

Таблица 23-1: переход резьбы PG/на метрическую резьбу

На стыке тысячелетий привычная PG резьба была заменена на метрическую резьбу. Стандарт DIN 46320 для кабельных вводов с резьбой PG прекратил своё действие 31 декабря 1999 года.

Его заменил европейский стандарт IEC 62444 для кабельных вводов с метрической резьбой, это означало, что для нового оборудования/приборов начиная с 2000 года должны применяться только кабельные вводы с метрической резьбой.

Такой переход повлиял не только на кабельные вводы, но и на все системы корпусов и всё оборудование, где монтируются кабели и провода.

Были заменены размеры от PG 7 до PG 48 на метрическую резьбу от M 12 до M 63. Сейчас стандарт дополнен и новыми размерами, которые позволяют перекрыть диапазон от M 6 до M 110.

Ассоциация ZVEI (Ассоциация Немецкой Электронной и Электротехнической Промышленности) указывала на то, что европейский стандарт безопасности IEC 62444 должен был вступить в силу не позднее марта месяца 2001 года, а стандарт на испытания VDE 0619 для кабельных вводов PG был аннулирован.

IEC 62444 - это стандарт безопасности, а не стандарт, где даны конструкции и размеры как стандарты DIN 46319 и DIN 46320. Это означает, что благодаря конструктивным особенностям

кабельные вводы должны полностью выполнять требуемые функции:

- защита от растягивающих усилий
- класс защиты
- ударная прочность
- температурный диапазон

Мы внедрили требования стандарта IEC 62444 в кабельных вводах SKINTOP® и SKINDICHT®, наши кабельные вводы с метрической резьбой марки SKINTOP® имеют все преимущества кабельных вводов SKINTOP®: быстрый и надёжный монтаж, оптимальная защита от растягивающих нагрузок, защита от вибрации, большой диапазон зажима и герметичность по классу защиты IP 68.

Конечно же, Вы можете у нас заказать и соответствующие дополнительные элементы, такие как:

- SKINTOP® GMP-GL-M контргайки
- SKINDICHT® SM-M контргайки
- SKINTOP® SD-M пылезащитное уплотнение
- SKINTOP® DV-M заглушки
- Заглушки из полимера или металла
- O-уплотнительные кольца
- Переходники и многое другое

Сравнительная таблица диапазонов зажима резьба PG/метрическая

SKINTOP® ST и SKINTOP® ST-M и SKINDICHT® MINI

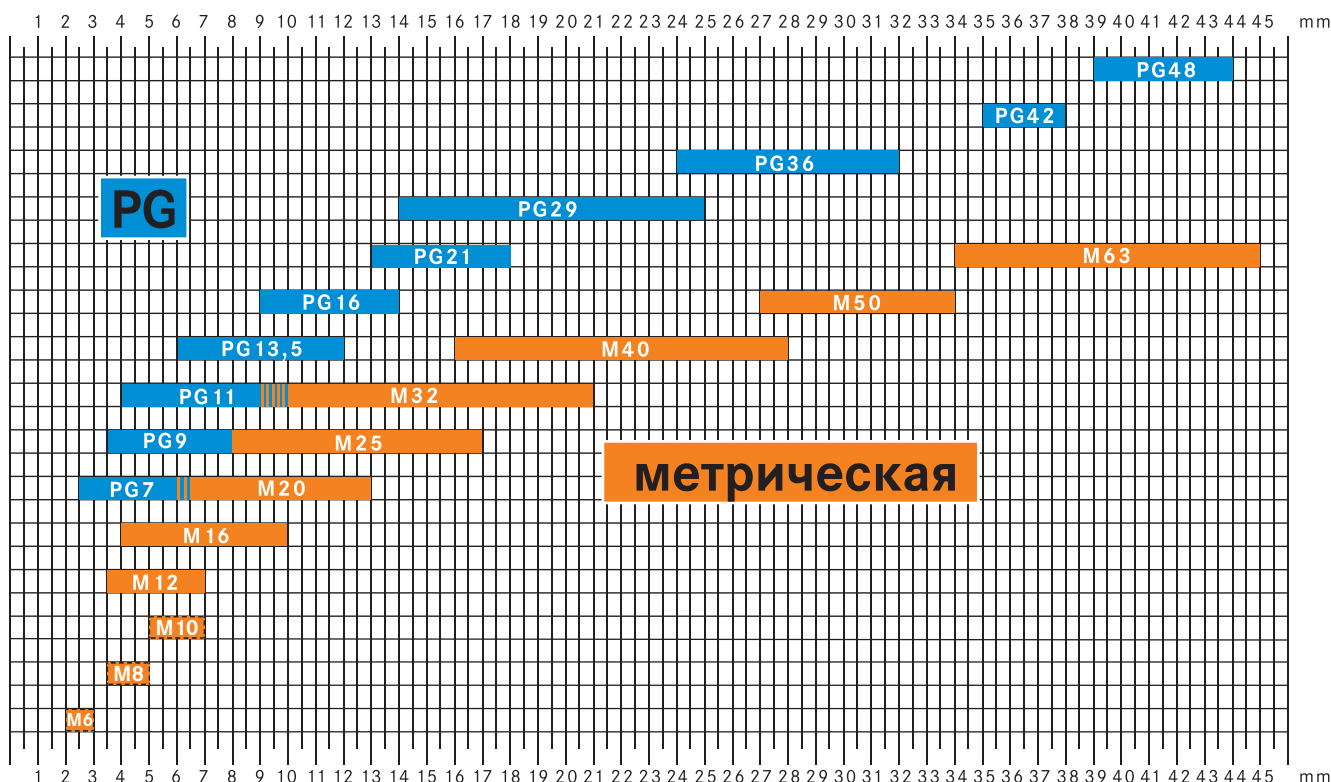


Таблица 23-1: переход резьбы PG/на метрическую резьбу

Сравнение размеров под ключ для кабельных вводов с резьбой PG/метрической

SKINTOP® ST

и

SKINTOP® ST-M

PG-резьба	PG7	PG9	PG11	PG13.5	PG16	PG21	PG29	PG36	PG42	PG48
Размер гаечного ключа, шестигранник, мм	15	19	22	24	27	33	42	53	60	65
Размер гаечного ключа, шестигранник, мм	15	19	25	30	36	46	55	66		
Метрическая резьба	M12x1.5	M16x1.5	M20x1.5	M25x1.5	M32x1.5	M40x1.5	M50x1.5	M63x1.5		

Диапазон зажима SKINTOP® с метрической резьбой

SKINTOP® ST M

и

SKINTOP® STR-M

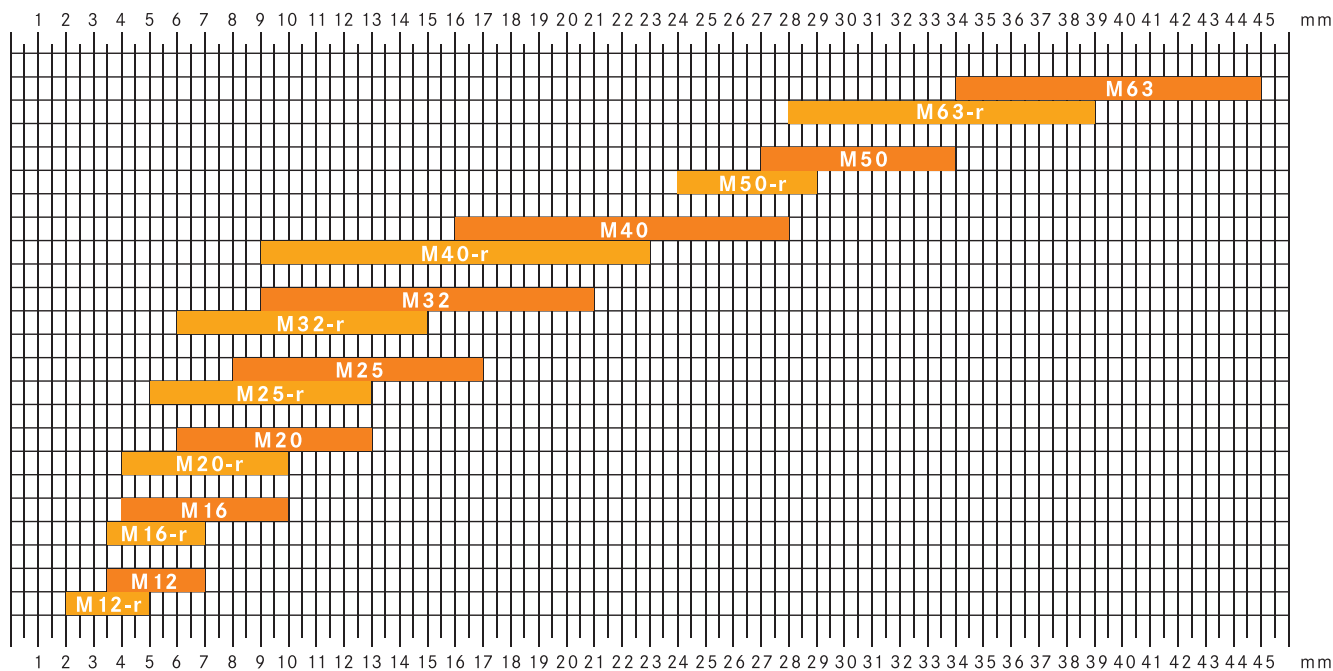


Таблица 23-2: Оптимальное экранирование для кабельных вводов

Оптимальное экранирование

Электродвигатели, приборы управления, сварочные аппараты могут в промышленных условиях создавать электромагнитные помехи. Особые проблемы возникают в зоне оборудования при применении больших длин кабеля для передачи электроэнергии или передачи данных между отдельными компонентами, поэтому необходимы соответствующие меры защиты.

Из-за антенного эффекта таких кабелей полученные помехи могут исказить полезные сигналы (например, сигнал от температурного датчика или датчика вращения). Результат: функциональные нарушения подключенных приборов – от неправильных показаний приборов до поломки всей производственной линии. И наоборот сами кабели могут быть источником электромагнитных помех. Эффективными мерами по защите от электромагнитных помех является монтаж компонентов в заземлённые распределительные шкафы при одновременном применении экранированных кабелей. На практике место ввода кабеля в распределительный шкаф является слабым звеном. Плохой контакт между экраном кабеля и металлическим корпусом зачастую снижает эффективность электромагнитной защиты.

В таких случаях применение кабельных вводов марки SKINTOP® и SKINDICHT® от компании LAPP наиболее целесообразно. SKINTOP® MS-SC-M и SKINTOP® MS-M BRUSH наряду с простым использованием отличается также великолепными свойствами по электромагнитной совместимости (ЭМС). Кабельные вводы позволяют фиксировать кабели различных конструкций с большим диапазоном по наружному диаметру.

Понятия экранирования

Поскольку помехи возникают в основном в промышленной среде, то необходимо принципиально различать величины помех связанные с кабелем и с окружающими электромагнитными полями. Паразитные излучения, например, от монтажной платы или наоборот воздействующие на неё, можно эффективно снизить посредством монтажа электрических и электронных узлов в закрытых металлических корпусах, таких как распределительные шкафы. Распределительный шкаф без отверстий представляет собой “клетку Фарадея”, которая обеспечивает эффективную защиту от электромагнитных помех. На практике такой вид экранирования, как правило, связан с большими затратами и для подвижных деталей машин трудно реализуем. Альтернативой являются экранированные кабели. Качество экранирования очень зависит от конструкции и плотности оплётки. Кроме того должен быть обеспечен идеальный контакт экрана кабеля и стенки корпуса посредством крепления подходящих механических элементов, чтобы предотвратить проникновение помех по экрану. сопротивление утечки.

Практические требования

С точки зрения электромагнитной совместимости предъявляются на практике ряд требований к идеальному контакту:

- Соединение между экраном кабеля и потенциалом корпуса должно быть выполнено с низким сопротивлением. Для этого необходима наибольшая площадь контакта. В идеальном случае создаёт экран кабеля вместе со стенкой корпуса замкнутое соединение и является продолжением корпуса, без образования просветов.
- Соединение должно быть с низкой индуктивностью. Это означает, что экран кабеля должен быть соединён по кратчайшему пути и с возможно большей площадью контакта со стенкой корпуса. Необходимо выбрать такой контакт, который полностью охватывает внутренний проводник. Часто практикуемые способы закрепления экрана, сначала ввести кабель в корпус и закрепить экран где-нибудь внутри корпуса, хотя зачастую потом экранированную оплётку удлиняют тонкой медной проволокой и эффективное экранирование при этом становится невозможным.
- На практике желательна простота монтажа и удобства использования. Монтаж должен без проблем производиться квалифицированными специалистами.

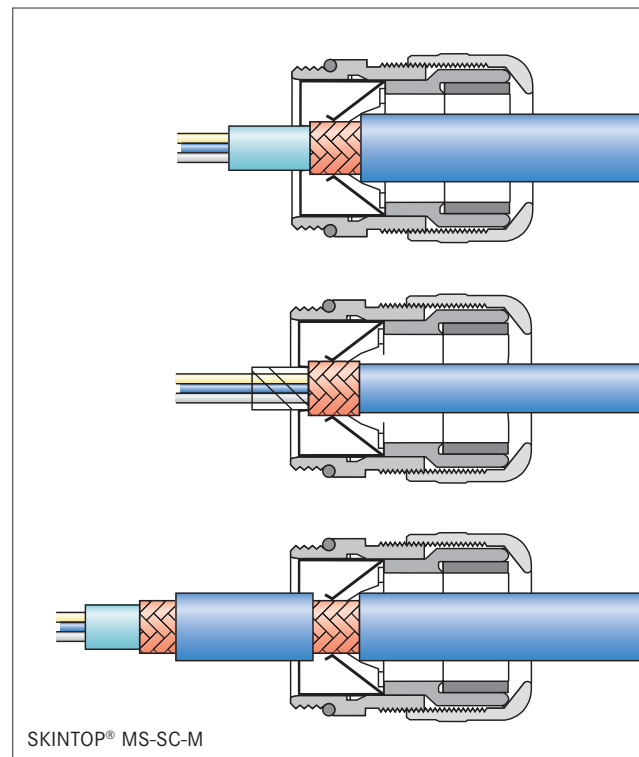
SKINTOP® и SKINDICHT®

Кабельные вводы SKINTOP® и SKINDICHT® гарантируют в дополнение к безупречному механическому контакту ещё и соединение с низким омическим сопротивлением и низкой индуктивностью. Кабельные вводы для простого монтажа поставляются различных размеров и типов. SKINDICHT® SHVE-M, экран кабеля зажимается между заземляющей гильзой и уплотнительным конусом и обеспечивает таким образом круговой контакт с большой площадью. В кабельных вводах марки SKINTOP® MS-SC-M, контакт с экраном осуществляется посредством контактных пружин, расположенных цилиндрически SKINTOP® MS-M BRUSH круговой контакт с экраном посредством ЭМС-щётки, 360°.

Для наглядности эта статья фокусирует внимание на кабельных вводах типа SKINTOP® MS-SC-M. Многие типоразмеры доказывают великолепные свойства экранирования. Так как для кабельных вводов не определяется стандартами конструкция, то ниже представлены два возможных метода измерения и их анализ.

Сопротивление утечки, затухание

Характерной величиной для оценки качества соединения кабеля к стенке корпуса (опорный потенциал) является определение сопротивления утечки RA через частоту. Оно разъясняет, какое количество зарядов с экрана кабеля может быть отведено против потенциала корпуса. Чтобы определить коэффициент затухания от влияния экрана у кабеля, рассчитывается затухание вследствие утечки: оно определяется соотношением напряжения на сопротивлении утечки к максимальному напряжению в 50-ти Омной эталонной системе, получаем при этом затухание вследствие утечки:

$$aA \text{ (в Дб)} = 20 \log (2RA / (2RA + 50 \text{ Ом})).$$


SKINTOP® MS-SC-M

Таблица 23-2: Оптимальное экранирование для кабельных вводов

	Триаксиальный метод	Измерение сопротивления утечки
Применение	Пары разъёмов и экранированные кабели	Кабельные вводы
Измеряемые параметры	Значение затухания от влияния экрана, рассчитывается сопротивление связи	Определяется сопротивление утечки
Ссылка на последующее применение	Описание эффективности экрана: насколько хорошо подавляются излучаемые или поглощаемые помехи	Описание: насколько хорошо помехи, которые находятся на экране, отводятся на поверхность заземления (например, стенку распределительного шкафа)

Триаксиальный метод

Измерения в триаксиальном методе проводятся на основе стандарта по защите оборудования VG 95373 часть 40 или 41.

Эти конструкции, в которых используется коаксиал в измерительной трубе (поэтому и триаксиальный), предусмотрены для штекерных пар вилка/розетка или используются для определения необходимой длины кабеля. Измеряются значения затухания вследствие утечки аS и сопротивление связи ZK для оценки эффективности экранирования штекера на основе свойств материала и его конструкции по формуле: $AS = 20 \log(50 \text{ Ом}/ZK)$.

Условием для измерения по этому стандарту является надёжное экранирование применяемого кабеля (как правило с помощью трубы). При этом получаются значения затухания от влияния экрана почти в 100 Дб, которые на практике для применения в распределительных шкафах в отдельных случаях трудно или вообще не достижимы.

Сравнение обоих методов

Для того, чтобы обеспечить посредством измеренных значений описание практического использования а/м продукции, была использована методика измерения комплексного электрического сопротивления и затухания от влияния экрана.

Результаты измерения

Измерения были проведены на кабельных вводах SKINTOP® MS-SC-M с различным диапазоном зажима и на экранированных кабелях марки ÖLFLEX® CLASSIC CY с наружным диаметром от 6,0 до 22 мм по обоим методам, чтобы протестировать способность кабельных вводов и сравнить результаты.

Чтобы определить сопротивление утечки, кабельные вводы были смонтированы согласно рис. 2 на отрезках кабеля примерно 10 см длиной. Почти все кабельные вводы показали на частоте 10 МГц сопротивление утечки менее 1 Ом. Отсюда получаются значения по затуханию от 30 до 50 Дб (в 50-ти Омной эталонной системе). Амплитуды высокочастотных помех, которые лежат в этом частотном диапазоне, гасятся на фактор минимум 30 и максимум 300. Только на частотах выше 3-4 МГц снижается достигаемое затухание до значения менее 40 Дб (фактор 100). На более высоких частотах (100 МГц) сопротивление утечки составляет в большинстве случаев от 5 до 10 Ом. Результаты измерений подтверждают предполагаемые оптимальные ЭМС характеристики. Даже вплоть до высоких частот могут быть реализованы низкие сопротивления утечки или большие затухания вследствие утечки. Таким образом в сочетании с эффективным экраном на кабеле можно осуществить оптимальную защиту против наводимых помех.

Триаксиальное измерение

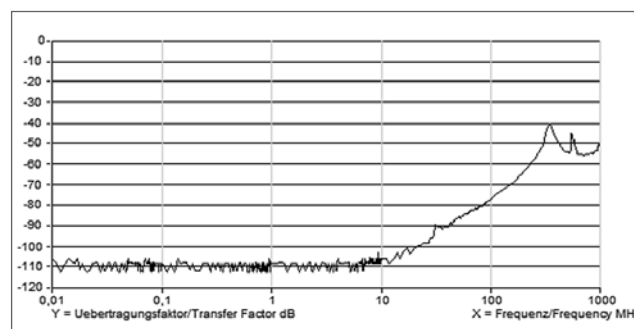
Измерение было проведено как описано выше на основе стандарта по защите оборудования VG 95373, метод KS 01. Схема измерения представлена на рис. 3. Сопротивление постоянному току кабельного ввода составляет 1 Ом, при этом значения затухания от влияния экрана в зависимости от размера и типа кабельного ввода может составлять > 100 Дб.

Сравнение результатов

Результаты показывают явные различия между затуханием вследствие утечки и затуханием от влияния экрана у системы с одинаковыми компонентами кабель/кабельный ввод. Кривая затухания вследствие утечки смещена вверх приблизительно на 40 Дб почти параллельно к кривой затухания от влияния экрана, то есть сдвинута к незначительным значениям затухания (рис. 4). Тем не менее эти значения затухания, связанные с кабелем, убедительней, так как затухания от 80 до 100 Дб в реальности едва ли могут быть достигнуты.

Выводы

Различные методы измерения дают различные значения для величины затухания и описывают с помощью этого значения различные свойства. С одной стороны описывает значение "затухание от влияния экрана" как эффективно подавляются или поглощаемые помехи, связанные с электромагнитными полями (триаксиальный метод), с другой стороны описывает значение "затухания вследствие утечки" как эффективно могут отводиться помехи, которые находятся на экране, на поверхность заземления (измерение сопротивления утечки). Это означает, что значения для величины затухания нельзя сравнивать. Однако нужно исходить из того, что значения "затухания вследствие утечки" для кабельных вводов более достовернее, так как результаты триаксиального метода (затухание от влияния экрана) зависят от экранирования применяемых кабелей.



Источник: авторы Dr.-Ing. U. Bochtler, Dipl.-Ing. M. Jacobsen, Botronic – Bochtler Electronic GmbH, Stuttgart