

# Руководство пользователя

## Транзисторный линейный КВ усилитель мощности 750Вт

Модель HL-1.2KFX



 **TOKYO HY-POWER**

## 1. Введение

Спасибо за приобретение HL-1.2KFX. Этот компактный легковесный настольный КВ усилитель мощности потребляет уровень мощности всего 1.35 кВт. Наши последние достижения в области широкополосных полупроводниковых усилителей позволяют предложить вашему вниманию самое компактное и легкое устройство в линейке подобного оборудования.

Обычный уровень излучаемой мощности 750Вт PEP/SSB и 650 Вт в режиме CW при мощности раскачки 75-80 Вт.

## 2. Меры предосторожности

В усилителе применяется принудительное воздушное охлаждение. Вам необходимо обеспечить до нескольких дюймов свободного пространства над верхней и задней панелью устройства для беспрепятственной циркуляции воздуха. Избегайте блокированию отверстий для движения воздуха на верхней панели усилителя.

Располагайте усилитель вдали от воздействия прямых солнечных лучей, в сухом и прохладном месте.

Внутри корпуса усилителя имеется постоянный уровень высокого напряжения (АС, DC и ВЧ), независимо от режима передачи или приема. Во избежание травм доступ к внутренним блокам устройства должен быть ограничен.

При обнаружении необычных звуков, запахов или света из корпуса усилителя вам необходимо немедленно прекратить эксплуатацию оборудования и отключить его от сети переменного тока. Проверьте показания шкалы Vd и Id, работоспособность предохранителей и контакты во всех кабелях подключенных к усилителю. В случае возникновения каких-либо проблем необходимо уведомить об это производителя или ближайшего дилера.

Для обеспечения безопасности пользователя запрещается эксплуатация усилителя без надлежащей системы заземления. Качественное и надежное заземление обеспечивает максимально эффективную и стабильную работу оборудования и снижает уровень возможных ВЧ наводок и помех.

Для минимизации ВЧ помех домашним бытовым приборам, например ТВ и FM приемникам, телефонным аппаратам и т.д. рекомендуется использовать накладные ферритовые сердечники на обоих концах кабеля дистанционного управления, ALC кабеля, коаксиального кабеля. Кроме этого, рекомендуется использование сетевого АС фильтра в цепи питания усилителя и встроенного фильтра низких частот на выходе усилителя.

Усилитель мощности снабжен новейшими быстро функционирующими схемами защиты с микропроцессорным управлением. Однако, обращаем ваше внимание, что многократное срабатывание системы защиты может привести к выходу из строя дорогостоящих мощных FET транзисторов оконечного каскада.

Прежде чем осуществлять проверку внутренних блоков усилителя мощности необходимо выдержать паузу несколько минут и убедиться в разряде высокого DC напряжения (проверьте показания шкалы Vd). Встроенные потенциометры в блоке детектора мощности, схеме защиты и схеме управления напряжением Bias транзисторов установлены в корректное положение перед отправкой оборудования потребителю. Положения этих потенциометров не должны изменяться. В противном случае вам потребуется процедура повторной настройки усилителя с использованием точных измерительных инструментов.

По умолчанию трансформатор усилителя мощности рассчитан на питание от источника сети переменного тока 115V/230V (Указывается пользователем на этапе заказа) . Вы можете сдвинуть переключатель на нижней панели шасси для переключения питающего напряжения с 230V на 115V. Убедитесь в использовании соответствующего источника сети переменного тока, прежде чем подключать кабель АС питания к источнику сети.

Перед включением усилителя мощности необходимо подключить эквивалент нагрузки (50 Ом, 1 кВт минимум) или хорошо согласованную антенну к выходному антенному терминалу. Работа без нагрузки оказывает негативное влияние на работоспособность выходных ВЧ транзисторов, хотя схема защиты должна срабатывать при любых, даже самых неблагоприятных условиях.

Необходимый уровень раскочки для получения выходной мощности 750Вт немного менее 100 Вт. Не рекомендуется использовать для раскочки усилителя трансиверы с мощностью более 100 Вт.

Настоятельно рекомендуется обеспечивать свободную циркуляцию воздуха вблизи алюминиевых радиаторов и отверстий и регулярно удалять пыль и посторонние предметы. Регулярная чистка и обслуживание любого оборудования существенно продлевает срок его службы.

При продолжительных сеансах передачи в режимах RTTY/FM рекомендуется понизить уровень ВЧ раскочки на 20-30% относительно обычного уровня работы в CW/SSB режимах. Рекомендуется использовать опциональный комплект дополнительного обдува.

Избегайте падения оборудования и воздействия ударных сил на него для предотвращения выхода из строя электронных компонентов вашего усилителя. Если вам потребуется проведение сервисных работ в заводских условиях, вам **необходимо** будет вернуть усилитель в оригинальной упаковке.

### 3. Функциональные особенности

Специалисты нашей компании рады предложить вашему вниманию HL-1.2KFX - самый легкий и компактный транзисторный усилитель мощности почти 1 кВт в серии идентичного оборудования. Это компактное оборудование мирового класса легкое в управлении и эксплуатации, которое способно обеспечивать до 750 Вт выходной мощности в КВ диапазоне.

Выходной каскад усилителя мощности создан на четырех мощных MOS FET транзисторах SD2933 производства компании ST Micro, которые обеспечивают 750 Вт выходной мощности (макс. в режиме SSB) в КВ диапазонах. Широкополосные характеристики усилителя мощности обеспечивают полную готовность к работе после установки рабочего диапазона, без каких-либо дополнительных действий по согласованию оконечного каскада.

Благодаря использованию высокоскоростных коммутационных реле, производства компании Panasonic/Matsushita, усилитель предусматривает полноценную работу в режиме полного дуплекса CW.

Уникальная система кабель-каналов и мощный вентилятор, а также комплекс радиаторов для ВЧ каскада (и других блоков) усилителя позволили создать эффективную систему охлаждения усилителя. Вентилятор в усилителе имеет тихий ход, так что даже слабый сигнал от DX-станции будет легко вами услышан.

Усилитель мощности снабжен специализированными компонентами управления работой различных высокоскоростных схем защиты, например, от перегрузки, высокого значения КСВ антенны, предельного уровня питающего напряжения, установки некорректного диапазона и т.д.

Усилитель мощности может быть запитан от сети переменного тока 230V (включая напряжения 200/220/240V) и AC 115V . Смотри иллюстрации в разделе "Изменение первичной обмотки трансформатора под уровень питающего напряжения".

Для безопасности оператора задействована система взаимной блокировки. Питающее AC напряжение отключается при вскрытии верхней крышки корпуса и активизируется система взаимной блокировки.

Для контроля рабочих параметров усилителя мощности используется аналоговое измерительное устройство для индикации Pr (уровня отраженной мощности), Vd (Напряжение на стоке транзистора выходного каскада), Id (тока строка) и ALC напряжения.

## 4. Спецификации

Рабочие частоты	1.8 ~ 28 МГц. Все любительские диапазоны, включая WARC
Виды излучения	SSB, CW, RTTY
ВЧ раскачка	85 Вт обычно (75~95 Вт макс.)
Выходная мощность	750Вт PEP (макс), 630Вт CW (обычно)
Напряжение стока	53 V (при отсутствии ВЧ раскачки)
Ток стока	30 А максимум
Входной импеданс	50 Ом (несимметричный)
Выходной импеданс	50 Ом (несимметричный)
Оконечный транзистор	SD2933 x 4 (MOS FET компании ST Micro)
Схема усилителя	Двухтактная класса АВ
Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
Мульти-метр	Выходная мощность Pf 1 кВт Отраженная мощность Pr 100 Вт Напряжение стока Vd 60 V Ток стока Id 50A
Входные/выходные разъемы	UHF SO-239 с тефлоновой изоляцией
АС питание	АС 230V (200/220/240V) 7.5A максимум АС 115V (100/110/120V) 15A максимум
Потребляемая мощность	1.35 kVA в режиме передачи
Габариты	272 x 142 x 363 мм
Вес	Приблизительно 15 кг
Аксессуары	Кабель питания (1 шт) RCA разъем (2 шт) Запасной предохранитель 8А (для линии AC230V) x 2 шт Запасной предохранитель 15А (для линии AC115V) x 2 шт Запасной предохранитель 1А миниатюрный предохранитель для PC1664 - основной платы управления и PC1662 – платы усилителя мощности (3 шт.) Запасной предохранитель 2А миниатюрный предохранитель для PC1407 – платы управления. Руководство пользователя
Оptionальные устройства	Автоматический антенный тюнер (HC-1.5KAT)

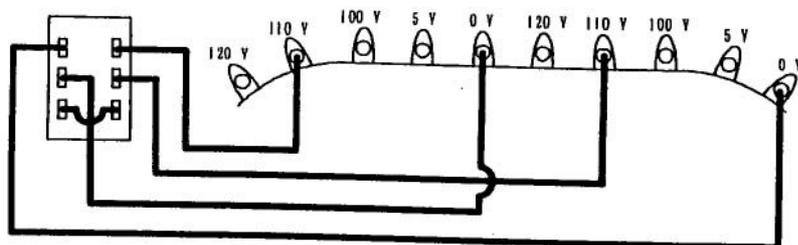
## 5. Питающее напряжение

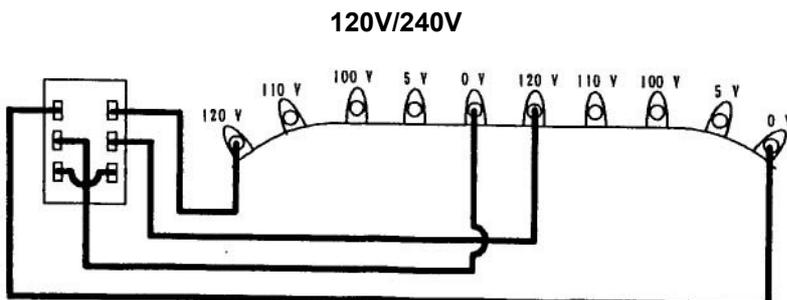
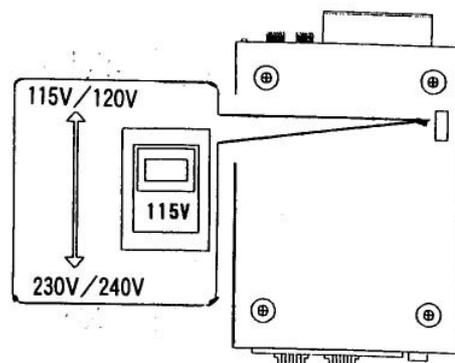
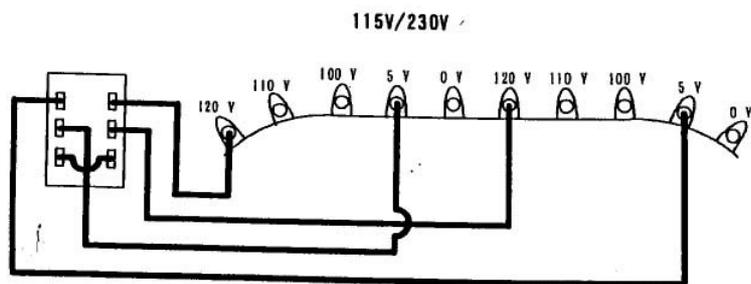
Хотя усилитель мощности предусматривает питание от сети переменного тока с напряжением AC 115V AC (100-120V) и AC 230V (200-240 V AC), мы рекомендуем для стабильности использовать источник питания 230V AC.

Корректный разъем для подключения к сети переменного тока приобретается самостоятельно и не входит в комплект, поскольку стандарт разъемов различен по всему миру.

По умолчанию питающее напряжение трансивера – 230 V AC (или соответствует указанному пользователем на этапе заказа). Если вы хотите установить питающее напряжение 115V AC, то переместите переключатель на нижней панели шасси в соответствующее положение (см рисунок ниже). Если ваше питающее напряжение отличается от значения 230/115V, руководствуйтесь рисунком ниже. Прежде чем осуществлять какие-либо настройки, касающиеся питающего напряжения, убедитесь, что вы отключили кабель питания от сети переменного тока. В противном случае существует опасность поражения электрическим током.

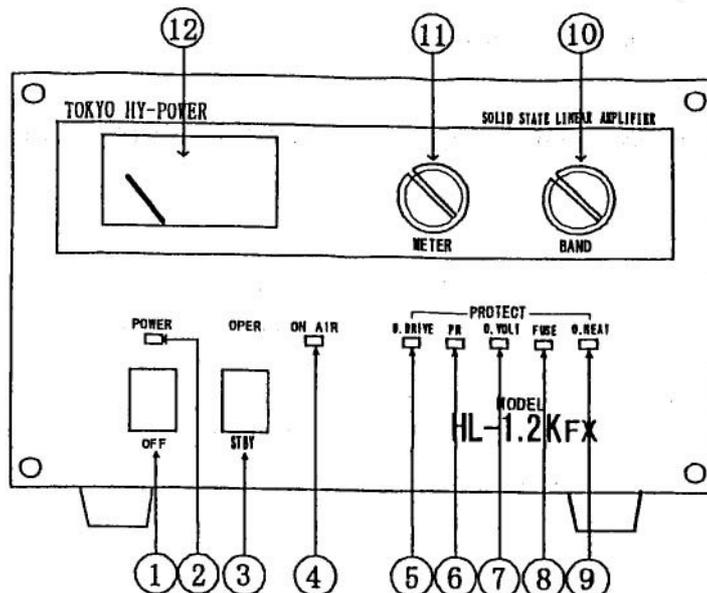
110V/220V





## 6. Описание панелей

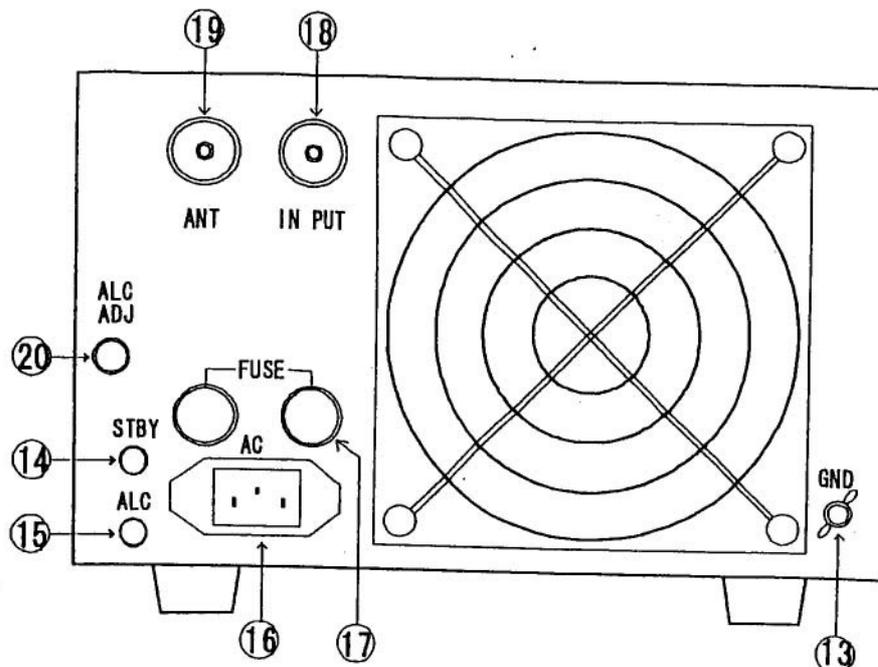
### 6.1 Описание передней панели



- (1) **POWER** Кнопка включения и отключения основного питания усилителя. Светодиодный индикатор (2) подсвечивается зеленым цветом при включении питания.
- (3) **OPER.** Кнопка переключения рабочего режима (OPERATE) и режима ожидания (STANDBY). В положении OPERATE усилитель полностью готов к работе и может быть переведен в режим передачи (ON AIR).
- (4) **ON AIR** Подсвечивается, если усилитель мощности находится в режиме передачи.
- (5) **O.DRIVE** Этот индикатор указывает на срабатывание схемы защиты от перегрузки или некорректной установки диапазона.
- (6) **PR** Этот индикатор указывает на то, что уровень отраженной мощности достиг 70 Вт и сработала соответствующая схема защиты.

- (7) **O.VOLT** Этот индикатор указывает на срабатывание схемы защиты от высокого DC напряжения стока транзистора (Vd).
- (8) **FUSE** Этот индикатор указывает на то, что стеклянный предохранитель 15А перегорел из-за превышения уровня тока. Два предохранителя 15А установлены на плате PC1622.
- (9) **O.HEAT** Этот индикатор указывает на срабатывание схемы защиты от перегрева выходного каскада. Если температура выходного каскада достигает 80°C, то необходима активная работа вентилятора в течение нескольких минут для охлаждения усилителя мощности.  
**Отключите питание усилителя мощности, а затем включите его вновь для инициализации схем защиты.**
- (10) **BAND** Предназначен для выбора текущего рабочего диапазона.
- (11) **METER** Этот переключатель предназначен для изменения режима показаний многофункционального измерителя. Вы можете выбрать шкалу Pr, Vd, Id или ALC.
- (12) **MULTIMETR** Шкала многофункционального измерительного устройства предназначена для индикации Pr (уровня мощности отраженной от антенны), Vd (напряжение стока FET транзистора) и Id (ток стока транзистора), а также напряжения ALC. Переключение режимов индикации осуществляется переключателем (11) METER.

## 6.2 Описание задней панели

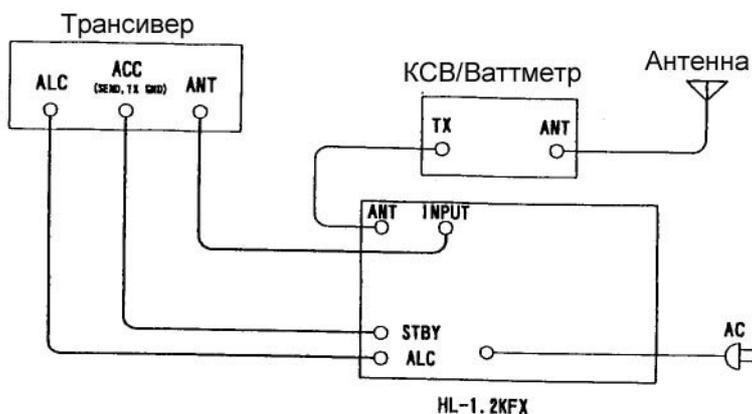


- (13) **GND** Терминал заземления. Подключите заземление.
- (14) **STBY** Разъем RCA. Подключите кабель управления от разъема ACC (или SEND, TX GND) вашего трансивера. Электрические спецификации – 5V DC в режиме приема (RX) и короткое замыкание (1 mA) в режиме передачи (TX).
- (15) **ALC** Разъем RCA для выхода напряжения ALC. Отрицательное DC напряжение подается на центральный пин, с которого затем подается на ALC терминал трансивера. Линия ALC напряжения используется для удержания мощности усилителя в заданных пределах. Также использование линии весьма полезно, если трансивер имеет выходную мощность более 100 Вт. Дополнительные сведения могут быть получены в документации на ваш трансивер.
- (16) **AC POWER** Разъем подключения кабеля AC питания 230V AC. Снабжен сетевым фильтром.

- (17) FUSE Пара предохранителей в цепи основного питающего напряжения 15А. Если вы используете линию питания 115V, установите предохранитель на 25А.
- (18) INPUT Входной ВЧ разъем. Подключается коаксиальный кабель от трансивера
- (19) ANT Выходной ВЧ разъем. Подключается коаксиальный кабель от антенны
- (20) ALC ADJ Потенциометр для регулировки напряжения ALC. Максимальное значение минус 10V в положение против часовой стрелки до упора. По умолчанию установлено значение 0 V (по часовой стрелке до упора).

## 7. Эксплуатация

В этом разделе приводится описание подключения антенны к вашему усилителю мощности, а также все необходимые подключения от трансивера.



### 7.1 Последовательность работы

Подключите кабель AC питания и коаксиальные кабели как показано выше. Подключите кабель от разъема "SEND" усилителя к разъему ACC или идентичному терминалу на задней панели трансивера с меткой "SEND" или "TX GND". Эти терминалы будут закорочены на землю при переходе трансивера на передачу (режим "TX/ONAIR"). Если эти подключения не будут выполнены, то усилитель не перейдет в режим передачи (TX). Для временной проверки работоспособности усилителя вы можете заземлить центральный пин разъема SEND на корпус, например, подключив разъем, у которого центральный контакт закорочен на внешний контакт. Для справки, напряжение на терминалах SEND 5V DC, а ток при замыкании контактов 1 mA. Схема управления с трансивера будет работать в весьма легком режиме.

Для начала поверните регулятор ALC по часовой стрелке до упора для предотвращения подачи ALC напряжения на трансивер. Использование цепи ALC будет описано в главе 8.

Отключите питание усилителя (переключатель POWER в положение OFF) и проверьте значение КСВ антенны, скомутировав трансивер на передачу в режиме CW или RTTY. Контролируйте показания внешнего КСВ метра. Если КСВ антенны выше 1.8 на центральной частоте диапазона, то ваша антенна нуждается в лучшем согласовании. В качестве альтернативы вы можете подключить антенный тюнер.

Включите питание усилителя (переключатель POWER в положение ON) и установите необходимый диапазон переключателем BAND. Установите переключатель OPER/STBY в положение OPER. Если вы скомутируете трансивер на передачу при относительно небольшом уровне раскочки (например, 20-30 Вт), то на выходе усилителя вы получите сигнал с мощностью порядка нескольких сотен ватт. Вы можете контролировать уровень выходной мощности с помощью внешнего ваттметра. Увеличьте уровень раскочки до 50 Вт и контролируйте постоянно значение КСВ. В некоторых условиях увеличение ВЧ тока в антенне приводит к повышению КСВ за счет нагревания соединений или индуктивности в антенне и т.д.

Теперь вы можете увеличить уровень раскачки до 80-90 Вт для достижения максимального уровня излучаемой мощности 630 Вт (CW, RTTY). Если вы смените режим на SSB, то на голосовых пиках мощность будет достигать примерно 750 Вт. При продолжительных сеансах передачи в интенсивных видах излучения, таких как RTTY, SSTV или FM, рекомендуется снизить уровень раскачки на 20-30% по отношению к SSB и CW. При работе в режиме AM настоятельно рекомендуется снизить уровень раскачки к одной третьей от режима SSB, не более 30 Вт. В противном случае ваша модуляция на пиках будет искажаться.

При высокой мощности в режиме SSB существует опасность перегрузки усилителя и искажения излучаемого сигнала. Это может произойти в случае, если вы будете говорить слишком громко или уровень микрофонного усиления будет слишком высок. Говорите в микрофон с нормальным уровнем голоса, чтобы минимизировать “сплеторов” близко стоящим по частоте станциям. Система ALC предназначена для предотвращения искажения сигнала и ограничения уровня несущей до необходимого. Если вы не перегружаете усилитель, то можете отказаться от линии ALC. Подробности будут приведены далее в разделе 8.

Схема защиты может сработать в любой момент времени при наступлении соответствующих событий. Если схема защиты отключила усилитель, проверьте KCB антенны, Vd, питающее напряжение или попытайтесь уменьшить уровень раскачки усилителя. Для инициализации отключите питание усилителя, а затем включите его вновь. В усилителе предусмотрена защита обмоток трансформатора питания от перегрева. При наступлении такого события (перегрева обмоток трансформатора) усилитель будет принудительно переведен в режим приема с активизацией охлаждающего вентилятора до тех пор, пока трансформатор не остынет. Это может потребовать от десяти до пятнадцати минут в зависимости от температуры окружающей среды. Аналогично, встроенный термальный переключатель в радиаторах отключает питание от транзисторов оконечного каскада.

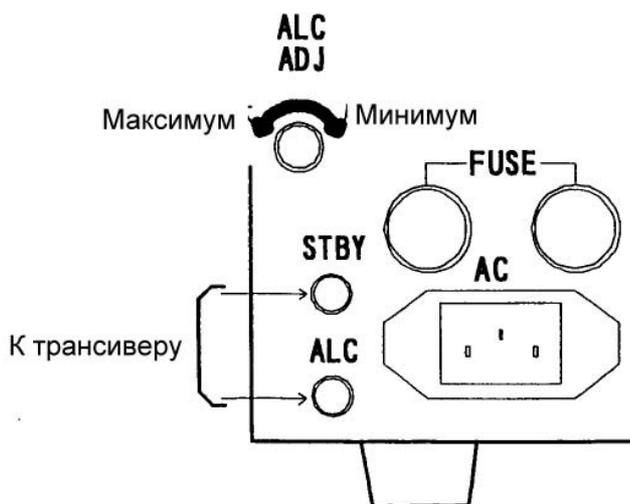
## 8. Линия ALC

Напряжение ALC подается на разъем ALC (типа RCA) в правом верхнем углу задней панели. Максимальное отрицательное DC напряжение (-10V) генерируется на этом терминале в случае полной раскачки усилителя. Уровень этого напряжения регулируется ALC ADJ. Если напряжение ALC подается корректно в трансивер, то сможете удерживать выходную мощность на определенном постоянном уровне. Кроме этого, использование ALC напряжения позволяет предотвратить искажение SSB сигнала вследствие перегрузки. Постоянное подключение линии ALC не требуется, если вы установили корректный уровень микрофонного усиления и не перегружаете усилитель. В зависимости от производителя трансивера диапазон необходимых ALC напряжений меняется. Трансиверы ICOM требуют ALC напряжения в пределах 0 ~-4V, а Yaesu – 0 ~ -5V, а Kenwood - -6 ~ -8V. Получите необходимые сведения в документации на ваш трансивер.

Изготовьте кабель линии ALC, используя RCA разъемы, прилагаемые в комплекте. Пропайте один провод или экранированный провод (более предпочтительно) к центральному контакту RCA разъема, а оплетку кабеля к внешнему контакту разъема. Подключите полученный кабель к разъему ALC (или EXTERNAL ALC) вашего трансивера. Вход ALC напряжения в трансивере иногда доступен на одном из контактов разъема “ACC” на задней панели трансивера.

Для начала установите ALC ADJ в положение до упора по часовой стрелке. Раскачайте усилитель в режиме CW/RTTY до полной мощности. Затем поворачивайте ALC ADJ против часовой стрелки и контролируйте уровень мощности KCB на внешнем Ваттметре (или Pf на приборе усилителя). Прекратите вращение ALC ADJ в точке, в которой уровень мощности начнет уменьшаться. Если вы хотите продолжать снижать мощность, вращайте ALC ADJ, пока не будет достигнут необходимый уровень. Если теперь вы попытаетесь увеличить уровень раскачки с трансивера, то заметите, что уровень выходной мощности останется прежним.

Максимальный уровень ALC напряжения (-10V) генерируется, если уровень выходной мощности усилителя более 200 Вт.



## 9. Схемы защиты

Усилитель мощности HL-1.2KFX снабжен пятью схемами защиты. Если усилитель мощности отключился по какой-то причине, то перед инициализацией необходимо выяснить причину срабатывания защиты и устранить ее. Отключите питание усилителя и включите его снова.

### 9.1 O.DRIVE (Перегрузка/установка некорректного диапазона)

Если уровень раскачки достигает 100 Вт, то усилитель переводится принудительно в режим STBY для защиты входных цепей транзисторов оконечного каскада. Эта схема защиты может также срабатывать при установке некорректного диапазона. Обычно это происходит в режиме ручной установки диапазона, если рабочий диапазон усилителя ниже диапазона трансивера.

### 9.2 O.HEAT (Перегрев)

Если температура алюминиевых радиаторов усилителя мощности достигает 80 градусов, то срабатывает защита транзисторов оконечного каскада от перегрева и усилитель принудительно переводится в режим приема. Аналогично, если температура внутренней обмотки питающего трансформатора достигает 130 градусов, усилитель также переводится в режим приема. Схема защиты O.HEAT не может быть проинициализирована, так что вам необходимо подождать, пока радиаторы или трансформатор не остынут до необходимой температуры.

### 9.3 O.VOLT (Превышение напряжения)

В случае непредвиденного скачка AC напряжения или в случае отказа питающего трансформатора напряжение стока транзистора оконечного каскада может выйти за допустимые пределы. Если сработала схема защиты O.VOLT, необходимо проверить линию питающего напряжения AC вольтметром.

### 9.4 FUSE (Перегорел предохранитель)

Если один из стеклянных предохранителей (15A) на плате PC1662 перегорел, то срабатывает защита FUSE. При нормальных условиях эксплуатации усилителя такой отказ случается крайне редко. Если все же это произошло, то, возможно, также произошел отказ питания транзисторов выходного каскада. Если усилитель не может быть проинициализирован, свяжитесь с нашим дилером или ближайшим сервисным центром.

### 9.5 PR (Защита по уровню отраженной мощности)

Если уровень отраженной мощности превысит 80 Вт, то сработает система защиты по уровню отраженной мощности. В этом случае, самое простое решение - снизить мощность раскачки с трансивера. Однако, рекомендуется также проверить и КСВ антенны. Если вам не удается согласовать антенну, но антенна работоспособна, используйте антенный тюнер.

**Все вышеуказанные схемы защиты предназначены для предотвращения отказа дорогостоящих компонентов усилителя мощности. Однако, если усилитель будет эксплуатироваться в условиях частых срабатываний различных защитных схем, это может все же привести к его выходу из строя.**

## 10. Описание работы основных схем устройства

В этом разделе приводится описание движения сигналов в четырех основных модулях усилителя.

10-1 Основной блок DC питания

10-2 Блок ФНЧ фильтров усилителя мощности

10-3 Детектор ВЧ мощности, коммутация прием-передача.

10-4 Основной контроллер

### 10.1 Основной блок DC питания

Основной блок DC питания подает 50V DC напряжения для питания выходного каскада усилителя мощности. Это нерегулируемый блок питания, состоящий из компактного трансформатора с ориентированным сердечником, выпрямительного диодного моста и электролитического конденсатора емкостью 68000 мкФ для фильтрации. Схема мягкого запуска на тиристоре позволяет предотвратить броски AC тока. Часть линии питающего напряжения 50V преобразуется в напряжение 24V для питания вентилятора охлаждения через DC-DC преобразователь.

### 10.2 Усилитель мощности (РА РС1662)/ФНЧ (РС1399В)

ВЧ блок усилителя мощности – это сердце устройства, состоящее из четырех транзисторов SD2933, производства совместной, франко-итальянской компании ST Micro. Усилитель представляет собой параллельную двухтактную схему класса АВ. Для обеспечения максимальной стабильности цепь смещения регулируется и снабжена температурной компенсацией.

Блок РА имеет аттенуатор 6 dB на входе для понижения усиления и повышения стабильности и широкополосности усиления. Система радиаторов снабжена двумя различными термальными датчиками для определения температуры 40°C и 80°C соответственно. При достижении температурного порога в 40°C градусов вентилятор охлаждения переходит в режим вращения на повышенной скорости. При достижении температуры 80°C усилитель автоматически переводится в режим приема для защиты транзисторов оконечного каскада.

Блок ФНЧ содержит 8 различных диапазонных фильтров низких частот, которые включаются в схему автоматически (от декодера диапазонов) или в ручную при переключении рабочего диапазона. Каждый ФНЧ предназначен для подавления гармоник сигнала и обеспечения соответствия усилителя требованиям международных телекоммуникационных стандартов к передающему оборудованию.

### 10.3 ВЧ детектор мощности/коммутация прием-передача (РС1398В)

На плате имеется два ВЧ детектора мощности. Один контролирует уровень сигнала от трансивера, а другой контролирует выходной сигнал и уровень отраженной мощности от нагрузки (антенны).

Система коммутации прием-передача управляет движение сигнала раскачки/выходного сигнала и принимаемого сигнала с антенны с помощью двух высокоскоростных реле, установленных на входе и выходе усилителя. Двухканальный антенный коммутатор (А/В) также установлен на этой плате.

### 10.4 Управление (РС1698)

Этот модуль обрабатывает все управляющие сигналы от других компонентов усилителя HL-1.2KFX. Он оценивает состояние усилителя мощности, а также генерирует соответствующие команды периферийным модулям. Несколько аналоговых сигналов направляются на блок управления, например, ВЧ раскачка от трансивера, ВЧ сигналы на различных стадиях усиления, а также данные о работе блока DC питания.

Кроме этого, в блоке используются операционные усилители, трехтерминальные регуляторы напряжения, логические GAL устройства и т.д.

Сигналы предупреждения о перегреве, превышении допустимого напряжения, некорректном диапазоне и высоком значении PR обрабатываются микросхемами логики. Эти сигналы обрабатываются, и операционные усилители генерирует управляющие сигналы для индикации значений Pf, Pr, на измерительном устройстве, а также на схемы защиты, если необходимо.

## 11. Поиск неисправностей

Отказ	Возможная причина	Решение
Не подается АС питание	(1) Перегорел предохранитель (2) Кабель АС не подключен (3) Сработала блокировка  (4) Выбрано некорректное напряжение питания.	(1) Замените предохранитель. (2) Подключите надежно АС кабель (3) Закрепите надежно верхнюю крышку корпуса. (4) Установите питающее напряжение для первичной обмотки.
Не возможно перейти в режим передачи	(1) Кабель дистанционного управления не подключен. (2) Сработала схема защиты.	(1) Проверьте наличие кабеля и контакта в нем. (2) Проверьте мощность раскочки, КСВ антенны, положение коммутатора A/B. Проинициализируйте усилитель.
Индикатор <b>O.Drive</b> подсвечен.	(1) ВЧ перегрузка. (2) Установлен некорректный диапазон	(1) Уменьшите уровень раскочки (2) Установите корректный диапазон
Индикатор <b>PR</b> подсвечен.	(1) Уровень отраженной мощности высок. КСВ антенны высок. (2) Потеря контакта в коаксиальном кабеле.	(1) Проверьте/согласуйте антенну (понижьте уровень раскочки). (2) Проверьте наличие контакта в коаксиальном кабеле.
Индикатор <b>FUSE</b> подсвечен	(1) Перегорел предохранитель (2) КСВ антенны высок. (3) Короткое замыкание.	(1) Замените F202 и F203 (20A) в плате УМ (PC1662). (2) Согласуйте антенну. (3) Свяжитесь с сервисным центром.
Индикатор <b>O.Heat</b> подсвечен.	(1) Внутренняя температура превысила 80°C	Дайте остыть усилителю до тех пор, пока подсветка не прекратиться. Убедитесь в отсутствии преград для движения воздуха.
TVI, FMI	(1) Перегрузка (2) Утечка ВЧ сигнала с коаксиального кабеля, провода заземления, провода питания.	(1) Понижьте раскочку. Проверьте настройки ALC. (2) Установите фильтры на кабель антенны или сетевой фильтр. Установите ферритовые кольца на различные кабели.

## Содержание

<a href="#">1. Введение.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">2. Меры предосторожности.....</a>	<a href="#">2</a>
<a href="#">3. Функциональные особенности.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">4. Спецификации.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">5. Питающее напряжение.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">6. Описание панелей.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">6.1 Описание передней панели.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">6.2 Описание задней панели.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">7. Эксплуатация.....</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">7.1 Последовательность работы.....</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">8. Линия ALC .....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">9. Схемы защиты .....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">9.1 O.DRIVE (Перегрузка/установка некорректного диапазона).....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">9.2 O.HEAT (Перегрев).....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">9.3 O.VOLT (Превышение напряжения).....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">9.4 FUSE (Перегорел предохранитель).....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">9.5 PR (Защита по уровню отраженной мощности).....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">10. Описание работы основных схем устройства.....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">10.1 Основной блок DC питания.....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">10.2 Усилитель мощности (РА PC1662)/ФНЧ (PC1399B).....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">10.3 ВЧ детектор мощности/коммутация прием-передача (PC1398B).....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">10.4 Управление (PCS1698).....</a>	<a href="#">10</a>
<a href="#">11. Поиск неисправностей.....</a>	<a href="#">11</a>
<a href="#">Содержание.....</a>	<a href="#">11</a>