

## Модели генераторов серии Т5, маркировка и кодировка параметров моделей

Генераторы серии ТПЧ 5-го поколения (Т5) по конструктивным признакам подразделяются на 3 группы:

- модель Т5А – все компоненты генератора, в том числе силовые полупроводники, имеют воздушное охлаждение (Air), естественное или принудительное (вентилятором);
- модель Т5М – в выпрямителе и инверторе используются тиристоры модульного типа (Module), по два тиристора в одном модуле; в системе охлаждения вода изолирована от электрического потенциала;
- модель Т5С – в выпрямителе и инверторе используются тиристоры таблеточной конструкции (Capsule) с жидкостным охлаждением, вода находится под электрическим потенциалом.

Генераторы серии Т5 могут обеспечивать разнообразные частотные диапазоны в зависимости от потребностей технологических процессов, например:

- Диапазоны с 2-х кратным изменением частоты – это наиболее востребованные диапазоны, например, 0.5...1, 1.25...2.5, 2...4, 4...8 кГц. Первые два диапазона широко применяются для плавки черных (сталь, чугун) и цветных металлов. Все диапазоны применяются для сквозного нагрева заготовок под пластическую деформацию (ковка, штамповка), для нагрева труб и т.п. Верхние диапазоны используются для поверхностной закалки и нагрева тонкостенных труб.
- Диапазон с 10-ти кратным изменением частоты 0.25...2.5 кГц. Этот диапазон используется для плавки цветных благородных металлов (золото, серебро, медь, платина), где верхняя частота используется для нагрева до расплавления, а нижняя частота – для эффективного перемешивания расплава.
- Диапазоны низких частот для генераторов больших мощностей, например, диапазон 75...175 Гц используется для мощных генераторов, начиная от 1600 кВт и выше.
- 3-х кратные диапазоны чаще используются для повышенных частот, например, 7...22 кГц.
- Прочие диапазоны частот по потребностям Заказчиков.

В обозначении модели генератора используется маркировка параметров. Способ маркировки проиллюстрирован ниже на примере обозначения модели [Т5С-800-8.0/4.0-800-550](#):

Т	5	С	-	800	-	8.0/4.0	-	800	-	550
1	2	3		4		5		6		7

1. Т – название серии, преемственной к серии ТПЧ.
2. 5 – пятое поколение.
3. С – сокращение Capsule (таблеточная конструкция тиристоров), отличительная литера моделей, другие сокращения: А – Air, М –Module.
4. 800 – номинальная мощность на выходе, кВт.
5. 8.0/4.0 – верхняя/нижняя частоты, кГц.
6. 800 – номинальное напряжение на выходе, В.
7. 550 – номинальное напряжение питающей сети, В.

Для краткого обозначения параметров модели используется идентификационный код, который состоит из 5-ти цифр и служит для поиска в базе данных (Табл. 1). Каждая цифра кодирует соответствующий электрический или конструктивный параметр. Цифра имеет 10 вариантов, 0 – первый вариант. Диапазон соответствующего параметра разбивается на 10 поддиапазонов по логарифмической шкале. Например, указанная выше модель Т5С-800-8.0/4.0-800-550 имеет идентификационный код 29840, который раскрывается согласно Табл. 1 следующим образом:

- 29 первая и вторая цифры указывают на номинальную мощность 800 кВт; цифра 2 указывает десятичный порядок – необходимость умножения на 100; цифра 9 указывает мощность 8.00 кВт;
- 8 третья цифра указывает на диапазон частот 6.513...11.97 кГц, куда попадает номинальная частота 8 кГц;
- 4 четвертая цифра указывает на диапазон 0.602...0.665 соотношения напряжений; в этот диапазон попадает соотношение  $725/1131=0.641$ , где 725В – номинальное напряжение в звене постоянного тока, 1131В – амплитуда номинального напряжения на выходе генератора ( $800*\sqrt{2}=1131В$ );
- 0 пятая цифра указывает на конструктивную группу Т5С.

**Табл. 1. Цифровая кодировка параметров в идентификационном коде модели генератора**

Значение цифры	1-ая цифра	2-ая цифра	3-ая цифра	4-ая цифра	5-ая цифра
	Порядок мощности	Мощность, кВт	Частота, кГц	Соотношение напряжений	Конструктивная группа
0		1.00...1.24	0.050...0.092	0.400...0.443	Т5С
1	1	1.25...1.59	0.093...0.169	0.444...0.490	Т5М
2	2	1.60...1.99	0.170...0.310	0.491...0.543	Т5А
3	3	2.00...2.49	0.311...0.571	0.544...0.601	
4		2.50...3.19	0.572...1.049	0.602...0.665	
5		3.20...3.99	1.050...1.928	0.666...0.736	
6		4.00...4.99	1.929...3.543	0.737...0.815	
7		5.00...6.29	3.544...6.512	0.816...0.902	
8		6.30...7.99	6.513...11.97	0.903...0.999	
9		8.00...9.99	11.98...22.00	1.000...1.105	

Подробное представление о параметрах модели дается в Стандартной Табличной Спецификации (СТС). СТС хранится в архиве Изготовителя в двух форматах: PDF и EXCEL. Смотрите пример СТС по ссылке на вышеназванную модель [Т5С-800-8.0/4.0-800-550](#).

В формате PDF хранятся три листа основных данных. В заголовках листов указаны номера 2, 3, 4. Эти листы входят в Технический Паспорт генератора, а именно – дополняют Приложение 1, где лист 1 является Свидетельством о Приемке генератора. В СТС на листах 2 и 3 представлены параметры оборудования, которое всегда входит в состав генератора. На листе 4 представлены параметры дополнительного оборудования, которое может входить или не входить в состав генератора. Например, к дополнительному оборудованию относятся один или несколько блоков контурных конденсаторов (БКК), согласующий выходной трансформатор, силовые выходные контакторы и т.п. По желанию Заказчика дополнительное оборудование может размещаться непосредственно в шкафу генератора и отображается на листе 4. При отсутствии дополнительного оборудования отсутствует лист 4.

В формате EXCEL даются многие дополнительные параметры генератора по отношению к формату PDF, всего 284 параметра (электрические, механические и эксплуатационные). На листе «Параметры Т5(2)» предоставляются параметры генератора, как правило, в 10-11 режимах. В этих

режимах варьируются напряжения на входе, на выходе, частота, нагрузка, и даны потери в силовых узлах и температуры полупроводниковых компонентов. Как минимум, 8 режимов должны быть гарантируемыми при любой продолжительности. В PDF-формате представлены только 8 режимов.

Группы отдельных СТС, объединенных одной темой, представляют собой модельные группы (типоряды). Например, смотрите [типоряд Т5М из 9 исполнений](#), построенных на тиристорных модулях различного габарита и имеющих одинаковый диапазон частоты 0.5-1.0 кГц. Этот типоряд используется для плавки черных металлов в диапазоне номинальных мощностей от 160 до 740 кВт. См. также пример типоряда генераторов с одинаковой мощностью 800 кВт и одинаковым выходным напряжением 800В – [«линейка» 800-киловаттных генераторов](#). В исполнениях варьируются частотные диапазоны (0.5-1.0, 1.25-2.5, 4.0-8.0 кГц) и линейные напряжения сети на входе (400В, 550В, 690В).