

# Современная соединительная техника фирмы WAGO

Владимир Костин

**CAGE CLAMP COMPACT — ещё один шаг вперёд по пути совершенствования пружинных клеммных соединений.**

### Клеммы с пружинным зажимом CAGE CLAMP

К числу наиболее популярных соединительных устройств, используемых в настоящее время в электрических цепях, по праву принадлежат клеммы с пружинным зажимом.

Материальные затраты вследствие остановки машин и устройств по причине плохого электрического контакта, как правило, несоизмеримо выше стоимости современной надёжной клеммной техники, позволяющей избежать подобных затрат. Стоимость электрического соединения определяется в основном такими факторами, как цена клеммы, расходы на электроустановка и последующий сервис (техническое обслуживание и регулярный контроль соединений). С учётом того, что цена различных клемм одного типа у многих производителей почти одинакова, экономия возможна лишь на стоимости электромонтажных работ, а также за счёт затрат на сервис, например, в случае применения клеммной техники, которая не требует дальнейшего технического обслуживания.

Обеспечение гарантированного качества электрического соединения независимо от квалификации и аккуратности обслуживающего персонала, а также от всевозможных неблагопри-

ятных условий эксплуатации как раз и составляет основу философии производства немецкой фирмы WAGO Kontakttechnik GmbH.

Эта базовая техническая концепция легла в основу разработки и создания безвинтового пружинного соединительного устройства CAGE CLAMP, (патент номер 2706482), которое широко распространено во всем мире.

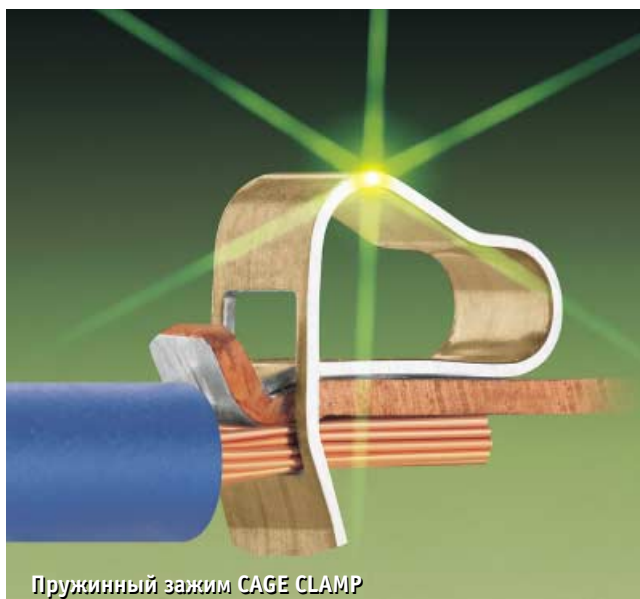
Классическими требованиями, предъявляемыми к пружинным зажимам, являются виброустойчивость, быстрота подсоединения, безотказность в работе, минимальный сервис в процессе эксплуатации. Всем этим требованиям в полной мере отвечают безвинтовые соединители CAGE CLAMP фирмы WAGO, которая выпускает на их основе широкую гамму продукции: проходные клеммы на стандартную DIN-рейку, кроссовые клеммы, интерфейсные модули, клеммы с интегриро-

ванной электроникой, модули ввода-вывода, независимые от типа промышленных сетей, и многое другое.

Пружина CAGE CLAMP, изготовленная из высокопрочной, устойчивой по отношению к агрессивным средам хром-никелевой пружинной стали, прижимает одножильный или многожильный проводник к токошине из электролитической меди в строго определённой контактной зоне с усилием, пропорциональным сечению проводника. При этом проводник вдавливаются в оловянно-свинцовое покрытие токошины, образуя газонепроницаемый контакт, препятствующий коррозии. В результате получается виброустойчивое, не требующее последующего технического обслуживания клеммное соединение с постоянным низким переходным сопротивлением. Зажим CAGE CLAMP предназначен для подсоединения проводников сечением от 0,08 до 35 мм<sup>2</sup>.

Палитра клемм WAGO, в которых используется зажим CAGE CLAMP, очень разнообразна и велика. В первую очередь это проходные клеммы на 2, 3 или 4 проводника. Почти все такие клеммы предназначены для фронтального электромонтажа, поэтому на них монтажные отверстия для проводника и инструмента располагаются с одной стороны. Это значительно облегчает электромонтаж, с точки зрения координации движений монтажника, и позволяет осуществить концепцию безопасного соединения «один проводник на одно клеммное место».

Многополюсные клеммы решают проблему тиражирования потенциала без использования межклеммных перемычек, а также создают резерв для



Пружинный зажим CAGE CLAMP

последующих переключений и дополнительных подключений без вмешательства в существующий электро-монтаж. Вводные отверстия клемм сделаны таким образом, что даже многожильные проводники не нуждаются перед подключением в особой подготовке, например, в предварительном облуживании концов или надевании на них гильз. Это также даёт экономию материальных средств и финансов.

Возможность дополнительной экономии создаёт использование системы перемычек, которые вставляются непосредственно в токошину нужной клеммы, обеспечивая требуемый электрический контакт. Клеммы WAGO с пружиной CAGE CLAMP, впервые появившиеся на рынке в 1977 году и с тех пор выпущенные в количестве нескольких миллиардов штук для различных применений, зарекомендовали себя как надежные, удобные, виброустойчивые, не требующие последующего технического обслуживания клеммные соединители.

Однако прогресс продолжается, и фирма WAGO предложила пользователям усовершенствованную, более компактную конструкцию зажима CAGE CLAMP (CC), получившую название CAGE CLAMP COMPACT (CCC).

### CAGE CLAMP COMPACT

CCC — это новый качественный скачок, касающийся прежде всего размеров клеммы. Клемма становится меньше, тем самым достигается значительная экономия монтажного пространства в сравнении с CAGE CLAMP и уменьшаются в целом габариты изделия. CAGE CLAMP COMPACT позволяет подсоединять проводники сечением от 0,08 до 4 мм<sup>2</sup>, и в этом диапазоне сечений CCC значительно отличается размерами в меньшую сторону от своей предшественницы.

Новый пружинный зажим применяется сейчас фактически во всех клеммах WAGO для проводников с сечениями до 4 мм<sup>2</sup> и служит хорошей альтернативой существ-

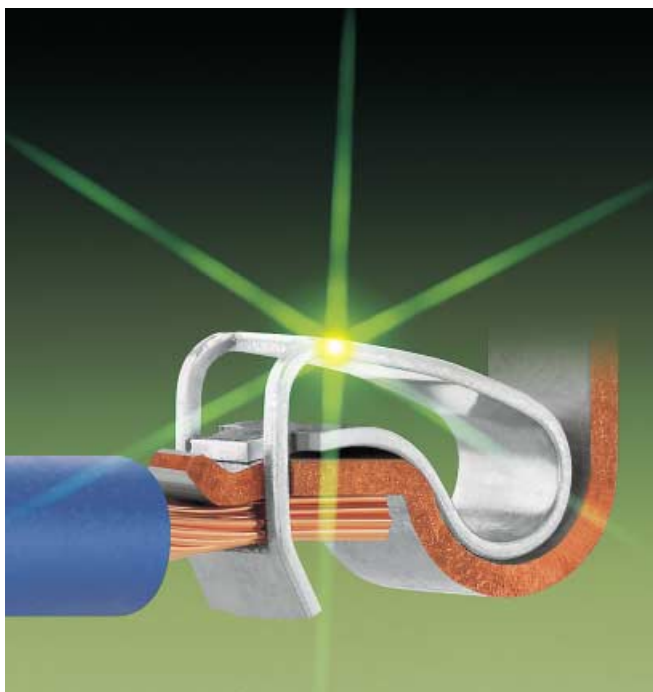


Рис. 1. Пружинный зажим CAGE CLAMP COMPACT



Рис. 2. Двухполюсная клемма с CCC серии 870

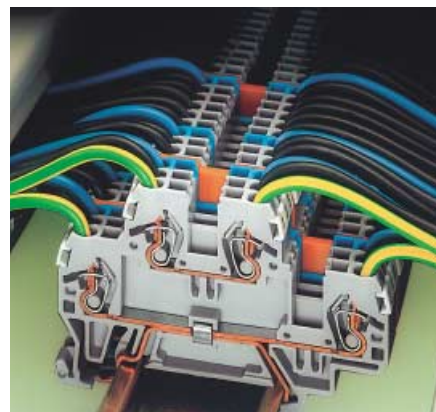


Рис. 3. Двухуровневая клемма с CCC серии 870

Таблица 1. Основные характеристики двухуровневых клемм с CCC серии 870

Сечения подключаемых проводников	от 0,08 до 2,5/4,0 мм <sup>2</sup>
Номинальное напряжение	500 В/6 кВ
Рабочий ток	24 А
Типы клемм	проходные, заземляющие, диодные, со светодиодами, с защитой от перенапряжений, с большим числом полюсов и др.
Размеры (высота × ширина × толщина)	40 × 70 × 5 мм

вующим уже достаточно давно клеммам с CAGE CLAMP. Пользователь вправе самостоятельно сделать выбор, какой тип клеммы ему наиболее подходит в том или ином случае.

Рассмотрим несколько примеров клемм с CAGE CLAMP COMPACT, с точки зрения их геометрических размеров и электрических характеристик.

#### Двухполюсная клемма с CCC серии 870

Несмотря на небольшие размеры, клеммы этого типа имеют возможность установки поперечных перемычек в

два ряда. Это позволяет наряду с обычными перемычками гребешкового типа использовать перемычки шагового типа. Данные клеммы хорошо подходят для установки в самые небольшие клеммные коробки.

Поставляются клеммы трёх цветов (серый, голубой и оранжевый), а заземляющая клемма окрашена в стандартный жёлто-зеленый цвет.

Сечения подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup> для одножильных и до 4,0 мм<sup>2</sup> для многожильных проводников (далее подобные характеристики представлены в виде 2,5/ 4,0 мм<sup>2</sup>).

Основные характеристики:

- номинальное напряжение 500 В/ 6 кВ,
- рабочий ток 24 А,
- размеры (высота × ширина × толщина) 27,5 × 44,5 × 5 мм.

Эти клеммы могут быть выполнены в виде трёх- и четырёхполюсных клемм. Также есть вариант клеммы для установки на DIN-рейку шириной 15 мм, её характеристики те же, но размеры меньше (26,5 × 34,5 × 5 мм).

#### Двухуровневая клемма с CCC серии 870

Данные клеммы по высоте по меньшей мере на 7,5 мм ниже, а по ширине на 10 мм уже самых маленьких стандартных клемм сравнимого класса (табл. 1). Две параллельные дорожки для перемычек гребешкового и шагового типа предоставляют монтажнику простор для решения задач индивидуального электро-монтажа.



Рис. 4. Трёхуровневые клеммы с CCC серии 870

Упростить и не спутать схему подключения проводников позволяет система быстрой маркировки каждого клеммного места.

#### Трёхуровневые клеммы с CCC серии 870

В этих клеммах особенно заметен выигрыш в размерах. Имея высоту лишь 52,5 мм, ширину 106 мм при толщине 5 мм, они являются самыми компактными из всех трёхуровневых клемм.

Клеммы имеют уже привычные две параллельные дорожки перемычек для

каждого уровня, маркировку каждого клеммного места, несколько вариантов исполнения в виде проходной клеммы, заземляющей, клеммы для подключения экранированных проводников, клеммы смешанного типа.

Основные характеристики:

- сечения подключаемых проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм<sup>2</sup>,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 24 А.

#### Компактные клеммные блоки с CCC серии 869

Характерным для данных изделий является то, что устанавливаются они не на рейку, а на монтажную поверхность, объединяя таким образом все преимущества наборных клемм с минимальными размерами и монтажом на базовое шасси.

Крепёж блоков винтами через фланцы или же (при соответствующей подготовке шасси) фиксация их в отверстиях шасси придаёт всей сборной конструкции необходимую прочность. При монтаже на металлическом шасси заземляющих клемм фиксация контактной ножки происходит автоматически.



Рис. 5. Компактные клеммные блоки с CCC серии 869

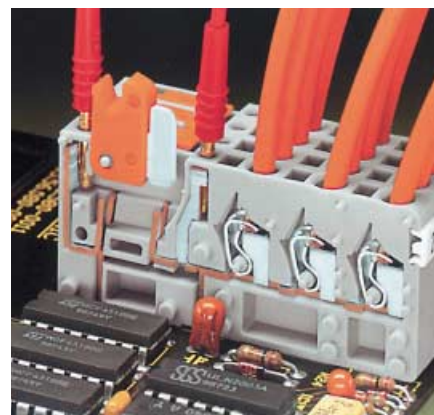


Рис. 6. Трёхполюсные клеммы для печатных плат на базе CCC серии 742

По желанию заказчика отдельные клеммы этой серии в заводских условиях собираются в клеммные колодки любой конфигурации, цвета, количества полюсов, перемычек с соответствующей маркировкой.

Основные характеристики:

- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм<sup>2</sup>,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 24 А,
- ток в перемычках 18 А.

#### Трёхполюсные клеммы для печатных плат на базе CCC серии 742

Обладают рядом дополнительных, органично встроенных функций, позволяющих легко тиражировать потенциал за счёт установки перемычек, легко разъединять цепь встроенным размыкателем, измерять параметры сигналов с обеих сторон размыкателя через специальные отверстия, устанавливать вместо размыкателя предохранитель автомобильного типа. Каждая клемма имеет собственную маркировку.

Можно говорить о достаточно компактных размерах клеммы: высота 23,2 мм (с поднятым размыкателем — 31,8 мм), ширина 53,2 мм, толщина (шаг по плате) 5 (5,08) мм.



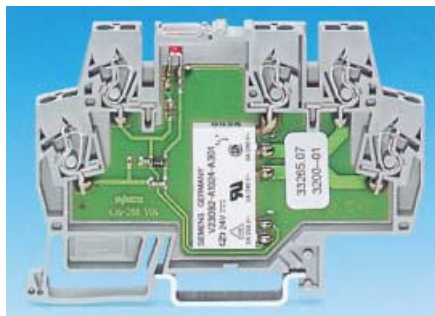


Рис. 7. Проходные клеммы с CCC серии 859-390 с интегрированной электроникой

Аналогичная однополюсная клемма имеет ширину 34,7 мм, а двухполюсная — 43,5 мм.

Основные характеристики:

- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup>,
- номинальное напряжение 250 В/4 кВ или 500 В/4 кВ в зависимости от условий эксплуатации,
- рабочий ток 16 А.

### Проходные клеммы с CCC серии 859-390 с интегрированной электроникой

Эти клеммы толщиной всего 6 мм выглядят так же, как и обычные проходные клеммы, так же фиксируются на стандартной DIN-рейке, так же используют перемычки, но являются при этом проходными клеммами с интегрированной электроникой (реле, оптрона и т. п.).

Как и на обычных клеммах, возможно применение перемычек. В клеммах имеются также специальные контрольные отверстия для измерения параметров сигналов. Предусмотрена возможность визуального контроля состояния реле и удобная индивидуальная маркировка.

Основные характеристики:

- сечения подключаемых проводников от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup>,
- рабочий ток 3 А,
- размеры (высота × ширина × толщина) 56 × 91 × 6 мм.

### Клеммы системы X-COM на базе CCC серии 870

Система соединителей WAGO X-COM-SYSTEM уже достаточно хорошо известна как синтез проходной клеммы и разъема. Эта модульная система подключения проводников зарекомендовала себя как надёжная, виброустойчивая, позволяющая снизить затраты на сложный электромонтаж в распределительных шкафах и системах управления.

Ключевым элементом конструкции является базовая клемма X-COM, в ко-

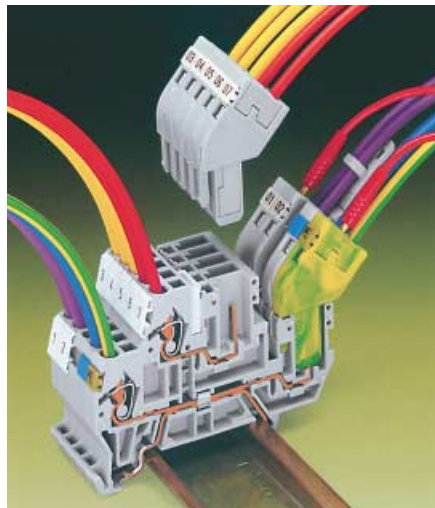


Рис. 8. Клеммы системы X-COM на базе CCC серии 870

торой для подключения одиночных проводников используется зажим CAGE CLAMP COMPACT, а для подключения разъема — штыревой контакт (PIN-контакт).

Клеммы шириной 5 мм собираются на стандартной DIN-рейке. Посредством перемычек их можно сопрягать с обычными проходными клеммами, например, серии 280. Использование CCC даёт возможность сделать клемму двухуровневой и достаточно небольших размеров. Клемма может быть и с заземляющим контактом на DIN-рейку (как показано на рис. 8). Предусмотрена индивидуальная маркировка каждого клеммного места.

Основные характеристики:

- сечения подсоединяемых к CCC проводников от 0,08 до 2,5/4,0 мм<sup>2</sup>,
- номинальное напряжение 500 В/6 кВ,
- рабочий ток 16 А.

Ответная часть разъема X-COM позволяет отводить провода под углом, что уменьшает в целом высоту всей конструкции. Её электрические характеристики те же, что и у клеммы.

### Сенсорная клемма с зажимами CC и CCC серии 270

Клеммы с CCC появились и в ряду клемм WAGO для датчиков и исполнительных механизмов.

Новая клемма серии 270 имеет толщину всего 5 мм. Для экономии пространства здесь впервые применены одновременно зажимы CC и CCC. В исполнении для 4-проводниковых датчиков ширина клеммы составляет 83 мм, а высота — 39 мм. Это позволяет располагать такие клеммы компактно и в небольших конструктивах. Клемма облег-

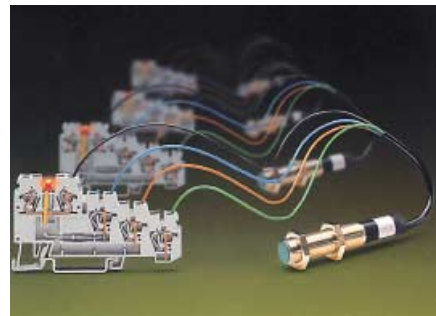


Рис. 9. Сенсорная клемма с зажимами CC и CCC серии 270

чает электроподключение в условиях обычной для размещения датчиков тесноты, вибраций и неудобств монтажа.

Встроенный светодиод и индивидуальная маркировка всех соединений облегчают контроль за состоянием узла. Место подключения каждого проводника также имеет свою отличительную окраску.

Предусмотрена возможность тиражирования потенциалов, для чего используются перемычки с количеством полюсов от 2 до 17.

Основные характеристики:

- сечение подсоединяемых проводников от 0,08 до 2,5 мм<sup>2</sup>,
- номинальное напряжение 250 В/4 кВ,
- рабочий ток 18 А.

### И ЭТО НЕ ПРЕДЕЛ...

Все перечисленные клеммы WAGO, созданные на базе CAGE CLAMP COMPACT, в настоящее время доступны для заказчиков. На фирме ведутся работы по расширению номенклатуры продукции и созданию новых изделий с CCC. Клеммы с CCC не следует рассматривать как идущие на замену «устаревшей» CAGE CLAMP, а следует видеть в них альтернативу, дающую пользователю возможность подобрать соединитель, оптимальный с точки зрения цены и технических характеристик для конкретного применения.

В заключение хотелось бы отметить, что фирма WAGO созданием CAGE CLAMP COMPACT не заканчивает историю развития технологий пружинного контакта. В настоящее время разрабатывается принципиально новый соединительный узел, с ещё меньшими габаритными размерами, который получил название CAGE CLAMP Super Compact. ●

Владимир Костин — представитель фирмы WAGO в СНГ  
Тел. (095) 234-0636