

## Генератор (AC, DC) Конденсаторного Типа – (ГКТ)

Назначение ГКТ – генерация переменного, либо постоянного тока (по выбору).

Использование ГКТ, как альтернативного источника электроэнергии, исключает зависимость от других энергоносителей. Не исключено использование ГКТ на транспорте (автомобильном, водном и т.д.).

Принцип работы основан на перетекании электронов от заряженного конденсатора к незаряженному (посредством – уменьшение емкости заряженного и увеличение незаряженного).

### Подробно о конструкции и принципе работы на примере

ГКТ состоит из: статора цилиндрической формы (1, рис.1) (материал: капролон, фторопласт или др.) с центральной перегородкой (2), из того же материала, разделяющей статор на два конденсаторных "отсека" (3 и 4); ротора состоящего из двух дисков (5 и 6) закрепленных на валу (7); электромотора (8); источника высокого напряжения (9); трансформатора (10); выпрямителя (10а, рис.3); и др. элементов (при рассмотрении специалистами недостающих элементов).

Конденсаторный отсек (3). На боковых плоскостях (11 и 12) статора, наклеены тонкие металлические пластины (13, 14) с закругленными краями, по 60 шт. на каждой плоскости. Пластины расположены радиально (веерообразно). Каждая пластина занимает сектор в  $3^\circ$  круга, круг поделен на 120 секторов по  $3^\circ$ , следовательно, расстояние между пластинами равно сектору в  $3^\circ$ .

От каждой пластины отведен провод (15) по просверленным шахтам (15а), для лучшей изоляции. Все 60 проводов плоскости (11) соединены с проводами плоскости (12) параллельным соединением, предварительно выведенными наружу корпуса. В итоге от конденсаторного отсека (3) отходит один провод (а, рис.1).

Его сечение будет определено для тока  $0,1(A)–1,2(A)$  – расчеты ниже.

Роторный диск представляет собой диэлектрик, на нем также радиально (веерообразно) наклеены пластины (16, 17) по 60 шт. на двух плоскостях (рис.1 и рис.4). Диск прочно закреплен (напрессован) на валу (7).

Конденсаторный отсек (4) состоит из таких же элементов, за исключением роторного диска (6). Если мы рассмотрим корпус статора всего ГКТ вдоль оси вращения ротора (рис.2), то пластины обоих отсеков (13, 14) и (18, 19) расположены друг против друга, вдоль оси вращения. Но, у роторного диска (5) пластины (16, 17) не совпадают с пластинами (20, 21) диска (6), они смещены на один сектор в  $3^\circ$ . Следовательно, когда пластины ротора одного отсека находятся напротив пластин статора, то образуется переменный воздушный конденсатор, в другом же отсеке, конденсатора не будет. При повороте ротора на  $3^\circ$  произойдет обратная ситуация.

От источника высокого напряжения заряжаем пластины статора избытком электронов ("−"), на пластинах ротора через вал создается недостаток электронов ("+" ). Соединяя два провода (*a* и *b*, рис.1) выведенные от конденсаторных отсеков (3 и 4), мы получим движение электронов (электрический ток), но только при условии вращения ротора!

Для получения "бытовой" частоты 60*Герц*, при 60-ти пластинах ротора и статора, нам необходимо вращать ротор со скоростью 1 *об/сек*, можно получить и 50*Герц*, путем уменьшения количества пластин до 50-ти, либо уменьшить обороты ротора (при 60ти пластинах до 0,83*об/сек*). Если увеличить обороты ротора в 10 раз, то получим мощность в 10 раз большую, тогда при 60-ти пластинах скорость ротора будет 10 *об/сек* – 600 *об/мин*. В рассмотренном ниже примере диаметр роторного диска будет  $\approx 58$  см, полагаю, что такие обороты будут приемлемы. Но при получении такой мощности, частота  $f = 600$ *Герц*, которую необходимо будет понизить преобразователями, до "бытовой" частоты (50 – 60*Герц*), либо "выпрямить" (*здесь необходим взгляд специалиста*).

**Рассмотрим работу ГКТ на конкретном примере.**

Нам необходимо покрыть пластины ротора и статора диэлектриком. Нужно заметить, что сегнетокерамика имеет высокую электрическую и механическую прочность.

**Некоторые диэлектрики с большой диэлектрической проницаемостью:**

<i>Рутил</i> $\perp$ оптической оси	48
<i>Рутил</i> $\parallel$ оптической оси	173
<i>CaTiO<sub>3</sub></i>	130
<i>SrTiO<sub>3</sub></i>	200
<i>BeTiO<sub>3</sub></i>	60
<i>BaTiO<sub>3</sub></i>	1200

Для примера используем в качестве диэлектрика *Рутил* ( $\epsilon = 173$ ). Допустим, что толщина диэлектрического слоя покрывающего пластины 0,05мм. Расстояние между ротором и статором (между слоями диэлектрика) 1мм (рис.2).

**Найдем диэлектрическую проницаемость воздушного конденсатора.**

В стандартных условиях 1мм воздуха пробивается между двумя плоскостями при напряжении 3000 *Вольт*, 0,1мм воздуха пробивается при 300 *Вольт*. Так как *Рутила* два слоя по 0,05мм, то всего 0,1мм. Отсюда,

0,1мм *Рутила* пробьет:

$$300(V) \times 173(\epsilon) = 51900 \text{ Вольт}$$

Значит, общий пробивной вольтаж конденсатора с учетом 1мм воздуха будет:

$$51900(V) + 3000(V) = 54900 \text{ Вольт}$$

Так как, расстояние между пластинами конденсатора без диэлектрического слоя 1,1мм (рис.2), то пробивной вольтаж на таком расстоянии будет:

$$3000(V) + 300(V) = 3300(V).$$

Теперь определяем диэлектрическую проницаемость:

$$\varepsilon = \frac{54900}{3300} \approx 16.6$$

Чтобы не рисковать пробоем, будем использовать напряжение ниже, чем 54900В, например 52000В, это на 2900В ниже, что исключит пробой ГКТ.

Пусть площадь 1 пластины =  $13\text{см}^2$  (рис. 4)

$$60 \text{ пластин} = 780\text{см}^2$$

$$S \text{ (одного конденсаторного отсека)} = 780 \times 2 = 1560 \text{ (см}^2\text{)} = 0,15 \text{ (м}^2\text{)}$$

В итоге дано:

$$S = 1560\text{см}^2 = 0,15\text{м}^2$$

$$\varepsilon = 16.6$$

$$\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$d$  – расстояние между обкладками конденсатора

$$d = 1.1\text{мм} = 0,0011\text{м}.$$

$$U = 52000(V) = 5,2 \times 10^4 (V) = 0.052 \times 10^6 (V)$$

Найдем емкость ГКТ по формуле:

$$C = \frac{\varepsilon \times \varepsilon_0 \times S}{d}$$

Отсюда,

$$C = \frac{8.85 \times 10^{-12} \times 16.6 \times 0.15}{0.0011} = 20033.2 \times 10^{-12} = 2 \times 10^{-8} \text{ Фарада}$$

Найдем заряд:

$$q = C \times U$$

$$q = 20033.2 \times 10^{-12} (\text{Ф}) \times 0.052 \times 10^6 (V) = 1041.7 \times 10^{-6} \text{ Кулон}$$

Найдем силу тока:

$$I = \frac{q}{\tau}$$

$\tau$  – период в секундах

$f$  – частота в Герцах

при

$$f = 50 \text{Гц} \Rightarrow \tau = \frac{1}{100} = 10^{-2} (\text{сек})$$

$$f = 500 \text{Гц} \Rightarrow \tau = \frac{1}{1000} = 10^{-3} (\text{сек})$$

$$f = 60 \text{Гц} \Rightarrow \tau = \frac{1}{120} = 0,83 \times 10^{-2} (\text{сек})$$

$$f = 600 \text{Гц} \Rightarrow \tau = \frac{1}{1200} = 0,83 \times 10^{-3} (\text{сек})$$

Отсюда,

$$I_{50} = \frac{1041.7 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 0.1(A)$$

$$I_{500} = 1(A)$$

$$I_{60} = \frac{1041.7 \times 10^{-6}}{0.83 \times 10^{-2}} = 0.12(A)$$

$$I_{600} = 1.2(A)$$

Найдем мощность:

$$W = I \times U$$

$$W_{50} = 1041.7 \times 10^{-4} (A) \times 5.2 \times 10^4 (B) = 5417 \text{Ватт} = 5,4 \text{кВт}$$

$$W_{500} = 54 \text{кВт}$$

$$W_{60} = 1255 \times 10^{-4} (A) \times 5,2 \times 10^4 (B) = 6526 \text{Ватт} = 6,5 \text{кВт}$$

$$W_{600} = 65 \text{кВт}$$

Эти результаты мощности "чистые", без затрат на источник высокого напряжения, электромотор, трансформацию и преобразование.

**Рассмотрим некоторые вопросы:**

а) Много ли будет потреблять энергии источник высокого напряжения?

Полагаю, что он будет работать в холостом режиме, с минимальным потреблением, т.к. он только поддерживает напряжение на пластинах, а разрядки конденсатора не будет.

б) Будет ли сила притяжения пластин ротора и статора препятствовать вращению ротора?

Рассмотрим два аспекта:

1). Мы знаем, что электрическое поле отличается от магнитного тем, что оно не имеет замкнутых силовых линий, значит, сила притяжения пластин перпендикулярна плоскости вращения ротора, и не должна влиять на вращение.

2) Если бы конденсаторные отсеки не были замкнуты, то отрицательные заряды статора, возможно, пытались бы задержать ротор, но отсеки замкнуты, и электроны не будут задерживаться на пластинах, они будут беспрепятственно перетекать в другой конденсаторный отсек.

И так, теоретически препятствий вращению ротора нет, кроме сопротивления подшипников, следовательно электромотор будет работать без нагрузки.

в) Какое электрическое сопротивление имеет ГКТ?

По сути дела ГКТ – это конденсатор, который имеет очень большое сопротивление. И это ставит “ВСЕ” под вопрос, но в цепи между конденсаторными отсеками будет трансформатор, значит, мы имеем конденсатор с емкостным сопротивлением и трансформатор с индуктивным сопротивлением. При емкостном сопротивлении ток опережает напряжение, а при индуктивном запаздывает. Если оба сопротивления будут равны, то они взаимно уничтожатся, и останется только омическое сопротивление. Произойдет так называемый "резонанс", и ток будет идти "в ногу" с напряжением.

$X_C$  – емкостное сопротивление

$X_L$  – индуктивное сопротивление

$X_C = X_L$  – ("резонанс")

Найдем емкостное сопротивление:

$$X_c = \frac{1}{2 \times \pi \times f \times C}$$

Например, при  $f = 600$  Герц

$$X_c = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 600 \times 2 \times 10^{-8}} = 13269 (\text{Ом})$$

Нам необходимо равенство  $X_C = X_L = 13269 (\text{Ом})$

Найдем индуктивность трансформатора из формулы:

$$X_L = 2 \times \pi \times f \times L$$

Отсюда,

$$L = \frac{X_L}{2 \times \pi \times f}$$

$$L = \frac{13269}{2 \times 3.14 \times 600} = 3.5 \text{ Генри}$$

Значит, нам необходим трансформатор индуктивностью  $3,5$  Генри. Тогда подключение нагрузки (потребителя) на вторичную обмотку трансформатора ничего не изменит, т.к. снова восстановится равенство:

$$X_C = X_L$$

г) Какова сила притяжения между пластинами?

Сила притяжения будет не маленькая, но конструкция ГКТ с пластинами расположенными на двух сторонах конденсаторных отсеков и роторных дисков исключает деформацию, т.к. сила будет действовать равномерно, одновременно, и перпендикулярно плоскостям ГКТ. Зная силу, действующую на пластины можно рассчитать прочность корпуса механизма и других элементов.

Силу притяжения найдем из формулы:

$$F = \frac{q^2}{2 \times \varepsilon \times \varepsilon_0 \times S}$$

(Здесь необходим взгляд специалиста, может, нужна другая формула)

$$F = \frac{(1041.7 \times 10^{-6})^2}{2 \times 8.85 \times 10^{-12} \times 16.6 \times 0.15} = 24621 \text{ Ньютон}$$

Переведем ньютоны в килограммы:

$$F = 24621(\text{Н}) \div 9,8(\text{м/сек}^2) = 2512(\text{Кг})$$

Это общая нагрузка, которую будет испытывать цилиндрическая часть статора (1а, рис.1).

Сила, действующая на каждую из сторон конденсаторного отсека и диска ротора:

$$F = 2512(\text{Кг}) \div 2 = 1256(\text{Кг})$$

Теперь, зная нагрузку, можно рассчитать материал и толщину стен ГКТ, необходимо учесть и диэлектрическую проницаемость этого материала.

Рассчитаем, какую нагрузку на отрыв будут испытывать наклеенные пластины:

$$F = 2512(\text{Кг})$$

$$S_{\text{пластин}} = 1560(\text{см}^2)$$

$$F_{\text{пластин}} = 2512 \div 1560 = 1,6(\text{кг/см}^2)$$

Учитывая  $F = 1,6 \text{ кг/см}^2$  подберем эпоксидный клей для пластин.

Чтобы не смущали такие нагрузки, напомним, что они получены при "выходе" мощности  $\approx 60 \text{ кВт!}$  (после затрат на трансформацию и преобразование  $65 \text{ кВт}$  при  $600 \text{ Герц}$ ) и диаметре корпуса ГКТ предположительно 70-80 см и толщине 20-40 см. (И это того «стоит»)

Это был только пример, но можно подбирать различные значения для диэлектрической проницаемости, можно изменять площадь пластин, и менять высокое напряжение, а также управлять оборотами ротора. Так же, для большего эффекта, внутри ГКТ можно создать вакуум, но тогда привод вала надо сделать магнитным (через стенку статора), а для увеличения "выходной" мощности при сохранении диаметра статора, оборотов ротора и параметра источника высокого напряжения необходимо увеличить количество конденсаторных "отсеков" с роторными дисками, при этом увеличится только толщина ГКТ. Как видите вариаций много.

**Для более детального и профессионального рассмотрения механизма ГКТ, и проведения экспериментов, необходима лаборатория с техническими возможностями и группой специалистов в этой области. Необходимо определить оптимальную конструкцию и материалы, в итоге создать образцы ГКТ различной мощности.**

*Автор:*

*Буренков Андрей Николаевич*

*ул. Костанди № 27а*

*г. Одесса, 65016, Украина*

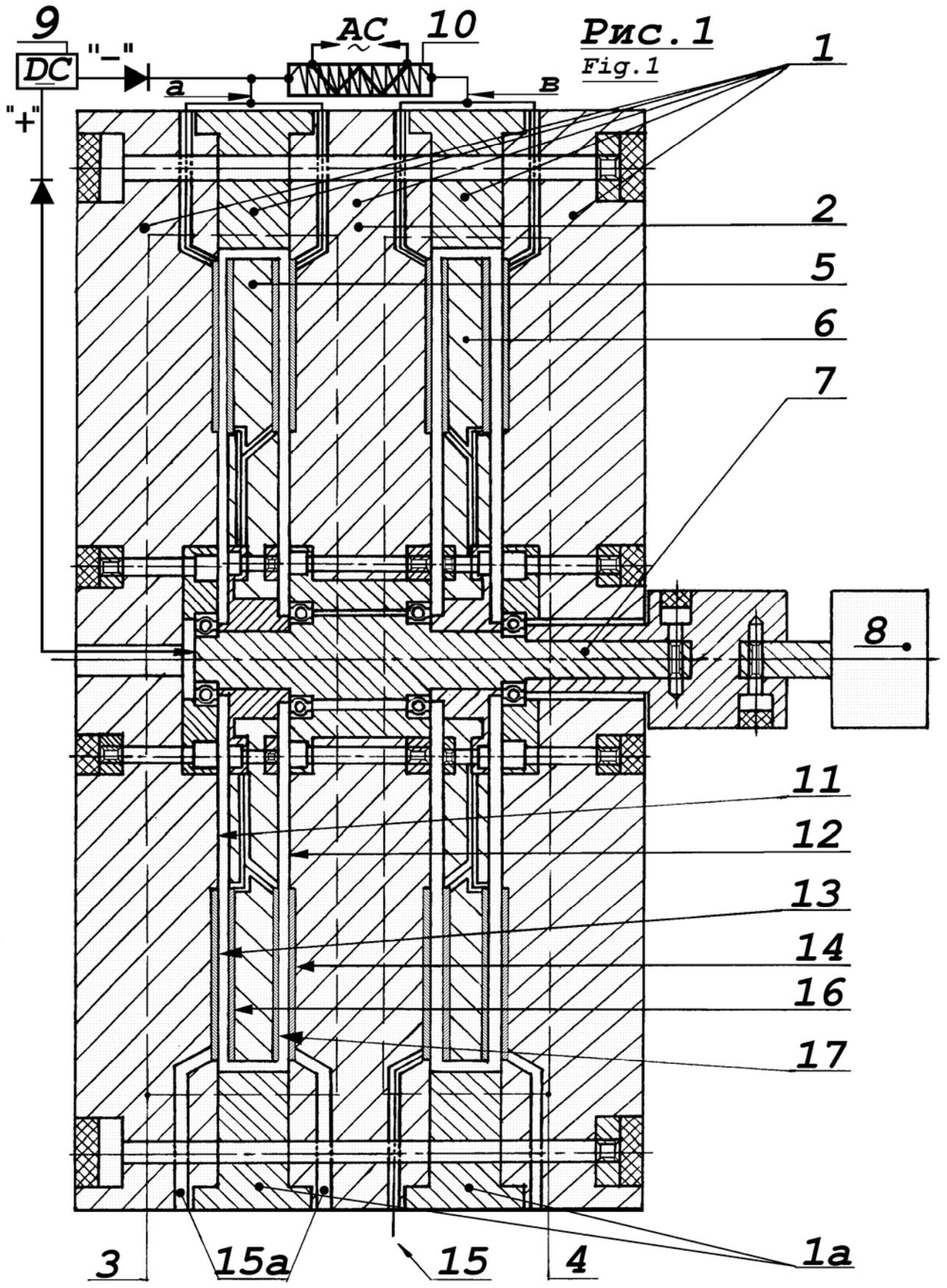
*Тел. в Одессе:337-347*

*тел. моб. :+(38)(067)7512686*

*e-mail: [andrey27a@mail.ru](mailto:andrey27a@mail.ru)*

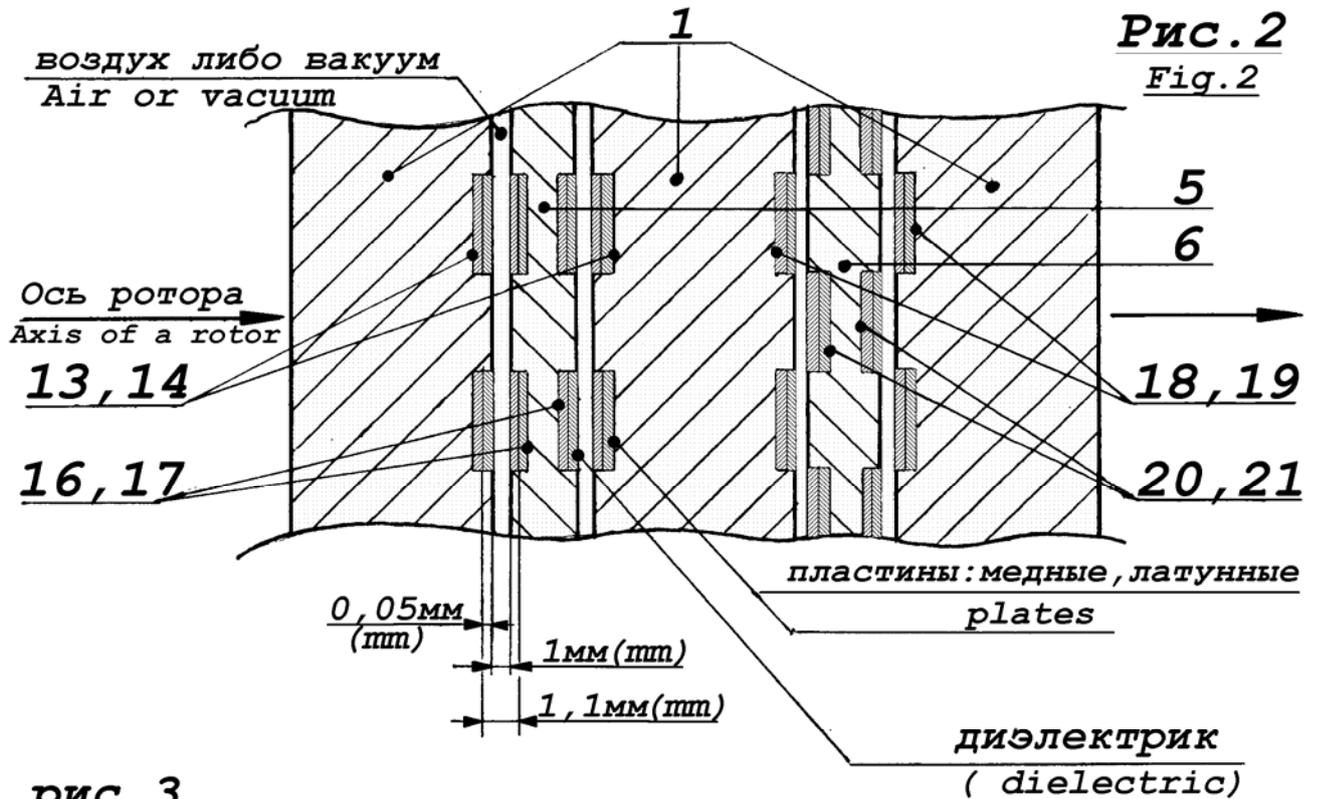
Корпус ГКТ в разрезе

Case GCT in a section



Положение пластин в корпусе ГКТ

Position of plates in case GKT



**Рис. 2**  
Fig. 2

**рис. 3**  
fig. 3

Схема работы ГКТ

The circuit design {diagram} of operation

