

## Усилвател на мощност "РЕСПРОМ EMC 1511"



Техническо описание:

### 1. Предназначение:

Блок EMC 1511 представлява двуканален усилвател на мощност, с несиметрични входове и симетрични трансформаторни изходи, предназначен да усилва и обработва сигнала по мощност в състава на звукоусилвателна модулна система EMC 1000.

### 2. Обща характеристика:

Блок EMC 1511 съдържа:

- 1/ Два усилвателя на мощност (УМ), които имат:
  - Несиметричен вход 775 mV - съединител CP-5 (X 12, X 13);
  - Симетричен трансформаторен изход 120 V;
  - Светодиоден индикатор V 142 за нормален режим на работа;
  - Сумиращ изход чрез R=36 K включен към сумиращ вход на EMC 1711 - жак 3.5 мм X 8;
  - Бутон "Контрол" (S 101) за включване на изход "Контрол";
  - Защита от претоварване и дълготрайно късо съединение на изхода;
  - Режим на работа клас BC на крайните транзистори (повишен КПД).

### 2/ Токоизправител:

- общ захранващ трансформатор, индивидуален токоизправител на крайните транзистори, работещи в режим клас В и индивидуален токоизправител на крайните транзистори, работещи в режим клас С;
- бутон "Включване мрежа" (S 301);
- светодиоден индикатор "Вкл";

3/ Възможност за установяване на 5 работни режима, посредством съединител С /6-А/, Х9;

- Режим 1: самостоятелна работа на УМ. Съединител С /6-А/, Х9 изваден от гнездото.
- Режим 2: паралелна работа по вход на УМ. Съединител С /6-В/ - черен поставен в гнездото. Светодиоден индикатор V 215 свети.
- Режим 3: паралелна работа на УМ по вход и по изход. Съединител С /6-В/ - син поставен в гнездото. Светодиоден индикатор V 215 и V 214 светят. Изхода е за включване на товар от 72 ома. Общата отдавана мощност в изхода е 200 W. В случай на отказ на един от УМ, номиналното изходно напрежение намалява два пъти, а отдаваната от блока мощност - 4 пъти.
- Режим 4: паралелна работа на УМ по вход и по изход. Съединител С /6-В/ - червен поставен в гнездото. Светодиоден индикатор V 215 и V 216 светят. Изхода е за включване на товар с допустим общ товар от 144 ома. Общата отдавана мощност в изхода е 100 W. В случай на отказ на един от УМ, автоматично изключва част от системата за паралелна работа. Работи изправния УМ в нормален режим 100 W.
- Режим 5: паралелна работа на УМ по вход и по изход. Съединител С /6-В/ - бял поставен в гнездото. Светодиоден индикатор V 215 и V 217 светят. Общата отдавана мощност в изхода е 200 W. В случай на отказ на един от УМ, изходното напрежение на изправния УМ намалява на 90 V +-5 V. Отдаваната мощност в режим Авария ~ 125 W.

### 3. Основни параметри:

- Номинална изходна мощност на всеки УМ: 100 W;
- Номинално изходно напрежение: 120 V;
- Номинално входно напрежение: 775 mV;
- Входно съпротивление, не повече от: 20 kΩ
- Честотен диапазон: 30-16000 Hz;
- Неравномерност на честотна характеристика, не повече от: 1.5 db;
- Коефициент на хармонични изкривявания:

до 100 Hz: 0.5 %  
от 100 до 5000 Hz: 0.2 %  
над 6000 Hz: 0.6 %

- Отношение сигнал/шум не повече от: 90 db;
- Прослушване между каналите: 80 db;
- Коефициент на разтоварване на изхода: 1.5 db;
- Номинално напрежение на мрежата: 220 V/50 Hz;

- Допустимо отклонение на напрежението на мрежата: +/- 10 %;
- Консумирана мощност в режим 2 x 100 W, не повече от:

при изходно напрежение 120 V - 400 VA  
 при изходно напрежение 70 V - 175 VA

- Габаритни размери: 482.6x132.5x360
- Маса, кг: 19

#### 4. Устройство и принцип на действие:

EMC 1511 е оформен като 19 инчов блок предназначен за вграждане в монтажни стойки. При необходимост може да се използва и самостоятелно. Състои се от:

- Модул "Усилвател на мощност";
- Модул "Паралелна работа";
- Блок "Токоизправител";
- Изходни трансформатори.

Модул "Усилвател на мощност" обработва и усилва сигнала постъпващ от съответно "Вход 775 mV". Изграден е от:

- предусилвател;
- краен усилвател;
- защитни вериги;
- управляващи вериги.

Предусилвателят е напълно симетричен по отношение на двете полуълни на сигнала. Той съдържа двоен диференциален усилвател и краен предусилвател. Една от полуълните се обработва от диференциален усилвател V 103, V 111, V 106 и краен предусилвател V 113, а другата от V 104, V 112, V 105 и краен предусилвател V 114. Всички транзистори работят в режим клас А. Посредством диодите V 115 и V 116 се осигурява необходимото преднапрежение на крайния усилвател.

Крайният усилвател работи в режим клас ВС; той се захранва от два симетрични токоизправителя +/- 27 V и +/- 48 V. Крайния усилвател има определено усилване по напрежение, което се определя от R 129 и R 124 (съотв. R 130 и R 126). Посредством тези резистори е въведена отрицателна обратна връзка по постоянен и променлив ток. Транзистори V 117 и V 118 работят в режим клас В по схема общ емитер и осигуряват необходимото усилване по напрежение. Транзистори V 119 и V 122 - емитерни повторители, които в запушено състояние работят в близост до границата на отпушване. V 119 и V 122 представляват една от особеностите на този тип схема. В запушено състояние шунтират входа на крайните транзистори, което е самозащита от развитие на преходни процеси при индуктивния характер на товара. Транзистори V 150 и V 2 (съотв. V 151 и V 3) са съставни крайни транзистори, работещи в режим клас В. Те се захранват от токоизправител +/- 27 V, а техните бази се управляват от V 119 (съотв. V 122) Тези транзистори усилват сигнал с амплитуда до около 50 % от номинална. При сигнал по-голям от 50 % от номиналната стойност, диодите V 153 и V 154 се отпушват, а сигнала започва да се усилва от V 149 и V 1 (съотв. V 152 и V 4), които се захранват от токоизправител +/- 48 V. Тези транзистори работят в режим клас

С и се управляват от транзистори V 131 (съотв. V 132).

Всяко рамо на крайния усилвател се защитава от преходни процеси, късо съединение и претоварване. Защитните вериги имат идентично действие. Транзистори V 123 и V 130 (съотв. V 129 и V 133) предпазват крайните транзистори от късо съединение в изхода. При късо съединение на изхода рязко се увеличава напрежението на R 161 (съотв. R 155), кондензатор С 117 (съотв. С 118) се зарежда до стойност необходима за отпушването на V 130 (съотв. V 133), входа на крайните транзистори се шунтира, а изходния ток се ограничава до безопасна стойност.

Всеки модул има изходно реле К 1.1 (съотв. К 2.1) което изключва изхода при отказ на някой от предпазителите, при разсиметриране на рамената или при отказ на транзисторите, работещи в режим клас С. Релетата се управляват от транзистори V 138 (съотв. V 148). Управляващите вериги на К 1.1 (съотв. К 2.1) включват управляващите вериги на реле К 2.2 (съотв. К 1.2) при авария в режим "Работа 5". При отказ например на усилвател на мощност № 1, реле К 1.1 изключва изхода и включва реле К 2.2, което намалява напрежението на усилвател № 2 посредством превключващите контакти 2.2. Управляващите транзистори на реле К 2.2 (съотв. К 1.2) са V 202 (съотв. V 203).

Модул "Паралелна работа" е предназначен да изравнява коефициентите на усилване в усилвателите на мощност в режим на паралелна работа. Той се включва посредством съединител С 16 В в режим на работа 2, 3, 4 и 5. Елементите на системата за паралелна работа на УМ № 1 са следните: R 1.1 и диференциален усилвател V 219 и V 209, за УМ № 2 - R 2.2 и диференциален усилвател V 211 и V 213. При изравнени коефициенти на усилване на двата УМ, напреженията върху R 1.1 и R 2.1 са равни и през R 206 и R 208 не протича ток. При различия в коефициентите на усилване на УМ върху R 1.1, R 206, R 208 и R 2.1 протича ток и посредством съответните диференциални усилватели, коефициентите на усилване се изравняват. При отказ на една от схемите за паралелна работа, коефициента на усилване на изправния УМ намалява до получаване на изходно напрежение равно на 0.5 от номиналното.

При отказ на паралелно свързаните УМ, изходното напрежение на изправните УМ намалява съгласно израза:

$$U_{изх.х} = n - n/u \cdot 120 \text{ V}$$

където:

n - брой свързани УМ

x - брой на неработещи УМ;

120 V - номинално изходно напрежение;

$U_{изх.х}$  - изходно напрежение при "X" неработещи УМ.

Блок "Токоизправител" се състои от мрежов трансформатор Т3 и 4 токоизправителя - V 402 и V 403 (+/- 27 V) захранват транзисторите, работещи в режим клас В на УМ, V 401 и V 404 (+/- 48 V) захранващи транзисторите, работещи в режим клас С. Токоизправителя се захранва от мрежа 220 V/50 Hz, посредством триполюсен съединител с защитно зануляване X 4. ЕМС 1511 има и триполюсен съединител за захранване на съседни блокове X 5.

Изходни трансформатори Т1 и Т2 - съгласуващи. Те осигуряват симетричен изход. В режим на работа № 5, тяхната вторична намотка се превключва при отказ на един от УМ от изход 120 V на изход 90 V /вторичната намотка е разделена на 4 секции по 30 V/. (По поръчка 240 и 30 V)\*

В случай, когато е необходима голяма изходна мощност, отдава в товара, паралелно може да се включват и блокове ЕМС 1511. За тази цел ЕМС 1511 се подготвя за работа в "Режим № 3".

\*Означенията на напреженията се отнасят за изход 120 V. Забранява се работа в "Режим № 5" на паралелна работа на изход 30 V.

*Дилян Кирилов, Велико Търново  
9 септември 2010 година*

[http://www.kn34pc.com/sch/index\\_main\\_sch.html](http://www.kn34pc.com/sch/index_main_sch.html)



















