

ET7000

Передатчик ET7000 построен на базе усилителей E3500 мощностью 3,5кВт.

СЕМЕЙСТВО ПЕРЕДАТЧИКОВ FM ET3500 ICEFET

МОЩНОСТЬЮ ОТ 2кВт до 60кВт

ВВЕДЕНИЕ

Семейство передатчиков FM ET3500 построено на базе усилителя E3500 мощностью 3,5кВт для линейки мощностей от 2кВт до 60кВт в конфигурации от 1+0 до N+1X. Все компоненты передатчиков - широкополосные, рассчитанные на частоты от 87,5МГц до 108МГц и могут использоваться на любой частоте без необходимости перестройки. Усилители управляются с передней панели. Соединения ВЧ, управления и питания выполнены таким образом, что позволяют проводить замену блока без перерыва в вещании.

Каждый базовый блок в свою очередь обладает избыточностью. Все передатчики семейства отвечают общим характеристикам, относящимся к питанию, логике управления, системе защит.

Основные характеристики семейства:

- Тропическое исполнение, корпус полностью из нержавеющей стали
- Простота подключения
- Простота и низкая стоимость обслуживания
- Высочайшая надежность
- SMS сообщения об авариях (при наличии модема GSM)
- Широкополосность, идеально для пассивного, активного резервирования, систем N+1
- Это самые компактные и легкие передатчики в мире
- Работают на номинальной мощности при одном неисправном РЧ модуле и остаются в эфире даже при одном работоспособном модуле
- Работают на номинальной мощности при одном неисправном блоке питания и остаются в эфире даже при одном работоспособном блоке
- Технология ICEFET (ледяные транзисторы) - комплекс мер по снижению рабочей температуры выходных транзисторов
- Избыточность во всех узлах и блоках. Отсутствие "узких мест", приводящих к остановке всего передатчика (таких как блоки промежуточного усиления), двойное и
- Большие возможности дистанционной диагностики
- Двойной возбудитель (опция)

- Щадящее использование по мощности транзисторов BLF278: 70% от максимальной мощности
- Отсутствие блока промежуточного усилителя мощности (ipa - intermediate power amplifier)
- Интеллектуальная система уменьшения мощности при работе на рассогласованную нагрузку (Ipf - intelligent proportional foldback)
- Интеллектуальная система стабилизации мощности в пределах +/-1% от установленного номинала (Ipc-intelligent power control). Использование ipc позволяет получить высокую эффективность во всей полосе частот и при любом установленном уровне мощности!
- Изменение скорости вращения вентиляторов в зависимости от температуры
- Автоматическое уменьшение мощности при перегреве РЧ модулей или блоков питания (Rf thermal derating)
- Автоматическое уменьшение мощности при выходе из строя вентиляторов (Cooling system thermal derating)
- Автоматическое уменьшение мощности при превышении тока, потребляемого от любого из блоков питания (Psu current derating)
- Автоматическое уменьшение мощности в зависимости от количества неисправных РЧ усилительных модулей (Rf amplifiers fault derating)
- Архивирование срабатывания защит

НАДЕЖНОСТЬ

Тотальная избыточность

Передатчики спроектированы с полной избыточностью. Это исключает "узкие места" (single-point-failures), приводящие к риску остановки вещания". Применение же совершенной системы защит позволяет оставаться в эфире даже в самых экстремальных условиях.

Если изучить проекты многих современных передатчиков, предлагаемых на рынке, можно обнаружить наличие таких частей, которые не обладают избыточностью, и в случае поломки останавливают работу всего передатчика. Типичными слабыми местами являются вентиляторы, основные и вспомогательные источники питания, промежуточные усилители мощности или сама логика управления устройством.

В семействе ET31000 каждый компонент по крайней мере продублирован, что гарантирует непрерывность вещания.

Блоки питания

Источники питания - сердце любого электронного устройства, поэтому их избыточность - норма для оборудования **ELENOS**.

Наши источники питания обладают запасом по мощности, высокой надежностью, имеют систему PFC (power factor control), обеспечивают параллельное включение, имеют широкий диапазон возможностей.

Усилители E3500 располагают тремя блоками питания, 2кВт 50В 40А каждый. Вся кассета питания, таким образом, обеспечивает 6кВт 120А, то есть 20% запас по мощности, требуемой для работы усилителя. Благодаря такой избыточности, передатчик продолжает работу на мощности 2кВт при одном неисправном блоке питания, и на мощности 1кВт при двух неисправных блоках.

Выходы трех блоков питания соединены параллельно. Используемая технология сложения обеспечивает одинаковую загрузку блоков и минимизацию их рабочей температуры, а также равномерность нагрузки на 3 фазы электрической сети.

Система PFC существенно уменьшает помехи, передаваемые в питающую сеть, и увеличивает общую эффективность передатчика.

Вентиляторы

Каждый усилитель E3500 имеет 6 вентиляторов, обладающих большой продолжительностью безотказной работы - 100.000 часов. Кроме того, система интеллектуального управления скоростью вращения приводит к увеличению этого срока. Избыточность вентиляции такова, что усилитель может работать неограниченное время на полной мощности даже при 2-х работающих вентиляторах!

При температуре окружающей среды 45° скорость вращения составляет лишь 60% от номинальной. При увеличении температуры с 45° до 60°, скорость вращения пропорционально увеличивается до 100%, а выше 60° и вплоть до 70° скорость еще растет и достигает 120%.

При запуске передатчика вентиляторы в течение 1 минуты работают на номинальных оборотах, после чего с шагом в 1%/сек уменьшают скорость до величины, задаваемой рабочей температурой усилителя.

Мощность при выходе из строя РЧ модулей

Кол. Исправных модулей	Максимальная мощность, Вт
1	< 500
2	< 500
3	< 500
4	< 500
5	800
6	1100
7	1500
8	1900
9	2300
10	2700
11	3100
12	3500

При выходе из строя усилительных РЧ модулей в усилителе ET3500 система автоматического управления уровнем (ALC – automatic level control) реагирует следующим образом:

Если ток, потребляемый модулем, составляет менее 1/10 от тока в максимальном режиме, если при этом напряжение питания модулей превышает минимальное значение в 30В, полный ток, потребляемый всеми модулями, более $2,5 \cdot 12 = 30\text{А}$, а выходная мощность более 500Вт, то такой модуль признается неисправным. Такой контроль за полным потребляемым током, за напряжением питания модулей и выходной мощностью

необходим для того, чтобы не включать защиту при малых значениях требуемой выходной мощности или при отсутствии сигнала возбуждения.

Защиты

Система защиты E3500 сочетает надежность аппаратных устройств и возможности интеллектуальных программных защит.

Аппаратные защиты включают в себя:

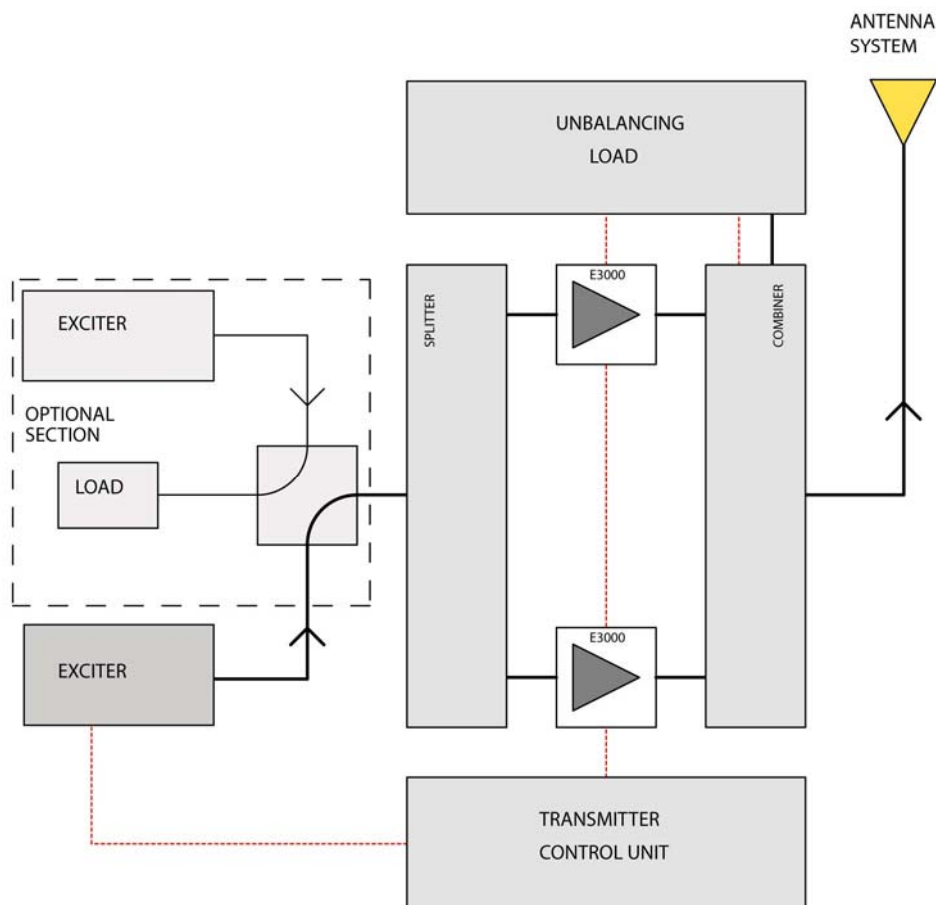
- сверхбыструю защиту, которая запирает выходные транзисторы, если отраженная мощность превышает 10% выходной. Устройство не выходит из строя при закорачивании или обрыве нагрузки
- Быстрая электронная защита и предохранители в источниках питания
- Независимая защита в виде предохранителей в каждом усилительном модуле 300Вт
- Быстрая электронная защита и предохранители в источнике питания вентиляторов.

Устройство защиты от нестабильной сети

- Осуществляет 7 секундную задержку подключения к питающей сети (величина может быть изменена). Это исключает многократный перезапуск передатчика при повторяющемся пропадании напряжения сети, защищая источники питания от перегрузки
- Определяет отсутствие одной из фаз или нейтрали, и препятствует включению передатчика, либо выключает его до момента восстановления питающей сети

Эти меры значительно снижают неисправности, вызываемые аномальными явлениями питающей сети.

ET7000



передатчик ET7000 размещается в одной стойке 19" 18U и состоит из следующих частей:

- 2 усилителя E3500
- сумматор 2 входа по 3000 Вт с балластной нагрузкой
- Возбудитель ETG300 один или два с системой автоматического переключения (опция)
- Блок контроля и управления с ЖК дисплеем

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРА	
Блок контроля и управления	Встроен в сумматор
Возбудитель	ETG300
Количество возбудителей	2
Двойной возбудитель	Да
Усилитель	E3500
Количество усилителей	2
Сумматор	COMB6/2: Сумматор на 2 входа мощн. 6 кВт
Балластная нагрузка	Встроена в сумматор
Возможность установки в стойку 19"	Да
ПАРАМЕТРЫ	
Отображаемые параметры	Более 100 параметров, отображаемых на ЖКИ
Число транзисторов	24
Число усилителей E3500	2
Число блоков питания	6
Габариты стойки 19"	18U
Ширина	50 см
Высота	81 см
Глубина	86 см
Вес	120 кг
Выходной ВЧ разъем	1 5/8"
КПД по ВЧ	70%
Номинальная выходная мощность	6000 Вт, плавно регулируемая
Максимальная выходная мощность	7000 Вт
Потребляемая мощность	9200 Вт
Питание	~ 380 В трехфазное 50Гц
Полная потребляемая мощность	10 кВА
Магнитометрическая кривая	D
Потребляемый ток	16 А по каждой фазе
Пусковой ток	25 А по каждой фазе
Охлаждающая система	Воздушная принудительная
Воздушный поток	1500 куб. м/ч
Разница температуры выходного и входного воздуха	20°C