

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОДЕЛЬ 7322
ТЕРМОБАРИЧЕСКИЙ КОНСИСТОМЕТР**

Revision A – April 2011
P/N 7322-0005

S/N _____



Поставщик: ЗАО "ТЕХИМПОРТ"
Адрес: 614007, г. Пермь, ул. 25 Октября 72, офис 40
Телефон: +7 (342) 262-85-56
Факс: +7 (342) 262-85-60
email: office@techimport.ru
www.techimport.ru

Copyright © 2011, by Chandler Engineering Company, LLC

All rights reserved. Reproduction or use of contents in any manner is prohibited without express permission from Chandler Engineering Company, LLC. While every precaution has been taken in the preparation of this manual, the publisher assumes no responsibility for errors or omissions. Neither is any liability assumed for damages resulting from the use of the information contained herein.

This publication contains the following trademarks and/or registered trademarks for: AMETEK and CHANDLER ENGINEERING. These trademarks or registered trademarks and stylized logos are all owned by AMETEK, Inc. All other company, product and service names and logos are trademarks or service marks of their respective owners.

Содержание

| | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <u>Общая информация</u> | <u>P-1</u> |
| Применение консистометра | P-1 |
| Описание аппарата | P-1 |
| Требования безопасности | P-4 |
| | |
| Раздел 1 – Инсталляция | 1-1 |
| Распаковка прибора | 1-1 |
| Требуемое обеспечение | 1-1 |
| Требуемые инструменты | 1-1 |
| Настройка прибора | 1-1 |
| Подключение воздуха и воды | 1-1 |
| Подключение питания к консистометру | 1-2 |
| | |
| Раздел 2 – Инструкции по работе | 2-1 |
| Подготовка прибора к тесту | 2-1 |
| Конфигурирование дисплея консистенции | 2-1 |
| Программирование контроллеров температуры и давления | 2-1 |
| Моделирование остановки циркуляции в скважине | 2-2 |
| Подготовка стакана API | 2-2 |
| Проведение теста | 2-3 |
| После завершения теста | 2-4 |
| Удаление масла из ячейки | 2-5 |
| | |
| Раздел 3 - Обслуживание | 3-1 |
| Охладители | 3-1 |
| После каждого теста | 3-1 |
| Цилиндр давления | 3-1 |
| Механизм потенциометра | 3-1 |
| Стакан | 3-1 |
| Термопара (Стакана) | 3-2 |
| Термопара (Масла) | 3-2 |
| Ежемесячно | 3-2 |
| Механизм потенциометра | 3-2 |
| Замена резистора | 3-2 |
| Замена калибровочной пружины | 3-3 |
| Калибровка потенциометра | 3-3 |
| Магнитный привод | 3-4 |
| Термопары и Система управления температурой | 3-4 |
| Ежеквартально | 3-4 |
| Масло и фильтры | 3-4 |
| Приводной мотор | 3-5 |
| Полугодие | 3-5 |
| Таймер | 3-5 |

| | |
|--|------------|
| Пневмоприводной клапан | 3-5 |
| Ежегодно | 3-5 |
| Насос | 3-5 |
| Резервуар | 3-5 |
| Нагреватель | 3-5 |
| Термопара температурный контроллер | 3-6 |
| Раздел 4 – Возможные неисправности..... | 4-1 |
| Раздел 5 – Сменные части..... | 5-4 |
| Раздел 6 – Чертежи и схемы | 6-1 |

Общая информация

Применение консистометра

Цементы применяются для многих целей при бурении, заканчивании, капремонте и ликвидации скважин. Для каждого случая разрабатывается цемент со специальными свойствами, добавляются добавки, которые обеспечивают предсказуемую плотность цемента, объем, вязкость, прочность на сжатие, и время загустевания. Время загустевания, или время в течение которого цемент остается способным к закачиванию в скважину, является одним из самых критичных свойств в проектировании цементного раствора. Требуется короткое время загустевания, и при этом необходимо выдерживание специальных свойств проектируемого цементного раствора. Время загустевания раствора можно измерять в лаборатории испытанием образца в термобарическом консистометре. Отсчетное время между начальным приложением давления и температуры к образцу цемента, временем достижения консистенции в 100 единиц Бёрдена (Bc), является временем загустевания для образца при тесте по графику данной спецификации [Таблица 8.2, API Spec 10(1)].

Описание аппарата

Модель 7322 разработана так, что закрытие, нагрев и создание давления достигается быстро.

Термобарический консистометр включает вращающийся стакан, оборудованный неподвижной сборкой лопасти, помещенной, рассчитанной на рабочее давление of 154 МПа (22,000 psi) при максимальном давлении 205°C (400°F). Пневмоприводной гидравлический насос создает давление в сборке цилиндра. Гидравлическая система включает резервуар, трубную обвязку, краны и фильтры. Нагрев камеры обеспечивается внутренним трубчатым нагревателем мощностью 2200 ватт. Измерение температуры масляной бани и цементного раствора производится термопарами.

Программируемый контроллер автоматически управляет темпом роста температуры (т.е. температурным градиентом). Когда температура цементного раствора достигает необходимого значения, контроллер температуру на этом уровне. Гидравлическое давление создается пневмоприводным насосом высокого давления. Установки давления выдерживаются управлением клапаном снижения давления, и давления воздуха привода насоса.

Контейнер с раствором вращается с постоянной скоростью 150 +/- 15 об/мин магнитным приводом. Вращающий момент передается от внешних магнитов, через немагнитный корпус, к постоянным магнитам, прикрепленным к вращающемуся валу в цилиндре. Для обеспечения передачи высокого момента и длительно действующего магнитного поля, используются редкоземельные магниты.

Вязкость (т.е. консистенции) цементного раствора, получаемая от механизма потенциометра в цилиндре давления, записывается в единицах Бёрдена (Bc). Потенциометр имеет стандартизированную торсионную пружину, которая

сопротивляется вращающему усилию от лопасти пропорционально консистенции цементного раствора.

СПРАВКА

(1) American Petroleum Institute; API Specification for Materials and Testing for Well Cements, Latest Edition; Dallas, TX

(2)

В Модели 7322, давление управляется с динамической программируемой системы создания давления. Температура, давление и вязкость записываются на ленту в электронном модуле. Для компьютерного сбора данных включен интерфейс. Для этого интерфейса специально разработана Система Приборного Управления Chandler Модель 5270.

С использованием программы Модели 5270 , программируемого мотора и возможностей управления давлением, можно моделировать скважинные операции, требующие остановки закачки раствора и восстановления циркуляции.

Таблица 1 – Спецификации

| | |
|--|---------------------------|
| Эта установка отвечает Спецификации 10 API | |
| Модель 7322 | |
| Максимальная температура: | 205°C (400°F) |
| Максимальное давление: | 22,000 psi (150 МПа) |
| Мощность нагревателя: | 2200ватт |
| Скорость вращения стакана: | 150 об/мин |
| Диапазон вязкости: | 0-100 Вс (единиц Бёрдена) |
| Среда давления: | Светлое минеральное масло |

Общие характеристики

- Программируемое управление температурой
- Быстрое охлаждение
- Ленточный самописец
- Возможность работы с внешним охладителем
- Динамическое управление давлением
- Моделирование остановки закачки
- Управление прибором системой 5270

Механика и электрика

- **Входное напряжение:** 220 VAC \pm 15% 50/60 Гц
- **Входная мощность:** 3.0 kVA
- **Мощность нагревателя:** 2200 Ватт

Окружающая среда и обеспечение

- **Рабочая температура:** 10° to 49°C (50° to 120°F)
- **Сжатый воздух:** 75 to 125 psi (517 to 862 kПа)
- **Вода охлаждения:** 20 to 80 psi (138 to 552 kПа)

Требования безопасности

ПРОЧИТАТЬ ПЕРЕД ПОПЫТКОЙ РАБОТАТЬ С ПРИБОРОМ

Любой прибор, работающий при экстремально высоких давлениях и температурах, как консистомер, всегда требует работы с **ОСТОРОЖНОСТЬЮ**. Прибор разработан для безопасности оператора, однако для обеспечения этой безопасности:

- Поместите прибор в месте наименьшего нахождения персонала, не занятого с прибором.
- Установите предупреждающие знаки в зоне работы прибора для персонала, не работающего с прибором.
- Прочитайте и поймите инструкции перед попыткой работы с прибором; ознакомьтесь с предупреждающими надписями!
- Ознакомьтесь с **предупреждающими наклейками** на приборе и **следуйте** им.
- **Никогда не превышайте** максимальных значений давления и температуры, обозначенных на приборе.
- **Всегда** отключайте главное питание от прибора перед попыткой любого ремонта; ***ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ МОЖЕТ УБИТЬ!!!***
- Держите переднюю дверь **закрытой** при работе прибора.
- **Выключайте** нагреватель после окончания каждого теста! Масло в открытом цилиндре, в контакте с воздухом может воспламениться, если нагрето выше температуры вспышки.
- Разместите соответствующий помещению огнетушитель в пределах 15 метров от прибора.

Перед началом работы с прибором, оператор должен изучить чертежи помещенные в Разделе *Чертежи/Схемы* этого руководства, чтобы полностью знать работу консистомера.

Раздел 1 – Инсталляция

Распаковка прибора

После распаковки консистометра, нужно сверить наличие оборудования и запасных частей с упаковочным листом, чтобы удостовериться, что всё получено и не повреждено.

Если при транспортировке возникли повреждения, необходимо составить страховую рекламацию Вашим перевозчиком.

Необходимое обеспечение

Ваша установка потребует сухого, воздуха, очищенного от масла (не КИПовского качества) с давлением 75 - 125 psi (517 - 862 кПа), и подачи воды с давлением 20- 80 psi (138 - 552 кПа). Система может работать при окружающей температуре от 10°C до 49°C (50°F to 120°F).

Необходимое оборудование и инструменты

Стандартный набор механических инструментов достаточен для инсталляции, работы и обслуживания прибора.

Этот прибор поставляется с пуско-наладочным набором, который включает все необходимое для подключения воды, воздуха и электропитания. Водяные и воздушные шланги можно нарезать по необходимой длине, необходимые фитинги и хомуты поставляются в этом наборе.

Внимание: Лабораторная электрическая сеть должна быть рассчитана на токовую нагрузку 30А, и отвечать местным требованиям. Прибор должен быть надежно заземлен. Провод заземления должен иметь большую площадь сечения, чем провода подключения напряжения.

Настройка прибора

Сделайте необходимые соединения между верхней и нижней секциями в соответствии с чертежом вида сзади Модели 7322.

Вес лопасти стакана нужно записать перед использованием, чтобы зафиксировать оригинальный вес. Взвешивайте лопасть через каждые 20 тестов. Замените лопасть, когда вес упадет на 20%.

Подключение воздуха и воды

Шланги воздуха и воды подключаются сзади внизу прибора. Используйте адаптеры, входящие в комплект соединителей. Все фитинги имеют резьбу 1/4" NPT.

1. Соедините линию подачи воздуха со входом обозначенным AIR.
2. Соедините линию подачи воды со входом, обозначенным WATER IN.
3. Соедините дренажную линию со выходом, обозначенным WATER OUT.

Подключение питания к консистометру

1. Подключите круглый разъем к приемному разъему сзади прибора.
2. Вставьте вилку кабеля в соответствующую розетку. Для безопасности пользователя требуются отвечающие друг другу вилка и розетка.

Примечание: Розетка должна быть должным образом заземлена.

Раздел 2 – Инструкции по работе




Ленточный самописец конфигурирован на заводе и будет готов при подключении питания.

Индикатор единиц Бёрдена пре-конфигурирован на заводе на сигнализацию при 100 Вс. Сигнализация настроена на четыре позиции. Первая, срабатывает звуковой сигнал; вторая, выключается нагреватель; третья, останавливается мотор; и четвертая, останавливается таймер.

Подготовка прибора к тесту





До проведения теста, нужно выполнить следующее:

Конфигурировать дисплей консистенции


1. Включите прибор.
2. Нажмите кнопку  (Page) один раз и появится экран AL List (Alarm List).
3. Нажмите кнопку  (Scroll) один раз, и появится экран 1 FSH 100 (Full Scale High Alarm).
4. Нажимайте кнопку (Up or Down) для изменения порогов сигнализации.
5. Нажмите кнопку  (Page) три раза для сохранения сигнализации.

Программирование температуры и давления

Программирование температурного контроллера и контроллера давления идентично. Следуйте краткой инструкции по программированию контроллеров. Полные инструкции содержатся в руководствах Model 7050/7051 Temperature Controller и Model 7060/7061 Pressure Controller.

1. Включите прибор ON и проверьте, что вилка кабеля термопар включена в розетку сзади прибора. Если термопара не подключена к прибору, дисплей температурного контроллера покажет **S.Br** (Signal Break) –Разрыв сигнала.
2. Для приборов оборудованных термопарами в стенке цилиндра, нажимайте кнопку  (scroll) до появления **PU.iP** (input select-выбор входа). Это обеспечивает выбор сигнала для управления температуры цементного раствора (iP.1), или температуры (iP.2). Для изменения величины, нажимайте кнопки (UP/DOWN). Ожидайте одного мигания величины на дисплее (команда принята). Альтернативно, опцион **PU.iP** может быть найден в меню **Full – IP**.
3. Нажимайте кнопку  (page) до появления меню **ProG**. Нажимайте кнопку  (scroll) до появления **tGt** (задаваемое значение).
4. Введите необходимое значение. Это значение будет меньше текущей температуры, если используется внешний охладитель. Нажимайте кнопки (UP/DOWN) для изменения значения. Ожидайте одного мигания величины на дисплее.
5. Нажимайте кнопку  (scroll) до появления **dur** (duration - длительность). Это время достижения заданной температуры. Нажимайте кнопки (UP/DOWN) для

изменения значения. Ожидайте одного мигания величины на дисплее. Если используется рампа, контроллер будет ускорять скорость нагрева.

6. Нажимайте кнопку  (page) до появления значения текущего процесса.
7. Повторите шаги, описанные выше с котроллером давления.

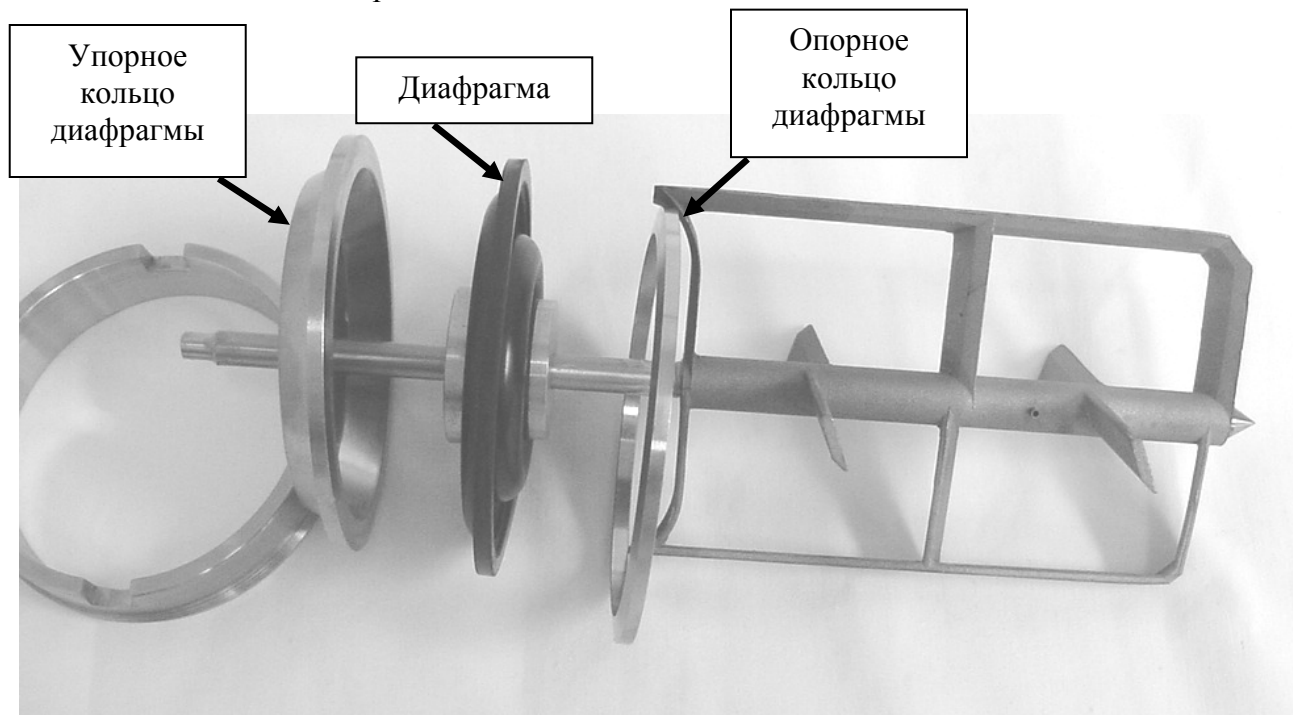
Hesitation Squeeze – Моделирование остановки циркуляции в скважине

Мотор можно запрограммировать на график работы с остановкой вращения (т.е, моделирование остановки циркуляции в скважине) с использование программы 5270 DACS. Для непрерывной работы мотора в процессе теста, установите переключатель мотора в положение ON. Для управления мотором программой 5270 DACS, переведите переключатель мотора в положение AUTO. Детальную информацию по настройке графиков остановки мотора, можно найти в файлах 5270 online.

Подготовка стакана API

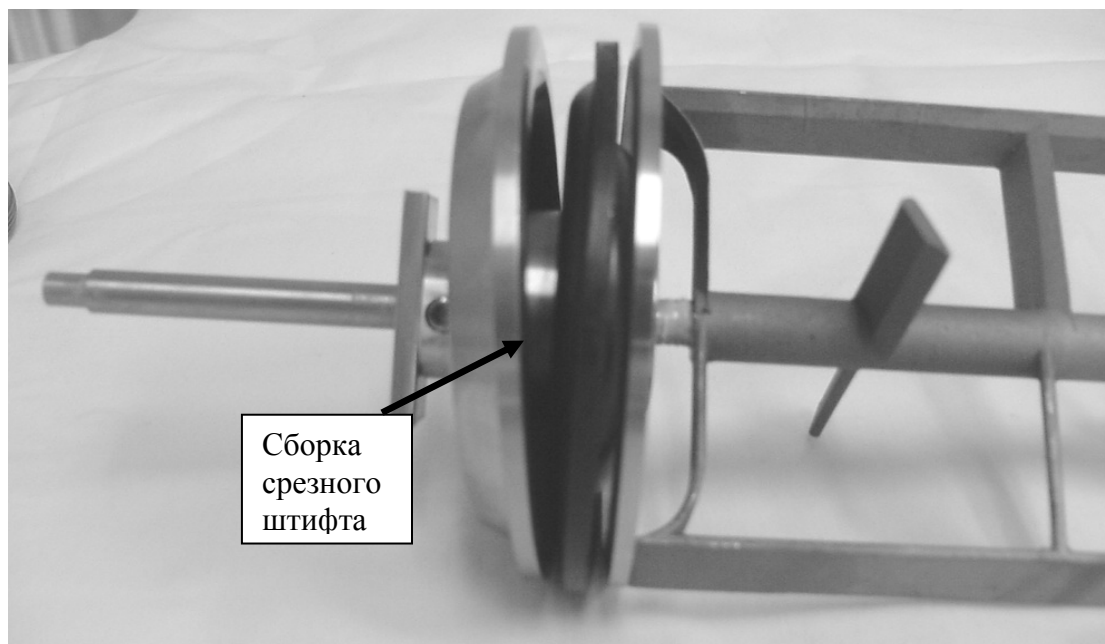
Для выполнения точного теста на время загустевания, важно правильно подготовить стакан для образца цементного раствора. Следующие процедуры могут служить инструкцией по подготовке стакана. При сборке стакана сверяйтесь с чертежом 07-0031 в Разделе *Чертежи* этого руководства.

1. Тщательно очистите части стакана и проверьте, что они в хорошем состоянии.
2. Слегка смажьте все внутренние поверхности стакана белой литиевой смазкой, или эквивалентной ей.
3. Установите опорное кольцо диафрагмы, и упорную пластину диафрагмы на сборку лопасти. Диафрагма должна быть ориентирована, так, чтобы большее латунное кольцо было верхом.



4. Сдвиньте сборку срезного штифта на валу лопасти. Установите потенциометр на валу лопасти до его полной посадки. Ключом Allen подведите сборку срезного

штифта в низ механизма потенциометра, и затяните установочный винт для фиксации сборки на месте. Снимите механизм потенциометра с вала лопасти.



5. Установите полную сборку лопасти в стакан.
6. Вверните запорное кольцо диафрагмы в верх стакана, убедившись, лопасть свободно вращается.
7. Переверните стакан в опоре стакана.
8. Приготовьте цементный раствор в соответствии с API Spec 10.

Внимание: В соответствии со спецификациями API: Цемент должен быть под давлением теста в пределах 5 минут от затворения.

9. Заполните стакан приготовленным цементом до низа резьбы.
10. Извлеките пробку из центра нижней крышки.
11. Установите нижнюю крышку без пробки. Медленно вверните крышку на место, и, если нужно, добавьте цемент в стакан через отверстие.
12. Смажьте пробку и установите ее.
13. Ополосните наружные поверхности стакана.

Проведение теста

1. Снимите пробку ячейки, если она не была снята после предыдущего теста.
2. Вставьте длинную дужку в отверстия на верху подготовленного стакана, и вставьте стакан в ячейку, поворачивая до зацепления штифтов на дне с приводным столиком. Снимите дужку.
3. После загрузки стакана в ячейку, в ячейку устанавливается механизм потенциометра на вал стакана и контактные штифты. Зацепите короткой дужкой за верх потенциометра, и опустите механизм потенциометра в тестовую ячейку. При правильном зацеплении, верх вала лопасти будет выступать из подшипника измерения момента. Снимите дужку.

4. Чтобы быть уверенным, что механизм потенциометра и стакан надежно зацеплены, включите мотор ON. Царапающего звука не должно быть.
5. От руки вверните пробку ячейки в цилиндр. Последний оборот сажает круглое кольцо, что создаст легкое сопротивление.

Заметьте: Не перетягивайте пробку. Затяжка от руки достаточна для полного уплотнения.

6. Вставьте термopару в вал лопасти через пробку цилиндра. Начните заворот сальника в пробку, но не затягивайте термopару в это время. Проверьте, что кабель термopары подключен сзади прибора.
7. Далее, заполните ячейку маслом. Для этого, закройте кран снятия давления Pressure Release Valve, и поверните кран CYLINDER в положение FILL (заполнить). Когда масло появится из под верхнего фитинга высокого давления термopары, затяните сальник ключом 5/8”.
8. Поверните переключатель насоса в положение AUTO для создания давления в тестовой ячейке. Когда давление достигнет требуемого значения, поверните кран насоса в положение OFF. Отрегулируйте давление, требуемое для теста, переключением в положение FILL для увеличения давления, или легким открытием крана снижения давления Pressure Release Valve для снижения давления. Осторожно, открывайте кран Pressure Release Valve медленно при снижении давления.
9. Чтобы начать тест, нужно запустить температурный контроллер и контроллер давления, следующим образом:
10. Нажмите кнопку **Auto/Man** для перевода контроллера в режим **Auto**. Нажмите кнопку **Run/Hold** для запуска программы. Должен появиться мигающий световой знак **OP1**, указывающий на выходную мощность, подаваемую на нагреватель, или насос.
11. Переведите переключатели нагревателя насоса Heater и насоса Pump в положение ON, и запустите таймер. (Нагреватель и насос не начнут работу до того как программа запущена и иницирует их через контроллер.)

Заметьте: Переведите переключатель охлаждения в положение ON, если используется внешний охладитель.



После достижения конечной температуры для начала выполнения графика, контроллер будет работать по программе до завершения графика.

*Заметьте: Когда программа введена в контроллер, ее можно использовать повторно нажатием кнопки **Run/Hold**.*

После завершения теста

При достижении требуемой консистенции срабатывает звуковая сигнализация. Теперь контроллеры должны быть выключены следующим образом:

1. Переведите переключатель сигнализации в ‘OFF.’

2. На дисплее консоли одновременно нажмите кнопку  (Scroll) и кнопку  (page) одновременно для переустановки сигнализации.
 3. Установите переключатель нагревателя в “OFF.”
 4. Нажмите кнопку Auto/Map для перевода контроллеров в ручной режим (появится световой сигнал **Man**).
 5. Нажмите и держите кнопку Run/hold до выключения сигнала **Run**.
 6. Включите охлаждение цилиндра переводом клавиши Coolant в положение ON. Дайте цилиндру остыть 190° F (90° C), или ниже, перед выполнением следующего шага.
- Следующие шаги необходимы для перевода масла из цилиндра назад в резервуар. Когда охлаждение закончено, установите клавишу насоса в положение “OFF.”

Предупреждение: Когда температура образца выше 212°F(100C), оставляйте по меньшей мере 500 psig (3,5 МПа) давления на образец в процессе охлаждения.

Предупреждение: Если цилиндр открыт при температуре выше 100°C (212° F), пар вырвется, и может травмировать оператора! Убедитесь, что температура цилиндра ниже 100°C (212°F).

Удаление масла из цилиндра

После охлаждения ячейки и снятия всего давления, выполните следующее для удаления масла:

1. Откройте кран с Т-образной рукояткой для снижения давления в цилиндре (медленно приоткрывая и закрывая, снижая давление для предотвращения разрыва диафрагмы стакана).
2. Установите рокерный переключатель “Cylinder” в положение ‘Drain’ для перевода масла из цилиндра в резервуар. (Завершение перевода масла можно заметить по булькающему или шипящему звуку в резервуаре.)
3. Установите рокерный переключатель “Cylinder” в положение ‘Off’ для остановки перевода масла.
4. Отпустите гайку сальника термопары для снятия оставшегося давления воздуха из цилиндра.

Предупреждение: Когда температура образца выше 212°F(100C), оставляйте по меньшей мере 500 psig (3,5 МПа) давления на образец в процессе охлаждения.

5. Извлеките термопару из пробки цилиндра.
6. Снимите пробку цилиндра ударяя по рукояткам резиновым молотком, чтобы стронуть резьбу. Затем отверните пробку.
7. Дужкой для механизма потенциометра, зацепите его, и извлеките из цилиндра.
8. Дужкой стакана, и извлеките из цилиндра. Стакан нужно немедленно погрузить в контейнер с холодной водой.
9. Тщательно очистите стакан, смажьте. Также, разберите и очистите ступицу диафрагмы, слегка смажьте кольца ступицы.

Раздел 3 - Обслуживание

Срок службы консистометра может быть существенно продлен, если обеспечивается выполнение инструкций содержащихся в этом руководстве. Сокращение простоев и расход запчастей зависит от необходимой чистки, смазки, замены фильтров, и калибровки приборной части и средств управления. Следующие процедуры соответствуют графику обслуживания, включенному в это руководства.

Охладители

При работе с охладителем в приборах иногда образуется конденсат. С помощью вентилятора, или кондиционированием воздуха можно поддерживать нужный уровень влажности воздуха. Тем не менее, вытирайте конденсат, который может появляться внутри шкафа прибора.

После каждого теста

Цилиндр давления

1. Осмотрите и замените круглое кольца на цилиндре, если на них есть порезы, повреждения, или внедрившиеся частицы. Если таких следов нет, вытрите с кольца и канавки частицы цемента, или посторонние частицы, и смажьте кольцо тонкой пленкой смазки или масла.
2. На заводе, резьба пробки цилиндра смазана сульфид-молибденовой смазкой. Если такой смазки под рукой не имеется, можно пользоваться смесью свинцовых белил и смазочного масла.

Механизм потенциометра

Механизм потенциометра должен очищен после каждого теста. Механизм мойте нейлоновой щеткой раствором мягкого мыла. Вычистите осадок цемента с контактных пружин, резистора, и внешних поверхностей. Тщательно ополосните сборку водой. Слегка смажьте поверхность резистора и подшипники минеральным маслом для предотвращения окисления.

Стакан

Все компоненты стакана нужно очистить и осмотреть после каждого теста, чтобы обеспечить надлежащую работу консистометра.

1. Осмотрите пробку на предмет любого износа, такого как выемка или закругление внутреннего конуса. Избыточный износ конусного седла нарушит нужное центрировку лопатки, и в результате зацепление лопатки за внутреннюю стенку стакана.
2. Осмотрите острие вала на износ и вал на прямолинейность. Избыточный износ острия, или изгиб вала нарушит центрировку вала в пробке основания стакана. Любое из этих условий приведет к зацеплению лопатки за стенку стакана.
3. Заменяйте лопасть, как только возникнет такое повреждение, как изгиб или сломанные ребра. Вес лопасти нужно записывать перед первым использованием.

Взвешивайте лопасть после каждых 20 тестов. Когда теряется 20% первоначального веса, заменяйте лопасть.

Термопара (Стакана)

Осмотрите термопару, чтобы убедиться, что она прямая, и что резьбовая муфта находится в положении, когда видны две нитки резьбы на нижней стороне. Осмотрите резьбовую муфту и сальник, чтобы убедиться, что гайка чистая и резьба имеет правильную форму. Изношенная резьба на любой части представляет опасность для оператора. Если резьба повреждена, термопару может вырвать под давлением. Осмотрите внешний вид зонда, нет ли утончений или заусениц. Замените любой компонент или все, если требуется.

Термопара (Масло)

Осмотрите термопару, чтобы убедиться, что резьбовая муфта находится в положении, когда видны две нитки резьбы на нижней стороне. Осмотрите резьбовую муфту и сальник, чтобы убедиться, что гайка чистая и резьба имеет правильную форму. Изношенная резьба на любой части представляет опасность для оператора. Если резьба повреждена, термопару может вырвать под давлением. Осмотрите внешний вид зонда, нет ли утончений или заусениц. Замените любой компонент или все, если требуется.

Ежемесячно

Механизм потенциометра

The potentiometer mechanism must be completely disassembled and cleaned. If any of the following components exhibit signs of wear, they must be replaced as follows.

Замена резистора

1. Снимите держатель подшипника вала и ползун.
2. Снимайте резистор, осторожно, не повредите прорезь.
3. Установите новый резистор, прямой стороной вниз, с равным перекрытием от контактных лент до конца обмотки.
4. Плотно посадите резистор в прорезь (используйте деревянный брусок для запрессовки). Верхняя поверхность резистора должна быть на одном уровне.
5. Слегка отполируйте проволоку сопротивления хвостовиком сверла. Это обеспечит мягкое перемещение ползуна.
6. Переместите ползун от руки. Убедитесь, что ползун перемещается плавно, и контакт с резистором поддерживается от контактной ленты до контактной ленты без натяжек. Если необходимо, отрегулируйте ползун изгибом вверх или вниз.
7. Отрегулируйте положение стопора на центре вала для того, чтобы обеспечить перемещение ползуна от ленты до ленты. Все установочные винты нужно плотно затянуть.
8. Установите держатель подшипника вала.
9. Калибруйте потенциометр.

Замена калибровочной пружины

1. Снимите держатель подшипника вала и ползун.
2. Снимите старую калибровочную пружину.
3. Установите новую калибровочную пружину (когда центральный вал механизма потенциометра повернут против часовой стрелки, пружина закручивается сильнее).
4. Снимите ползун.
5. Отпустите, но не извлекайте три винта снизу.
6. Поверните регулятор пружины до образования слабины, и ползун совместится с контактной лентой. Затяните винты.
7. Установите держатель подшипника вала.
8. Калибруйте потенциометр.

Калибровка потенциометра

В зависимости от частоты использования, механизм потенциометра нужно регулярно калибровать, и когда заменяется калибровочная пружина, ползун, или настраивается и меняется резистор. При высоких рабочих температурах и давлениях, требуется более частая калибровка потенциометра.

См. прилагаемые к этому руководству чертежи калибровочного столика и сборки Модели 7322.

Поэтапная процедура калибровки:

1. Поверните калибровочный столик механизма потенциометра сбоку прибора.
2. Установите потенциометр на калибровочный столик и вставьте клин как показано.
3. Оберните стальной корд вокруг корпуса потенциометра и через ролик. Повесьте весовой крюк в проушину корда.
4. Установите клипсы проводов на клеммы потенциометра. (Заметьте положение проводов)
5. Вставьте штекер на конце проводов в розетку калибратора.
6. Включите главный переключатель и повесьте груз 400 грамм на подвеску (учитывайте, что сама подвеска весит 50 грамм.)
7. Указатель единиц Бёрдена должен показывать 100 Вс. (100 ед. Бёрдена равно 10). Контактные точки пружины должны быть смазаны, поднимите груз и отпустите, слегка постучите, чтобы убрать трение при калибровке. Если указатель показывает не 100 Вс, вручную отрегулируйте механизм калибровочным винтом, расположенным на передней панели верхней секции консистометра.
8. См. Чертеж 07-0520, на котором показан типичный график калибровки. Радиус механизма потенциометра составляет 5.2 см, и умножая на суммарный вес подвески, получаем грамм-сантиметры крутящего момента.
9. Консистенция раствора выражается в единицах Бёрдена, где 100 Вс эквивалентно закручиванию пружины, наблюдаемое при 2080 г-см момента (400 грамм веса) с использованием весо-грузового калибровочного устройства.
10. Дальнейшие детали по калибровке можно найти в Спецификации 10 API. Этот прибор поставляется с разновесами отвечающими полному диапазону тестов по спецификациям API.

Магнитный привод

Магнитный привод нужно промывать чистой водой или маслом, если происходит разлив цемента в цилиндр, или если привод загрязнен частицами цемента. Более частое промывание требуется, если тесты проводятся при высоких температурах и высоких давлениях.

Нужно извлечь и осмотреть внутренний магнитный вал. Если имеется износ или вздутие в центре магнитного патрубка, замените сборку магнитного патрубка целиком. Снимите магнитный кожух, вымойте водой весь осадок цемента из цилиндра. Высушите всю остаточную воду полотенцем. Осмотрите и замените следующие компоненты, если требуется.

- Карбоновые подшипники: Снимите подшипники и очистите их внутренние и наружные поверхности от цемента. Очистите от цемента наружные канавки. Заменяйте карбоновые подшипники, если визуально заметно сильное выкрашивание. Заменяйте подшипники при потере материала на внутреннем и внешнем диаметре в 0.10 дюйма. Подшипник должен сидеть на валу плотно без видимого шатания.
- Бронзовый подшипник: Снимите подшипники и очистите их внутренние и наружные поверхности от цемента. Очистите от цемента смазочные отверстия по периметру. Заменяйте бронзовый подшипник, если его верхний буртик потерял 0.030 дюйма начальной высоты.
- Упорное кольцо: Заменяйте кольцо, если образовалась канавка на нижней стороне. Нижняя поверхность должна быть плоской без заусениц и канавок от контакта с бронзовым подшипником.
- Круглое кольцо и стопорное кольцо: Заменяйте при каждой чистке, или каждый раз, когда снимаете дренажную пробку.
- Перед переустановкой центрального вала магнитного привода, нужно вернуть дренажную пробку (но не затягивать), и заполнить привод чистым маслом. Затем, установите центральный вал, и создайте давление в цилиндре (только давлением воздуха), что убедиться, что в нижней части привода не захвачен воздух. Масло, проходя пробку вытеснит воздух.

Термонара и Система управления температурой

Спецификации API требуют, чтобы система управления температурой проверялась по точности ежемесячно. С оборудованием не поставляются средства для проведения этих тестов. Ознакомьтесь со Спецификациями API и свяжитесь с Chandler Engineering.

Ежеквартально

Масло и фильтры

Минеральное масло в резервуаре нужно сливать и заменять, когда оно становится грязным. В это же время нужно заменить элементы фильтра. Резервуар имеет дренажную пробку, и заливную пробку размещенную наверху. Доливать масло перед сливом и заменой можно в цилиндр давления. Минеральной масло, поставляемое с

прибором, это техническое светлое масло (уд.вес API приблизительно 24.2, температура каплепадания 40°C, температура вспышки 214°C, и вязкость от 60 до 63 SSU at 38°C). Это масло можно заказывать на заводе Chandler Engineering.

Мотор привода

API требует, чтобы частота вращения мотора проверялась и выдерживалась на значении 150 об/мин +/- 15 об/мин. Винте регулировки частоты вращения мотора находится сзади верхней секции прибора. Тахометр для этой проверки предоставляется Пользователем.

Шесть месяцев

Таймер

По Спецификациям API, точность тахометра должна проверяться каждые шесть месяцев. Средства регулировки таймера с прибором не поставляется. Ознакомьтесь с подробной информацией в Спецификациях API.

Пневмоприводной кран

1. Система снижения давления. Извлеките кран из системы, поместите его в тиски.
2. Полностью откройте шток крана.
3. Снимите устройство запирающее уплотнение сальника.
4. Отверните уплотнение сальника и извлеките уплотнение и шток.
5. Снимите сальник из корпуса. Заметьте порядок сборки уплотнения и шайбы.
6. Замените уплотнение , поместите уплотнение и шайбу в корпус крана.
7. Установите шток и сальник, затяните с нужным моментом.
8. Установите устройство запирающее уплотнение сальника.

Ежегодно

Замените фильтр высокого давления, кран снижения давления в цилиндре, и разрывной диск.

Насос

Chandler Engineering рекомендует разобрать корпус крана насоса, очистить его, и восстановить его в нашей сервисном отделе.

Резервуар

Chandler Engineering рекомендует снять резервуар, очистить его, и промыть в нашем сервисном отделе.

Нагреватель

Chandler Engineering рекомендует инспекцию и тестирование нагревателя на пробой изоляции и утечку напряжения, которая может вызвать возникновение дуги на стенку цилиндра. Эта процедура требует использования специального тестового

оборудования. Пробой изоляции представляет две опасности: электрический удар оператора, и питтинг цилиндра в точке дуги. Chandler настоятельно рекомендует, чтобы в этот интервал времени проводились серии тестов проводились нашим сервисным отделом.

Термонара и температурный контроллер

Наш сервисный отдел может проводить калибровки с помощью специализированных приборов для обеспечения компенсации температурного смещения и погрешности, возникающих со временем, и поддержания Ваших приборов соответствующими Спецификациям API.

| ГРАФИК ОБСЛУЖИВАНИЯ КОНСИСТОМЕТРА | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------------------------|---|
| КОМПОНЕНТ | КАЖДЫЙ ТЕСТ | ЕЖЕМЕСЯЧНО | ЕЖЕКВАРТАЛЬНО | 6 МЕСЦЕВ | ЕЖЕГОДНО |
| Стакан | Разборка, Чистка, Инспекция | | | | |
| Механизм потенциометра | Чистка, Смазка, Инспекция | Разборка, Чистка, Смазка, Инспекция | | | |
| Магнитный привод | | Разборка, Чистка, Инспекция | | | |
| Масло | | | Замена | | |
| Фильтр низкого давления | | | Замена | | |
| Фильтр высокого давления | | Разборка, Чистка, Инспекция | | | Замена |
| Цилиндр, Кран снижения давления | | | | | Разборка |
| Кран Масло в Цилиндр | | | | | Замена |
| Пневмоприводной кран | | | | Разборка, замена иглы, седла | |
| Насос | | | | | Обслуживание квалифицированным заводским сервисным специалистом |
| Манометр | | | | | ●Калибровка |
| Мотор привода | | | ●Установить скорость | | |
| Температурный контроллер, Термопары (Стакана и Масла) | Инспекция | ●Калибровка | | | Калибровка квалифицированным заводским сервисным специалистом |
| Таймер | | | | ●Калибровка | |
| Нагреватель | | | | | Тестирование квалифицированным заводским сервисным специалистом |
| Резервуар | | | | | Чистка квалифицированным заводским сервисным специалистом |
| Разрывной диск | | | | | Замена |

Этот график обслуживания предполагает использование прибора с проведением двух тестов в день. Детальные процедуры этих операций содержатся с данным руководстве

● По требованиям Спецификаций API

σ Где применимо

Раздел 4 – Возможные неисправности

Не включается питание

Причины

- Перегорел предохранитель
- Сработал главный прерыватель

Не работают компоненты системы управления

Причины

- Не запускается самописец (См. руководство)
- Перегорел предохранитель

Нестабильные/Неверные показания температуры

Причины

- Дефектная термопара
- Сломан, или корродирован /заржавел терминал
- Проверить все компоненты и проводку термопары
- Проверить обратную связь (iP.1) раствора, или (iP.2) масла.

Решения

- Заменить провод термопары
- Заменить термопару

Мотор привода не работает

Причины

- перегорел предохранитель
- Неисправен мотор или контроллер
- Проводка
- Неисправен переключатель
- Не задействован самописец

Мотор привода не включен выключен через программу

Причины

- Неправильная настройка
- Неисправен РСВ
- Проводка
- Неисправен переключатель

Не работает система нагревателя

- Нет напряжения на нагревателе /перегорел предохранитель
- Неисправен переключатель
- Разрыв цепи нагревателя
- Нагреватель замкнут на землю
- Неисправно SSR
- Нет сигнала на SSR от котроллера
- Неисправен контроллер

Давление

Причины

- Не создается давление
- Открыт или течет кран управления давлением
- Открыт или течет кран снижения давления
- Течет пробка цилиндра
- Не работает насос
- Разрыв предохранительного диска
- Нет подачи воздуха в насос
- Низкий уровень масла

Решения

- Разобрать и очистить корпус крана управления давлением, седло по инструкции обслуживания
- Замените шток, седло и уплотнение по инструкции обслуживания
- Закройте или замените кран снижения давления
- Снимите и очистите пробку цилиндра, смажьте, замените уплотнение по инструкции обслуживания
- Свяжитесь с отделом сервиса Chandler Engineering по восстановлению насоса

Пробку заклинило в цилиндре

Причины

- Нет смазки резьбы
- Загрязнение в уплотнительном кольце
- Пробка была перетянута

Решения

- Охладите пробку и отверните ударами по рукояткам резиновым молотком
- См. раздел обслуживания цилиндра

Не снижается давление

Причины Цемент или другой посторонний материал в ручном кране Решения

- Разобрать и очистить, или заменить кран

Нестабильная работа насоса

Причины

- Воздух захвачен в полости поршня насоса
- Загрязнение в корпусе клапана насоса

Решения

- Постепенно увеличивать давления воздуха привода для замедления работы насоса

- Насос требует обслуживания сервисным отделом Chandler Engineering.

Нестабильные значения в ед. Бёрдена на самописце

Симптом: показания падают до 0

- Неисправен резистор механизма потенциометра (см. инструкции по обслуживанию)
- Механизм потенциометра отсоединен от кулачка привода и/или не касается контактных штифтов
- Подшипники механизма потенциометра загрязнены цементом (см. инструкции по обслуживанию)
- Ослабли установочные винты приводном валу механизма потенциометра
- Сломан срезной штифт

Решения:



- См. инструкции по обслуживанию механизма потенциометра
- Снимите механизма потенциометра, проверьте контактные лепестки штифта, и переустановите правильно в цилиндр

Симптом: скачки показаний до 10

- Контактные штифты закорочены на цилиндр

Не переустанавливается сигнализация по консистенции

Причины

- Кнопки дисплея консистенции  (scroll) и  (page) не были нажаты одновременно

Решения

- Нажмите кнопки снова, **точно одновременно**

Раздел 5 – Сменные части

| КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР ЧАСТИ | НАИМЕНОВАНИЕ |
|---------------------------|--|
| 07-0031 | Assembly, Slurry Cup Сборка стакана |
| 07-0035 | Plug, Cup Base Пробка основания стакана |
| 07-0038 | Diaphragm Диафрагма |
| 07-0042 | Paddle Лопасть |
| 07-0043 | Shaft, Cup Вал стакана |
| 07-0058 | Resistor, Potentiometer Резистор потенциометра |
| 07-0060 | Arm, Contact (Pot. Mech) Ползун контактный (механизм потенциометра) |
| 07-0064 | Spring, Calibration Калибровочная пружина |
| 07-0536 | Ring, Diaphragm Packing Кольцо уплотнения диафрагмы |
| 07-0537 | Cap, Hub Крышка ступицы |
| 07-0538 | Hub, Diaphragm Ступица диафрагмы |
| 07-0539 | Potentiometer Mechanism Assembly Сборка механизма диафрагмы |
| 07-1144 | Wire, Ground Провод заземления |
| 77-0069 | Thermocouple, Special Type J (slurry) Термопара, специальная Типа J (раствор) |
| 7222-0144 | Thermocouple, Special Type J (oil) Термопара, специальная Типа J (масло) |
| 08-0087 | Gasket, Base Plug Прокладка пробки основания |

| КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР ЧАСТИ | НАИМЕНОВАНИЕ |
|-----------------------------------|--|
| 08-0136 | Bearing, Carbon (Mag Drive) Подшипник карбоновый (магн. привод) |
| 08-0139 | Bearing, Bronze (Mag Drive) Подшипник бронзовый (магн. привод) |
| 8240-0043 | Pin, Shear, Steel (Shaft Drive Assembly) Штифт срезной стальной (Сборка приводного вала) |
| C10479 | Fuse, 15A, 600V, 5AG, Fast Предохранитель 15А, 600В, 5АG Fast |
| C07539 | Fuse, 3A, 250V, 3AG, Fast Предохранитель 3А, 250В, 3АG Fast |
| C08964 | Element, Oil Filter Элемент масляного фильтра |
| C10812 | Recorder, 3-Pen Самописец, 3-перьевой |
| C10828 | Pen, Blue Перо синее |
| C10829 | Pen, Red Перо красное |
| C10830 | Pen, Green Перо зеленое |
| C10832 | Recorder Paper Бумага самописца |
| C11293 | Gauge, Pressure, 30,000 psi Манометр |
| P-0001 | Bearing, Shaft Подшипник вала |
| P-0007 | Bearing, Frame Подшипник рамы |
| P-0061 | O-Ring, Diaphragm Hub Кольцо круглое ступицы диафрагмы |
| P-0397 | Wrench, Hex (1/8") Ключ шестигр. |
| P-0779 | Wrench, Hex (5/32") Ключ шестигр. |

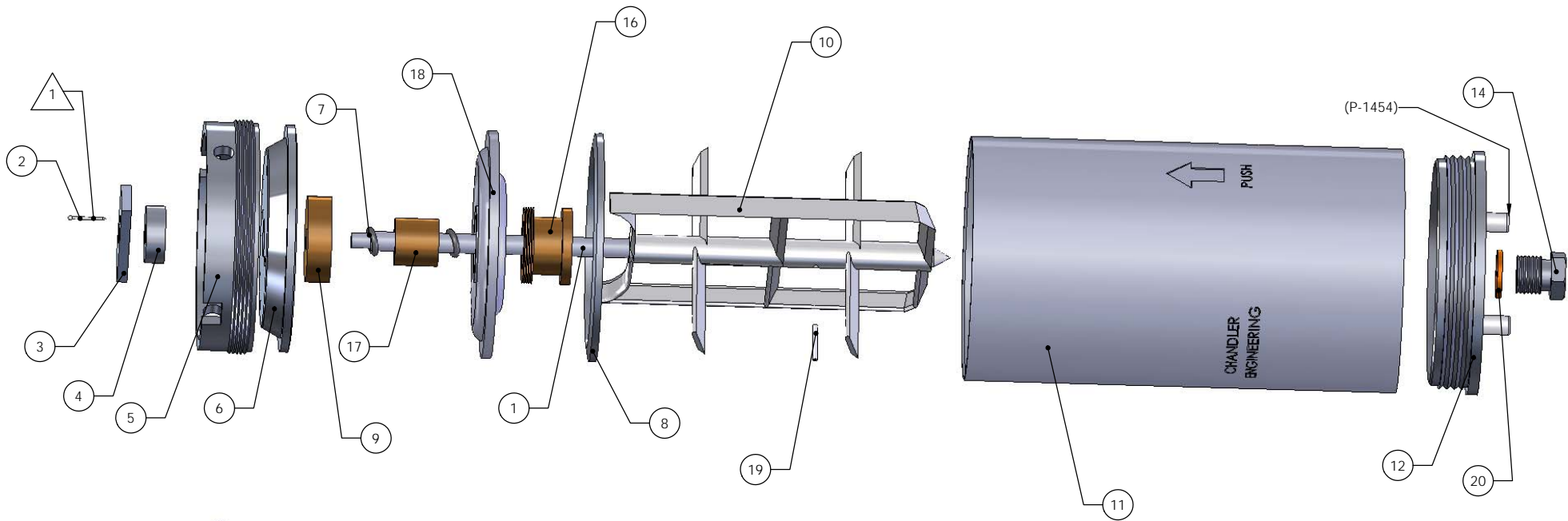
| КАТАЛОЖНЫЙ НОМЕР ЧАСТИ | НАИМЕНОВАНИЕ |
|-----------------------------------|---|
| P-0844 | Pin, Shear (Shaft Drive Assembly) Штифт срезной (Сборка приводного вала) |
| P-0860 | Pin, Roll (Paddle) Штифт роликовый (лопасть) |
| P-1560 | O-Ring, Magnetic Drive Кольцо круглое магн. привода |
| P-1666 | Wrench, Hex (1/16") Ключ шестигр. |
| P-1667 | Wrench, Hex (5/64") Ключ шестигр. |
| P-1765 | Oil, White Mineral Масло минеральное светлое |
| P-1848 | O-Ring, Drain Plug (Magnetic Drive) Кольцо круглое, дренажной пробки (магн.привод) |
| P-1855 | Ring, Backup (for P-1848) Кольцо упорное (для P-1848) |
| P-2108 | Disc, Rupture Диск разрывной |
| P-3250 | Ring, Retaining Кольцо стопорное |
| P-3265 | O-Ring Кольцо круглое |
| P-3517 | Valve, Pressure Release Кран снижения давления |

Раздел 6 – Чертежи и Схемы

| Номер чертежа | Наименование |
|---------------|---|
| 07-0031 | Slurry Cup Стакан |
| 07-0539 | Assembly, Potentiometer Mechanism Сборка механизма потенциометра |
| 08-0229 | Assembly, Magnetic Drive Сборка магнитного привода |
| 08-0469 | Assembly, Pot Mech Calibration Table Сборка калибровочного столика механизма потенциометра |
| 7222-0008 | Cylinder Assembly Сборка цилиндра |
| 7222-UEP | Electrical Panel Электрическая панель |
| 7222-UEP-0030 | Electrical Schematic, 7222-UEP Электросхема 7222-UEP |
| 7322 | Assembly, Model 7322 Consistometer Сборка консистометра Модель 7322 |
| 7322-0006 | Электросхема |
| 7322-0007 | Piping Schematic Трубная схема |

- NOTES:
 1. SHEAR PIN TO BE BENT UNDER DISC TO HOLD DISK AND BAR TOGETHER.
 2. LUBRICATE ALL PARTS WITH WHITE LITHIUM GREASE.
 3. PACKAGE USING BOX C12549 (N)

| REVISIONS | | | | |
|-----------|------|---|-----------|----------|
| ZONE | REV. | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | N | ECN T1824: ADDED NOTE 3, CORRECTED ITEM NUMBERS | 8/14/2008 | TC |



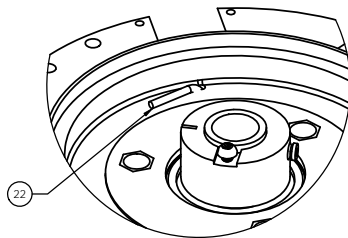
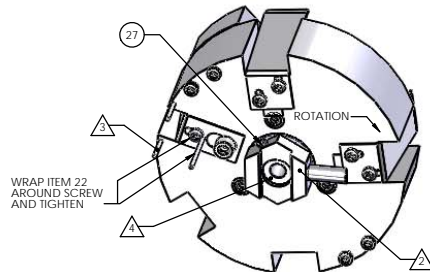
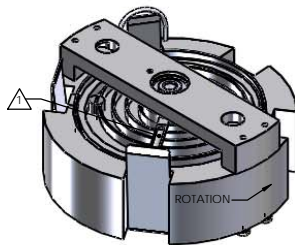
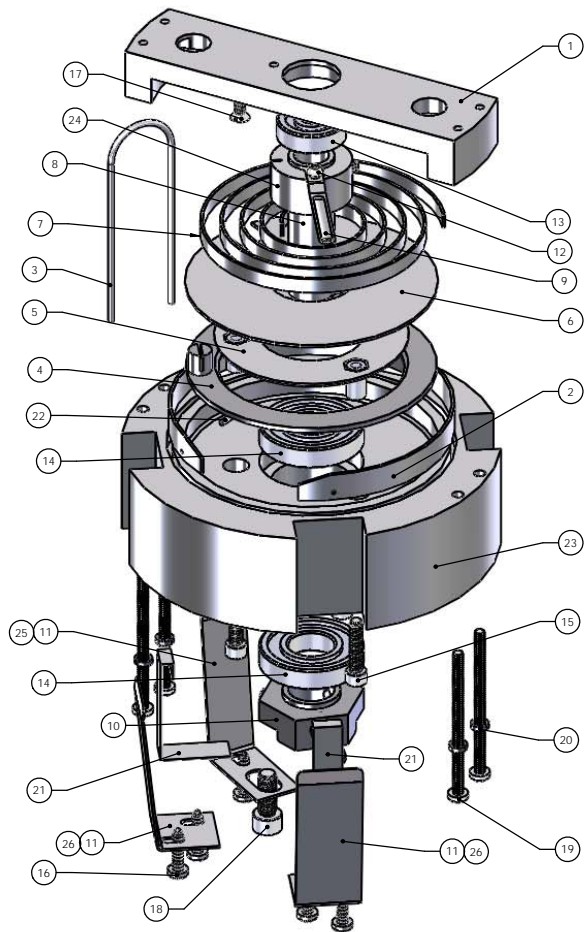
| ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
|----------|-------------|---------------------------|------|
| 1 | 07-0043 | CUP SHAFT | 1 |
| 2 | P-0844 | PIN,SHEAR,BRS,0.035x0.50L | 1 |
| 3 | 07-0046 | DRIVE SHAFT BAR | 1 |
| 4 | 07-0045 | DRIVE SHAFT DISK | 1 |
| 5 | 07-0036 | CUP LOCK RING | 1 |
| 6 | 07-0039 | DIAPHRAGM SUPPORT | 1 |
| 7 | P-0061 | ORING | 2 |
| 8 | 07-0037 | COLLAR | 1 |
| 9 | 07-0537 | HUB CAP | 1 |
| 10 | 07-0042 | PADDLE | 1 |
| 11 | 07-0032 | TAPERED SLURRY CUP | 1 |
| 12 | 07-0033 | SLURRY CUP BASE | 1 |
| 14 | 07-0035 | BASE PLUG PLUG | 1 |
| 16 | 07-0538 | HUB DIAPHRAGM | 1 |
| 17 | 07-0536 | PACKING RING | 1 |
| 18 | 07-0038 | SLURRY CUP DIAPHRAGM | 1 |
| 19 | P-0860 | PIN,ROLL,STL,.0625X.50 | 1 |
| 20 | 08-0087 | COPPER GASKET | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|---------|--|-------------|--|---------------------------|--|---|--|---|--|
| NEXT ASSY | | USED ON | | APPLICATION | | BREAK SHARP EDGES, DEBURR | | APPROVALS | | DATE | |
| | | | | | | | | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES TOLERANCES: 1 PLACE ±0.030 2 PLACE ±0.010 3 PLACE ±0.005 ANGLES ±1/2° 63/ SURF. FINISH | | CHANDLER ENGINEERING TITLE CUP,SLURRY ASSY | |

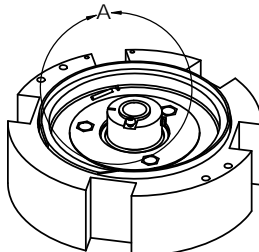
| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|------------------------------|---|---------------------------------------|
| THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THIS DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND. | | | | DRAWN: JB CHECKED: TC ENGR.: JJM | 1/24/07 4/5/07 1/24/07 | SIZE: C DWG NO.: 07-0031 SCALE: 1:2 | TITLE BLOCK REV: 2.0 SHEET: 1 OF 1 |
|---|--|--|--|--|------------------------------|---|---------------------------------------|

NOTES:

- ▲ CONTACT ARM (ITEM 11) SHOULD ROTATE FROM FIRST WIRE WRAP AROUND TO LAST WIRE WRAP. ROTATION AS SHOWN.
- ▲ ORIENT STOP ARM (ITEM 12) AS SHOWN, AGAINST (ITEM 21).
- ▲ TOP OF ITEM 4 TO BE LEVEL WITH 07-1110. BEND EXCESS UNDER BOTTOM OF ASSEMBLY.
- ▲ LARGE DIAMETER HOLE OF ITEM 9 (07-0055) SLEEVE SPRING SHOULD BE ON TOP END TOWARDS ITEM 1 (07-0056). SMALL DIAMETER END SHOULD BE ON END WITH ITEM 2 (07-1112).
- ▲ PACKAGE USING C12546. (AA)



DETAIL A
SCALE 2 : 1

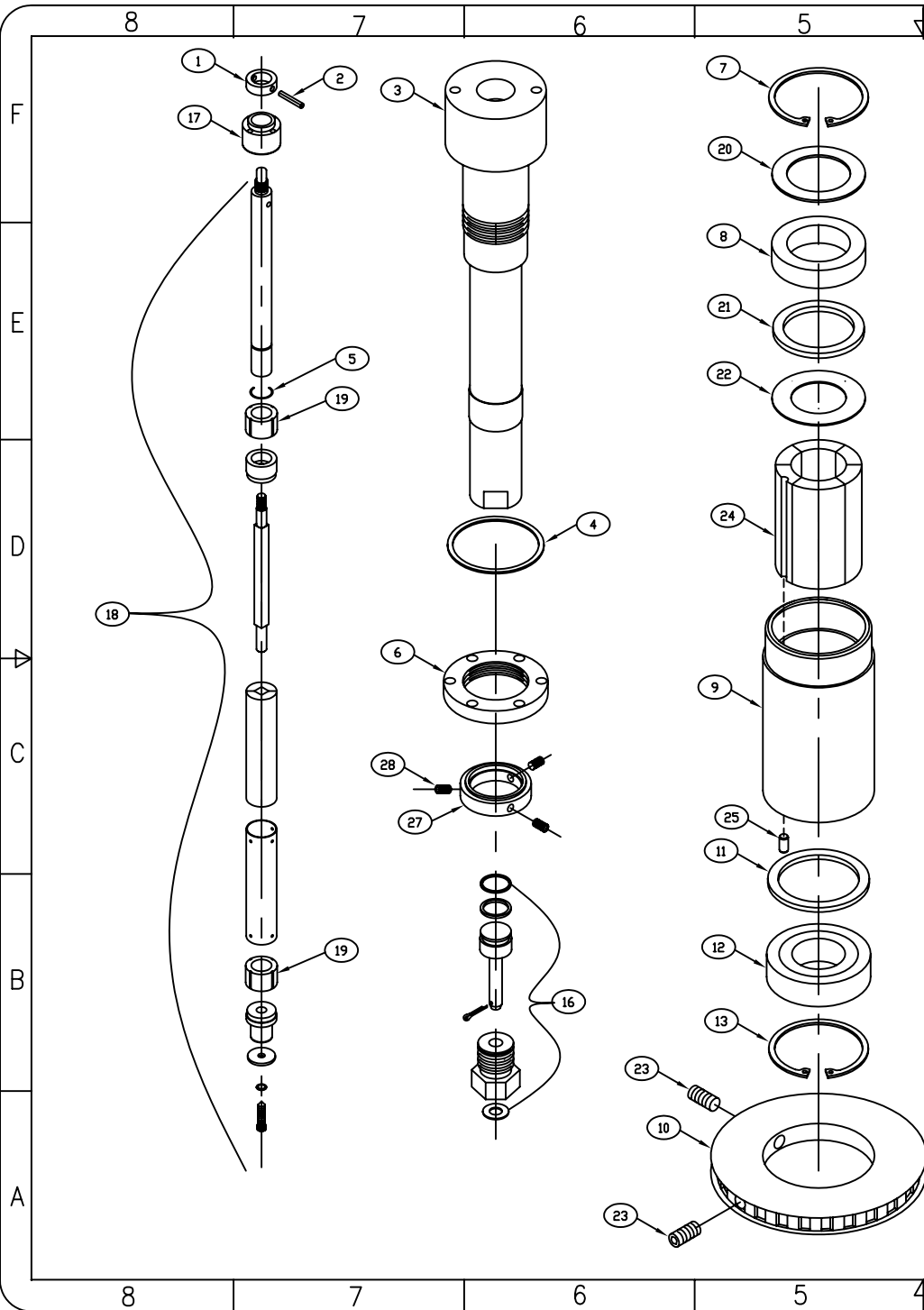


| REVISIONS | | | | |
|-----------|-----|---------------------------|-----------|----------|
| ZONE | REV | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | 2 | ECN 11630, REMOVED P-2014 | 5/6/2008 | JB/TC |
| | AA | ECN 11866, ADDED NOTE 5 | 8/14/2008 | TC |

| ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | Default/QT |
|----------|-------------|---------------------------------|------------|
| 1 | 07-0056 | RETAINER SHAFT BEARING | 1 |
| 2 | 07-0058 | ASSY RESISTOR POT MECH | 1 |
| 3 | 07-0431 | STOP FRAME POT MECH | 1 |
| 4 | 07-0065 | SPRING ADJUSTER | 1 |
| 5 | 07-0405 | CLAMP SPRING ADJUSTER | 1 |
| 6 | 07-0216 | INSULATOR | 1 |
| 7 | 07-0064 | SPRING CALIBRATION | 1 |
| 8 | 07-0055 | SLEEVE SPRING | 1 |
| 9 | 07-0060 | ARM CONTACT | 1 |
| 10 | 07-0053 | STOP ARM | 1 |
| 11 | 07-1113 | SET, SPRING, CONTACT | 1 |
| 12 | P-2014 | SCREW PHMS 2-56X1/8 | REF |
| 13 | P-0001 | BEARNG SGL ROW, 50X1.125X.25 | 1 |
| 14 | P-0007 | BEARING INT 5MMX19MMX6MM | 2 |
| 15 | P-2019 | SCREW SHCS ST 6-32X0.62 ALLEN | 3 |
| 16 | P-2016 | SCREW PHMS SS 4-40X0.500 PHIL | 5 |
| 17 | P-2017 | SCREW FHMS SS 4-40X0.250 SLOT | 1 |
| 18 | P-2021 | SCREW SHCS SS 10-32X0.500 AL | 1 |
| 19 | H-4119 | SCREW PHMS SS 4-40X1.750 PHIL | 4 |
| 20 | H-4001 | WASHER LOCK SS #4 | 4 |
| 21 | 07-0638 | STRIP CONNECTING | 2 |
| 22 | 07-1144 | WIRE GROUNDING | 1 |
| 23 | 07-1112 | FRAME MOUNTING, TEFLON POT MECH | 1 |
| 24 | 07-0059 | COLLAR SPRING W/SCREWS | 1 |
| 25 | 07-1110 | SPRING GROUND | REF |
| 26 | 07-1109 | SPRING CONTACT | REF |
| 27 | P-2020 | SCREW SKHSS SS 8-32X0.250 CUP | REF |

| QTY. | RECD. | DESCRIPTION | MATERIAL SPEC. | ITEM |
|------|-------|-------------|----------------|------|
| | | | | 1 |

| PARTS LIST | | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES | |
|-------------|---------|---|---|
| TOLERANCES: | 1 PLACE | #0.030 | CHANDLER ENGINEERING TITLE: POT.MECH ASSY |
| | 2 PLACE | #0.010 | |
| | 3 PLACE | #0.005 | |
| | ANGLES | #1/2° | |
| NEXT ASSY | USED ON | APPROVALS | DATE |
| | | APPROVED: TC | 1/25/07 |
| | | DESIGNED: TC | 2/23/07 |



| REVISIONS | | | | |
|-----------|-----|-------------------------|----------|-----------|
| ZONE | REV | DESCRIPTION OF REVISION | DATE | APPROVALS |
| | D | ECN 5454 | 11/13/97 | AEB BD |
| | E | ECN 6801 | 3/22/00 | JAC JH |

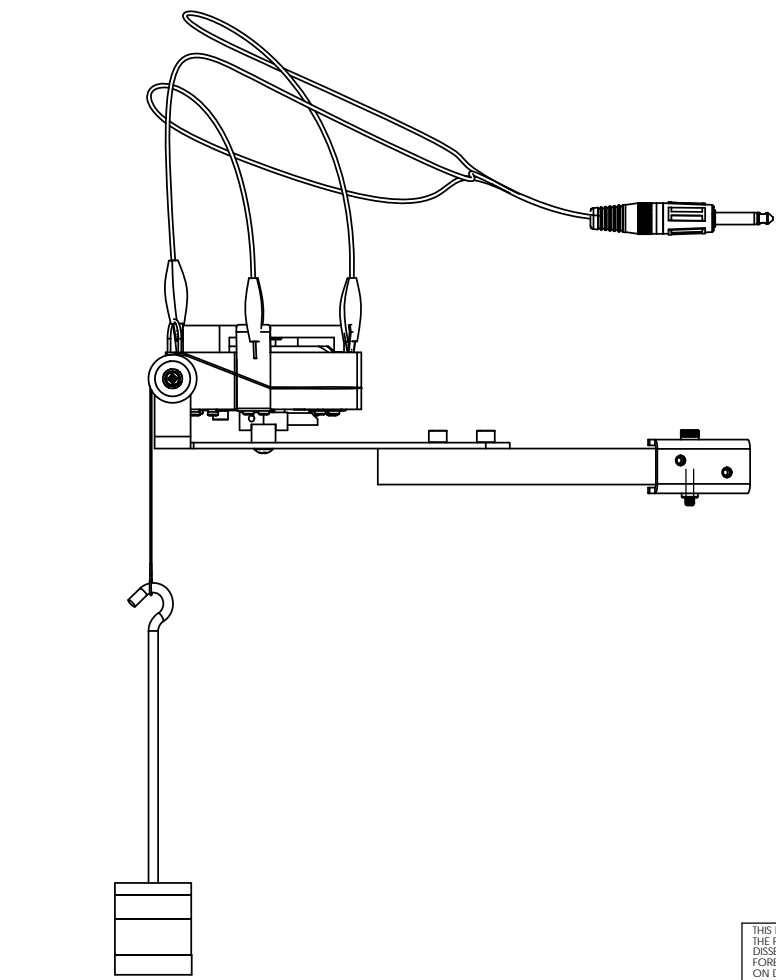
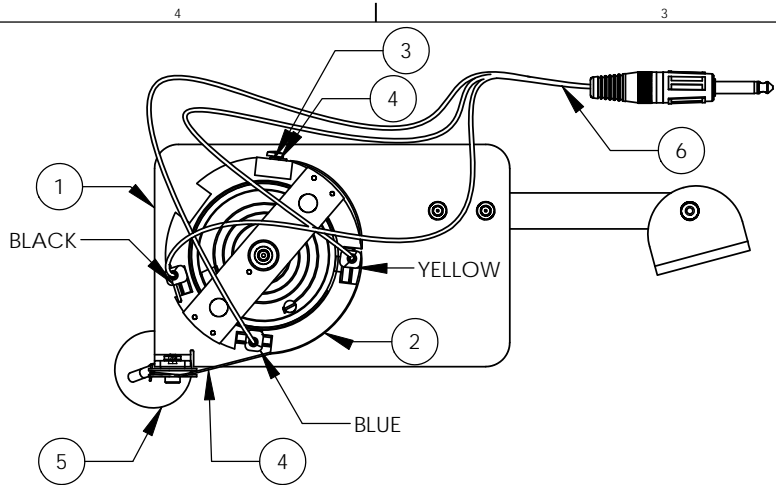
NOTE:
 FULL ASSEMBLY CONSISTS OF (1) EACH OF THE FOLLOWING SUB-ASSEMBLIES:
 8-256 ROTATOR ASSEMBLY, 8-257 SHAFT ASSEMBLY, AND 8-258 HOUSING ASSEMBLY.

THE 8-263 SEAL PLUG ASSEMBLY CONSISTS OF (1) 8-362 PLUG, (1) 8-266 NUT, (1) P-1848 O-RING, (1) P-1855 BACK-UP RING, (1) P-2144 WASHER, AND (1) C08208 COTTER PIN.

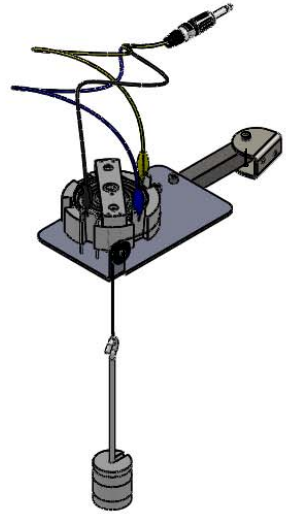
| QTY. | REQD. | PART NUMBER | DESCRIPTION | MATERIAL SPEC. | ITEM |
|------|-------|-------------|-------------|---------------------------------|------|
| | | | | | 30 |
| | | | | | 29 |
| | | 3 | H-25-008 | 1/4-20 X 1/4 SOC. HD. SET SCREW | 28 |
| | | 1 | 8-0135 | COLLAR, RETAINING | 27 |
| | | | | | 26 |
| | | 1 | 8-0253 | PIN, MAGNET | 25 |
| | | 1 | 8-0230 | ASSEMBLY, MAGNET | 24 |
| | | 2 | H-25-020 | 1/4-20 X 3/4 SOC. HD. SET SCREW | 23 |
| | | 1 | 8-0255 | SPACER | 22 |
| | | 1 | 8-0154 | SPACER | 21 |
| | | 1 | 8-0251 | SPACER | 20 |
| | | 2 | 8-0136 | BEARING | 19 |
| | | 1 | 8-0231 | ASSEMBLY, MAGNET SHAFT | 18 |
| | | 1 | 8-0139 | BEARING, BRONZE | 17 |
| | | 1 | 8-0263 | ASSEMBLY, SEAL PLUG | 16 |
| | | | | | 15 |
| | | | | | 14 |
| | | 1 | P-2138 | RING, RETAINER | 13 |
| | | 1 | P-1846 | BEARING, BALL | 12 |
| | | 1 | 8-0152 | SPACER | 11 |
| | | 1 | 8-0132 | SPROCKET | 10 |
| | | 1 | 8-0244 | MOLDER, MAGNET | 9 |
| | | 1 | 8-0153 | BEARING, CARBON | 8 |
| | | 1 | P-2136 | RING, RETAINER | 7 |
| | | 1 | 8-0141 | LOCK RING | 6 |
| | | 1 | P-2135 | SNAP RING | 5 |
| | | 1 | P-1560 | O-RING | 4 |
| | | 1 | 8-0241 | HOUSING | 3 |
| | | 1 | P-1641 | PIN, ROLL | 2 |
| | | 1 | 8-0140 | RING, THRUST | 1 |

| | | | |
|---|----------|--|----------------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES [mm] | | CHANDLER ENGINEERING TITLE MAGNETIC DRIVE ASSEMBLY | |
| TOLERANCES: 1 PLACE ±0.030 [-.76] 2 PLACE ±0.010 [.25] 3 PLACE ±0.005 [.127] ANGLES ±1/2° SURF. FINISH 63/ | | | |
| APPROVALS | DATE | APPROVALS | DATE |
| DRAWN: JAC | 03/22/00 | CHECKED: JAC | 10/11/99 |
| ENGR.: JLB | 10/11/99 | SCALE: 1 = 1 | DO NOT SCALE DRAWING |
| APPLICATION: MAGNETIC DRIVE ASSEMBLY USED ON: _____ NEXT ASSY: _____ | | SIZE: A2 S.O. NO.: 08-0229 DWG. NO.: 08-0229 SHEET: 1 of 1 | |

This document and the drawings and technical data contained hereon are the property of Chandler Engineering Company LLC. Reproduction or dissemination in any form except as expressly authorized by the owner is forbidden. The holder agrees to return this document to the owner on demand.
 Copyright by Chandler Engineering Company LLC



| REVISIONS | | | | |
|-----------|------|-------------|-----------|----------|
| ZONE | REV. | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | A | ISSUED | 5/13/2011 | SS |



| PARTS LIST | | | |
|------------|-------------|-------------------------------|------|
| ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
| 1 | 08-5001-110 | CALIBRATION ASSEMBLY | 1 |
| 2 | 07-0539 | POT,MECH,ASSY | 1 |
| 3 | 07-0515 | WEDGE,CALIBRATION DEVICE | 1 |
| 4 | 07-0519 | CORD,ASSY,NYLON | 1 |
| 5 | 07-1564 | SET,CALIBRATED WEIGHTS&HANGER | 1 |
| 6 | 7222-0020 | CABLE,SIGNAL | 1 |

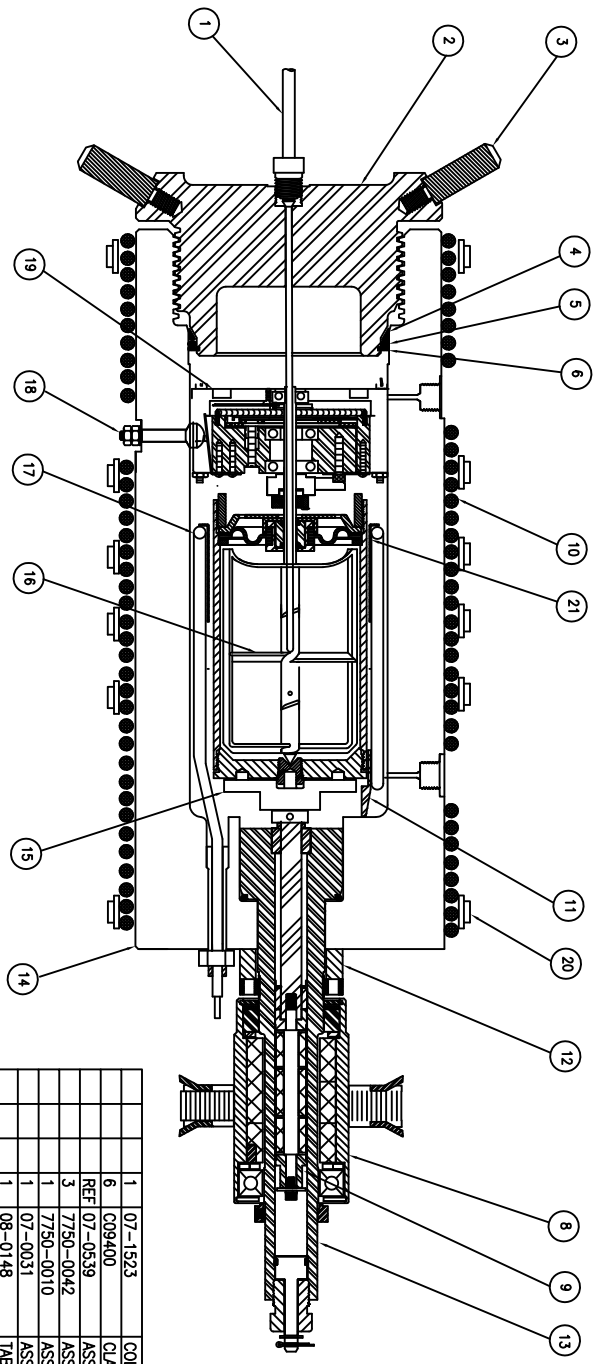
| | |
|--|---------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES [mm] | |
| TOLERANCES: | |
| 1. PLACE | ±0.030 |
| 2. PLACE | ±0.010 |
| 3. PLACE | ±0.005 |
| ANGLES | ±1/2° |
| SURF. FINISH | 32 ✓ |
| NEXT ASSY | USED ON |
| APPLICATION | |
| BREAK SHARP EDGES, DEBURR | |
| APPROVALS | DATE |

CHANDLER ENGINEERING

TITLE
ASSEMBLY, CALIBRATION TABLE

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------|------------|----------------------|--------------|
| THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THE DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND. | | CHECKED: SS | 5/13/11 | SIZE: A | DWG. NO.: 08-0469 | REV. A |
| COPYRIGHT BY CHANDLER ENGINEERING COMPANY LLC | | ENGR: TRB | 5/11/11 | SCALE: 1:4 | TITLE BLOCK REV: 2.0 | SHEET 1 OF 1 |

1. WRAP COOLING COIL TUBING AROUND CYLINDER TO COVER THE ENTIRE LENGTH FROM THE BOTTOM 3/8 HP FITTING TO THE TOP. CLAMP THE TUBING TIGHTLY AROUND THE CYLINDER.



| REVISIONS | | DATE | APPROVED |
|-----------|-----------------------------------|----------|----------|
| ZONE | REV | DATE | APPROVED |
| A | ISSUED: ECM 6445 | 08/24/98 | BD |
| B | ECN 43, UPDATED ITEM 1 WAS P-2943 | 7/10/06 | JB/TC |

| QTY. | RECD. | PART NUMBER | DESCRIPTION | MATERIAL SPEC. | ITEM |
|------|-------------|-------------|----------------------------------|----------------|------|
| 1 | 07-1523 | 07-1523 | COLLAR HEATER | | 21 |
| 6 | C09400 | C09400 | CLAMP BAND | | 20 |
| | REF 07-0539 | | ASSEMBLY, POT MECH (7222-ACCESS) | | 19 |
| 3 | 7750-0042 | 7750-0042 | ASSEMBLY, PIN CONTACT | | 18 |
| 1 | 7750-0010 | 7750-0010 | ASSEMBLY HEATER | | 17 |
| 1 | 07-0031 | 07-0031 | ASSEMBLY SLURRY CUP | | 16 |
| 1 | 08-0148 | 08-0148 | TABLE CUP | | 15 |
| 1 | 7222-0010 | 7222-0010 | CYLINDER, PRESSURE | | 14 |
| 1 | 08-0258 | 08-0258 | SUB-ASSY, HOUSING, MAG DRIVE | | 13 |
| 1 | 7222-0081 | 7222-0081 | SPACER, MAG DRIVE | | 12 |
| 1 | 07-0186 | 07-0186 | SPREADER, HEATER | | 11 |
| 1 | 100 R-0125 | 100 R-0125 | TUBING, COOLING | | 10 |
| 1 | 08-0257 | 08-0257 | SUB-ASSY, SHAFT, MAG DRIVE | | 9 |
| 1 | 08-0256 | 08-0256 | SUB-ASSY, ROTATOR, MAG DRIVE | | 8 |
| 1 | P-3250 | P-3250 | RING, RETAINING | | 7 |
| 1 | 7750-0112 | 7750-0112 | O-RING | | 6 |
| 2 | 7750-0115 | 7750-0115 | SEAL RING, PLUG | | 5 |
| 1 | 7222-0011 | 7222-0011 | HANDLE PLUG, CYLINDER | | 4 |
| 1 | 77-0069 | 77-0069 | PLUG, CYLINDER | | 3 |
| 1 | | | TC SPECIAL TYPE J | | 2 |
| | | | | | 1 |

CHANDLER ENGINEERING

ASSEMBLY, CYLINDER

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm)

TOLERANCES:

1 FRACTION ± .005

2 FRACTION ± .002

3 FRACTION ± .001

ANGLES ± .005

SURF FINISH ± .005

APPROVALS: DATE: 07/16/99

DRAWN: DJB

CHECKED: ADB

ENGR: DJB

07/16/99

SCALE: 1 = 1

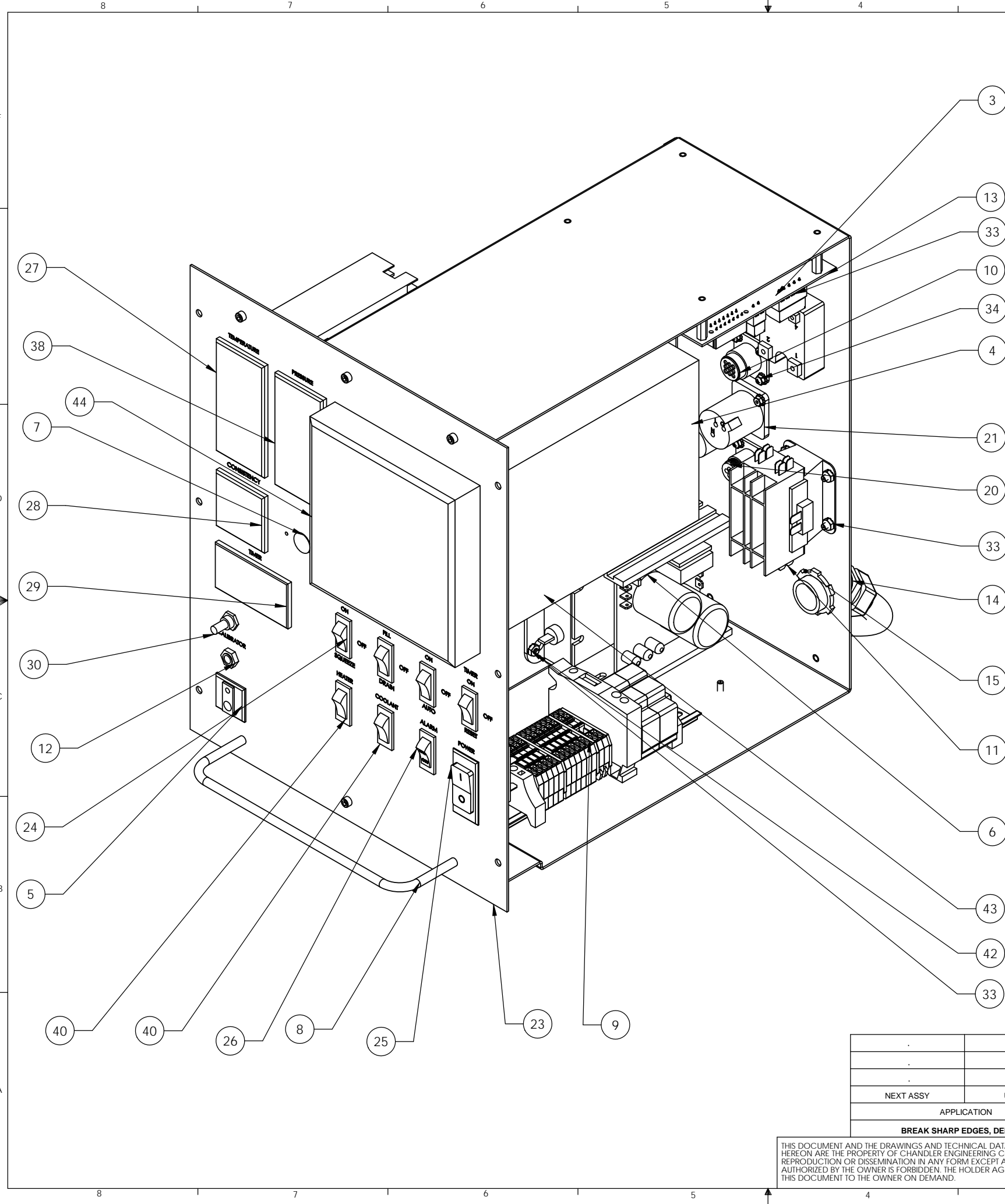
DO NOT SCALE DRAWING SHEET: 1 of 1

S.O. NO. 7222-0008

DWG. NO.

REV.

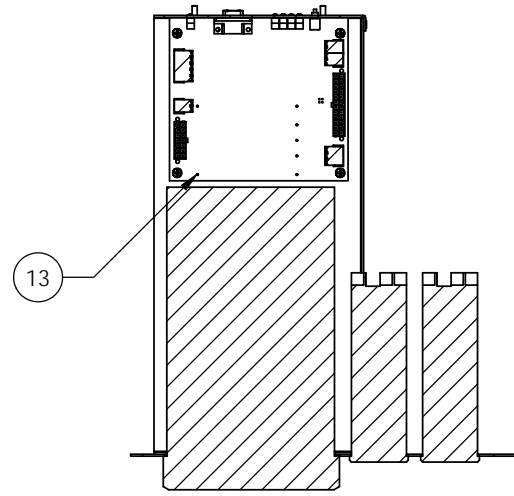
| REVISIONS | | | | |
|-----------|------|--|---------|----------|
| ZONE | REV. | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | A | ECN T3571: CONVERTED 7222 TO CP149 VERSION | 1/24/11 | TRB/JS |
| | B | ECN T3837: MOVED C10812 FROM TOP LEVEL TO THIS BOM | 5/11/11 | TC |



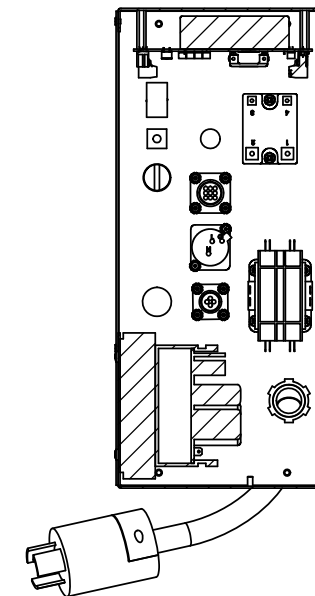
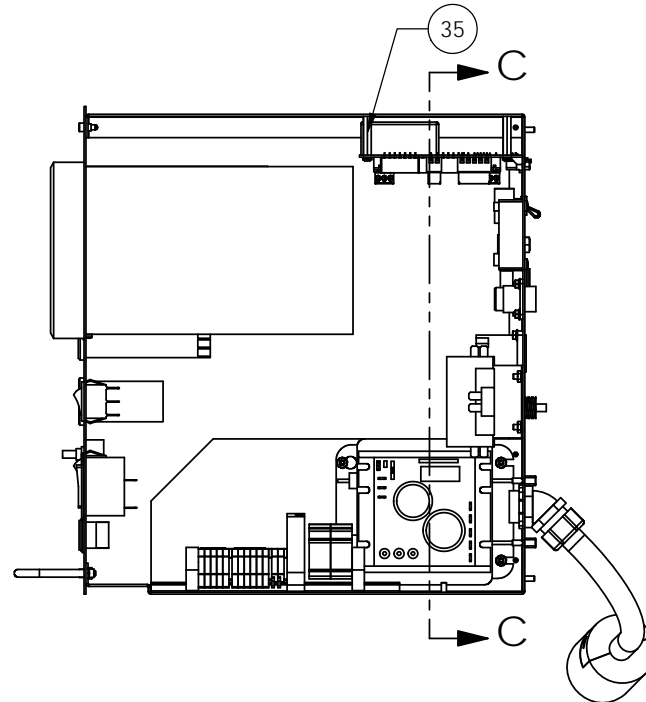
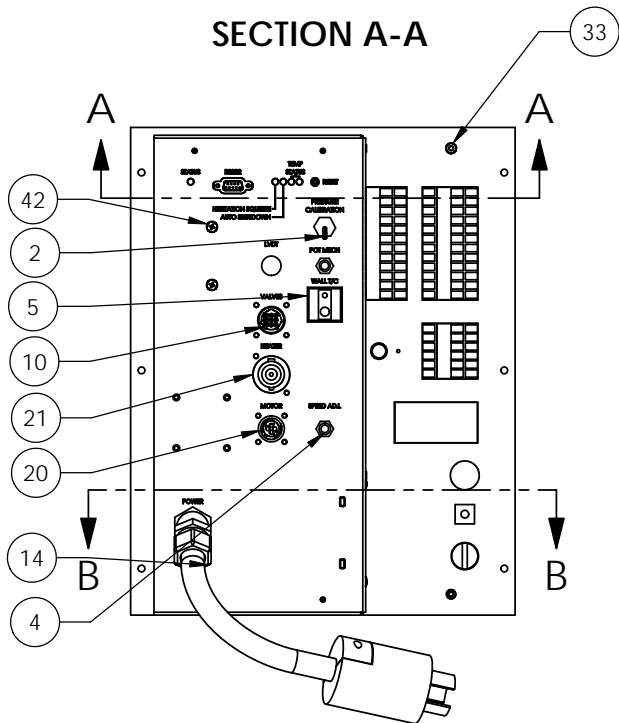
| ITEM NO. | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
|----------|-------------|-----------------------------------|------|
| 1 | 7222-1609 | PANEL,BASE,ELECTRICAL | 1 |
| 2 | P-0413 | SWITCH,SPST,TOGGLE,3A,125V,BAT | 1 |
| 3 | C08262 | RELAY,SSR,45 AMP,DC CONTROL | 1 |
| 4 | C10594-1 | POTENTIOMETER,MOTOR SPEED CONTROL | REF |
| 5 | P-2380 | JACK,PNL,TC,1.12,SQ FACE | 2 |
| 6 | C10594 | CONTROLLER,AC INVERTER,MOD2983 | 1 |
| 7 | C13204 | PLUG,HOLE,0.5IN,ZINC | 1 |
| 8 | 07-1611 | HANDLE,7222-UEP | 1 |
| 9 | 07-1612 | DIN RAIL ASSY,7222-UEP | 1 |
| 10 | P-3166 | RCPT,SQ FLG,SIZE 13,9 CONT | 1 |
| 11 | C08112 | CONTACTOR,2POLE,220V,30A | 1 |
| 12 | C09343 | JACK,PHONE,1/4" DIAMETER | 2 |
| 13 | 7222-0141 | PCA,CONSISTOMETER | 1 |
| 14 | C09920 | STRAIN RELIEF, 45 DEG. CONN | 1 |
| 15 | C09921 | LOCKNUT,CONDUIT,3/4" | 1 |
| 20 | C13372 | CONN,PANEL,MALE,4PIN,CPC | 1 |
| 21 | C13370 | CONN,PANEL,250V,32A,NEUTRIK | 1 |
| 23 | 07-1608 | PANEL,FRONT,ELECTRICAL | 1 |
| 24 | C08126 | SWITCH,SPDT,ROCKER,OFF/NONE/ON | 4 |
| 25 | C13140 | SWITCH,CIRCUIT BRKR,10A,240V | 1 |
| 26 | C08106 | SWITCH,SPDT,ROCKER,OFF/NONE/ON | 1 |
| 27 | C13245 | CONTROLLER,1/8 DIN,LH,WP,COMMS | 1 |
| 28 | C13246 | CONTROLLER,1/16 DIN,R1,COMMS | 1 |
| 29 | C09078 | CONTROLLER,PANEL MNT,6-DIG,240VDC | 1 |
| 30 | C13147 | POT,500 OHM,7/8",WW 2W | 1 |
| 31 | 43098-00 | SCREW,SHCS,SS,8-32X0.375 | 6 |
| 32 | H-8001 | WASHER,LOCK,SS,#8 | 2 |
| 33 | H-6041 | NUT,KEPS,SS,8-32 | 14 |
| 34 | H-4122 | NUT,HEX,4-40,KEPS,SS | 10 |
| 35 | C13206 | STANDOFF,6-32X1.25,F-F,.25 HEX,AL | 4 |
| 36 | H-6001 | WSHR,LOCK,SS,#6 | 4 |
| 37 | H-6009 | SCREW,BHMS,SS,6-32 X 0.25 | 4 |
| 38 | C13244 | CONTROLLER,1/8 DIN,VH,TH,COMMS | 1 |
| 39 | 07-1613 | HARNES, WIRING, 7222-UEP | 1 |
| 40 | C13256 | SWITCH,RCKR,PNL,NEON,RED,250VAC | 2 |
| 42 | H-8011 | SCREW,BHMS,SS,8-32X0.375 | 6 |
| 43 | C13506 | FILTER,RFI,10A,230VAC | 1 |
| 44 | C10812 | RECORDER,YOKOGOWA,3-PEN | 1 |

| | | | | | | | |
|-------------|--|---------------------------|--|--|--|---------------------------------|--|
| NEXT ASSY | | USED ON | | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES | | CHANDLER ENGINEERING | |
| APPLICATION | | BREAK SHARP EDGES, DEBURR | | TOLERANCES: 1 PLACE ±0.030 2 PLACE ±0.010 3 PLACE ±0.005 ANGLES ±1/2° SURF. FINISH 32 | | | |
| APPROVALS | | DATE | | TITLE | | ELECTRICAL PANEL, CONSISTOMETER | |
| DRAWN: TRB | | 4/12/10 | | SIZE | | DWG NO. 7222-UEP | |
| CHECKED: JS | | 4/26/10 | | SCALE | | REV. B | |
| ENGR.: TRB | | 4/12/10 | | TITLE BLOCK REV: 2.0 | | SHEET: 1 of 2 | |

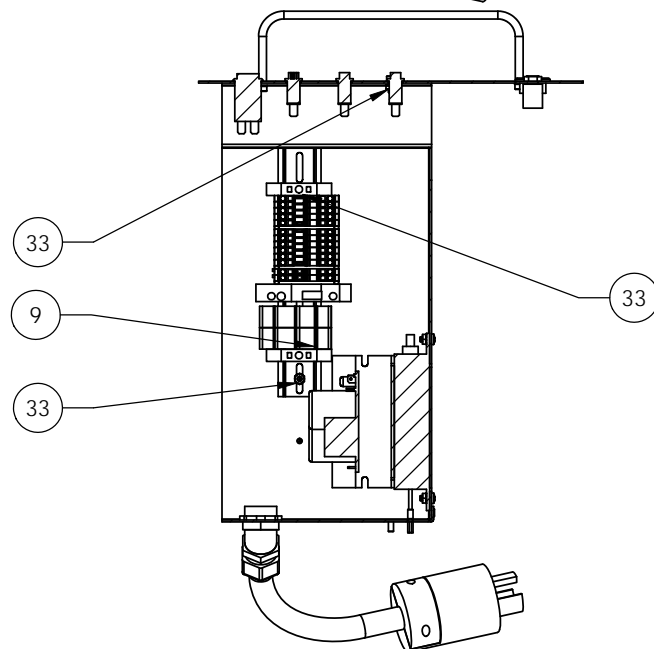
THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THIS DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND.



SECTION A-A



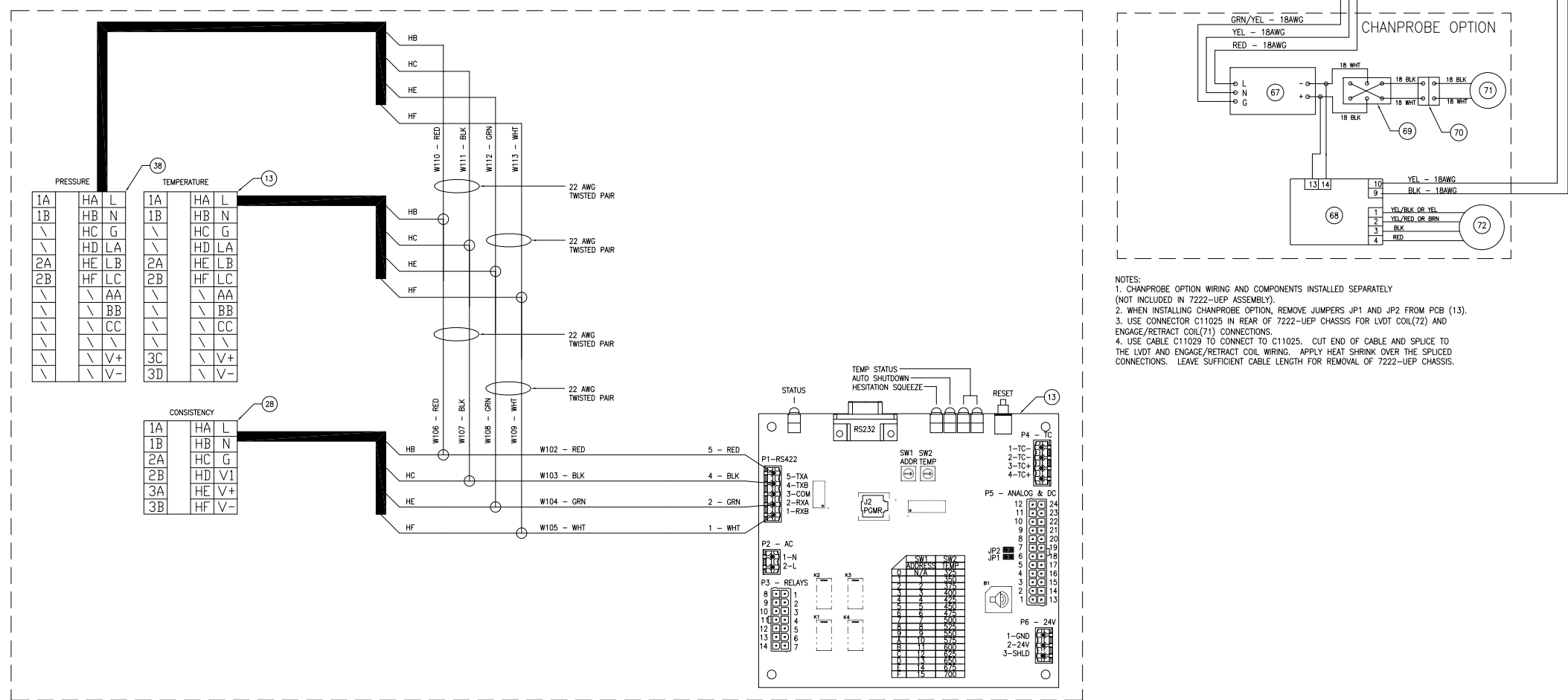
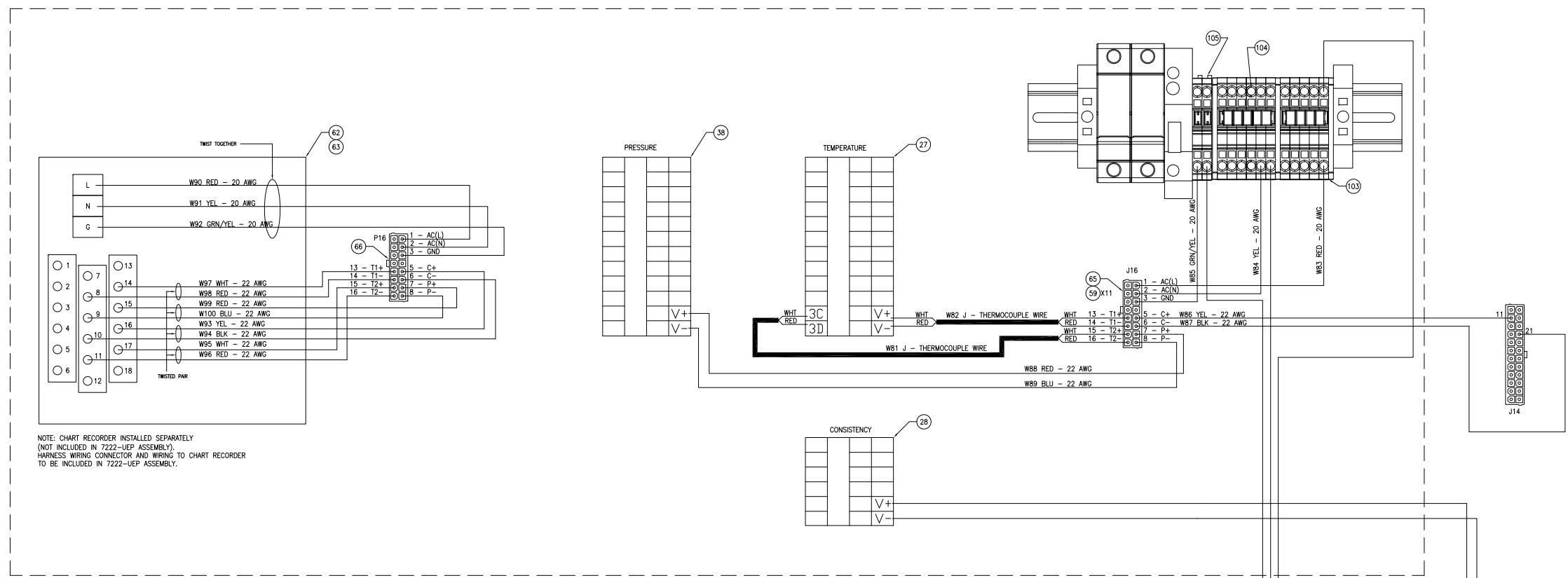
SECTION C-C



SECTION B-B

| | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|---|--|-----------------------------|------|
| NEXT ASSY | | USED ON | | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES | | CHANDLER ENGINEERING | |
| APPLICATION | | BREAK SHARP EDGES, DEBURR | | TOLERANCES: 1 PLACE ±0.030 2 PLACE ±0.010 3 PLACE ±0.005 ANGLES ±1/2° SURF. FINISH 32/ | | | |
| APPROVALS | | DATE | | DRAWN: TRB 4/12/10 | | SIZE | REV. |
| CHECKED: JS 4/26/10 | | ENGR.: TRB 4/12/10 | | C | | DWG NO. 7222-UEP | B |
| SCALE: 1:4 | | TITLE BLOCK REV: 2.0 | | SHEET: 2 Of 2 | | | |

THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THIS DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND.

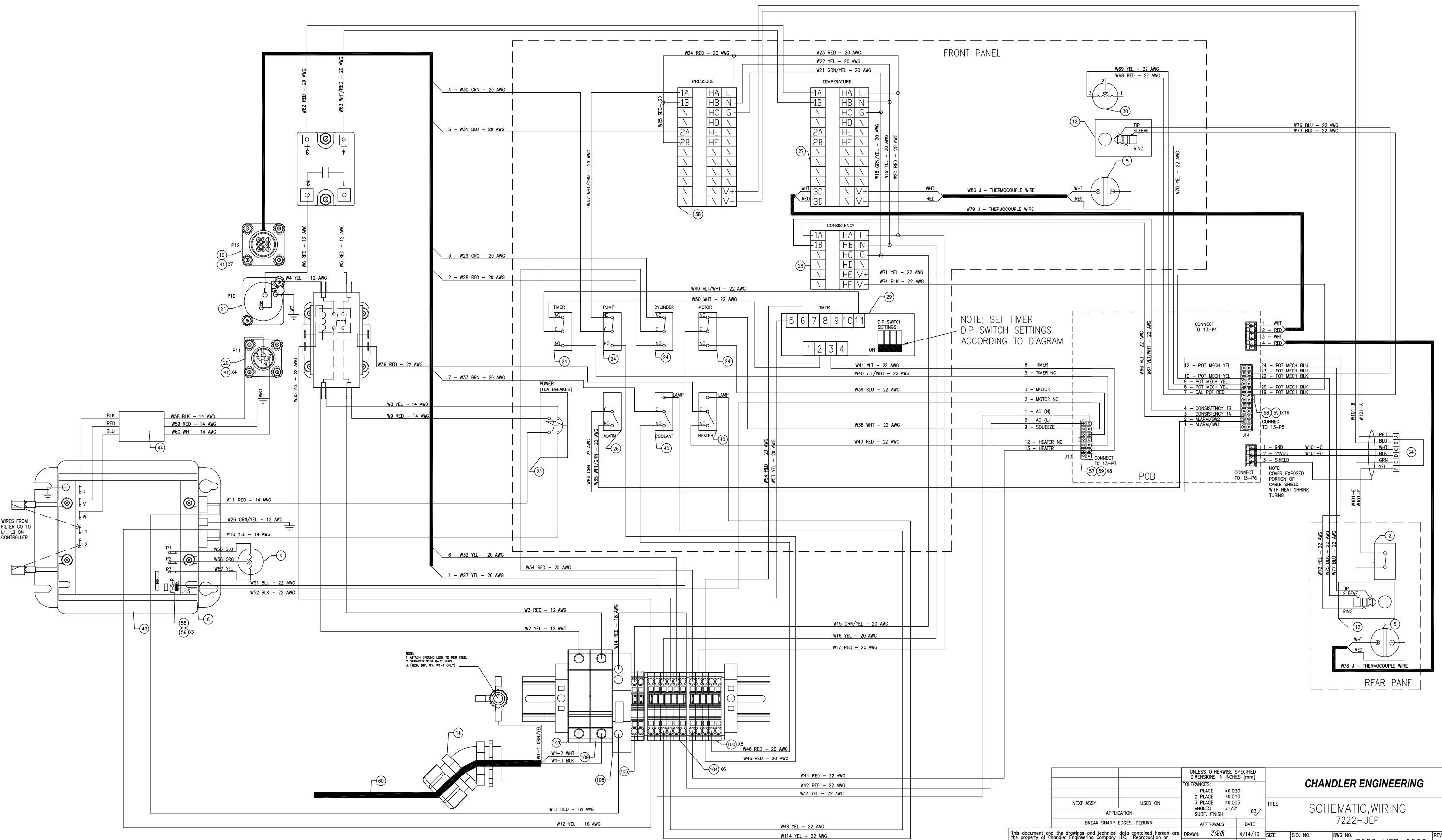


| PARTS LIST (FOR REFERENCE ONLY) | | |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------------|
| ITEM | PART NUMBER | DESCRIPTION |
| 1 | 7222-1609 | PANEL, BASE, ELECTRICAL |
| 2 | P-0413 | SWITCH, SPST, TOGGLE, 3A, 125V, BAT |
| 3 | C08262 | RELAY, SSR, 45 AMP, DC CONTROL |
| 4 | C10594-1 | POTENTIOMETER, MOTOR SPEED CONTROL |
| 5 | P-2380 | JACK, PNL, TC, 1, 12, SQ FACE |
| 6 | C10594 | CONTROLLER, AC INVERTER, MOD2983 |
| 7 | C13204 | PLUG, HOLE, 0.5IN, ZINC |
| 8 | 07-1611 | HANDLE, 7222-UEP |
| 9 | 7222-E | DIN RAIL ASSY, 7222-UEP |
| 10 | P-3166 | RCPT, SQ FLG, SIZE 13, 9 CONT |
| 11 | C08112 | CONTACTOR, 2POLE, 220V, 30A |
| 12 | C09343 | JACK, PHONE, 1/4" DIAMETER |
| 13 | 7222-0141 | PCA, CONSISTOMETER |
| 14 | C09920 | STRAIN RELIEF, 45 DEG. CONN |
| 15 | C09921 | LOCKNUT, CONDUIT, 3/4" |
| 20 | C13372 | CONN, PANEL, MALE, 4PIN, CPC |
| 21 | C13370 | CONN, PANEL, 250V, 32A, NEUTRIK |
| 22 | C13205 | CLAMP CABLE .437".140 NYLON |
| 23 | 07-1608 | PANEL, FRONT, ELECTRICAL |
| 24 | C08126 | SWITCH, SPDT, ROCKER, OFF/NONE/ON |
| 25 | C13140 | SWITCH, CIRCUIT BRKR, 10A, 240V |
| 26 | C08106 | SWITCH, RCKR, PNL, SPST, OFF-XX-ON |
| 27 | C13245 | CONTROLLER, 1/8 DIN, LH, TC, COMMS |
| 28 | C13246 | CONTROLLER, 1/16 DIN, R1, COMMS |
| 29 | C09078 | CONTROLLER, PANEL MNT, 6-DIG, 240VDC |
| 30 | C13147 | POT, 500 OHM, 7/8", WW 2W |
| 31 | 43098-00 | SCREW, SHCS, SS, 8-32X0.375 |
| 32 | H-8001 | WASHER, LOCK, SS, #8 |
| 33 | H-6041 | NUT, KEPS, SS, 8-32 |
| 34 | H-4122 | NUT, HEX, 4-40, KEPS, SS |
| 35 | C13206 | STANDOFF, 6-32x1.25, F-F, .25 HEX, AL |
| 36 | H-6001 | WSHR, LOCK, SS, #6 |
| 37 | H-6009 | SCREW, BHMS, SS, 6-32 X 0.25 |
| 38 | C13244 | CONTROLLER, 1/8 DIN, TH, TC, COMMS |
| 39 | 07-1613 | HARNESS WIRING, 7222-UEP |
| 40 | C13256 | SWITCH, RCKR, PNL, NEON, RED, 250VAC |
| 41 | P-3062 | PIN, MALE, 18-14GA, CIRC CONN |
| 43 | C13506 | FILTER, RFI, 10A, 230VAC |
| 44 | C13507 | CHOKE, 3 PHASE, 14A, 300VAC |
| 51 | C13143 | CONN, RECEPT, 4POS, VERT, SINGLE |
| 52 | C13144 | CONN, RECEPT, 3POS, VERT, SINGLE |
| 53 | C13145 | CONN, TERM, FEMALE, 10-12AWG, TIN |
| 55 | C13237 | CONN, HOUSING, 2POS, .100", SINGLE |
| 56 | C13238 | CONN, TERM, FEM, 22-24AWG, GOLD |
| 57 | C13239 | CONN, RECEPT, 14POS, MINI-FIT-JR |
| 58 | C13240 | CONN, RECEPT, 24POS, MINI-FIT-JR |
| 59 | C13241 | CONN, TERM, FEMALE, 18-24AWG |
| 60 | C09945 | CORD, 12AWG, 600V, S0-3COND, BLK |
| 61 | 08-0425 | COVER PLATE, RECORDER |
| 62 | C10812 | RECORDER, YOKOGAWA, 3-PEN |
| 63 | C10647 | RECORDER, YOKOGAWA, 4-PEN, ALARM |
| 64 | C07833 | XDCR, PRESSURE, 40KPSI, W/CABLE |
| 65 | C12347 | CONN, RECEPT, 16POS, MINI-FIT-JR |
| 66 | C12348 | CONN, PLUG, 16POS, MINI-FIT-JR |
| 67 | C10999 | PS, SW, DIN, 24VDC, 2A, WAGO |
| 68 | C11353 | MODULE, LVDT, LDM1000 |
| 69 | P-1469 | SWITCH, TGLE, PNL, 3PST, OFF-XX-ON |
| 70 | P-0502 | SOCKET, SCR, UNIV, 300 OHM |
| 71 | 78-0182 | COIL, RETRACTOR ASSY |
| 72 | | LVDT COIL |
| 73 | C13250 | CONN, TERM, MALE, 18-24AWG |
| 101 | 07-1610 | DIN RAIL, 7222-UEP |
| 102 | C08226 | STOP, END, DIN RAIL |
| 103 | C10900 | BLOCK, TERM, RED, WAGO 280-904 |
| 104 | C10901 | BLOCK, TERM, YEL, WAGO 280-906 |
| 105 | C10902 | BLOCK, GND, WAGO 280-907 |
| 106 | C10905 | PLATE, END, WAGO 280-309 |
| 107 | C10903 | JUMPER, ADJ, GRAY, WAGO, 280-402 |
| 108 | C08228 | FUSE HOLDER, DIN RAIL |
| 109 | C13153 | FUSEHOLDER, DIN RAIL, 50A |

| | | | |
|---|------|---|----------------------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm) | | CHANDLER ENGINEERING TITLE: SCHEMATIC, WIRING 7222-UEP | |
| TOLERANCES: 1 PLACE +0.030 2 PLACE +0.010 3 PLACE +0.005 ANGLES ±1/2° SURF. FINISH 63/ | | | |
| APPROVALS | DATE | SCALE: N/A | TITLE BLOCK REV: 1.0 |
| DRAWN: JRB 4/14/10 CHECKED: JRB 4/26/10 ENGR: JRB 4/14/10 | | SIZE: B S.O. NO.: DWG NO.: 7222-UEP-0030 REV: D | SHEET: 2 of 2 |

This document and the drawings and technical data contained hereon are the property of Chandler Engineering Company LLC. Reproduction or dissemination in any form except as expressly authorized by the owner is forbidden. The holder agrees to return this document to the owner on demand.
 Copyright by Chandler Engineering Company LLC

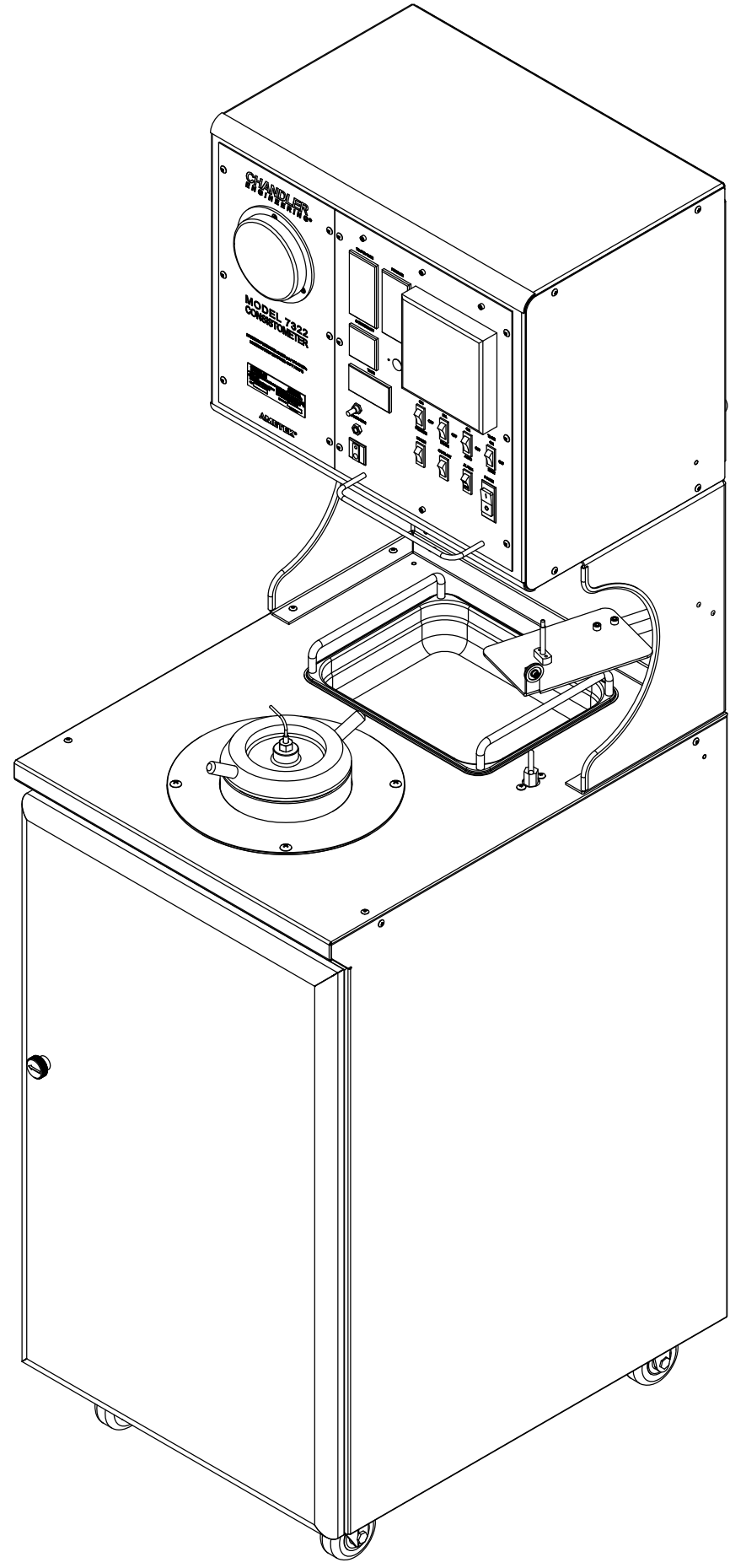
| REVISIONS | | | | |
|---------------|-----|---|----------|-----------|
| ZONE | REV | DESCRIPTION OF REVISION | DATE | APPROVALS |
| C12,B9,D3 | B | ECN T3600; POWER TO #43, NOTES FOR SHIELD AND GND | 04/13/11 | TRB TC |
| SHT2 | C | ECN T3783; ADD NOTES FOR CHANPROBE | 04/13/11 | TRB JUM |
| E3, E5, SHT2D | D | ECN T3804; CORR. J1, J4 WIRING, ADD DIP SWITCH | 04/25/11 | TRB TC |



| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm) | | TOLERANCES: | | CHANDLER ENGINEERING | |
|--|--------|--------------|--------|--|--|
| 1 PLACE | +0.030 | 1 PLACE | +0.030 | TITLE SCHEMATIC, WIRING 7222-UEP | |
| 2 PLACE | +0.010 | 2 PLACE | +0.010 | | |
| 3 PLACE | +0.005 | 3 PLACE | +0.005 | | |
| ANGLES | | SURF. FINISH | | SCALE: N/A DATE: 4/14/10 SIZE: B S.O. NO.: N/A DWG NO.: 7222-UEP-0030 REV.: D | |
| BREAK SHARP EDGES, DEBURR | | APPROVALS | | ENGR.: JRB DATE: 4/14/10 CHECKED: JRB DATE: 4/26/10 | |
| APPLICATION | | DATE | | SCALE: N/A TITLE BLOCK REV: 1.0 SHEET: 1 of 2 | |

This document and the drawings and technical data contained herein are the property of Chandler Engineering Company LLC. Reproduction or dissemination in any form except as expressly authorized by the owner is forbidden. The holder agrees to return this document to the owner on demand.
 Copyright by Chandler Engineering Company LLC

| REVISIONS | | | | |
|-----------|------|---|--------|----------|
| ZONE | REV. | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | 4 | ECN T3616: UPDATE MANMAN BOM TO MATCH DRAWING | 2/7/11 | TC |



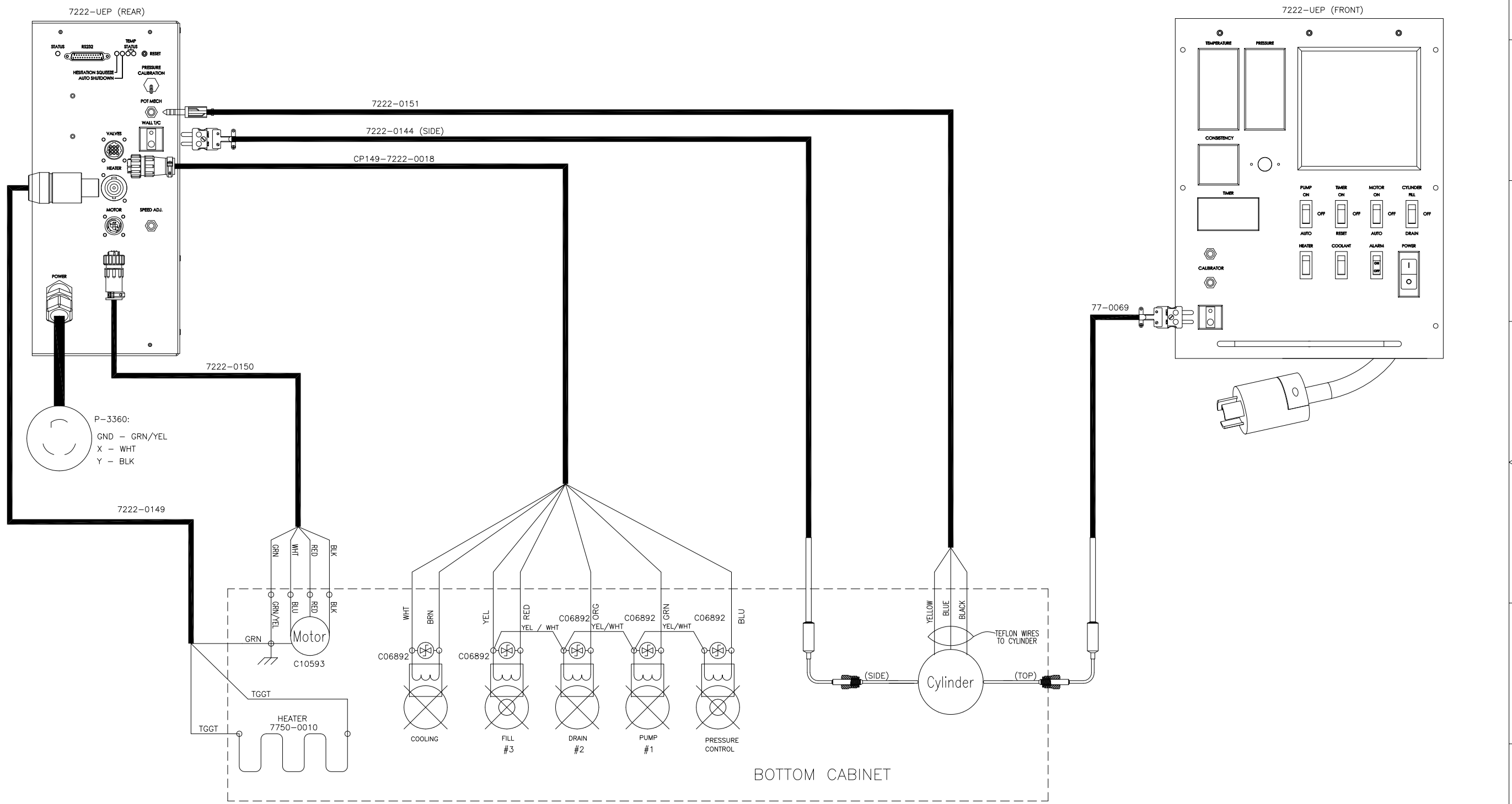
| ITEM | PART NUMBER | DESCRIPTION | QTY. |
|------|-------------|----------------------------------|------|
| 1 | 7322-0001 | 7322 UPPER LEVEL ASSY | 1 |
| 2 | 07-0031 | CUP, SLURRY ASSY | 1 |
| 3 | 07-0539 | POT MECH, TEFLON | 1 |
| 4 | 35-0005-77 | LABEL, "CHANDLER 7051", 1.50" | 1 |
| 5 | 35-0005-83 | LABEL, "CHANDLER 7061", 1.50" | 1 |
| 6 | 7222-0149 | CABLE, HEATER, 3 COND, 12 AWG | 1 |
| 7 | 7222-0150 | CABLE, MOTOR, 4 COND, 14AWG | 1 |
| 8 | 7222-0151 | CABLE, POT MECH | 1 |
| 9 | 7322-ACCESS | ACCESSORIES, MODEL 7322 | 1 |
| 10 | C06892 | VARISTOR, 250 VAC | 1 |
| 11 | C07539 | FUSE, 3.000A, 250V, 3AG, FAST | 1 |
| 12 | C08605 | PLUG, MALE, 250V, 20A, TWISTLOCK | 1 |
| 13 | C10479 | FUSE, 15.00A, 600V, 5AG, FAST | 2 |

| | | |
|---|-----------|--|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES | | CHANDLER ENGINEERING TITLE MODEL 7 CONSISTOMETER |
| TOLERANCES: | | |
| 1 PLACE | ±0.030 | |
| 2 PLACE | ±0.010 | |
| 3 PLACE | ±0.005 | |
| ANGLES | ±1/2° | |
| SURF. FINISH | | |
| APPLICATION | APPROVALS | DATE |
| BREAK SHARP EDGES, DEBURR | | |

| | | | | | | | | | |
|---|----------|------------|----------------------|---------------|--|--|--|--|--|
| THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THIS DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND. COPYRIGHT BY CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. | | | | | | | | | |
| DRAWN: SYN | 11/30/10 | SIZE | DWG NO. | REV. | | | | | |
| CHECKED: AJS | 01/12/11 | D | 7322 | -04 | | | | | |
| ENGR.: TRB | 01/12/11 | SCALE: 1:4 | TITLE BLOCK REV: 2.0 | SHEET: 1 of 1 | | | | | |

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

| REVISIONS | | | | |
|-----------|-----|-------------|-----------|----------|
| ZONE | REV | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | 1 | ISSUED | 1/17/2011 | TRB |



P-3360:
 GND - GRN/YEL
 X - WHT
 Y - BLK

| QTY. | REQD. | PART NUMBER | DESCRIPTION | MATERIAL SPEC. | ITEM |
|------|-------|--|-------------|-----------------------|------|
| | | PARTS LIST | | | |
| | | UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES (mm) | | | |
| | | TOLERANCES: | | | |
| | | 1 PLACE ± | | | |
| | | 2 PLACE ± | | | |
| | | 3 PLACE ± | | | |
| | | ANGLES ± | | | |
| | | SURF. FINISH | | | |
| | | APPROVALS | | | |
| | | APPROVED | | DATE | |
| | | DRAWN: <i>JRB</i> | | 5/10/10 | |
| | | CHECKED: <i>JRB</i> | | 1/19/11 | |
| | | ENGR.: <i>JRB</i> | | 5/10/10 | |
| | | TITLE | | 7322 WIRING SCHEMATIC | |
| | | SIZE | | D | |
| | | S.O. NO. | | 7322-0006 | |
| | | DWG NO. | | 7322-0006 | |
| | | SCALE | | 1 = 1 | |
| | | TITLE BLOCK REV. | | 1.0 | |
| | | SHEET | | 1 of 1 | |

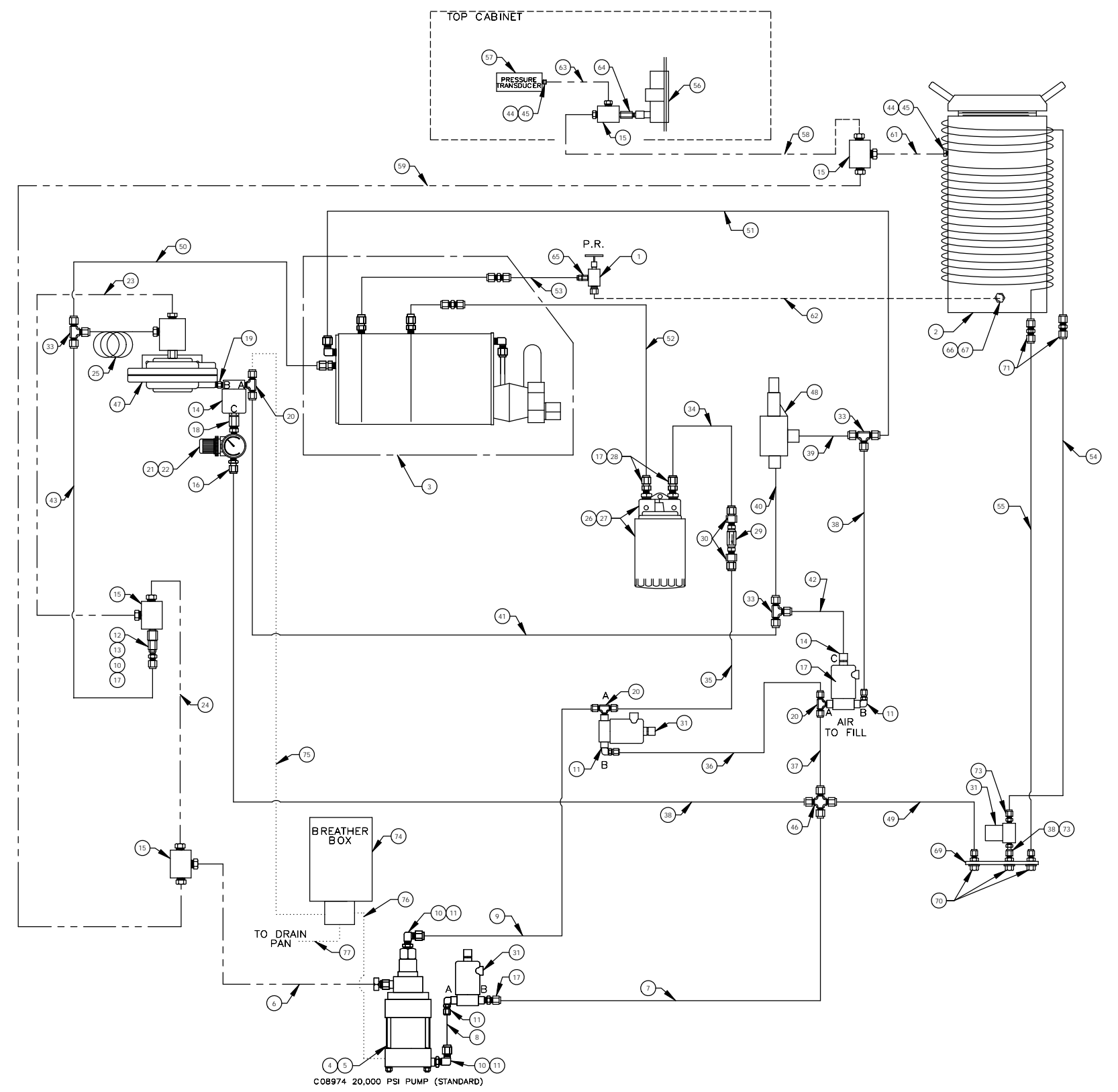
This document and the drawings and technical data contained hereon are the property of Chandler Engineering Company LLC. Reproduction or dissemination in any form except as expressly authorized by the owner is forbidden. The holder agrees to return this document to the owner on demand.
 Copyright by Chandler Engineering Company LLC

12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

PARTS LIST (FOR REFERENCE ONLY)

| ITEM | QTY | PART NUMBER | DESCRIPTION |
|------|-----|-------------|----------------------------------|
| 1 | 1 | P-3517 | VALVE,ANGLE,60KPSI,SST,3/8 HPT |
| 2 | 1 | 7222-C | CYLINDER ASSEMBLY,MODEL 7222 |
| 3 | 1 | 08-5022 | RESERVOIR ASSEMBLY |
| 4 | 1 | C08974 | PUMP, MAXPRO, PP189 |
| 5 | 1 | 7500-2228 | BRACKET,PUMP |
| 6 | 1 | 08-0461-01 | HP TUBING SET, 7322 |
| 7 | 1 | 08-0460-02 | LP TUBING SET, 7322 |
| 8 | 1 | 08-0460-03 | LP TUBING SET, 7322 |
| 9 | 1 | 08-0460-01 | LP TUBING SET, 7322 |
| 10 | 3 | P-0866 | BUSHG,BRS,RDCG,1/4FPX3/8MP UB |
| 11 | 5 | P-1255 | ELBOW,BRS,1/4MPX1/4T,SW |
| 12 | 1 | P-1206 | SAFETY HEAD,1/4 HIGH PRESSURE |
| 13 | 1 | P-2108 | DISK,RUPTURE,25500 PSI,.250,IN |
| 14 | 2 | C09062 | VALVE,SOL,3-WAY,VERSA,240 VAC |
| 15 | 4 | P-0754 | TEE,SS,UN,1/4TX1/4TX1/4T,HP |
| 16 | 1 | P-1244 | CONN,BRS,1/4TX1/8MP SW |
| 17 | 5 | P-1254 | CONN,BRS,1/4 MP x 1/4 T,SW |
| 18 | 1 | P-1313 | NIPPLE,BRS,1/4MPX1/8MP,HEX,CA |
| 19 | 1 | P-1480 | NIPPLE,SS,1/4MPX1/4MP,HEX,CA |
| 20 | 3 | P-2270 | TEE,BR,MBR,1/4TX1/4TX1/4MPT |
| 21 | 1 | P-1887 | REG,PRESS,300/100 PSI,1/8 FP |
| 22 | 1 | C06572 | GAGE,100PSI,1.5",1/8NPT,CBM |
| 23 | 1 | 08-5071-01 | HP TUBING SET, COMMON |
| 24 | 1 | 08-5071-02 | HP TUBING SET, COMMON |
| 25 | 1 | 70-0012 | TUBE,W/FITTINGS,20FT,COILED |
| 26 | 1 | C08963 | BASE, OIL FILTER |
| 27 | 1 | C08964 | FILTER,OIL |
| 28 | 2 | P-0256 | BUSHG,BRS,1/4FPX1/2MP PK |
| 29 | 1 | P-0853 | VALVE,BRS,CHK,1/4MP X 1/4MP |
| 30 | 2 | P-1267 | CONN,BRS,1/4FPX1/4T,SW |
| 31 | 2 | P-3107 | VALVE,SOL,1/4FP,.09370RF,230V |
| 33 | 3 | P-1265 | TEE,BR,UN,1/4TX1/4TX1/4T,SW |
| 34 | 1 | 08-5070-03 | LP TUBING SET, COMMON |
| 35 | 1 | 08-5070-04 | LP TUBING SET, COMMON |
| 36 | 1 | 08-5070-05 | LP TUBING SET, COMMON |
| 37 | 1 | 08-5070-06 | LP TUBING SET, COMMON |
| 38 | 3 | 08-5070-12 | LP TUBING SET, COMMON |
| 39 | 1 | 08-5070-08 | LP TUBING SET, COMMON |
| 40 | 1 | 08-5070-09 | LP TUBING SET, COMMON |
| 41 | 1 | 08-5070-10 | LP TUBING SET, COMMON |
| 42 | 2 | 08-5070-07 | LP TUBING SET, COMMON |
| 43 | 1 | 08-5070-02 | LP TUBING SET, COMMON |
| 44 | 2 | P-0855 | COLLAR,SS,1/4-28LHX3/8LGX3/BOD |
| 45 | 2 | P-0193 | GLAND,SST,TUBE,1/4TX9/16-18RH |
| 46 | 1 | P-1277 | CROSS,BRS,UN,1/4T,SW |
| 47 | 1 | C13590 | VALVE,DIAPHRAGM,NC,60000PSIG |
| 48 | 1 | C09434 | VALVE,PRESSURE RELIEF |
| 49 | 1 | 08-5070-16 | LP TUBING SET, COMMON |
| 50 | 1 | 08-5070-17 | LP TUBING SET, COMMON |
| 51 | 1 | 08-5070-15 | LP TUBING SET, COMMON |
| 52 | 1 | 08-5070-14 | LP TUBING SET, COMMON |
| 53 | 1 | 08-5070-13 | LP TUBING SET, COMMON |
| 54 | 1 | 08-0460-04 | LP TUBING SET, 7322 |
| 55 | 1 | 08-0460-05 | LP TUBING SET, 7322 |
| 56 | 1 | C11293 | GAGE,30000PSI,4",1/4HPF,PNLMT |
| 57 | 1 | C07833 | XDCR,PRESSURE,40KPSI,W/CABLE |
| 58 | 1 | 08-5071-05 | HP TUBING SET, COMMON |
| 59 | 1 | 08-5071-06 | HP TUBING SET, COMMON |
| 61 | 1 | 08-0461-02 | HP TUBING SET, 7322 |
| 62 | 1 | 08-0461-03 | HP TUBING SET, 7322 |
| 63 | 1 | 08-5071-03 | HP TUBING SET, COMMON |
| 64 | 1 | 08-0461-04 | HP TUBING SET, 7322 |
| 65 | 1 | P-2167 | ADAPT,SS,3/8HPX1/4HPT,HIP |
| 66 | 1 | P-2168 | GLAND,SS,3/4-16RHX3/8HPT |
| 67 | 1 | P-2169 | COLLAR,SS,3/8-24LHX1/2LG,1/2OD |
| 69 | 1 | 08-5009 | AIR WATER BULKHEAD PANEL |
| 70 | 3 | P-1954 | CONN,BRS,1/4FPX1/4T,BHD,SW |
| 71 | 2 | P-1189 | UNION,BRS,1/4TX1/4T,SW |
| 72 | 1 | TBD | FLEX HOSE, BREATHER TO DRAIN PAN |
| 73 | 2 | P-1254 | CONN,BRS,1/4 MP x 1/4 T,SW |
| 74 | 1 | TBD | BREATHER BOX |
| 75 | 1 | TBD | FLEX HOSE, AIR VALVE TO BREATHER |
| 76 | 1 | TBD | FLEX HOSE, PUMP TO BREATHER |

| REVISIONS | | | | |
|-----------|------|-------------|---------|----------|
| ZONE | REV. | DESCRIPTION | DATE | APPROVED |
| | 1 | ISSUED | 1/19/11 | TRB |



TUBING LEGEND

| | |
|-------|-----------------------|
| | FLEX LINE SIZE TBD |
| ----- | 1/4" HP: R-484 STNLS |
| _____ | 1/4" LP: R-125 COPPER |
| ----- | 3/8" HP: R-873 STNLS |

SEE DWG 08-5070 FOR LP TUBE DETAIL DWGS
SEE DWG 08-5071 FOR HP TUBE DETAIL DWGS

| | |
|---|---------|
| UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS IN INCHES | |
| TOLERANCES: | |
| 1 PLACE | ±0.030 |
| 2 PLACE | ±0.010 |
| 3 PLACE | ±0.005 |
| ANGLES | ±1/2° |
| SURF. FINISH | ✓ |
| APPROVALS | DATE |
| DRAWN: SYN | 12/6/10 |
| CHECKED: JS | 1/19/11 |
| ENGR.: TRB | 1/19/11 |

CHANDLER ENGINEERING

TITLE: PLUMBING SCHEMATIC,7322

| | | | | |
|---|----------------------|---------------|-------------------|-----------|
| THIS DOCUMENT AND THE DRAWINGS AND TECHNICAL DATA CONTAINED HEREON ARE THE PROPERTY OF CHANDLER ENGINEERING COMPANY, LLC. REPRODUCTION OR DISSEMINATION IN ANY FORM EXCEPT AS EXPRESSLY AUTHORIZED BY THE OWNER IS FORBIDDEN. THE HOLDER AGREES TO RETURN THIS DOCUMENT TO THE OWNER ON DEMAND. | | SIZE: C | DWG NO: 7322-0007 | REV: -.01 |
| SCALE: 1:1 | TITLE BLOCK REV: 2.0 | SHEET: 1 Of 1 | | |