

HANDMADE IN POLAND **PMP** PRO-AUDIO PRO-STAGE LOUDSPEAKERS
1992-2022 - 30 LAT W BRANŻY PRO-AUDIO
GŁOŚNIKI, ZESTAWY GŁOŚNIKOWE - SERWIS, USŁUGI PRODUKCYJNE

GARŚĆ CIEKAWOSTEK PO PRZERWIE

Artykuł do pobrania w formacie PDF:
[Garść ciekawostek po przerwie](#)

Dzisiejszy wpis, w przeciwieństwie do poprzednich, będzie wielotematyczny i niezbyt długi, ale za to wzbogacony materiałem wideo w dwóch wątkach, a pierwszy i drugi znów poświęcę technice głośnikowej. Przy okazji chciałbym poinformować, że nie planuję żadnej aktywności tego typu na kanałach społecznościowych (jak choćby You Tube) i że jedyną możliwością śledzenia moich doświadczeń w zakresie techniki estradowej pozostanie strona internetowa PMP.

A teraz już pierwszy temat:

Rozwiewanie mitów, czyli OHM made in England



Dodam jeszcze kilka fotek na wypadek, gdyby komuś nie chciało się odtwarzać całego

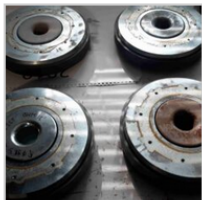
WYSZUKAJ NA STRONIE

Szukaj

Oferta:
NOWE PRODUKTY
SUPER OKAZJE



filmu, który trwa 10 minut:



Jeśli chodzi o skorodowane kosze, to na ten temat odbyłem kilka dni temu rozmowę z właścicielem krajowej odlewni, której w swoim czasie zlecałem „produkcję” własnych koszy. Uzyskałem informację, że współcześnie wiele materiałów tylko „na oko” przypomina aluminium, co potwierdzają badania wykonywane na zlecenie tej firmy przy użyciu spektrometru. Takie materiały mają zazwyczaj wielokrotnie niższą temperaturę topnienia niż „prawdziwe” aluminium (900 stopni), co ułatwia produkcję, szczególnie przy użyciu technologii wtryskowej. Biały proszek widoczny na koszach OHM to tlenki materiału z którego go wykonano i dodam jako ciekawostkę, że kiedyś nabyłem fabrycznie nowe, chińskie kosze, które również cierpiały na podobną przypadłość. Niejako „przy okazji” spytałem szefa firmy, z którą współpracowałem ponad 25 lat, czy obecnie przyjąłby ode mnie takie zlecenie. Niestety okazało się, że dziś by się tego nie podjął, co tylko utwierdziło mnie w przekonaniu o słuszności decyzji o zaprzestaniu „przygody” z wytwarzaniem głośników.

Natomiast podsumowując wątek „filmowy” z przykrością muszę stwierdzić, że przeżyłem spore rozczarowanie, bo nie mając do tej pory okazji demontażu głośników OHM nie sądziłem, że będzie aż tak kiepsko. Fatalna jakość koszy, korodujące nabiegunki i słaba jakość zawieszek to trzy czynniki, które kładą się poważnym cieniem na renomie producenta. A szkoda, bo pomijając obróbkę galwaniczną jestem jak najlepszego zdania o konstrukcji bardzo solidnych obwodów magnetycznych, kosze (pomijając utlenianie) też są sensownie zaprojektowane, cewki nie wzbudzają zastrzeżeń i dotyczy to również membran, jednak z wyłączeniem górnego zawieszania. Porównując wyroby „manufaktury” OHM z wyrobami „rękodzieła” PMP każdy może wyciągnąć własne wnioski i na koniec tylko dodam, że te głośniki OHM-a podobno wciąż można kupić w cenie ok. 2.5 tys. zł/szt. Co ciekawe, podobna cena obowiązywała również ok. 20 lat temu, co wiem od klienta, który taką „ofertę” otrzymał wówczas od jednego z krajowych dystrybutorów. Może to dlatego, że równo 21 lat temu kursy walut były niemal identyczne jak dziś:



Dla porównania dodam, że głośniki PMP pokazane na filmie i sprzedane luzem w 2001 roku



kosztowały wówczas 800zł/szt i żadnym aspekcie nie ustępowały produktowi brytyjskiemu i jak widać, znacznie lepiej zniosły upływ czasu, choć są o 7 lat starsze. Miały też większą skuteczność, przy porównywalnej indukcyjności w identycznej szczelinie w obwodzie i można śmiało założyć, że dysponowały bardzo zbliżoną mocą. Biorąc pod uwagę fakt, że gdyby nie uszkodzenie mechaniczne w transporcie grałyby jeszcze przez wiele lat, nasuwa się wniosek, że nie cenilem się odpowiednio i oczywiście teraz tego żałuję, ale za to użytkownicy głośników PMP nawet po z górą 20 latach nadal mogą się cieszyć z dobrej inwestycji. Przypomnę w tym miejscu, że w jednym z felietonów opisałem przypadek odkupienia przeze mnie niedawno 6-ciu własnych głośników z końca lat 90 i pokazałem w jakiej są kondycji:

<https://pmpproaudio.pl/stary-meyer-sound-i-calkiem-nowy-turbo-sound-czyli-o-awariach-glosnikow-c-d/>

Wystarczy przewinąć wpis do tego śródtytułu:

Tytułem podsumowania pierwszego wątku jeszcze jeden „wtręt” osobisty:

Mimo tego co napisałem powyżej, nadal uważam firmę OHM za dobrego producenta, szczególnie w zalewie wszechobecnej chińszczyzny. Znaczący temat wiedzą, że w swoim czasie produkowali swój sprzęt również w Polsce, ale to już historia. Miałem również przyjemność testować kilka wyrobów Ohma (np. procesor głośnikowy Oyster i pasywny Sub CS-18), które osobiście dostarczył mi krajowy dystrybutor, ale niestety nie dysponuję plikami PDF tych testów, które w 2013r ukazały się w miesięczniku Muzyka i Technologia.

xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Kolejny wątek poświęcę paczkom firmy, którą kiedyś odwiedził nawet amerykański prezydent, chyba w ramach wspierania własnych producentów. Tyle, że dzisiaj Peavey to typowy „Chińczyk”, choć paczki o oznaczeniu HISYS 2XT dostarczone do mojego warsztatu zmontowane zostały w Anglii. Oto dane tej serii ściągnięte z sieci:

[Peavey HISYS-manual](#)

A poniżej opis przypadku:

Peavey, czyli awaria totalna.

W paczkach, których ogólnego zdjęcia nie zrobiłem, więc zamieszczam fotkę z sieci na której widać dokładnie ten model z obu stron, działał prawidłowo tylko jeden głośnik marki Beyma, który został przez kogoś zamontowany zamiast oryginalnego Black Widow, który jak się domyślam, już wcześniej padł. Oba drivery były uszkodzone, a oryginalnie montowany 15" Black Widow rozcentrował się i cewka ocierała o nabiegunnik. Niejako przy okazji „rozpracowałem” zwrotnice, bo w jednej z nich uszkodzona była zarówno żarówka, jak i bezpiecznik polimerowy i ewidentnie zabezpieczenia nie zadziałały, skoro cewka drivera też się upaliła. W drugiej co prawda żarówka i bezpiecznik były nieuszkodzone, ale driver również nie przetrwał. Nie wdając się w rozbudowaną analizę schematu mogę tylko ostrzec, że gdy w tak zaprojektowanej zwrotnicy uszkodzi się żarówka (niekoniecznie z powodów „elektrycznych”) to nie działają również rezystory dodatkowo ograniczające prąd płynący przez cewkę drivera i w związku z tym, „przy okazji” maleje również częstotliwość podziału, co stwarza duże zagrożenie dla głośnika wysokotonowego. Co prawda w szereg włączony jest również bezpiecznik polimerowy, ale o bardzo małej wartości, co w tym konkretnym przypadku spowodowało fizyczne „rozerwanie” go na kawałki i przypalenie płytki (pokazuję to na zdjęciu) a cewka drivera ewidentnie się spaliła.





Firma Peavey opisuje ten układ jako „Sound Guard” i nawet można kupić płytkę z takim zabezpieczeniem oddzielnie, za skromne 60\$ + transport z USA:

Peavey Sound Guard High Frequency Driver Protection Circuit System for 2Ti 2XT 4Ti 4XT 5Ti 5XT

Brand New

\$1305.05
Incl. VAT
+ \$140.56 Shipping

Only 1 left Grab it before it's gone

[Buy It Now](#)

[Add to Cart](#) [Watch](#)

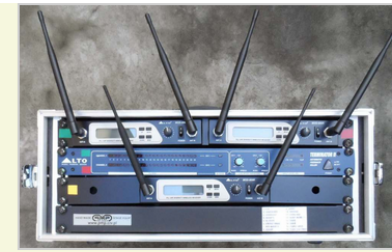
Listed: over a month ago Views: 220 Watchers: 1

Bill's Music ★★★★★
Catonsville, MD, United States

Zarówka pewnie też jest w komplecie, ale jeśli nie, to u nas można taką nabyć za ok. 5zł.

Wartością dodaną tej zwrotnicy jest możliwość pracy zarówno w trybie pełnopasmowym, jak i w Bi-Amp, co uzyskujemy poprzez przełożenie łączówek na płytce. Mamy również do dyspozycji przełącznik opisany jako Flat i Voice, który trochę mnie zaintrygował, bo działa w ten sposób, że zwiera cewkę włączoną w szereg z głośnikiem 15", czyli w jednym położeniu działa filtr dolnoprzepustowy o nachyleniu 6dB/okt. a w drugim jest pominięty, co oczywiście powoduje, że głośnik gra pełnym pasmem, „ile mu fabryka dała”. Dzięki temu paczka ma więcej środka i moim zdaniem „na ucho” gra lepiej, co być może wiąże się z bardzo wysoką częstotliwością podziału drivera, o czym świadczą choćby elementy filtra, czyli cewka o indukcyjności 0.4mH i kondensator o pojemności 2,2 mikrofarada.

Jak sobie poradziłem w przypadku tej awarii? Zamontowałem parę innych, jednakowych głośników o mocy adekwatnej do posiadanego przez klienta powermiksera, sprowadziłem zamienniki zestawów naprawczych driverów (bo oryginały od dawna są niedostępne), naprawiłem zwrotnicę i tyle. Paczki są sprawne, klient zadowolony tym bardziej, że niejako przy okazji doprowadziłem do pełnej sprawności Powermikser f-my Thomann, kupiony ok. 20 lat temu. Trzeba było wymienić oba gniazda Speakon i przekonserwować suwaki. To urządzenie sam kiedyś sprowadzałem i testowałem i wciąż uważam, że to bardzo przyzwoity wyrób. Dziś już takich raczej się nie produkuje. Poniżej kilka fotek, które zrobiłem w roku 2007:



PRODUKCJA USŁUGI DORADZTWO
SERWIS APARATURY 25 LAT W BRANŻY PRO - AUDIO

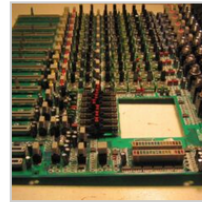
GŁOŚNIKI, ZESTAWY GŁOŚNIKOWE, SYSTEMY NAGŁASNIAJĄCE

PROFESJONALNA REGENERACJA GŁOŚNIKÓW ESTRADOWYCH

PUBLIKACJE W PRASIE BRANŻOWEJ

25 LAT W BRANŻY PRO - AUDIO

WWW.PMPROAUDIO.PL
FIRMA ISTNIEJE OD 1992r.



Warto np. zauważyć, że sekcja końcówek i miksera to w zasadzie dwa zupełnie niezależne moduły i to do tego stopnia, że nawet zastosowano dwa oddzielne toroidy do zasilania wzmacniaczy mocy i miksera. Oczywiście nie muszę dodawać, że urządzenie dysponuje „prawdziwą” mocą i nie pamiętam, żebym kiedykolwiek naprawiał końcówkę z tego miksera, choć w swoim czasie było ich sporo na rynku. To klasyczny przypadek sytuacji, gdy Chińczyk potrafił, jeśli tylko był odpowiednio zmotywowany. A firma Thomann, która właśnie obchodzi 70-cio lecie istnienia, z pewnością ma sporo argumentów przetargowych w tym kontekście.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

4 KW czy 1.5kW? czyli o zabiegach marketingowych po raz kolejny

Na zakończenie zostawiłem sobie temat nawiązujący wprost do ostatniego wpisu o końcówkach mocy. Kolega poszukiwał jakiejś końcówki do napędu mojego zestawu głośników i trafił się Crest o oznaczeniu CC 4000. Firma o uznanej renomie, a deklarowana moc wzmacniacza była akurat odpowiednia do zasilania dołów, więc postanowiliśmy go przetestować przed ewentualnym zakupem. Poniżej prospekt z opisem tej rodziny:

[Crest-Audio-CC-Series-Spec-Sheet](#)

I kilka fotek z warsztatu:



Szczególnie zwracam uwagę na ostatnią, na której pokazany jest automatyczny, resetowalny przez użytkownika bezpiecznik. Na „dzień dobry” nie działał jeden kanał i wyglądało na to, że po prostu nie dochodzi do niego sygnał sterujący. Na szczęście udało się dość szybko zlokalizować przyczynę, czyli isostat na tylnym panelu, który po potraktowaniu niezawodnym WD 40 zadziałał i kanał „ruszył”. A skoro tak, to po podłączeniu obciążenia 8 Ohm pod oba kanały podałem na wejście sinus 1kHz i

spróbowałem wystereować wzmacniacz na pełną moc. Okazało się, że ma stosunkowo niską czułość, bo ok. 1.8V, ale pomiar wykazał moc zbliżoną do deklarowanej i to zarówno na 1kHz jak i 100Hz. Niestety wzmacniacz nie ma żadnych filtrów pasmowych, więc w systemie konieczne należy zastosować stromy filtr dolnozaporowy, aby nie uszkodzić głośników zbyt niskimi częstotliwościami. Taki filtr przyda się również powyżej 20kHz, bo wówczas sinus staje się już niezbyt ładny, co nie ma miejsca na niższych częstotliwościach. Do tego momentu można było uznać, że wzmacniacz zachowuje się poprawnie. „Schody” zaczęły się po przełączeniu obciążenia na 4 Ohm (faktycznie jest to u mnie ok. 3.2 Ohma, podobnie jak ok. 6.5 Ohma dla „nominału” 8 Ohm). W tym trybie po ok. 3 sekundach zadziałał automatyczny bezpiecznik i końcówka się wyłączyła. Spore zaskoczenie, bo przecież producent zapewnia, że wzmacniacz może nawet pracować na obciążeniu 2 Ohm na kanał i że wówczas oddaje 2 x 2 kW. Skoro się wyłączył, to zaczęliśmy z kolegą drążyć temat i od razu zwróciliśmy uwagę na parametry bezpiecznika. Jak widać, nominalny prąd pracy to 10A, a prąd wyłączenia to 13A. Skoro tak, to przeprowadziliśmy kolejny test, tym razem podłączając amperomierz do obwodu pierwotnego trafo i postanowiliśmy nie „katować” końcówki pełną mocą, tylko wystereować ją poziomem wejściowym 1.2V, oczywiście nadal na obciążeniu 2 x 4 Ohm (realnie 2 x 3,2). W tych okolicznościach wzmacniacz oddał na kanał niecałe 800W i...wyłączył się po ok. 5 sekundach. Jaki pobierał wówczas prąd z sieci? Ano ponad 14 A, więc nic dziwnego, że wbudowany automat musiał zadziałać. Zawsze gdy badam urządzenie tego typu, notuję sobie w zeszycie dane uzyskane w trakcie pomiarów i poniżej zamieszczam fotkę, jak to szczegółowo wyglądało:

Pomiary mocy: (do limitu)

1 kHz ; $2 \times 8\Omega \rightarrow 2 \times 77V \rightarrow 2 \times 750W$
 $(2 \times 6.5\Omega) \rightarrow \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \times 912W$

1 kHz ; $2 \times 4\Omega \rightarrow 2 \times 67V \rightarrow 2 \times 1122W$
 $(2 \times 3.2\Omega) \rightarrow \quad \quad \quad \quad \quad \quad 2 \times 1400W$

Ale po ok. 3s wyłącza wbudowany bezpiecznik automatyczny.

Dla niskich częst. (poniżej 100Hz) moc utrzymuje się na podobnym poziomie i sinus jest ładny. Pow. 18kHz zaczyna zniekształcać. Brak filtrów!

Pomiarowi uzm. ma niską czułość (ok 1.9V) zwrócić uwagę ile mocy da przy podaniu na wejście 1.23V (+4dB)

Prąd z tyłu u por * 20dB:

1 kHz ; $2 \times 8\Omega \rightarrow 2 \times 50V \rightarrow 2 \times 312W$ sieć 7.5A
 $(2 \times 6.5\Omega) \rightarrow \quad \quad \quad \quad \quad \quad \rightarrow 2 \times 384W$

1 kHz ; $2 \times 4\Omega \rightarrow 2 \times 50V \rightarrow 2 \times 625W$ sieć 22A

(2x3.2V) 2x 780W → 14.5A
→ 3260W

Po ok 5sek. wyłącza bież. automat,
który ma prąd rob. 13A.

Uwaga: Uzm nie jest w stanie pracować
na obc. 4Ω w czasie dłuższym niż 5sek
nawet przy mocy ograniczonej o połowę.
Pobiera z sieci 3260W i oddaje 1500
czyli sprawność przy poborze mocy deklarowanej
wynosi poniżej 50% - słabo

No to ja się pytam, o co chodzi? Wzmacniacz, który teoretycznie ma pracować na 2 Ohm i łącznie oddawać 4 KW „poddaje się” przy 1.5 Kw po 3 sekundach? To przecież jakiś żart ze strony Chińczyka, nawet biorąc po uwagę fakt, że to produkt budżetowy. Firma poszła po najmniejszej linii oporu, nie bawiąc się w żadne „wyrafinowane” zabezpieczenia, które opisywałem w felietonie o końcówkach mocy, choć w prospekcie jest o tych zabezpieczeniach kilka stron. Ostatnia uwaga na kartce, czyli ta o sprawności końcówki oczywiście musi być skomentowana przeze mnie, bo doskonale wiem, że sprawność wzmacniacza rośnie przy mocy maksymalnej, więc być może dałoby się z niego wydusić jakieś 60%, ale nie ma tego jak zmierzyć, bo przy większej mocy bimetal wydaje charakterystyczny dźwięk i wyłącza się niemal natychmiast. Wiem również, że wzmacniacz pracuje w klasie H, więc przy sygnale muzycznym i podłączonych głośnikach pewnie dawałby jakoś radę, ale i tak uważam, że ta konstrukcja się nie broni. Nie broni się również dziwna mechanika, „upierdliwa” serwisowo i warto zauważyć, że np. wszystkie tranzystory mocy są mocowane od spodu radiatora i nie tylko nie ma do nich dostępu, ale nawet ich nie widać, podobnie jak rezystorów emiterowych. Jeśli spojrzeć na schemat, to wydaje się, że mimo wszystko wzmacniacz spokojnie poradziłby sobie z większym obciążeniem (choć nie na 2 Ohm) i problem tkwi w tym bezpieczniku o zbyt małej wartości, który zastosowano zapewne „na wszelki wypadek”.

Jak niektórzy wiedzą, w swoim czasie wykonywałem wiele testów sprzętu estradowego dla różnych krajowych dystrybutorów i pozwolę sobie teraz wkleić fragment testu końcówki Proel HPX 6000 i proszę o zwrócenie uwagi na kwestie „prądowe”:

Po podłączeniu obciążenia zastępczego i podaniu na wejście wzmacniacza sygnału sinus 1kHz, udało mi się uzyskać ok. 2 x 1000 W przy obciążeniu 2 x 8 Ohm, i ok 2 x 1500W przy 2 x 4 Ohm. W dole pasmo przenoszenia sięga bez żadnego spadku do częstotliwości 20Hz, a w górze 50kHz przy spadku 3dB. Mierzając tylko jeden kanał obciążony rezystancją 4Ohm udało mi się „wycisnąć” z końcówki 83V, co daje moc 1722W i taki pomiar, będący zrzutem ekranu cyfrowego oscyloskopu, możecie państwo zobaczyć na załączonej fotografii. Większego napięcia nie można uzyskać, ponieważ nie pozwalają na to wbudowane na stałe limityry typu „hard”. Ponieważ posiadam również przyrząd, pozwalający dokonywać pomiarów dużych prądów RMS, zmierzyłem pobór mocy końcówki od strony sieci, przy różnych wariantach obciążenia wyjściowego. Dla przykładu powiem, że przy 2 x 1500W na wyjściach głośnikowych, końcówka pobiera z sieci 26A, co przy napięciu 210V daje około 4800W. Oznacza to, że sprawność wzmacniacza wynosi 60%, o czym już wcześniej wspominałem. (...) A skoro o poborze prądu mowa, to wyraźnie chcę podkreślić, że celowo nie badałem wzmacniacza na obciążeniu 2 Ohm. Dlaczego? Ano dlatego, że instrukcja wyraźnie podaje, że takie obciążenie dopuszczalnie jest tylko w chwilowych, bardzo krótkich impulsach (40 milisekund), więc gdybym obciążył końcówkę w sposób ciągły, z pewnością spowodowałbym zadziałanie bezpiecznika sieciowego, który nawet przy 2 x 4 Ohm pracował już na granicy swoich możliwości, a w zasadzie jego prąd nominalny był

przekroczony, więc starałem się nie przedłużać testu.

A końcówka od środka wygląda tak i z tego co wiem, jest chwalona przez użytkowników, również pod względem niezawodności:



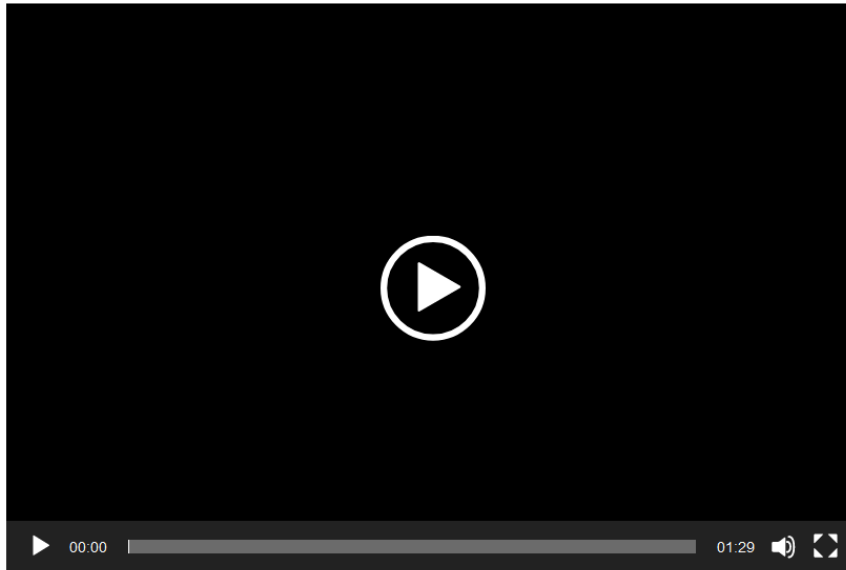
A na jeszcze jednej fotce pokażę tylny panel budżetowej końcówki T-Amp, Model 2400MK2, która ma niemal identyczne parametry mocowe jakie deklaruje Crest i podobną konstrukcję (czyli klasyczny zasilacz pracujący z dwoma napięciami). Jak widać, zastosowano w bezpiecznik o dwukrotnie większym prądzie nominalnym, czyli 20A. Testowałem te końcówki już wiele lat temu i na pełnej mocy nie wyłączały się nawet po kilku minutach i oczywiście bezpiecznik się nie przepalał:

https://www.thomann.de/pl/t-amp_ta2400.htm



Na koniec wkleję jeszcze jeden filmik pokazujący inną końcówkę, którą testowałem kilka dni po tym, jak badałem Cresta. Komentarz może być tylko jeden: to zupełnie inna liga pod absolutnie każdym względem i mógłbym to łatwo udowodnić, ale nie chcę rozszerzać wpisu ponad miarę. Warto jednak wziąć pod uwagę choćby to, że EV deklaruje mniejszą moc niż Crest i nawet ta mniejsza (ale realnie osiągalna) i tak jest większa niż realna moc Cresta i nie ma problemu z ciągłą pracą. Sinus jest idealny nawet przy 40kHz, a na 20Hz działa już filtr -3dB, czyli dokładnie taki, jakiego nie ma „konkurencja”. Można powiedzieć, że „Niemiec” potrafił, choć oczywiście kazał sobie za to płacić niemałe pieniądze i warto też

zauważyć, że te wzmacniacze zadebiutowały na rynku mniej więcej w tych latach, w których Crest (czyli Peavey) wprowadził do sprzedaży swoje „wynalazki”. No i jest powszechnie wiadomo, że ta końcówka były oferowana również z logo Dynacorda (z oznaczeniem CL 1600) bo to właśnie ta firma produkowała wzmacniacze dla EV „od zawsze”.



I jeszcze tabelka z wyspecyfikowanymi mocami i prądami tego wzmacniacza, które to dane potwierdziły w pełni moje pomiary:

CL1600 / CP2200 / CPS2.8	U _{mains} [V]	I _{mains} [A]	P _{mains} [W]	P _{out} [W]	P _d ⁽⁵⁾ [W]	BTU/hr ⁽⁴⁾
idle	230V	0.5	65	-	65	220
Max. Output Power @ 8Ω ⁽¹⁾	230V	8.0	1440	2 x 500	440	1500
Max. Output Power @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	13.2	2520	2 x 800	920	3140
1/3 Max. Output Power @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	7.5	1360	2 x 266	828	2825
1/8 Max. Output Power @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	3.0	520	2 x 100	320	1090
1/8 Max. Output Power @ 4Ω ⁽²⁾	230V	3.3	570	2 x 100	370	1260
1/8 Max. Output Power @ 4Ω ^{(2),(4)}	254V	3.6	660	2 x 120	420	1435
Normal Mode (-10dB) @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	2.8	470	2 x 80	310	1060
Rated Output Power (0dB) @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	12.5	2360	2 x 700	960	3275
Alert (Alarm) Mode (-3dB) @ 4Ω ⁽¹⁾	230V	8.8	1610	2 x 350	910	3105
Max. Output Power @ 2Ω ⁽¹⁾	230V	20.0	4000	2 x 1100	1800	6140
1/8 Max. Output Power @ 2Ω ⁽¹⁾	230V	4.5	815	2 x 138	540	1840
1/8 Max. Output Power @ 2Ω ⁽²⁾	230V	4.5	815	2 x 138	540	1840

- (1) Sinusaussteuerung (1kHz) (2) VDE-Rauschen (3) 1BTU = 1055.06J = 1055.06Ws
(4) 10% Netzüberspannung (5) Pd = Verlustleistung

To są rzetelne, uczciwe informacje, czyli coś, co dziś zdarza się już coraz rzadziej. I nic dziwnego, że te wzmacniacze trzymają cenę, choć nie są już produkowane. Zwracam również uwagę, że podawana jest również moc tracona i moc cieplna (BTU/hr), co jest bardzo rzadko specyfikowane przez producentów.

Zapraszam za jakiś czas, bo nie chcę obiecywać, że już za miesiąc.

Piotr Peto

P.S:

Jeśli ktoś zechce skomentować wpis, nie widzę przeszkód.

By [prezespmp](#) | [22 marca 2024](#) | [Felietyony](#) | [No Comments](#) |

Dodaj komentarz

Zalogowano jako [prezespmp](#). [Wylogować?](#)

Komentarz

Opublikuj komentarz

