



SKF TIH L



Рисунок 1: TH L в состоянии поставки



Рисунок 2: TH L после сборки опор подшипников



Рисунок 3: TH L с открытым затвором сердечника



Рисунок 4: TH L с вертикальным нагревом детали



Рисунок 5: TH L с горизонтальным нагревом детали

Декларация соответствия ЕС	99
Рекомендации по безопасности	100
1. Введение	101
1.1 Назначение	101
1.2 Принцип работы	101
1.3 Отличительные особенности	101
2. Описание	102
2.1 Компоненты	102
2.2 Технические характеристики	102
3. Установка сетевой вилки	104
4. Подготовка к эксплуатации	105
5. Эксплуатация	106
5.1 Функции дисплеев	106
5.2 Функции кнопок	106
5.3 Режим TEMP MODE (температура)	106
5.4 Режим TIME MODE (время)	107
5.5 Измерение температуры	107
5.6 Изменение единиц температуры	108
5.7 Размагничивание	108
5.8 Выбор уровня мощности	108
6. Средства безопасности	109
7. Устранение неполадок	109
8. Запасные части	110

Декларация соответствия ЕС

Мы,
SKF Maintenance Products
Kelvinbaan 16
3439 MT Nieuwegein
The Netherlands (Нидерланды)

настоящим заявляем, что следующий продукт:

Индукционный нагреватель SKF серии ТИН L

был разработан и изготовлен в соответствии с:
Европейская директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EC
Директивой EMC 2004/108/EC, как указано в согласованных нормах
EN61000-6-4:2007 /A1:2011
EN61000-6-2:2005
EN61000-4-2
EN61000-4-3
EN61000-4-4
EN61000-4-5
EN61000-4-6
EN61000-4-8
EN61000-4-11

За исключением устойчивости к наведенным помехам, в соответствии с
EN61000-4-6, в диапазоне частот 17 – 30 МГц.

Европейская Директива 2011/65/EU по ограничению использования опасных
веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании

Nieuwegein, Нидерланды
Июль 2015



Себастьян Дэвид (Sébastien David)
Менеджер отдела проектирования и качества



Рекомендации по безопасности

- Поскольку ТИН L создает магнитное поле, люди с кардиостимуляторами должны находиться на расстоянии не менее 5м от работающего нагревателя ТИН L. Также может оказываться воздействие на электронное оборудование, такое как наручные часы.
- Опасность удара электрическим током. Электрический шкаф должен открываться только квалифицированным электриком.
- Необходимо всегда соблюдать инструкции по эксплуатации.
- При нагреве запрещается прикасаться к катушкам, сердечнику, яруму ТИН L или детали.
- При нагреве необходимо соблюдать безопасное расстояние 1м от детали, нагревательной катушки и сердечника.
- При подъеме тяжелых деталей используйте соответствующее транспортное оборудование. При нагреве закрепите деталь подходящими грузоподъемными и транспортировочными средствами
- Обеспечьте правильное напряжения питания.
- Избегайте контакта с горячими деталями, особенно сепараторами подшипников, которые могут нагреваться сильнее, чем кольца. Для работы с горячими заготовками используйте поставляющиеся в комплекте термоустойчивые перчатки.
- Запрещается использовать ТИН L при расположении кабеля дистанционного управления между индукционными катушками.
- Запрещается использовать ТИН L без установленного сердечника.
- Разность потенциалов между ТИН L и деталью может вызывать образование электрической дуги. Это не представляет опасности для людей и не повреждает ТИН L или деталь. Однако, нагреватель ТИН L не должен использоваться во взрывоопасных зонах.
- При индукционном нагреве температура, рост которой наблюдается во внутреннем кольце подшипника, может превышать температуру наружного кольца. Убедитесь, что разное расширение колец не блокирует тела качения.
- Убедитесь, что сердечник размещен шлифованными поверхностями вниз и плотно прилегает к опорам сердечника.
- Запрещается модифицировать ТИН L.
- Не допускается воздействие на ТИН L конденсирующей влажностью и прямой контакт с водой.



1. Введение

Индукционный нагреватель ТИН L производства SKF предназначен для нагрева подшипников, устанавливаемых на вал с натягом. Нагрев вызывает расширение подшипника, исключая необходимость в приложении силы при монтаже. Разность температур подшипника и вала, составляющая 90 °С, как правило, достаточна для осуществления монтажа. Таким образом, при температуре окружающей среды 20 °С подшипник должен нагреваться до 110 °С.

1.1 Назначение

Нагреватель ТИН L предназначен для нагревания подшипников качения и других металлических деталей с замкнутым контуром. Примерами применимых деталей являются корпуса, втулки, стяжные кольца, шкивы и шестерни. ТИН L может использоваться для нагревания любых подшипников, монтируемых над сердечником и между индукционными катушками. Кроме того, над наиболее удаленной от центра индукционной катушкой могут устанавливаться также и другие детали. Примеры приведены на иллюстрациях в начале данного руководства.

1.2 Принцип работы

По принципу действия ТИН L можно сравнить с трансформатором. Слабый ток высокого напряжения, проходящий через большое количество витков индукционных катушек ТИН L, вызывает возникновение в детали сильного тока низкого напряжения. Поскольку деталь обладает электрическими характеристиками катушки с одинарной короткозамкнутой обмоткой, сильный ток генерирует тепло внутри детали. Так как тепло вырабатывается внутри детали, все компоненты нагревателя остаются холодными.



1.3 Отличительные особенности

- **Высокая эффективность**
ТИН L оснащается современными индукционными катушками и силовой электроникой с низким энергопотреблением, что существенно экономит энергию.
- **Универсальный дизайн нагревателя: две позиции нагрева подшипника/детали.**
Нагреватели ТИН L применяются там, где подшипник следует нагревать в вертикальном положении с установкой на горизонтальном валу а также при необходимости горизонтального нагрева подшипника или детали, установленных на вертикальном валу. См. иллюстрации в начале руководства.
Таким образом, деталь может располагаться над (скользящим) сердечником или над наиболее удаленной от центра индукционной катушкой. Предпочтителен нагрев подшипника над (скользящим) сердечником, в то время как тяжелая

деталь может нагреваться над индукционной катушкой (см. главу 5.8).

- **Пульт дистанционного управления**
 Для облегчения эксплуатации и снижения риска контакта с горячим подшипником в процессе работы нагреватель ТИH L оснащен съёмным пультом дистанционного управления.
- **Скользкий сердечник**
 Для упрощения управления сердечником при размещении подшипника вокруг него или вокруг индукционной катушки ТИH L оснащен скользким приспособлением для сердечника. См. иллюстрации в начале руководства.
- **Опоры подшипника**
 Для поддержания больших деталей, располагаемых горизонтально вокруг индукционной катушки, в индукционном нагревателе ТИH L предусмотрены две опоры для подшипника. См. иллюстрации в начале руководства.

2. Описание

Работа нагревателя контролируется внутренней электроникой в любом из двух режимов. Оператор может также выбрать нужную температуру подшипника в режиме TEMP MODE или установить время нагрева подшипника в режиме TIME MODE. Уровень мощности регулируется до 100% или 50% для медленного нагрева чувствительных деталей (например, подшипников с зазором C1 или C2).

2.1 Компоненты

Индукционный нагреватель ТИH L имеет стальной сердечник в форме буквы U с двумя индукционными катушками, окруженными соответствующими вертикальными опорами. В комплекте поставляются опоры подшипника, устанавливаемые на нагревателе, а также съёмный пульт управления. Электронные компоненты дистанционного управления и внутренняя электроника контролируют работу нагревателя. Скользящий сердечник позволяет размещать деталь на нагревателе. В комплекте с нагревателем поставляется датчик температуры. Также включены термоизолирующие перчатки.

2.2 Технические характеристики

Параметр				
ТИH L	3	3	/	LV
ТИH L	3	3	/	MV
ТИH L	4	4	/	LV
ТИH L	4	4	/	MV
ТИH L	7	7	/	LV
ТИH L	7	7	/	MV
	Рабочая зона			Напряжение
	Ширина (дм):	Высота (дм)		MV: 400–460V (Среднее напряжение) LV: 200–240V (Малое напряжение)

Технические характеристики	
Напряжение ($\pm 10\%$)	MV: 400-460V / 50-60Hz LV: 200-240V/50-60Hz
Рекомендуемая защита линии	ТИН L33/MV: 32 А и ТИН L33/LV: 63 А Для работы при среднем напряжении (MV) - предохранитель 50 А ТИН L44 и ТИН L77 Для работы при низком напряжении (LV) - предохранитель 100 А ТИН L44 и ТИН L77
Энергопотребление (максимум)	ТИН L33: MV и LV: 15 kVA ТИН L44 и ТИН L77: MV: 20,0-23,0 kVA, LV: 20,0-24,0kVA
Регулирование температуры	0-250 °C; с шагом в 1°
Тип датчика	термопара, тип К
Максимальная температура датчика	250 °C
Режим времени	0-99,9 минут; с шагом в 0,1 минуты 100-120 минут; с шагом в 1 минуту
Диапазон мощности	100%- 50%
Размагничивание	автоматическое; остаточный магнетизм <2 А/см
Габаритные размеры с опорами подшипника (ш × д × в)	ТИН L 33: За искл. опор 400 × 743 × 550 мм Вкл. опоры 795 × 1 123 × 550 мм ТИН L 44: За искл. опор 1 200 × 600 × 850 мм Вкл. опоры 1 550 × 1 330 × 850 мм ТИН L 77: За искл. опор 1 320 × 600 × 1 150 мм Вкл. опоры 1 850 × 1 330 × 1 150 мм
Зона между опорами (ширина × высота)	ТИН L 33: 300 × 320 мм ТИН L 44: 425 × 492 мм ТИН L 77: 725 × 792 мм
Диаметр катушек	ТИН L 33: 150 мм для минимального диаметра отверстия детали 160 мм ТИН L 44 и ТИН L77: 175 мм для минимального диаметра отверстия детали 185 мм
Вес с опорами подшипника	ТИН L 33: 140 kg ТИН L 44: 324 kg ТИН L 77: 415 kg
Максимальный вес детали	Подшипник ТИН L 33: 700 kg Подшипник ТИН L 44 и ТИН L77: 1 200 kg Другая деталь: проконсультируйтесь с SKF
Максимальная температура нагрева	прибл. 400 °C

Стандартное поперечное сечение сердечника	ТИН L 33: 80 × 80 мм Для минимального диаметра отверстия 115 мм ТИН L 44 и ТИН L77: 100 × 100 мм Для минимального диаметра отверстия 150 мм
---	--

3. Установка сетевой вилки

Квалифицированный электрик должен установить подходящую сетевую вилку. Правильное напряжение питания указано разделе 2.2 "Технические характеристики". Электрические соединения должны выполняться следующим образом:

ТИН Lxx/MV, ТИН Lxx/LV с 200В-3 фазы, и другие подключения с трехфазным питанием

Цвет провода ТИН Lxx/MV	Клемма питания от сети
желтый / зеленый	земля
синий	фаза 1
коричневый	фаза 2

Нагреватель ТИН L следует подключать только к двум из трех фаз

ТИН Lxx/LV - подключение с однофазным питанием

Цвет провода ТИН Lxx/LV	Клемма питания от сети
желтый / зеленый	земля
синий	нейтраль
коричневый	фаза 1

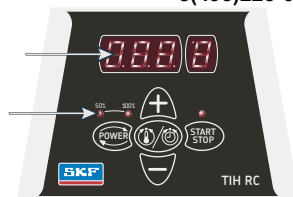
4. Подготовка к эксплуатации

- Поместите ТИН L на устойчивую поверхность в горизонтальном положении.
- Только для модели нагревателя ТИН L77:
Закрепите электрический шкаф на нагревателе предусмотренными в комплекте винтами, двумя (2) винтами сверху к крепежной скобе и двумя (2) снизу к раме нагревателя. См. иллюстрации в начале руководства.
- Закрепите опору подшипника предусмотренными в комплекте болтами.
Подключите сетевую вилку к подходящей сети.
- Вставьте пульт в соединитель в электрическом шкафу нагревателя.
- Протолкните скользящий сердечник в открытое положение. См. иллюстрации в начале руководства.
- Для деталей, нагреваемых над скользящим сердечником, следуйте инструкциям ниже:
 - Поднимите деталь над рабочей зоной нагревателя с помощью соответствующего подъемного оборудования.
 - Протолкните сердечник через отверстие детали.
 - Закройте скользящий сердечник так, чтобы оно полностью покрывало верхнюю часть обеих вертикальных опор.
- Для всех деталей, нагреваемых вокруг индукционной катушки, следуйте инструкциям ниже:
 - Разместите деталь над индукционной катушкой с помощью соответствующего подъемного оборудования.
 - Для максимальной производительности отрегулируйте положение детали так, чтобы индукционная катушка оказалась в центре.
 - Закройте скользящий сердечник так, чтобы он полностью покрывал верхнюю часть обеих вертикальных опор.
- При использовании режима TEMP MODE установите датчик температуры в соответствующее гнездо в электрическом шкафу нагревателя. Разместите магнитный конец датчика на внутреннем кольце подшипника или на наиболее близкой к центру поверхности детали.
- Включите ТИН L с помощью главного выключателя в электрическом шкафу нагревателя.
- Проконтролируйте процесс самодиагностики дисплея дистанционного управления и звукового сигнала.

5. Эксплуатация

5.1 Функции дисплеев

- Дисплей дистанционного управления отображает выбранное время или температуру нагрева.
- Индикатор питания показывает выбранную настройку мощности.



Дисплей	Индикация
t	время в минутах
°C	температура в градусах Цельсия
°F	температура в градусах Фаренгейта

5.2 Функции кнопок

Кнопка	Функция
POWER	Нажмите для регулировки мощности. Выбранная мощность отображается индикатором
MODE	Нажмите для переключения между режимами времени TIME MODE и температуры TEMP MODE
UP (+)	Нажмите для увеличения значения, указанного на дисплее дистанционного управления
DOWN (-)	Нажмите для уменьшения значения, указанного на дисплее дистанционного управления
START / STOP	Нажмите для запуска или остановки нагревателя. Индикатор на кнопке START / STOP (пуск/останов) горит в процессе нагрева и мигает при измерении температуры

5.3 Режим TEMP MODE (температура)

- Если на дисплее дистанционного управления отображена буква 't', нажмите MODE для выбора режима температуры TEMP MODE. В режиме TEMP MODE на дисплее дистанционного управления отображается °C или °F.
- Выбранная температура указывается на дисплее дистанционного управления Температурой по умолчанию для подшипников является 110 °C. Если требуется другая температура, нажмите UP (вверх) или DOWN (вниз) для регулировки температуры с шагом 1°.
- При увеличенном времени монтажа может потребоваться нагрев подшипников до температуры выше 110 °C. Обратитесь к характеристикам подшипников SKF для определения максимально допустимой температуры. Всегда проверяйте подшипник на предмет блокировки вследствие чрезмерного расширения внутреннего кольца по сравнению с наружным. См. раздел 5.8.
- При необходимости нажмите POWER (мощность) для выбора уровня мощности. Для определения правильного уровня мощности следуйте указаниям в разделе 5.8.
- Убедитесь, что датчик температуры установлен на внутреннем кольце подшипника.

- Нажмите START / STOP (пуск/останов) для запуска нагревателя. На дисплее дистанционного управления отображается текущая температура детали. Мигающий предупредительный индикатор указывает на текущий процесс индукционного нагрева.
- В процессе нагрева выбранная температура может быть отображена на 1 секунду нажатием MODE (режим).
- По достижении выбранной температуры нагреватель размагничивает деталь, отключается и генерирует акустический сигнал продолжительностью 10 секунд или до нажатия START / STOP (пуск/останов).
- Нажмите START / STOP (пуск/останов) для прекращения акустического сигнала и остановите нагреватель.
- Снимите деталь с помощью подходящего подъемного оборудования.
- Если деталь остается на нагревателе, он запускается вновь при падении температуры детали до 10 °С. Нажмите START / STOP (пуск/останов) для останова нагревателя и размагничивания детали.
- Теперь нагреватель TИH L готов для нагрева следующей детали с аналогичными настройками.

5.4 Режим TIME MODE (время)

- Если на дисплее дистанционного управления отображено °С или °F, нажмите MODE для выбора режима времени TIME MODE. В режиме TIME MODE на дисплее отображается 't'.
- Нажмите UP (вверх) или DOWN (вниз) для настройки времени в шагом в 0,1 минуты (до 99,9 минуты) и 1 минуту (100 - 120 минут).
- Нажмите POWER (мощность) для выбора уровня мощности. Для определения правильного уровня мощности следуйте указаниям в разделе 5.8.
- Нажмите START / STOP (пуск/останов) для запуска нагревателя. На дисплее дистанционного управления отображается оставшееся время. Мигающий предупредительный индикатор указывает на текущий процесс индукционного нагрева.
- В процессе нагрева температура, измеренная датчиком, может быть отображена на несколько секунд нажатием MODE (режим).
- По истечении времени нагреватель размагничивает деталь, отключается и генерирует акустический сигнал длительностью 10 секунд.
- Нажмите START / STOP (пуск/останов) для прекращения акустического сигнала и остановите нагреватель.
- Снимите деталь с помощью подходящего подъемного оборудования.
- Теперь нагреватель TИH L готов для нагрева следующей детали с аналогичными настройками.

5.5 Измерение температуры

В неработающем состоянии нагревателя можно отрегулировать температуру детали одновременным нажатием кнопок MODE (режим) и START / STOP (пуск/останов). Индикатор на кнопке START / STOP (пуск/останов) мигает в процессе измерения температуры. Нажмите START / STOP (пуск/останов) для отмены измерения температуры.

5.6 Изменение единиц температуры

Для переключения °C и °F нажмите одновременно кнопки MODE (режим) и UP (вверх).
Настройки единиц температуры остаются неизменными даже после отключения от сети.

5.7 Размагничивание

По завершении нагрева деталь автоматически размагничивается. Размагничивание не происходит при перебоях питания или отключении главного выключателя. Чтобы использовать TИH L только для размагничивания, выберите режим времени TIME MODE и установите время на 0,1 минуты (6 секунд).

5.8 Выбор уровня мощности

При нагреве подшипников индукционным нагревателем большая часть тепла вырабатывается во внутренней поверхности качения. Затем тепло распространяется по подшипнику. Поэтому важно медленно нагревать подшипники с уменьшенным внутренним зазором. Медленный нагрев обеспечивает более равномерное расширение подшипника, предотвращая таким образом его повреждение. Форма, вес, размер и внутренние зазоры – все эти факторы определяют время, необходимое для нагрева подшипника. Большое разнообразие типов подшипников исключает возможность установки отдельного уровня мощности для каждого из них. Вместо этого следует соблюдать следующие указания:

- Для чувствительных подшипников (включая подшипники с внутренним зазором C1 или C2) или подшипников с латунными сепараторами уровень мощности не должен превышать 50%.
- При использовании вспомогательного малого сердечника уровень мощности не должен превышать 50%.

Предпочтительным является нагрев подшипников в вертикальном положении над скользящим сердечником. При горизонтальном нагреве необходимо учитывать следующее:

- Для подшипников SRB или CARB® следует соблюдать особую осторожность при нагреве в горизонтальном положении и последующем монтаже, особенно на вертикальных валах. Масса роликов всегда опускает их в самое нижнее положение: они входят в контакт с обеими кольцами, вызывая уменьшение внутреннего зазора. Для тяжелых подшипников SRB или CARB® с тяжелыми роликами рекомендуется использовать кольцо центрирования роликов. Кольцо центрирования роликов удерживает ролики посередине колец в процессе нагрева и монтажа.

6. Средства безопасности

Нагреватель ТИН L оснащен следующими защитными средствами:

- Автоматическая защита от перегрева.
- Автоматический контроль тока.
- Автоматический выключатель при перегрузке.
- В режиме температуры TEMP MODE нагреватель отключается, если датчик температуры не фиксирует повышение температуры на 1 °C каждую минуту (1.00 минута). Для увеличения интервала до 2 минут (2.00 минуты) одновременно нажмите MODE (режим) и DOWN (вниз).
- Мигающий предупредительный индикатор указывает на текущий процесс нагрева.

7. Устранение неполадок

Экран	Отказ в работе	Действие
E03E	Перегрев катушки	Подождите, пока индукционная катушка не остынет. Выключите нагреватель и затем включите снова
E05E	Повышение температуры менее чем на 1 °C каждую минуту (или 2 минуты)	Проверьте соединение датчика температуры. Если соединение исправно, выберите 2-минутный интервал, как указано в разделе 6, или переведите нагреватель в режим времени TIME MODE
E06E	Датчик температуры не подключен (или неисправен) или чрезмерное падение температуры	Проверьте датчик температуры
E10E E11E E12E	Проблема с электронными соединениями	Проблема с электронными соединениями. Выключите нагреватель и затем включите снова. Если проблема не решена, следует вернуть ТИН для проведения SKF ремонта

8. Запасные части

Обозначение	Описание
ТИН L33-PMV	Плата питания 400-460V, 50-60 Hz
ТИН L33-PLV	Плата питания 200-240V, 50-60 Hz
ТИН L33-Y12	Сердечник сечением 80 × 80 мм в комплекте с направляющими для нагревателя модели ТИН L33
ТИН L33-Y8	Сердечник сечением 55 × 55 мм
ТИН L33-Y6	Сердечник сечением 40 × 40 мм
ТИН RC3	Пульт дистанционного управления для нагревателя модели ТИН L33
ТИН L-PMV	Плата питания 400-460V, 50-60 Hz
ТИН L-PLV	Плата питания 200-240V, 50-60 Hz
ТИН L44-Y15	Сердечник сечением 100 × 100 мм в комплекте с направляющими для нагревателя модели ТИН L44
ТИН L44-Y10	Сердечник сечением 70 × 70 мм в комплекте с ручками для нагревателя модели ТИН L44
ТИН L77-Y15	Сердечник сечением 100 × 100 мм в комплекте с направляющими для нагревателя модели ТИН L77
ТИН CP	Плата управления
ТИН RC2	Пульт дистанционного управления для нагревателя модели ТИН L44 и ТИН L77
ТИН CB50A	Автоматический выключатель 50А для ТИН L44/СН и L77/НН
ТИН CB100A	Автоматический выключатель 100А для ТИН L44/НН и L77/НН
ТИН CB32A	Автоматический выключатель 32А для ТИН L33/СН
ТИН CB63A	Автоматический выключатель 63А для ТИН L33/НН
ТИН P20	Датчик температуры модели К в комплекте с кабелем и вилкой

