

Кабель с минеральной изоляцией

Конструкция



- 1- Греющие проводники
- 2 - Изоляция оксид магния (MgO)
- 3 - Металлическая (alloy 825) оболочка

Характеристики

Тип кабеля	К	К	В
Диаметр, мм	4,76	4,76	7,94
Количество проводников	1	2	2
Максимальное напряжение, В	600	300	600
Макс. Темп. воздействия, °С	593	593	593
Макс. мощность, Вт/м	203	203	203
Вес, гр/м	300	300	722
Тип конструкции нагревателя	Е	А,Е	А,Е
Длина холодного конца, м	2,13	2,13	2,13

Описание:

Кабель с минеральной изоляцией (КМИ) - это кабель с металлической оболочкой и металлическим проводником в качестве греющего элемента.

Проводник электрически изолирован от металлической оболочки оксидом магния (MgO). Кабель с минеральной изоляцией это резистивный нагреватель, который обеспечивает нагрев, пропуская ток через электрический проводник. Поэтому выходная погонная мощность зависит от напряжения и сопротивления проводника.

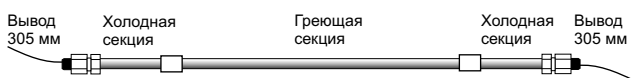
КМИ изготавливается с одним или двумя проводниками. Однопроводный кабель может быть типа «Е» (холодные концы с двух сторон). Двухпроводный кабель может быть как типа «Е», так и типа «А» (холодный провод с одной стороны).

Наружная оболочка кабеля, выполненная из сплава Alloy 825, обладает хорошей гибкостью, стойкостью к высоким температурам и сопротивлением к коррозии. Существуют два варианта кабеля: «К» кабель диаметром 4,76 мм и «В» кабель с диаметром 7,94 мм. Тонкая верхняя оболочка позволяет легко гнуть и монтировать кабель. Сплав, из которого сделаны токоведущие проводники кабеля, выдерживает высокие температуры.

Тип А



Тип Е (1 проводник)



Тип Е (2 проводника)



Применение

Кабель с минеральной изоляцией специально разработан и изготовлен для особых применений. Это высокоэффективный, промышленный тип кабеля, он применяется там, где предъявляются следующие требования:

- Воздействие высокой температуры
- Поддержание высокой температуры
- Высокая выходная мощность
- Прочная кабельная конструкция
- Постоянная выходная мощность по всей длине кабеля
- Продолжительность срока службы нагревателя
- Невосприимчивость к воздействию коррозии

Основные области применения это:

- Обогрев трубопроводов
- Устройство систем снеготаяния
- Устройство систем обогрева пола
- Подогрев резервуаров (криогенных емкостей)

Принцип действия:

Проводник вырабатывает тепло когда на него подается напряжение и проходит электрический ток. Выходная мощность на длину зависит от напряжения и удельного сопротивления проводника и рассчитывается по закону Ома:

$$P = \frac{U^2}{R}$$

где P- мощность, U - напряжение, R - сопротивление

Для КМИ доступен широкий выбор сопротивлений проводников. Сопротивление подбирается в зависимости от необходимой мощности длины кабеля.

Выбор сопротивления кабеля при расчетах

2 проводника, диаметр 4,76 мм, 300В

Номер кабеля	Сопротивление Ом/м	Макс. темп. Воздействия, °С	Номер кривой на графике		
556 K	0,141	316	1		
658 K	0,191				
674 K	0,243				
693 K	0,304				
712 K	0,384				
715 K	0,482				
721 K	0,699				
732 K	1,046			593	3
742 K	1,364				
752 K	1,706				
766 K	2,165				
774 K	2,427				
810 K	3,280				
813 K	4,264				
818 K	5,904				
824 K	7,675				
830 K	9,709				
838 K	12,14	—	—		
846 K	15,48				
860 K	18,37				
866 K	21,65				
894 K	29,52				
919 K	59,04				

Кабель с минеральной изоляцией

2 проводника, диаметр 7,94 мм, 600В

Номер кабеля	Сопротивление Ом/м	Макс. темп. Воздействия, °C	Номер кривой на графике
588В	0,023	316	1
614В	0,049		1
627В	0,089		2
640В	0,131	593	3
670В	0,213		—
710В	0,341		
715В	0,531		
720В	0,672		
732В	1,066		
750В	1,640		
774В	2,411		
810В	3,811		
819В	6,134		
830В	9,742		
840В	14,10		
859В	19,61		

1 проводник, диаметр 4,76 мм, 600В

Номер кабеля	Сопротивление Ом/м	Макс. темп. Воздействия, °C	Номер кривой на графике
145К	0,015	316	1
189К	0,030		1
216К	0,054		2
239К	0,128	593	—
250К	0,164		
279К	0,259		
310К	0,312		
316К	0,515		
326К	0,853		
333К	1,082		
346К	1,499		
372К	2,394		
412К	3,838		
415К	4,854		
423К	7,741		
430К	9,184		
447К	14,76		

Выбор кабеля:

Шаг 1. Определите тепловые потери трубопровода при минимальной температуре окружающей среды. Это и будет составлять минимальную выходную мощность кабеля, которая вам необходима.

Шаг 2. Определите длину кабеля в метрах, добавив дополнительный метраж греющего кабеля на каждый элемент трубопровода.

Шаг 3. Определите напряжение всей системы.

Греющие кабели фирмы Nelson рассчитаны 300 и 600 Вольт максимум.

Шаг 4. Выберите тип греющего кабеля согласно требованиям системы.

- Напряжение (> или < 300 Вольт)
- Количество проводников (1 или 2)
- Размер кабеля Ø=4,76мм или Ø=7,94мм.
- Максимальная мощность Вт/м
- Максимальная температура воздействия на кабель.

Обычно используется двужильный кабель типа «А» меньшего диаметра. Две жилы обеспечивают обратную цепь, что упрощает монтаж. Чем меньше диаметр кабеля, тем легче его устанавливать. Если рабочая температура, требуемая мощность, напряжение и длина кабеля возрастают, можно установить кабель большего диаметра.

Шаг 5. Выберите необходимый греющий кабель. Это нужно сделать, рассчитав необходимое оптимальное сопротивление и выбрав самое близкое вашему значению из приведенных таблиц. Оптимальное сопротивление вычисляется следующим образом:

$$R = V^2 / (W \times L^2)$$

R - необходимое сопротивление кабеля (Ом/м)

V - напряжение (В)

W - необходимая выходная мощность кабеля (Вт/м)

L - необходимая длина кабеля (м)

Примечание: Формула расчета сопротивления кабеля (R) основана на рабочей температуре. Для проводников с низким сопротивлением оно существенно увеличивается с увеличением рабочей температуры. Сопротивление кабеля, указанное в таблицах, для этих кабелей должно быть рассчитано так:

- Чтобы определить повышение температуры оболочки для вашего кабеля, используется график 1, который основан на разработанной выходной мощности кабеля (W) Вт/м.

- Чтобы определить температуру оболочки, нужно суммировать повышение температуры оболочки и разработанную рабочую температуру.

- Из графика 2 определяется коэффициент сопротивления кабеля. Чтобы определить сопротивление кабеля в рабочих условиях, нужно умножить значение сопротивления, приведенное в таблице на этот коэффициент.

Шаг 6. Определите электрические и тепловые условия.

Так как сопротивление кабеля выбрано, Вы захотите проверить работу кабеля, который Вы выбрали из графиков 3 и 4.

График 1
Повышение температуры оболочки кабеля

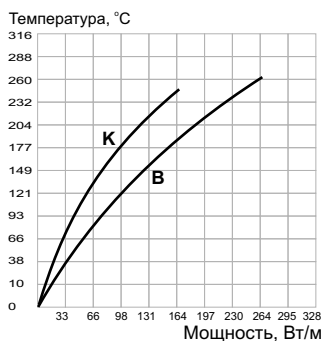


График 2
Коэффициент изменения сопротивления в зависимости от температуры

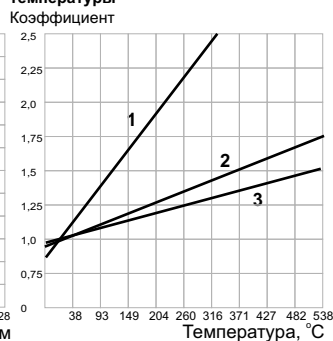


График 3
Максимальные мощности - все кабели с соединением "горячий/холодный" под изоляцией

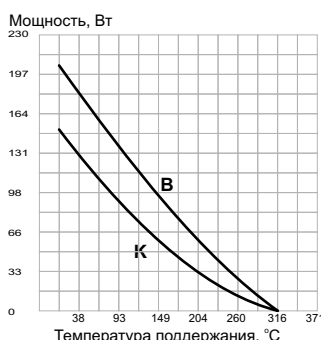


График 4
Максимальные мощности - все кабели с соединением "горячий/холодный" под изоляцией при макс температуре 593°C

