

**ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ, ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ И
РЕМОНТУ ГРЕЮЩИХ КАБЕЛЕЙ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ
ТИПА SMH**

I.	Введение	стр.3.
II.	Проверка подборки элементов перед монтажом	стр.3.
III.	Испытание элементов заводского исполнения	стр.4.
IV.	Складское хранение элементов	стр.5.
V.	Проверки перед установкой элементов	стр.5.
VI.	Размещение и монтаж элементов	стр.6.
VII.	Возможные повреждения и ремонт	стр.10.
VIII.	Приложения	стр.11.
	Процедура сборки концевой заделки на объекте на греющем кабеле с минеральной изоляцией типа SMH.	стр.12.
	Процедура изготовления соединительной муфты, припаиваемой к греющему кабелю с минеральной изоляцией типа SMH.	стр.13.
	Процедура сборки нагревательных элементов в соответствии со Свидетельством ISSEP 93.C.102.947.U».	стр.16.
	Пример карты контроля греющего элемента после сборки, устанавливаемого во взрывоопасной зоне, в соответствии с сертификатом ISSEP 93 102. 947 U.	стр.18.
	Схемы № 1-11(принцип размещения).	стр.19.

I. ВВЕДЕНИЕ

Данная инструкция предназначена для помощи при установке и возможном ремонте нагревательных элементов в кабеле с изоляционным материалом из минерала (прессованный оксид магния).

В дополнение к данной инструкции, следует обращаться за дополнительной информацией по используемым изделиям к каталогу нагревательных кабелей.

Все монтажные работы должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами.

По всей информации не указанной в данной инструкции: обращаться в представительство компании ETIREX–CHROMALOX.

II. ПРОВЕРКА ПОДБОРКИ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Взяв за основу результаты расчетов типов нагревательного кабеля в соответствии с температурой, напряжением питания и условиями окружающей среды, следует выполнить проверку элемента питания на соответствие эксплуатационным требованиям реализуемой установки.

Для этого, следует обратиться:

1. К нашему каталогу кабелей с минеральной изоляцией, включающему наименование всей нашей продукции с электрическими и размерными характеристиками (активное сопротивление, наружный диаметр, напряжение питания, предел прочности диэлектрика по напряжению, поверхность оболочки на метр кабеля).
2. К заводской этикетке на каждом нагревательном элементе с указанием:
 - типа нагревательного кабеля
 - нагреваемой длины

К сведению:

Предельная рабочая температура элементов:

- медная оболочка: 200°C
- медно–никелевая оболочка: 400°C
- оболочка из нержавеющей стали (INC 600): 600°C

3. В случае работы установки во взрывоопасной среде следует обратиться к Свидетельству о взрывозащищенности электрооборудования № А–0829.

В Свидетельстве о взрывозащищенности электрооборудования № А–0829 определена максимальная мощность потерь в Вт/см² оболочки нагревательного кабеля, в зависимости от температурного класса, принятого для взрывоопасной зоны

К сведению:

Максимальная температура поверхности оборудования должна быть всегда ниже температуры самовоспламенения продукта (газа), присутствующего в опасной зоне.

T1 - Максимальная температура поверхности: 450°C

T2 - Максимальная температура поверхности: 300°C

T3 - Максимальная температура поверхности: 200°C

T4 - Максимальная температура поверхности: 135°C

T5 - Максимальная температура поверхности: 100°C

T6 - Максимальная температура поверхности: 85°C

При максимальной нагрузке на см² оболочки греющего элемента следует учитывать наличие или отсутствие регулировки на поверхностном слое нагревательного элемента.

К сведению:

Регулировка выполняется регулятором, установленным на поверхности каждого греющего элемента.

Примечание:

При невозможности решения проблемы на основе данных Свидетельства о взрывозащищенности электрооборудования № А–0829 мы предлагаем, как выход, элемент, утопленный в токопроводящий цемент + изоляционный материал и ограничитель температуры. Просим обращаться в представительство компании ETIREX–CHROMALOX.

III. ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАВОДСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

А) При выпуске с завода:

- Сопротивление изоляции при T=20°C при U=500 В: > 1.000 МОм
- Погружение: 6 часов, затем измерение сопротивления изоляции
- Активное (омическое) сопротивление: +/- 10 % , теоретически
- Прочность диэлектрика:
 - Элемент $\varnothing \geq 3.0$ мм : 1200 В/ 1'
 - Элемент $\varnothing < 3.0$ мм : 100 В/ 1'

- Размерные характеристики:

Допуски по длине:

- Элементы, меньше 5м : $\pm 8\%$ с минимальным пределом ± 100 мм
- Элементы, больше 5м и меньше 50 м : $\pm 5\%$
- Элементы, больше 50м : $\pm 3\%$

Допуски по диаметрам: ± 0.05 мм

В) На объекте после установки:

- Сопротивление изоляции при $T=20^{\circ}\text{C}$ при $U=500$ В: > 1.000 МОм
- Активное (омическое) сопротивление: $\pm 10\%$ от заданного

Прочность диэлектрика:

- Элемент $\varnothing \geq 3.0$ мм : 1000 В/1'
- Элемент $\varnothing < 3$ мм : 800 В/1'

Проверка прочности диэлектрика не проводится при напряжении $U=1000$ В – нагревательные кабели не являются энергопроводниками, на которые распространяется это правило.

IV. СКЛАДСКОЕ ХРАНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ.

Нагревательные элементы поставляются в индивидуальной полиэтиленовой упаковке с влагопоглощающим пакетом. Элементы хранятся в этой упаковке до момента вскрытия (в целях защиты от попадания влаги) в сухом месте при отсутствии риска механического повреждения.

Пределы температуры складского хранения: -50°C , $+80^{\circ}\text{C}$

V. ПРОВЕРКИ ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ЭЛЕМЕНТОВ.

1. Визуальный контроль состояния оболочек кабелей и вспомогательного оборудования для соединения (оконечные устройства и т.п.).
2. Проверка сопротивления изоляции (предел прочности при напряжении 500 Вт 10^3 МОм и $T^{\circ}= 20^{\circ}\text{C}$).
3. При необходимости, проверка омического сопротивления.
4. При наличии разногласий относительно длины нагрева проверить её можно с приближением $\pm 10\%$, умножив количество витков бухты на длину витка ($\pi \cdot D$).
5. Убедитесь, что в момент испытания напряжение питания соответствует указанному в проекте

VI. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ ЭЛЕМЕНТОВ.

- Минимальная предельная температура монтажа: $T^{\circ}\text{C} = -30^{\circ}\text{C}$
- Смотри монтажные схемы или чертежи в изометрии нагревательных поверхностей.
- Контролировать состояние нагреваемых поверхностей (убедиться в отсутствии заусенцев, корродированных участков и сварочных швов); в местах с острыми кромками предусмотреть защиту.

1. Нагрев трубопроводов:

A) Клапаны, опоры трубопровода и фланцы:

Кроме особых случаев (клапаны, требующие большую мощность нагрева, для которых будет устанавливаться 1 отдельный элемент) мы предполагаем следующие средние значения:

- Длина греющего элемента на клапан равна длине греющего элемента на 2м трубы (пример расположения см. схему № 1)
- для нагрева фланца кабель прокладывают как минимум по окружности трубы с той и другой стороны фланца так, чтобы кабели не соприкасались (пример см. схему № 2).
- Длина греющего элемента на опору равна удвоенной длине опоры (пример см. схему №3).

B) Трубы:

2 варианта размещения с соблюдением, по мере возможности, подачи питания с одной стороны: из соображения безопасности.

1) Раздельная подача питания на элементы:

Либо по принципу установки элемента на монтажное крепление с выполнением 1 или нескольких проходов кабеля. (Пример расположения см. схему №6).

Крепление на трубе делается с помощью крепежной перфорированной ленты из нержавеющей стали CSM 14 шириной 14мм и толщиной 0,7-0,9 мм. Кромки должны быть без заусенцев. Зажим должен быть несильным, чтобы обеспечить возможность расширения кабелей – расстояние между фиксаторами 330 мм (пример установки на схеме №4).

- Либо элементы располагают по спирали по длине трубы. Шаг витка подбирается при испытании. В случае шага витка меньше 15 мм следует предусмотреть установку между витками ненагревающего провода, диаметром, аналогичным диаметру нагревательного кабеля.

- В обоих описанных случаях элементы установлены на монтажное крепление. Минимальный радиус кривизны в центре нагреваемой длины равен 5-кратному диаметру кабеля. Радиус выполняется с помощью оправки.

2) Питание элементов от трёхфазного соединения звездой.

Это решение обеспечивает удобное размещение элементов на трубе из-за:

- отсутствия монтажного крепления;
- хорошего распределения тепла по трубе (минимум 3 кабеля вдоль трубы на 3-х образующих нижней части трубы (см. схему №5 ECR и 5 бис для соединительного элемента).
- Это решение обеспечивает нагрев участков максимальной длины без промежуточных точек подключения.

Предусмотрев установку аварийного элемента в случае отказа одного элемента из трёх можно использовать этот элемент.

При раздельном питании элементов крепления их аналогично описанному выше.

Соединение звездой выполняется на конце труба с помощью соответствующей соединительной коробки.

3) Общие замечания:

В случае изогнутой трубы независимо от выбранного способа размещения следует предусмотреть небольшой припуск по длине кабелей на их расширение на уровне сгиба.

Рекомендуется по возможности предусмотреть термостат в каждой точке питания. Капсула термостата крепится на трубе двумя такими же хомутами, что и у элементов. Капсула устанавливается на равном расстоянии между 2-мя витками элементов.

Соединения горячий кабель – холодный кабель крепятся на трубке такими же хомутами, что и у нагревательного кабеля (см. схемы №6 и 7).

2. Нагрев резервуаров, емкостей (не сферических) и бункеров:

1-й вариант:

Поставка элементов с холодными выходами на завод (без формообразования).

Установщик оборудования комплектует резервуар монтажными опорами и крепежом греющих элементов на этих опорах.

- Крепление этих элементов на нагреваемой стенке:

Крепление может выполняться с помощью полосы с монтажными выступами шагом 30 мм полоса из нержавеющей стали шириной 30 мм и толщиной 0,8мм.

Крепление этих полос выполняется бандажным способом или точечной сваркой на нагреваемой стенке.

А.) Элементы размещают двойным ходом по высоте нагреваемого оборудования, шаг между ходами определяют при испытании (минимальный радиус кривизны 5-кратный диаметр кабеля).

- Крепление элементов на обогреваемой стенке.

Это крепление выполняется с помощью крепежной перфорированной ленты из нержавеющей стали CSM 14 шириной 14 мм и толщиной 0,7-0,9 мм и зажимного инструмента.

Промежуток между крепежом должен быть 330 мм.

Внимание:

На крепеже не должно быть заусенцев (во избежание повреждения оболочки), зажим должен быть не сильным, позволяющим перемещение элементов из-за разности расширения кабеля и нагреваемой стенке. (Принцип размещения см. схему №8)

б) До наложения теплоизоляции установить мелкоячеистую (мелкоперфорированную) сетку, покрывающую всю совокупность элементов.

Преимуществом такой системы является хорошая защита нагревательного кабеля от попадания его в теплоизоляционный слой. (Принцип размещения см. схему №9)

До установки изоляции проверить непрерывность цепи элементов и сопротивление изоляции в соответствии с пунктом 4.

Установка теплоизоляции и защитных щитков.

Повторно проверить изоляцию и целостность цепи элементов.

2-й вариант:

Мы можем поставлять готовые к установке обогревательные панели.

Количество определяется при испытании.

Каждая панель имеет основу- лист из нержавеющей стали с перфорацией 7х7. На основе, форма её делается на заводе, устанавливается один или несколько элементов с кабелем закреплённым клипсой из нержавеющей стали.

Максимальные размеры панелей:

- ширина : 1 м
- длина : 5 м

Такая система позволяет тестировать на заводе совокупность элементов после придания им формы с контролем изоляции до и после погружения.

Выполненные таким образом панели устанавливаются на обогреваемый узел нагревательным кабелем к нагреваемой стенке. Пластины, на которых установлен сформированный элемент, служат также в качестве защиты кабеля относительно теплоизоляции.

В заданном положении элементы крепятся кольцевым креплением из полосы нержавеющей стали; как вариант крепление панелей производится шпильками, привариваемыми к стенке, плюс экраны, или штырями, служащими креплением теплоизоляции. (Принцип и размещение см. схему №10)

Каждый элемент должен пройти проверку на прочность изоляции и пробой диэлектрика до размещения элементов на оборудовании, после размещения, а так же до и после покрытия теплоизоляционным материалом. Сопротивление изоляции при 500 В должно превышать 1.000 Мом.

2. Нагрев резервуаров со сферическими стенками:

В этом случае панели в цеху выполнить невозможно.

Элементы должны быть изготовлены на заводе, а их формообразование должно выполняться на объекте.

Крепление нагревающих частей может выполняться 2 способами:

1-ый вариант:

Скобами, привариваемыми к нагревательной стенке, по возможности 3-4 скобы на метр нагревательного кабеля.

2-ой вариант:

Путём наложения на нагревательную стенку сетки с ячейками среднего размера, закрепляемую либо резьбовыми выступами, полосой, либо используя крепления теплоизоляции.

При использовании выступов или полосы они могут привариваться к стенке.

После закрепления сетки установка элементов на неё выполняется с помощью зажимного проволочного кольца из меди или нержавеющей стали (4-5 колец на 1м кабеля).

Форма придаётся в соответствии с чертежом, выполненным при разработке (минимальный радиус кривизны – 5 диаметров кабеля).

В обоих случаях следует предусматривать сетку, покрывающую совокупность элементов и защищающую нагревательные части от попадания в теплоизоляцию. (Принцип размещения см. схему №11).

4. Проверка элементов после размещения и до установки теплоизоляции:

- а) Проверка сопротивления изоляции.
- б) Проверить изоляцию каждого элемента.
- в) Проверить отсутствие прямого контакта между двумя нагретыми частями.
- г) Проверить соблюдение в каждой точке формы минимального радиуса, равного 5 диаметрам кабеля (при меньшем радиусе обращаться в представительство).

5. Установка теплоизоляции:

- а) Удостовериться в отсутствии некачественных участков теплоизоляции.
- б) Постараться не повредить установленный кабель в момент установки креплений защитных листов теплоизоляции.
- в) После установки теплоизоляции выполнить проверки а) и б) см. выше.

6. Общие правила безопасности до запуска в эксплуатацию:

- а) Проверить сечение и тип кабеля питания на соответствие степени нагрева.
- б) Проверить наличие системы защиты каждой цепи (сила тока и изоляция)
- в) Проверить соответствие этой установки действующим стандартом, также как и специальным условиям, применяемым на объекте.

VII. ВОЗМОЖНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И РЕМОНТ

1. Пробой (повреждение) изоляции:

Поиск отказа: подключить мегомметр и слегка нагреть верхние части концевой заделки, одну за другой; при колебании стрелки, снять повреждённую концевую заделку, исправить его в соответствии с процедурой №1 « Сборка концевой заделки на объекте».

Если концевые заделки исправны, проверить после наложения изоляции, соединения одно за другим, так же как и концевые заделки.

В случае дефекта соединения его нужно демонтировать и повторно собрать, согласно процедуре «сборка соединений»; в случае изначально сваренных «соединений ТIG» проконсультироваться в представительстве.

2. Отказ из-за обрыва цепи:

Обесточить комплектные холодные концы, один за другим, и проверить после каждого отключения целостность цепи.

Холодные концы могут быть вновь использованы после выявления места дефекта либо путём сборки соединения или концевой заделки.

Если холодные концы не являются причиной отказа, нужно попробовать локализовать его визуально, осматривая критические точки установки, (клапаны, опоры, фланцы, изгибы). При отсутствии причины отказа в этих точках, обращаться в представительство.

При нахождении отказа на горячей части можно сделать соединение встык в соответствии с процедурой « Сборка соединения» ограничив пределы применения элементов температурой ниже 350° С, при необходимости этого значения обращаться в представительство.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

- Процедура сборки концевой заделки на объекте на греющем кабеле с минеральной изоляцией типа SMH.
- Процедура изготовления соединительной муфты, припаеваемой к греющему кабелю с минеральной изоляцией типа SMH.
- Процедура сборки нагревательных элементов в соответствии со Свидетельством ISSEP 93.C.102.947.U».
- Пример карты контроля греющего элемента после сборки, устанавливаемого во взрывоопасной зоне, в соответствии с сертификатом ISSEP 93 102. 947 U.
- Схемы № 1-11(принцип размещения).

ПРОЦЕДУРА СБОРКИ КОНЦЕВОЙ ЗАДЕЛКИ НА ОБЪЕКТЕ НА КАБЕЛЕ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ТИПА SMH

Греющие элементы из кабеля с минеральной изоляцией поставляются с завода, как законченное изделие, полностью готовое к монтажу. Нижеописанные процедуры выполнять только в случае повреждения упомянутых законченных изделий.

- Выбрать концевую заделку в соответствии с диаметром кабеля холодного выхода.
- Выбрать сечение кабеля гибкого, стекловолоконного или гибкого с силиконовой изоляцией, в зависимости от силы тока, проходящего по холодным кабелям.

Подборка гибких стекловолоконных или гибких с силиконовой изоляцией кабелей	
Максимальная сила тока (Амперы)	Сечения
10 А	1.5 мм ²
16А	2.5 мм ²
20А	4 мм ²
32А	6 мм ²
45А	100 мм ²

- До сборки концевой заделки GIF или GIF/C на холодный кабель установить сальник или вход возможного проводника. Надеть на оболочку кабеля цоколь, резьбой к её концу.
- Зачистить кабель приблизительно на 6 мм, кусачками FACOM 405.12 (или подобными) сделать надрез (носик).
- Зачистить стекловолоконный кабель или кабель с силиконовой изоляцией на длину около 6 мм.
- Зажать горизонтально в тиски холодный конец кабеля с минеральной изоляцией, на зачищенный конец нанести каплю припоя Castolin 1802 + состав для травления 181.
- Нанести каплю припоя на зачищенный конец стекловолоконного кабеля или кабеля с силиконовой изоляцией, как описано выше.
- Держа в руке гибкий стекловолоконный кабель или кабель с силиконовой изоляцией, свести два зачищенных конца так, чтобы жилы находились на одной оси.
- Расплавить 2 капли припоя горелкой 50-100 л.
- Очистить место пайки металлической щёткой для удаления состава для травления, а затем зачистить мелкой шкуркой.
- Подвести в упор цоколь с носиком, образованным с помощью кусачек, повернув систему на 180°.

- Припаять цоколь с помощью горелки 50-100 л, на серебряном припое – состав для зачистки 181, промыть пайку кистью с водой для охлаждения детали и чтобы удалить часть состава, зачистить мелкой шкуркой, тереть не слишком сильно, чтобы не уменьшить \varnothing оболочки.
- Проверить прочность изоляции ($> 10^3$ Мом). Если она неудовлетворительна, нагреть слегка кабель с минеральной изоляцией в направлении конца до получения нужного результата.
- Заполнить цоколь клеем УНУ.
- Надеть гайку и стеатитовый наконечник на гибкий стекловолоконный кабель или кабель с силиконовой изоляцией и подвести в упор до просушки, самым коротким заплечником к цоколю.
- Навинтить на цоколь гайку №1.
- Сушка.
- Проверка прочности изоляции ($> 10^3$ Мом).

Все операции должны быть выполнены в течении максимум 30 минут.

ПРОЦЕДУРА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ, ПРИПАЕВАЕМОЙ К НАГРЕВАТЕЛЬНОМУ КАБЕЛЮ С МИНЕРАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

- За день до изготовления муфты поместить в печь, нагретую в диапазоне от 130°C до 160°C баночку с оксидом магния С200.
- Обезжирить составные элементы соединительной муфты (корпус и поршень) с помощью обезжиривателя (балтан или другой продукт).
- Предполагается, что кабели обрезаны, зачищены от изоляции на участке длиной около 5 мм и запаяны воском, чтобы избежать передачи повышенной влажности магнезии.
- Проверить сопротивление изоляции нагревательного кабеля и подлежащего монтажу кабеля холодного вывода (оно должно превышать 1000 МОм).
- Взять хомутик и закрепить его горизонтально в тисках.
- Зажать нагревательный кабель с помощью щечек и крыльчатых гаек.
- Надеть поршень на горячий кабель, заплечником в направлении конца кабеля и установить его на расстоянии около 15 мм от этого конца.
- Припаять поршень к горячему кабелю, (см. таблицу для выбора припоя) с помощью горелки с наконечником на 50 – 100 литров, нанося припой со стороны оконечности кабеля.

- Зачистить спай с помощью инструмента с острым концом (например, заостренным зубом пилы).
- Обнажить оболочку на уровне спая, очистить ее и отрезать конец сердечника кабеля на расстоянии около 5 м от края оболочки.
- Надеть корпус муфты на кабель холодного вывода, после чего зажать его в скобе с помощью щечек и гаек – барашков.
- Свести вместе два сердечника (холодного вывода и нагревательного кабеля) и сжать гайки, чтобы удерживать их вместе.
- Спаять сердечники друг с другом (для выбора припоя см. табл.) с помощью горелки на 50 – 100 литров.
- Зачистить спай с помощью зонда, а затем мелкой наждачной бумагой, и удалить все примеси с помощью продувки сухим воздухом или азотом.
- Повернуть скобу на 90° (припаянным поршнем вверх).
- Заполнить корпус соединительной муфты обезвоженной магнезией 2000, вынутой из печи в самый последний момент, утрамбовать магнезию, постукивая по хомутику, и при необходимости добавить еще магнезии.
- Подтянуть корпус муфты к поршню так, чтобы последний выступал за корпус не более чем на 5 мм. Для этого следует слегка постучать по доньшку корпуса плоскогубцами.
- Проверить сопротивление изоляции (оно должно превышать 1000 МОм).
- Подогреть снизу вверх холодную часть и корпус соединительной муфты с помощью горелки на 50 – 100 л. таким образом, чтобы удалить оставшуюся влагу.
- Ослабить гайки барашки со стороны кабеля холодного вывода, чтобы предотвратить деформацию спая.
- Припаять верхнюю часть корпуса муфты к поршню (для выбора припоя см. табл.) с помощью горелки 50 – 100 л.
- Вновь зажать гайки – барашки.
- Повернуть хомутик на 180°.
- Ослабит гайки – барашки со стороны горячего кабеля, чтобы предотвратить деформацию спая.
- Припаять доньшко корпуса муфта к горячему кабелю.
- Очистить спаи водой с помощью кисточки, чтобы охладить муфту и частично удалить раствор для травления, и окончательно зачистить мелкой наждачной бумагой.
- Проверить сопротивление изоляции (оно должно превышать 1000 МОм).
- Изготовленную таким образом муфту погрузить в воду на 6 часов (в сосуд с деминерализованной водой).
- Проверить сопротивление изоляции (оно должно превышать 1000 МОм).
- Для выполнения всех этих операций требуется не более 45 минут.

ОЧЕНЬ ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ !

При реализации соединительных муфт на кабеле СИ (медный проводник в оболочке из нержавеющей стали), для припаивания корпуса следует обязательно использовать охладитель, помещенный на корпус на протяжении всей длительности операции.

СПАЯННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ МУФТА

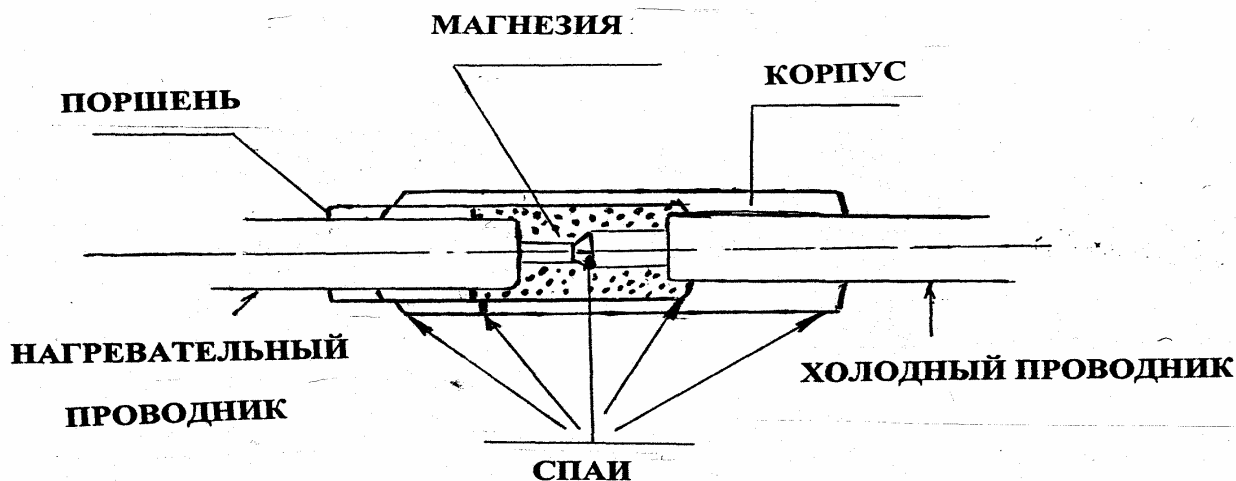


ТАБЛИЦА СООТВЕТСТВИЯ ПРИПОЕВ И РАСТВОРОВ ДЛЯ ТРАВЛЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КАБЕЛЯ

Кабели	Нагревательные элементы		Холодный вывод		Сердечник	
	Припой	Состав для травления	Припой	Состав для травления	Припой	Состав для травления
ТОI	1806	1806	181	181	181	181
ТОINC	1806	1806	181	181	181	181
ТОR	1806	1806	181	181	181	181
СИ	181	181	181	181	181	181
СС и ССN	181	181	181	181	181	181
НI	181	181	181	181	181	181

ПРОЦЕДУРА СБОРКИ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СООТВЕТСТВИИ СО СВИДЕТЕЛЬСТВОМ ISSEP 93. С. 102. 947.U.

Выбор типа и длины нагревательного кабеля после технического исследования и с помощью нашего каталога «Нагревательные кабели» – Выбор производится в соответствии с техническими требованиями свидетельства ISSEP 93.С.102.947.U. – страницы 1/7-7/7 включая чертежи PУR 20055 и 20056.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ:

Напряжение питания элемента

- одинарный проводник, максимал.: 500 В ~
- двойной, максимал.: 380 В ~

Нагрузка распределяется на см² оболочки греющего кабеля в зависимости от зоны размещения элемента, наличия или отсутствия ограничителя температуры плюс термостат.

Выбрать тип холодного выхода в соответствии с силой тока, указанной в процедуре « Сборка концевой заделке на объекте».

Проверка изоляции на горячем и холодном кабеле. Предел сопротивления должен соответствовать или превышать 10^3 Мом.

При меньшем сопротивлении нужно исправить изоляцию с помощью горелки. Нагреть оболочку в направлении от центра кабеля к его открытому концу, эту операцию выполнить на каждом конце рабочей длины.

После получения нужного сопротивления изоляции выполнить заделку пировоском или приступить к монтажу приспособлений.

А) Сборка 2-х соединений холодных выходов:

Приступить к сборке 2 соединений холодных выходов между тёплым и холодным кабелем в соответствии с процедурой « Сборка напаяемого соединения из нержавеющей стали» включённой в этот документ.

Б) Проверка сопротивления изоляции:

Предел сопротивления должен соответствовать или превышать 10^2 Мом при 500 В.

В) Установка сальника ЕЕх для соединения, расположенного на силовой соединительной коробке.

Алюминиевый сальник с наружной резьбой 1/2 или 1/3 NPT. Он состоит из корпуса, устанавливаемого в коробке из неопренового кольца (для $t^{\circ} = -25^{\circ} - +85^{\circ}C$) и алюминиевой детали для опоры кольца из изопрена и для крепления холодного кабеля.

Перед сборкой концевой заделки установить:

- 1) опорный элемент
- 2) неопреновое кольцо, малым диаметром конуса к корпусу (на этом кольце никогда не делается установочная прорезь)
- 3) корпус (внимание: наружной резьбой к концевой заделке)

Сальник с двойным латунным конусом и наружной метрической резьбой с шагом 150. Эти сальники IP 65 имеют маркировку ЕЕ хd.....

До сборки кольцевой заделки установить:

- 1) Крышку: наружной резьбой к концевой заделке
- 2) Двойной конус (направления нет)
- 3) Корпус (внимание: наружной резьбой к концевой заделке)

Д) Сборка концевых заделок:

Сборка концевых заделок типа GIF с удлинением их гибким кабелем (сборка согласно «Процедуре сборки концевой заделки на объекте», прилагаемой к документу).

Е) Проверка готового элемента:

- Замер сопротивления изоляции. Максимум равен или превышает 10^2 Мом, 500 В
- Замер активного сопротивления: Теоретическое значение Ω м x длину $\pm 10\%$
- Проверка лист пайки: оберните каждое место пайки или концевой задел смоченной в воде тряпкой (или разбрызгать воду кистью), затем приступить к проверке изоляции, сопротивление её должно быть идентично сопротивлению, замеренному в ходе 1-й операции.
- Проверка прочности диэлектрика с защитой от утечки свыше 30 мА~
- Продолжительность испытания: 1 минута.

-Подаваемое напряжение:

- . Элемент диаметром свыше или равный 3 мм-1200 В
- . Элемент диаметром меньше или равный 3мм-800 В

После получения удовлетворительных результатов проверки элемента, могут быть выполнены испытания, указанные в параграфе Е.

**ПРИМЕР КАРТЫ КОНТРОЛЯ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ПОСЛЕ СБОРКИ,
ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ УСТАНОВКИ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ, В СООТВЕТСТВИИ
С СЕРТИФИКАТОМ ISSEP 93 102. 947. U.**

Заказчик:

Предприятие:

№ заказа:

Изделие:

Наряжение питания: Один проводник: (500 В) max:В

№ чертежа или спецификации:

Два проводника: (380 В) max:В

Сальники или входы проводников:

(бифилярный)

Тип кабеля		Маркировка элемента	Длина нагрева		Изоляция При 500В плот тока (>102мом)	Прочность диэлектрика 1200V(если Ø> 3 мм) 800V(если Ø≤ 3мм)	Общее линейное сопротивление			
тёплый	холодный		заданная	Измеренная			Заданное	Мини мальн	Мак сим.	Заме рен.

Максимальная мощность потерь в Вт/см² оболочки кабеля:

Класс нагревостойкости:

Установка, имеющая регулятор температуры на нагревательном элементе:

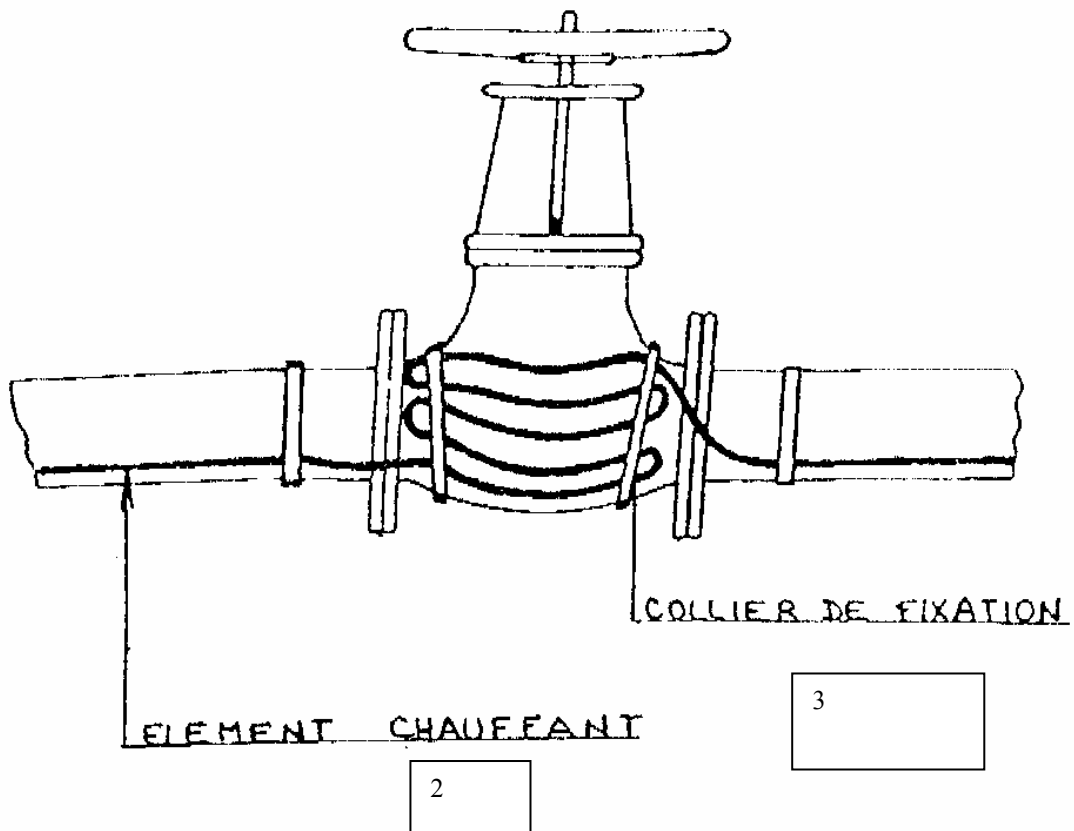
Да/ Нет

Замечания:

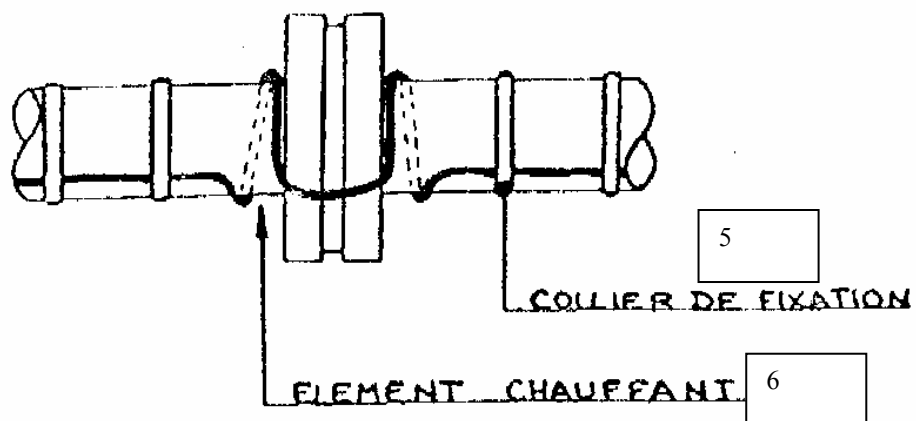
.....
Дата:

.....
Подпись контролёра:

CROQUIS 1

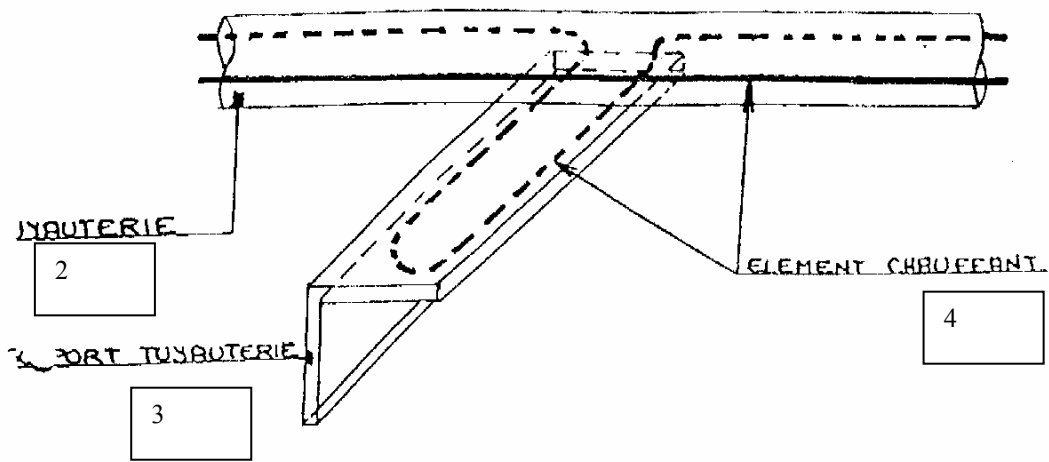


CROQUIS 2

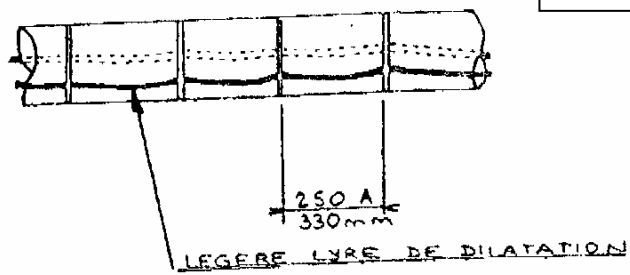


- 1 ЭСКИЗ 1
- 2 НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
- 3 ХОМУТ КРЕПЛЕНИЯ
- 4 ЭСКИЗ 2
- 5 ХОМУК КРЕПЛЕНИЯ
- 6 НАГРЕВАТЕЛЬБЫЙ ЭЛЕМЕНТ

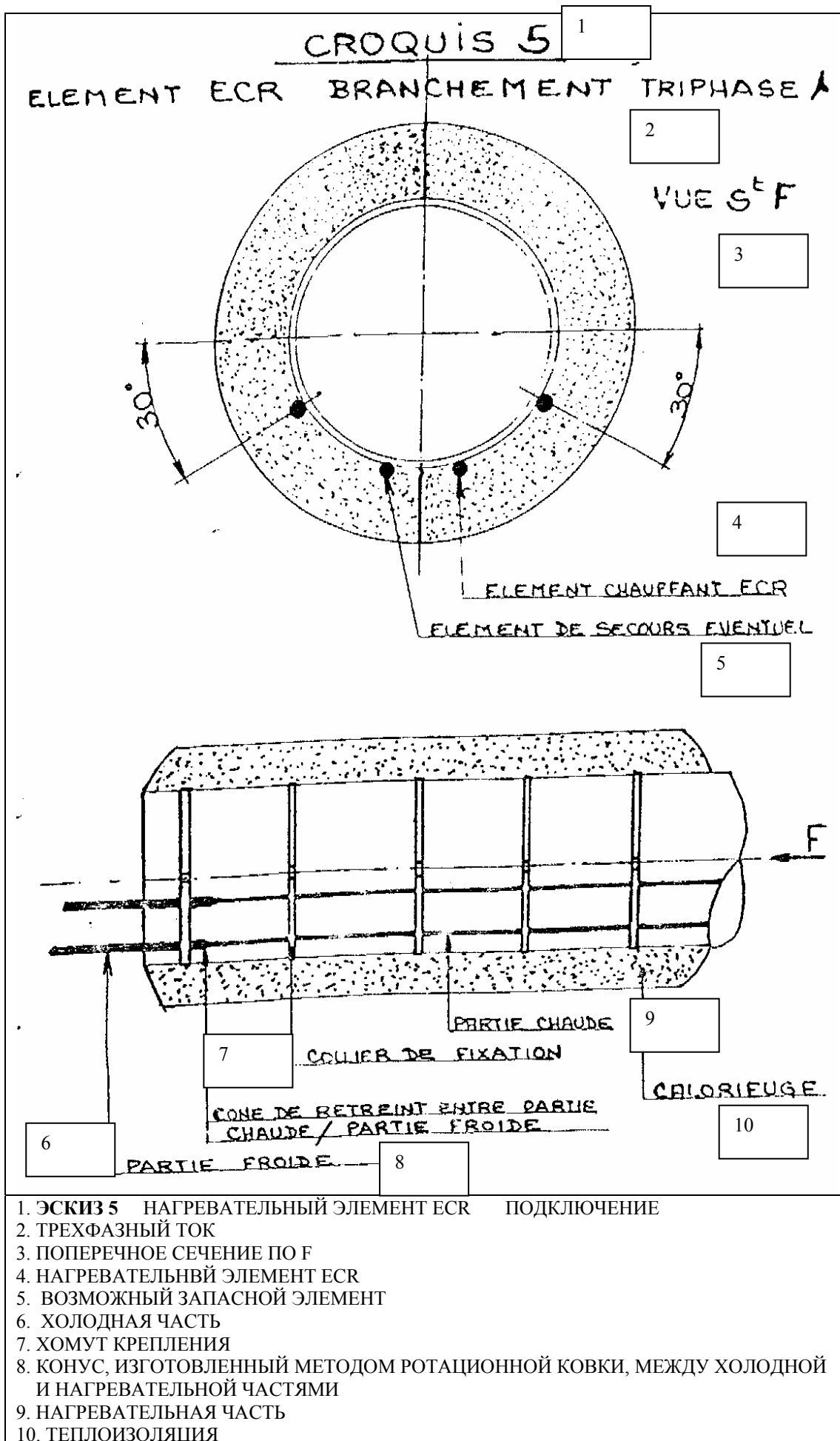
CROQUIS 3 1



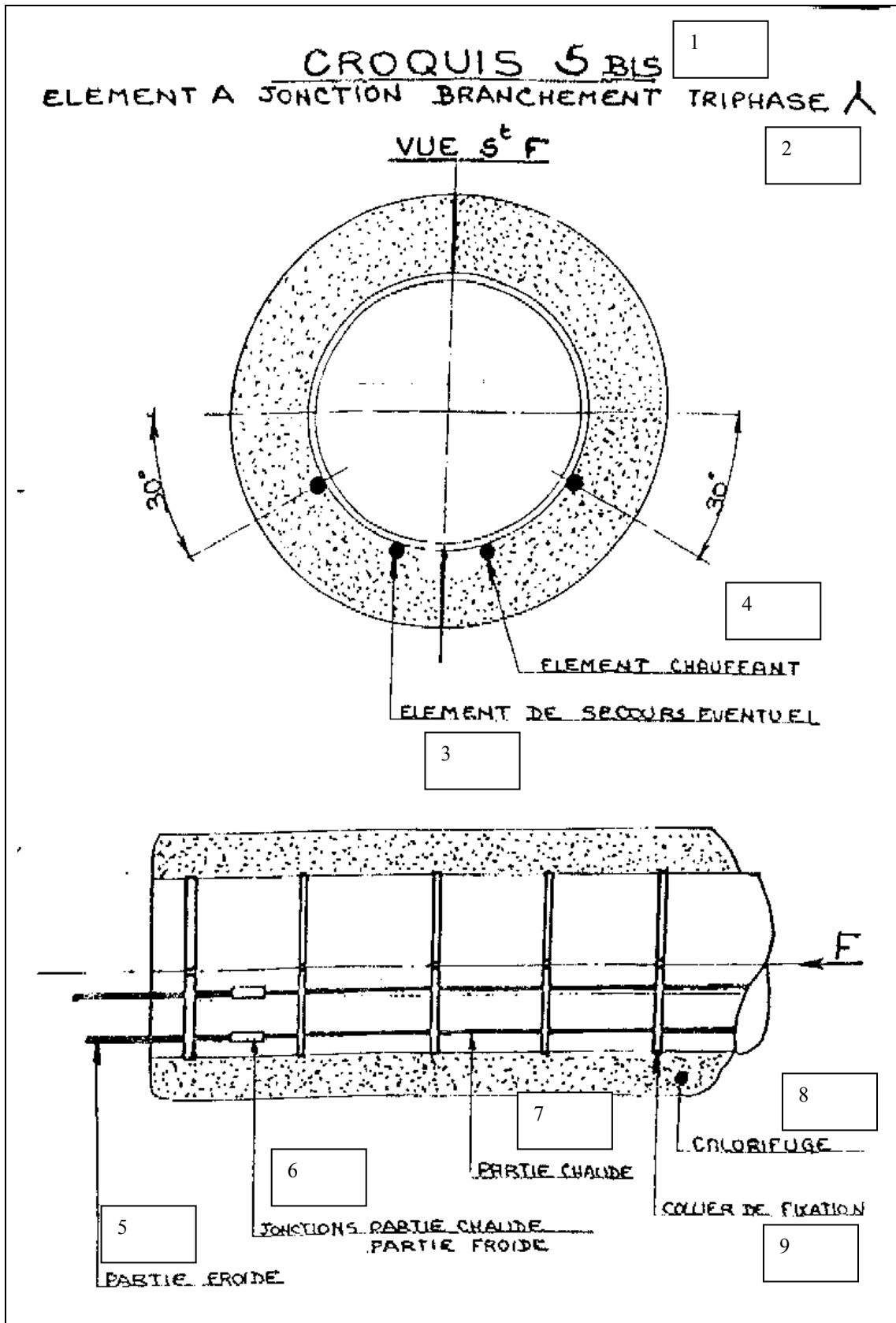
CROQUIS 4 5



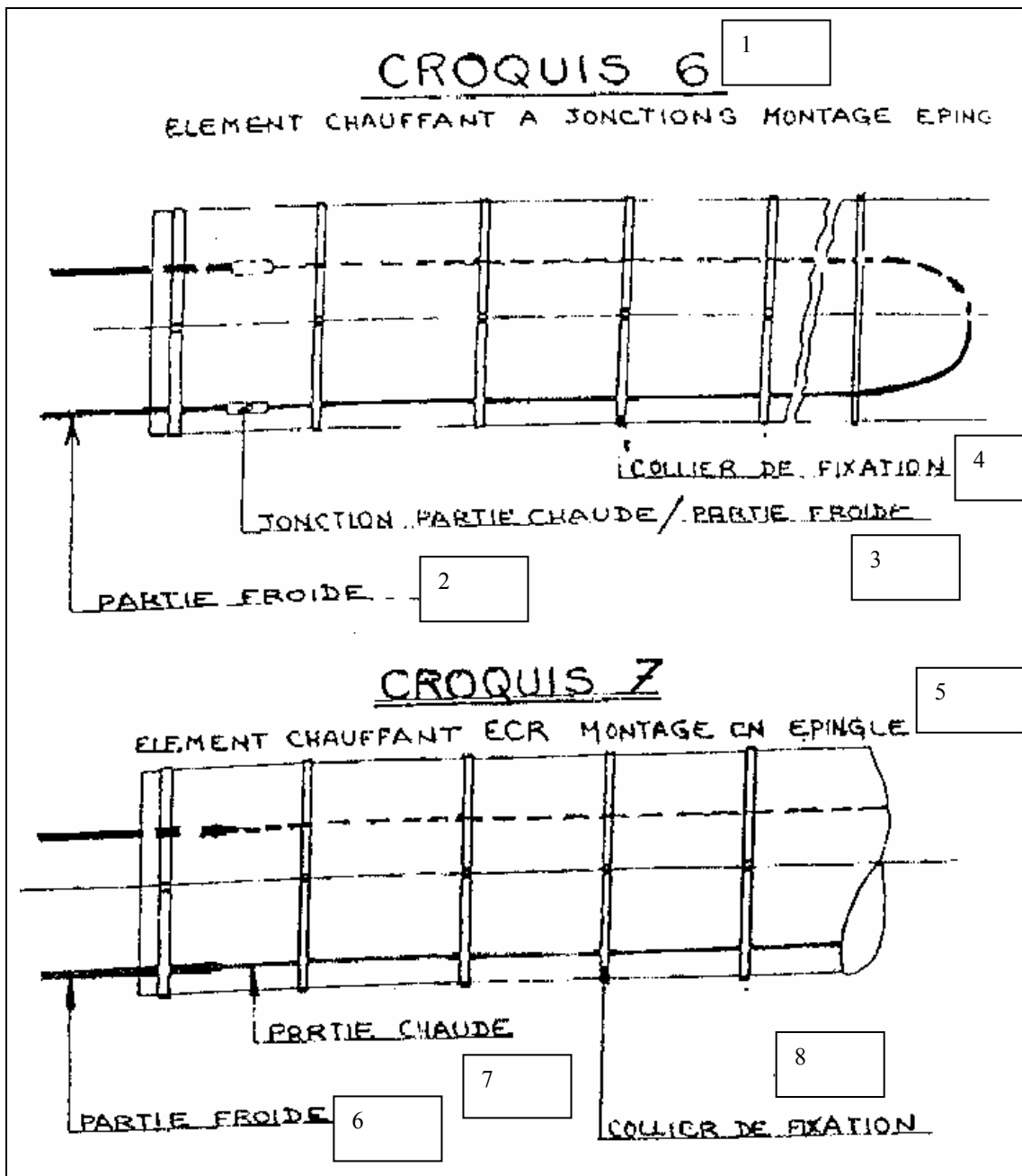
- 1. ЭСКИЗ 3
- 2. ТРУБА
- 3. ОПОРА ТРУБЫ
- 4. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
- 5. ЭСКИЗ 4



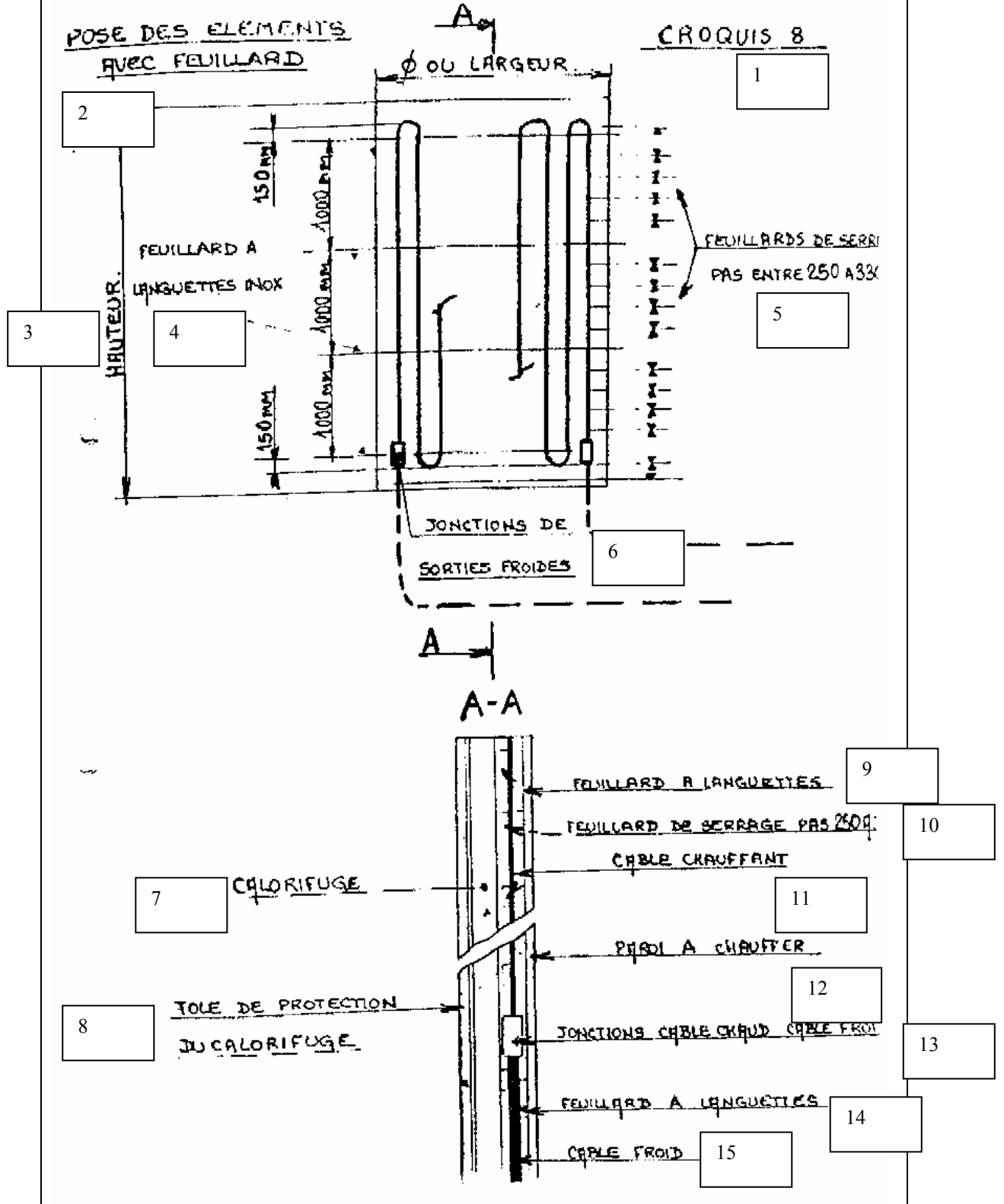
1. ЭСКИЗ 5 НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ECR ПОДКЛЮЧЕНИЕ
2. ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК
3. ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ ПО F
4. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ECR
5. ВОЗМОЖНЫЙ ЗАПАСНОЙ ЭЛЕМЕНТ
6. ХОЛОДНАЯ ЧАСТЬ
7. ХОМУТ КРЕПЛЕНИЯ
8. КОНУС, ИЗГОТОВЛЕННЫЙ МЕТОДОМ РОТАЦИОННОЙ КОВКИ, МЕЖДУ ХОЛОДНОЙ И НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ЧАСТЯМИ
9. НАГРЕВАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ
10. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ



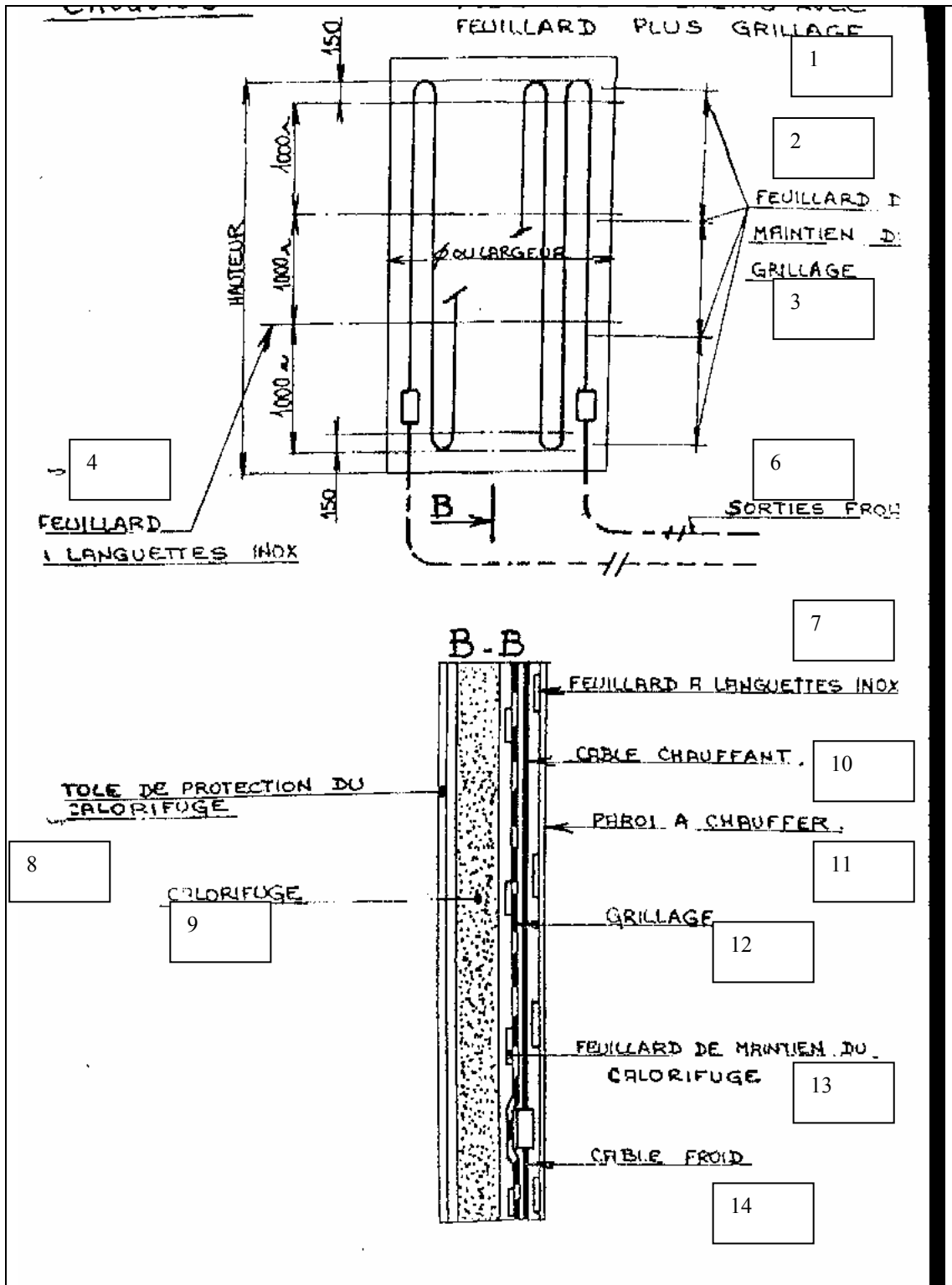
1. ЭСКИЗ 5 БИС ЭЛЕМЕНТ СО СТЫКОМ ПОДКЛЮЧЕНИЕ
2. ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК ПОПЕРЕЧНОЕ СЕЧЕНИЕ ПО F
3. ВОЗМОЖНЫЙ ЗАПАСНОЙ ЭЛЕМЕНТ
4. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
5. ХОЛОДНАЯ ЧАСТЬ
6. СТЫКИ МЕЖДУ ТЕПЛОЙ И ХОЛОДНОЙ ЧАСТЯМИ
7. ТЕПЛАЯ ЧАСТЬ
8. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
9. ХОМУТ КРЕПЛЕНИЯ



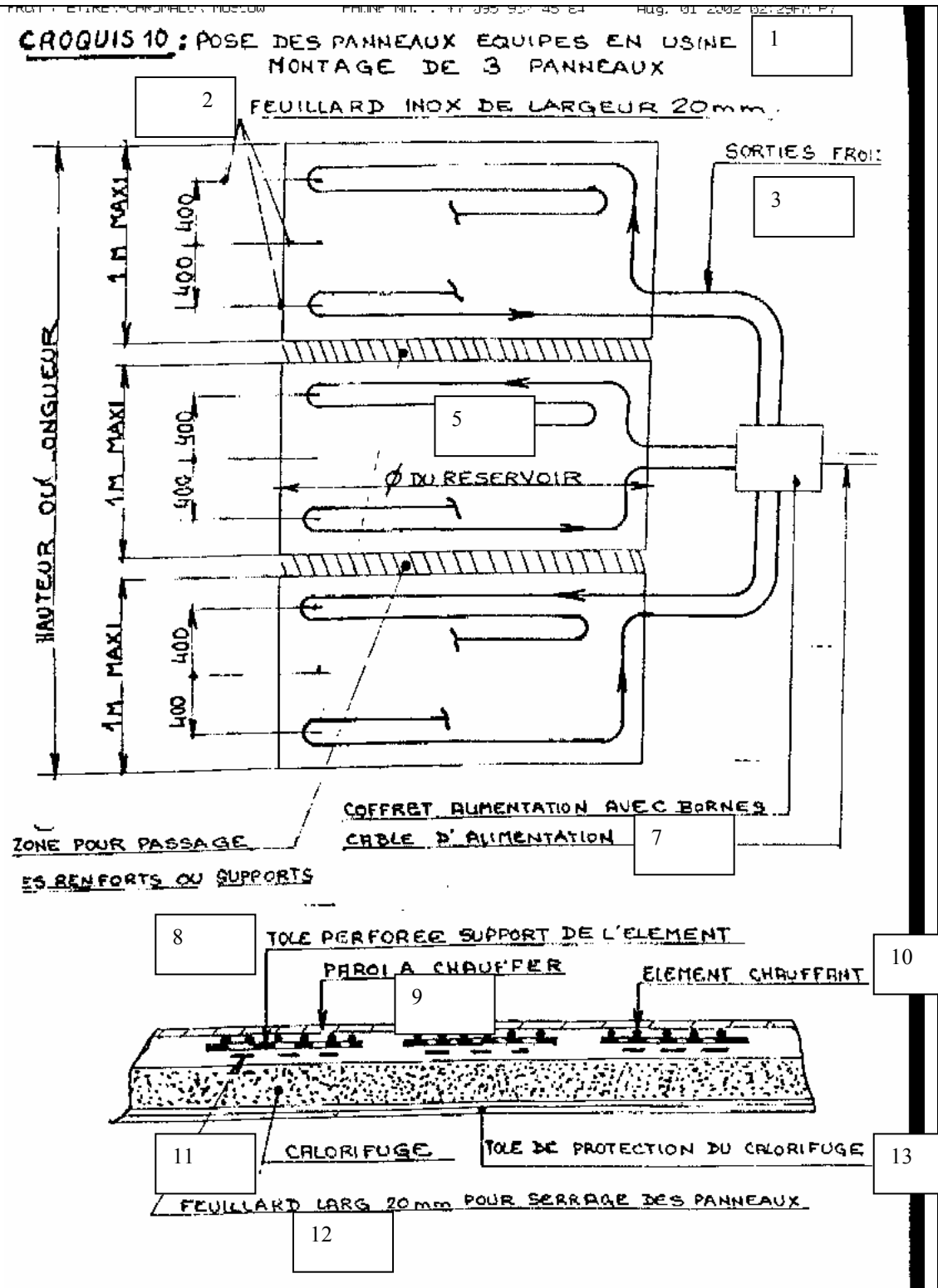
1. ЭСКИЗ 6 НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СО СТЫКАМИ МОНТАЖНОЕ КРЕПЛЕНИЕ С ПРИХВАТОМ
2. ХОЛОДНАЯ ЧАСТЬ
3. СТЫК МЕЖДУ ТЕПЛОЙ И ХОЛОДНОЙ ЧАСТЯМИ
4. ХОМУТ КРЕПЛЕНИЯ
5. ЭСКИЗ 7 НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ECR МОНТАЖНОЕ КРЕПЛЕНИЕ С ПРИХВАТОМ
6. ХОЛОДНАЯ ЧАСТЬ
7. ТЕПЛАЯ ЧАСТЬ
8. ХОМУТ КРЕПЛЕНИЯ



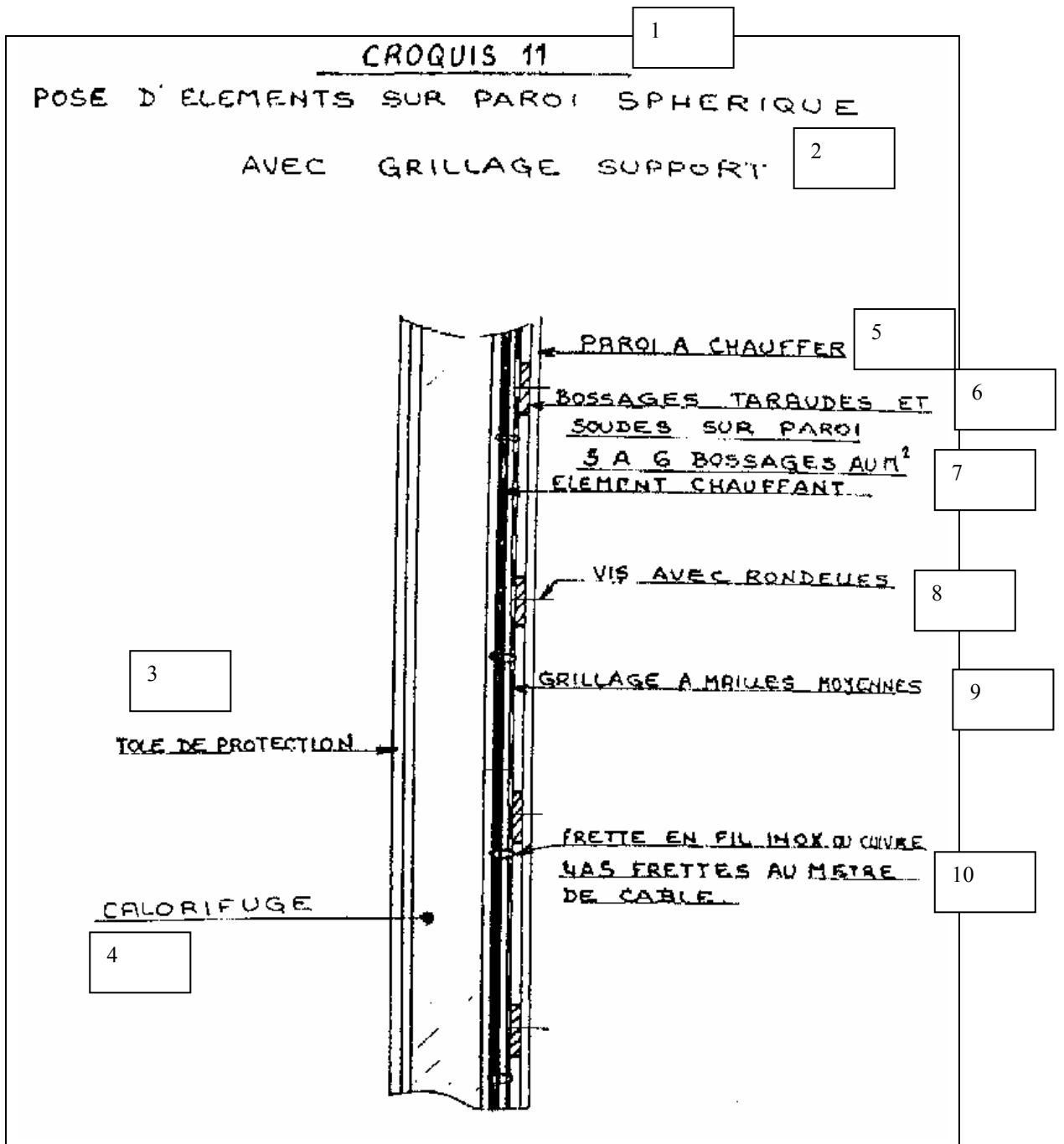
1. ЭСКИЗ 8
2. УКЛАДКА ЭЛЕМЕНТОВ С ЛИСТОВЫМ МЕТАЛЛОМ ДИАМЕТР ИЛИ ШИРИНА
3. ВЫСОТА
4. ЛИСТОВОЙ МЕТАЛЛ С ЯЗЫЧКАМИ ИЗ НЕРЖАВЕЙКИ
5. ОБЖИМНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ЛИСТЫ ШАГ ОТ 250 ДО 330 ММ
6. СТЫКИ ХОЛОДНЫХ ЧАСТЕЙ
7. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
8. ЗАЩИТНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ
9. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ С ЯЗЫЧКАМИ
10. ОБЖИМНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ШАГ 250 ?
11. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ
12. СТЕНКА, ПОДЛЕЖАЩАЯ НАГРЕВУ
13. СТЫКИ МЕЖДУ ТЕПЛЫМ И ХОЛОДНЫМ КАБЕЛЯМИ
14. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ С ЯЗЫЧКАМИ
15. ХОЛОДНЫЙ ЧАСТЬ



1. ЭСКИЗ 9 МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ПЛЮС ОБРЕШЕТКА
2. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ОПОРЫ
3. ОБРЕШЕТКА
4. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ С ЯЗЫЧКАМИ ИЗ НЕРЖАВЕЙКИ
6. ХОЛОДНЫЕ ВЫПУСКИ
7. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ С ЯЗЫЧКАМИ ИЗ НЕРЖАВЕЙКИ
8. ЗАЩИТНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ
9. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
10. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ
11. СТЕНКА, ПОДЛЕЖАЩАЯ НАГРЕВУ
12. ОБРЕШЕТКА
13. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ, ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЮ
14. ХОЛОДНЫЙ КАБЕЛЬ



1. ЭСКИЗ 10. УКЛАДКА ПАНЕЛЕЙ С ЗАВОДСКИМ МОНТАЖОМ УКЛАДКА ТРЕХ ПАНЕЛЕЙ
2. ЛИСТ ИЗ НЕРЖАВЕЙКИ ШИРИНОЙ 20 ММ
3. ХОЛОДНЫЕ ВЫПУСКИ
4. ВЫСОТА ИЛИ ДЛИНА МАКСИМУМ 1 МЕТР
5. ДИАМЕТР РЕЗЕРВУАРА
6. ЗОНА ДЛЯ ПРОХОДА УСИЛИВАЮЩИХ ИЛИ ОПОРНЫХ ДЕТАЛЕЙ
7. КОРОБКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ С КЛЕММАМИ СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ
8. ПЕРФОРИРОВАННЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ОПОРА ЭЛЕМЕНТА
9. СТЕНКА, ПОДЛЕЖАЩАЯ НАГРЕВУ
10. НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
11. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
12. МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ШИРИНОЙ 20 ММ ДЛЯ ОБЖИМА ПАНЕЛЕЙ
13. ЗАЩИТНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ



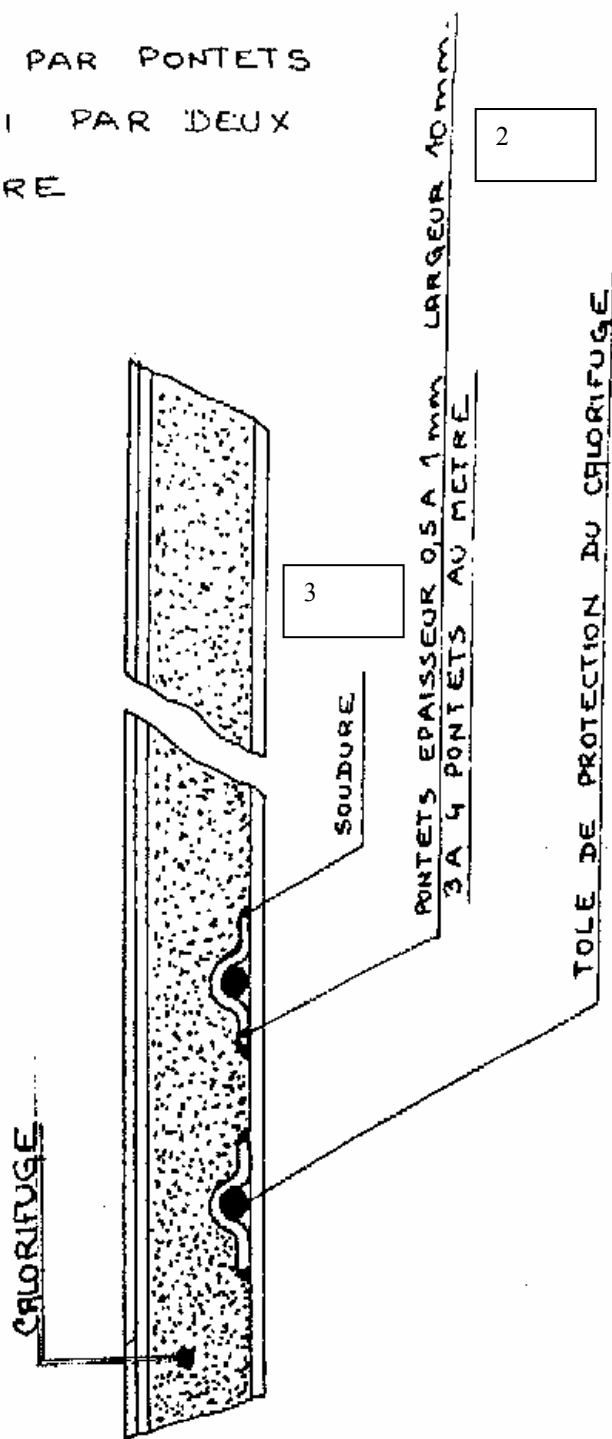
1. ЭСКИЗ 11. УКЛАДКА ЭЛЕМЕНТОВ НА СФЕРИЧЕСКУЮ СТЕНКУ
2. С ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ОБРЕШЕТКОЙ
3. ЗАЩИТНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ
4. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
5. СТЕНКА, ПОДЛЕЖАЩАЯ НАГРЕВУ
6. ПРИЛИВЫ С ВНУТРЕННЕЙ РЕЗЬБОЙ, ПРИВАРЕННЫЕ К СТЕНКЕ
7. 5 -6 ПРИЛИВОВ НА 1 КВ. МЕТР НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ
8. ВИНТ С ШАЙБАМИ
9. ОБРЕШЕТКА С ЯЧЕЙКАМИ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ
10. СТЯЖНОЕ КОЛЬЦО ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ МЕДНОЙ ПРОВОЛОКИ 4-5 СТЯЖНЫХ КОЛЕЦ НА 1 МЕТР КАБЕЛЯ

CROQUIS 11 bis

MAINTIEN DU CABLE PAR PONTETS
FIXES SUR LA PAROI PAR DEUX
POINTS DE SOUDURE

1

2



5

4

1. ЭСКИЗ 11 ВИС. КРЕПЛЕНИЕ КАБЕЛЯ МОСТИКАМИ, ПРИВАРЕННЫМИ В ДВУХ ТОЧКАХ К СТЕНКЕ
2. МОСТИКИ ТОЛЩИНОЙ ОТ 0,5 ДО 1 мм ШИРИНА 10 мм 3-4 МОСТИКА НА 1 МЕТР
3. СВАРКА
4. ЗАЩИТНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ЛИСТ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ
5. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ