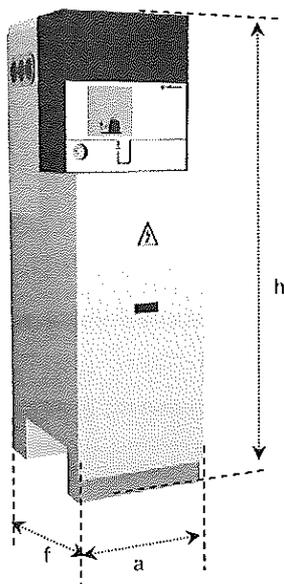
Фигура 1.24: Точки за анкерирание на шкаф CGMCOSMOS-L

Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)	365	
дълбочина (f)	735	
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b	325	
ниво c	576	
ниво d	668	
ниво e	703	
Тегло [kg]		
Общо	86	95

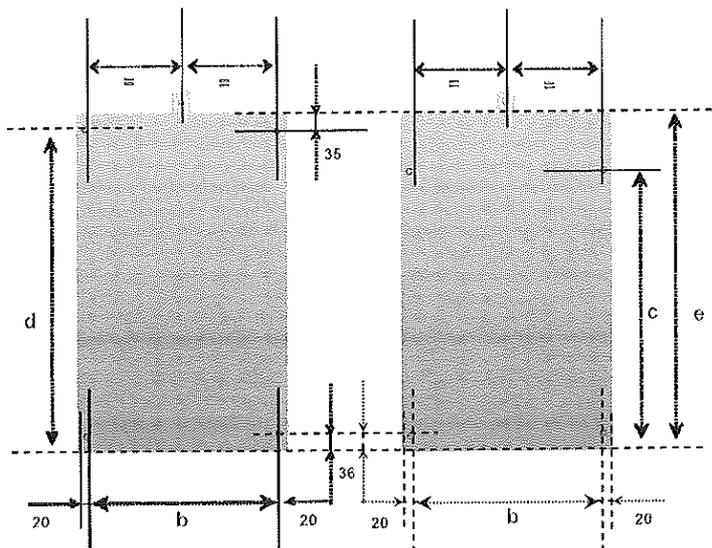
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



1.3.2. CGMCOSMOS-S: CGMCOSMOS-S: Модулен шкаф за шинен изключвател и CGMCOSMOS-S-Pt: Модулен шкаф за шинен изключвател със заземяване



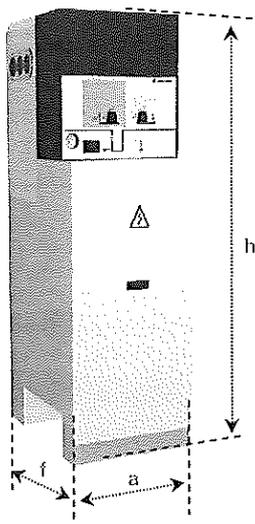
Фигура 1.25: Размери на шкаф CGMCOSMOS-S



Височина 1300 mm

Височина 1740 mm

Фигура 1.26: Точки за анкерирание на шкафове CGMCOSMOS-S и CGMCOSMOS-S-PT

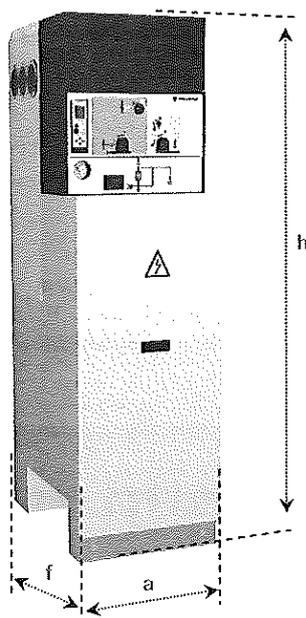


Фигура 1.27: Размери на шкаф CGMCOSMOS-S-PT

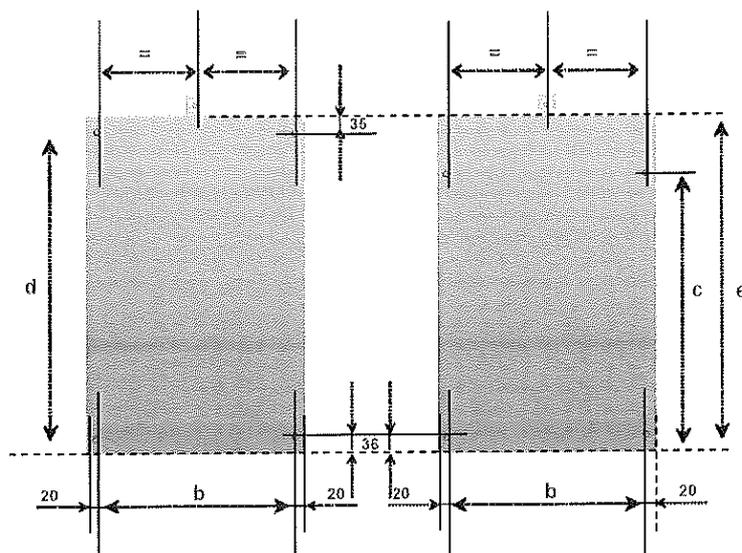
Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)		450
дълбочина (f)		735
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b		410
ниво c		576
ниво d		668
ниво e		703
Тегло [kg]		
Общо CGMCOSMOS-S	98	105
Общо CGMCOSMOS-S-PT	103	110



1.3.3. CGMCOSMOS-P: Модулен шкаф за предпазители



Фигура 1.28: Размери на шкаф CGMCOSMOS-P



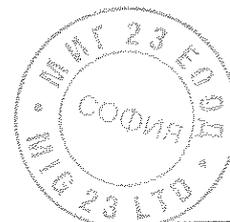
Височина 1300 mm

Височина 1740 mm

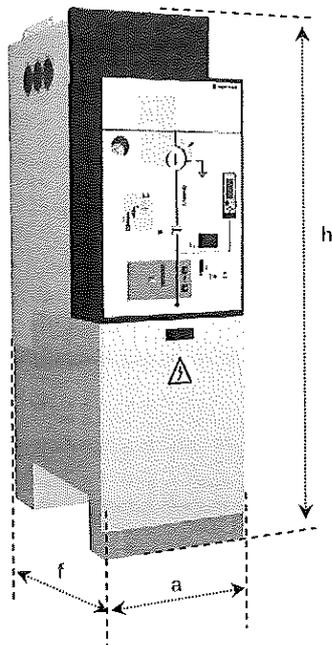
Фигура 1.29: Точки за анкерирание на шкаф CGMCOSMOS-P

Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)		470
дълбочина (f)		735
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b		430
ниво c		576
ниво d		668
ниво e		703
Тегло [kg]		
Общо	129	140

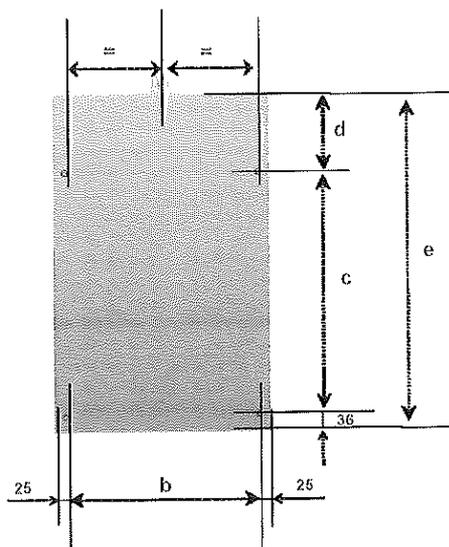
ВЯРНО С
ОРИГИМАЛА



1.3.4. CGMCOSMOS-V: Модулен шкаф за вакуумен прекъсвач



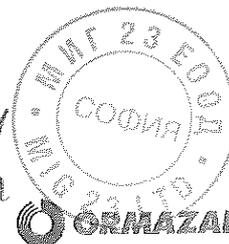
Фигура 1.30: Размери на шкаф CGMCOSMOS-V



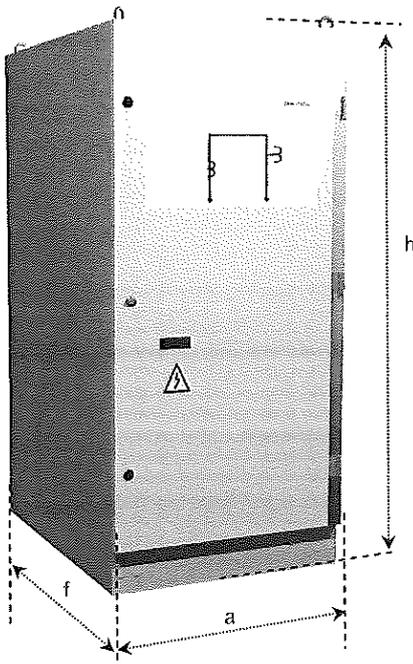
Фигура 1.31: Точки за анкерирание на шкаф CGMCOSMOS-V

Размери [mm]	
Шкаф	
ширина (a)	480
дълбочина (f)	850
височина (h)	1740
Анкерирания	
ниво b	430
ниво c	540
ниво d	175
ниво e	751
Тегло [kg]	
Общо	218

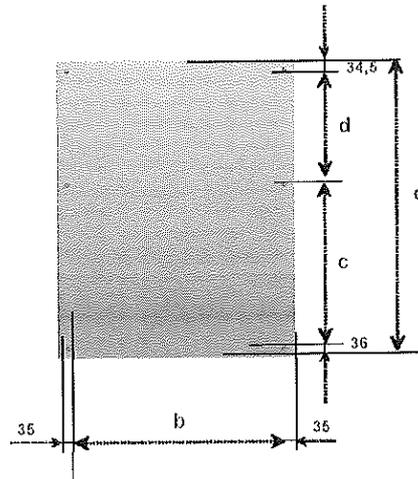
ВЯРНО С
 ОРИГИНАЛА



1.3.5. CGMCOSMOS-M: Модулен шкаф за търговско мерене



Фигура 1.32: Размери на шкаф CGMCOSMOS-M



Фигура 1.33: Точки за анкерирание на шкаф CGMCOSMOS-M

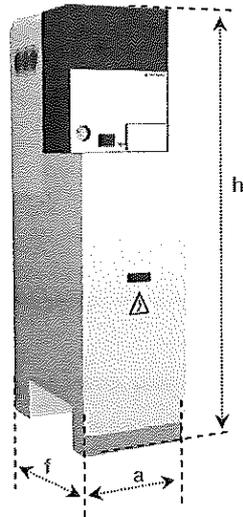
Размери [mm]	
Шкаф	
ширина (a)	800
дълбочина (f)	1025
височина (h)	1740
Анкерирания	
ниво b	730
ниво c	540
ниво d	379,5
ниво e	990
Тегло [kg]	
Общо	165

Забележка: Теглото се отнася за шкафа без измервателен трансформатор вътре в него

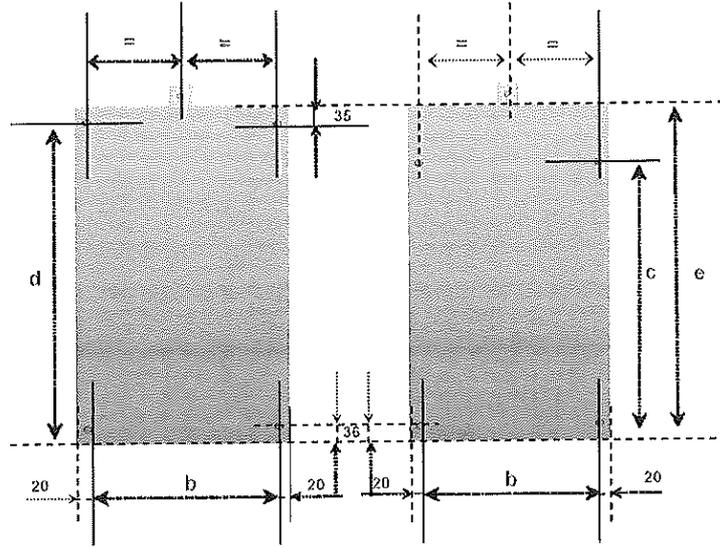
ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



1.3.6. CGMCOSMOS-RB: Модулен шкаф за свързване на шини и CGMCOSMOS-RB-Pt: Модулен шкаф за свързване на шини със заземяване



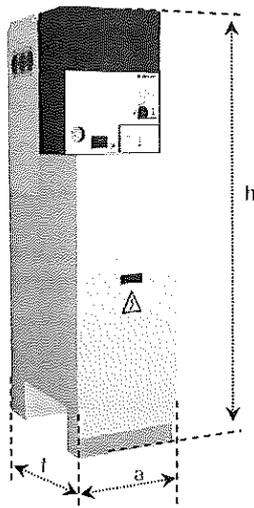
Фигура 1.34: Размери на шкаф CGMCOSMOS-RB



Височина 1300 mm

Височина 1740 mm

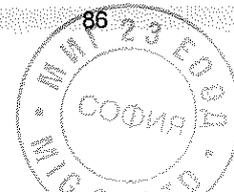
Фигура 1.35: Точки за анкериране на шкафове CGMCOSMOS-RB и CGMCOSMOS-RB-Pt



Фигура 1.36: Размери на шкаф CGMCOSMOS-RB-Pt

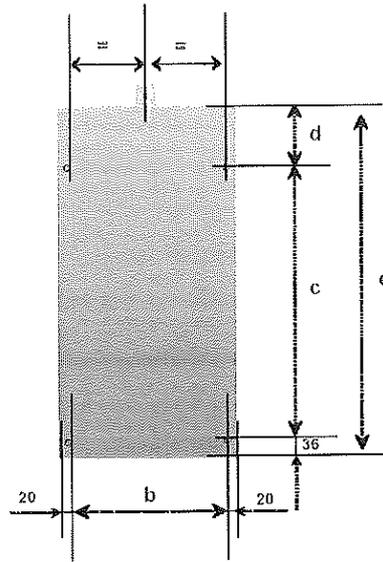
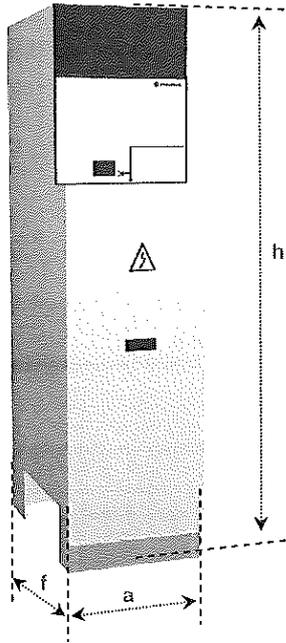
Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)	365	
дълбочина (f)	735	
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b	325	
ниво c	576	
ниво d	668	
ниво e	703	
Тегло [kg]		
Общо CGMCOSMOS-RB	80	95
Общо CGMCOSMOS-RB-PT	86	100

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



ORMAZABAL

1.3.7. CGMCOSMOS-RC: Модулен шкаф за свързване на кабели

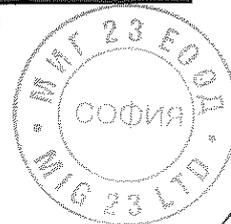


Фигура 1.37: Размери на шкаф CGMCOSMOS-RC

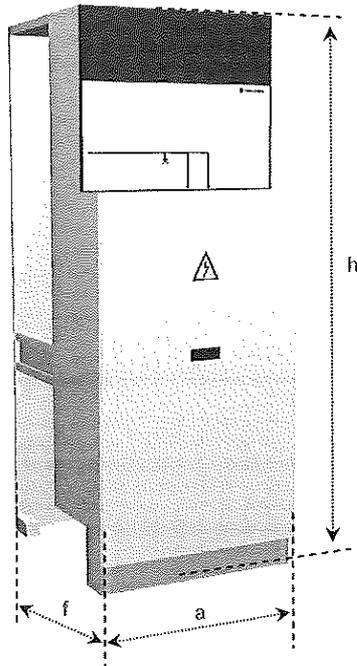
Фигура 1.38: Точки за анкериране на шкаф CGMCOSMOS-RC

Размери [mm]	
Шкаф	
ширина (a)	365
дълбочина (f)	735
височина (h)	1740
Анкерирания	
ниво b	325
ниво c	576
ниво d	91
ниво e	703
Тегло [kg]	
Общо	40

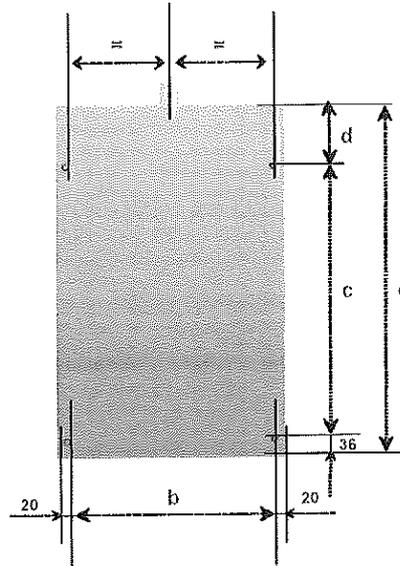
ВЯРНО С
 ОРИГИНАЛА



1.3.8. CGMCOSMOS-R2C: Модулен двоен шкаф за свързване на кабели



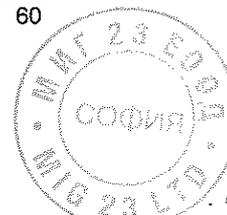
Фигура 1.39: Размери на шкаф CGMCOSMOS-R2C



Фигура 1.40: Точки за анкериране на шкаф CGMCOSMOS-R2C

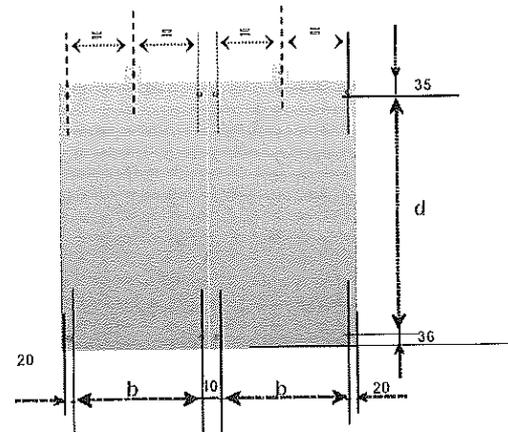
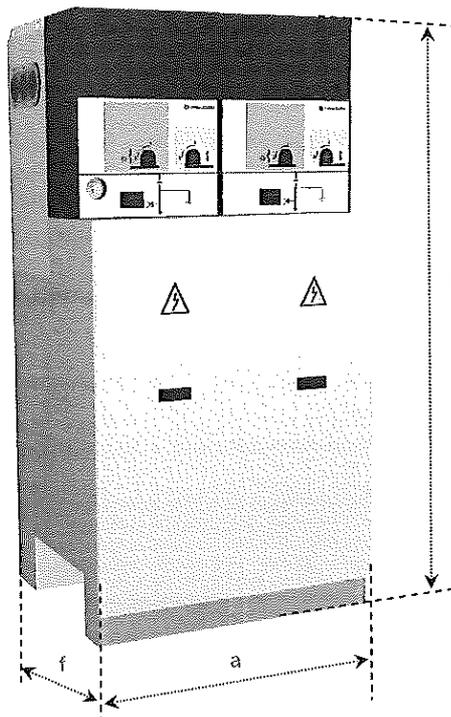
Размери [mm]	
Шкаф	
ширина (a)	550
дълбочина (f)	735
височина (h)	1740
Анкерирания	
ниво b	510
ниво c	576
ниво d	91
ниво e	703
Тегло [kg]	
Общо	60

ВЯРНО С
 ОРИГИНАЛА

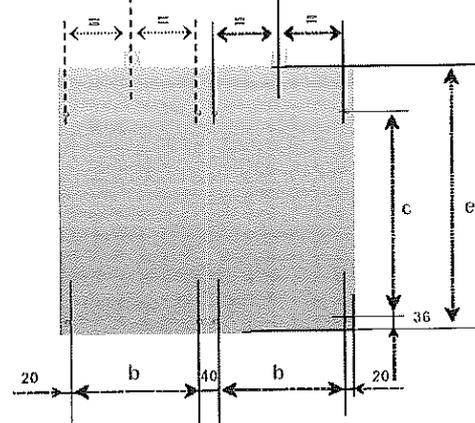


ORMAZABAL

1.3.9. CGMCOSMOS-2L: Компактен двоен шкаф за захранващи изводи



Височина 1300 mm



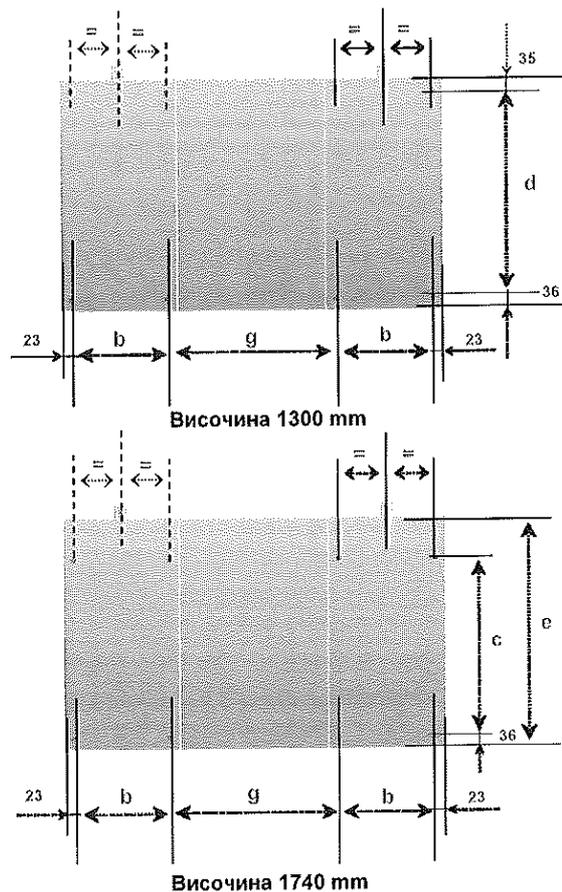
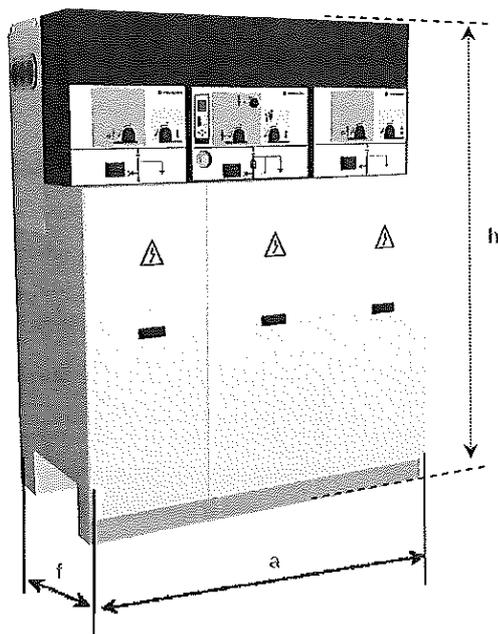
Височина 1740 mm

Фигура 1.41: Размери на шкаф CGMCOSMOS-2L

Фигура 1.42: Точки за анкериране на шкаф CGMCOSMOS-2L

Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)		730
дълбочина (f)		735
височина (h)	1300	1740
Анкерираня		
ниво b		325
ниво c		540
ниво d		632
ниво e		703
Тегло [kg]		
Общо	182	200

1.3.10. CGMCOSMOS-2LP: Компактен шкаф тип "Вход/Изход"
(2 блока с изводи и 1 блок с предпазители)

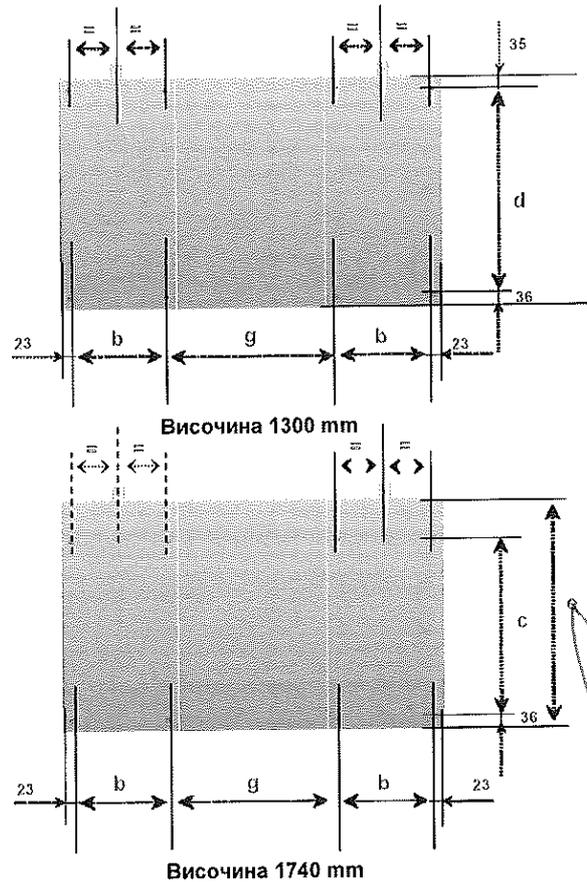
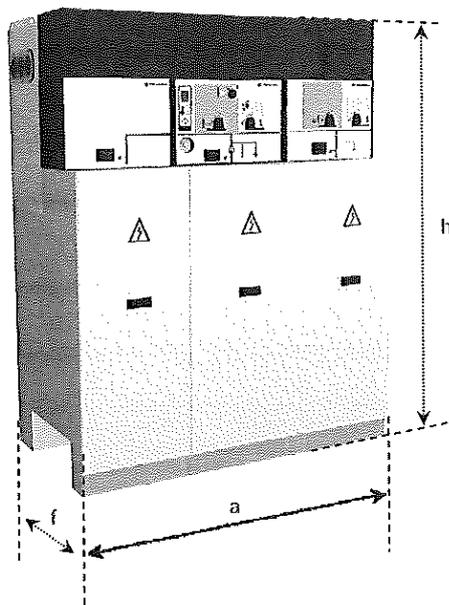


Фигура 1.43: Размери на шкаф CGMCOSMOS-2LP

Фигура 1.44: Точки за анкериране на шкаф CGMCOSMOS-2LP

Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)	1190	
дълбочина (f)	735	
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b	317	
ниво c	540	
ниво d	632	
ниво e	703	
ниво g	510	
Тегло [kg]		
Общо	270	290

1.3.11. CGMCOSMOS-RLP: Компактен шкаф с блокове за свързване на шини, изводи и предпазители



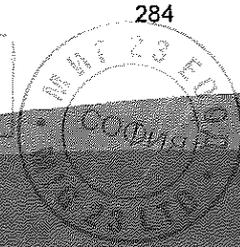
Фигура 1.45: Размери на шкаф CGMCOSMOS-RLP

Фигура 1.46: Точки за анкерирание на шкаф CGMCOSMOS-RLP

Размери [mm]		
Шкаф	с ниска основа	с висока основа
ширина (a)	1190	
дълбочина (f)	735	
височина (h)	1300	1740
Анкерирания		
ниво b	317	
ниво c	540	
ниво d	632	
ниво e	703	
ниво g	510	
Тегло [kg]		
Общо	264	284



ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА



1.4. ОСНОВНИ ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.4.1. Напрежение

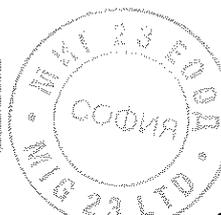
Функционален блок		Предпазители	
		Шинни изключватели	
		Шинни изкл. със заземяване	
		Прекъсвачи	
Номинално [kV]		12	24
Промислена честота 1 мин. [kV]			
	Между полюси и клеми на отворения разединител	28	50
	Изоляционно разстояние	32	60
Импулсна вълна [kV]			
	Между полюси и клеми на отворения разединител	75	125
	Изоляционно разстояние	85	145

1.4.2. Ток

	Изводи	Шинен изкл.	Предпазители	Прекъсвач
	Св. на шини Св. на шини със заземяв.	Шинен изкл. със заземяване		
Връзка между шини и шкафове	400/630	400/630	400/630	400/630
	16/20*/25#	16/20*/25#	16/20*/25#	16/20
	16/20*	16/20*	16/20*	16/20

(*) Изпитанията са проведени с ток 21 kA / 52.5 kA.

(#) Само за 12 kV. Консултирайте се с Техническо-търговския отдел на Ormazabal.

ВЯРНО С
ОРИГИНАЛА

ORMAZABAL

2.1. ПОДЕМНИ СПОСОБИ

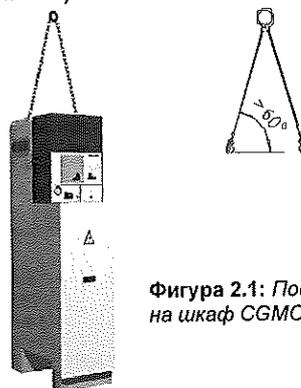
Шкафовете трябва винаги да бъдат вертикално изправени, директно на пода или на палета в зависимост от типа на действието, което ще се извършва.

За модулните конструкции CGMCOSMOS трябва да се използва един от следните подечни способности:

- С ролко под шкафа
- С мотокар или повдигач за палети^[9]
- Повдигане с фиксирани въжета за страничните подечни скоби отгоре на шкафа. Уверете се, че повдигате във възможно най-изправено положение (при ъгъл на скобата над 60° спрямо равнината).

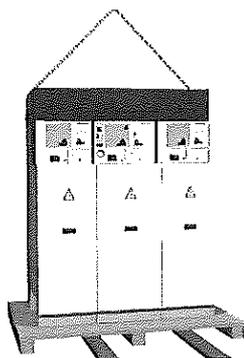


Фигура 2.2: Повдигане с мотокар на шкаф CGMCOSMOS



Фигура 2.1: Повдигане с въжета на шкаф CGMCOSMOS

Използването на подечни греди е необходимо при боравенето с компактни конструкции CGMCOSMOS или сборни модули с до четири шкафа, при ъгъл над 65° и под 115°, за да се избегне евентуална повреда на шкафовете при тяхното повдигане.



Фигура 2.3: Повдигане с въжета на шкаф CGMCOSMOS



Фигура 2.4: Повдигане с мотокар на шкаф CGMCOSMOS

^[9] Задната част на шкафа трябва да бъде с лице към мотокариста, за да се избегнат повреди отпред.