

Second Edition. Jan 2015

*Topics in :*

***OPERCOM. Methodology***

***&***

***ICAPS Software***



***By : Jafar Valipour***

***ICAPS & OPERCOM. LECTURER***



***OPERCOM.***

***Methodology***

***Jafar Valipour***

***ICAPS & OPERCOM. LECTURER***

بنام خداوند خالق اندیشه و تفکر بدعت

انسانهای موفق همواره در  
برابر مشکلات ، یار راهی  
خواهند یافت یار راهی خواهند  
ساخت.

## پیش‌گفتار :

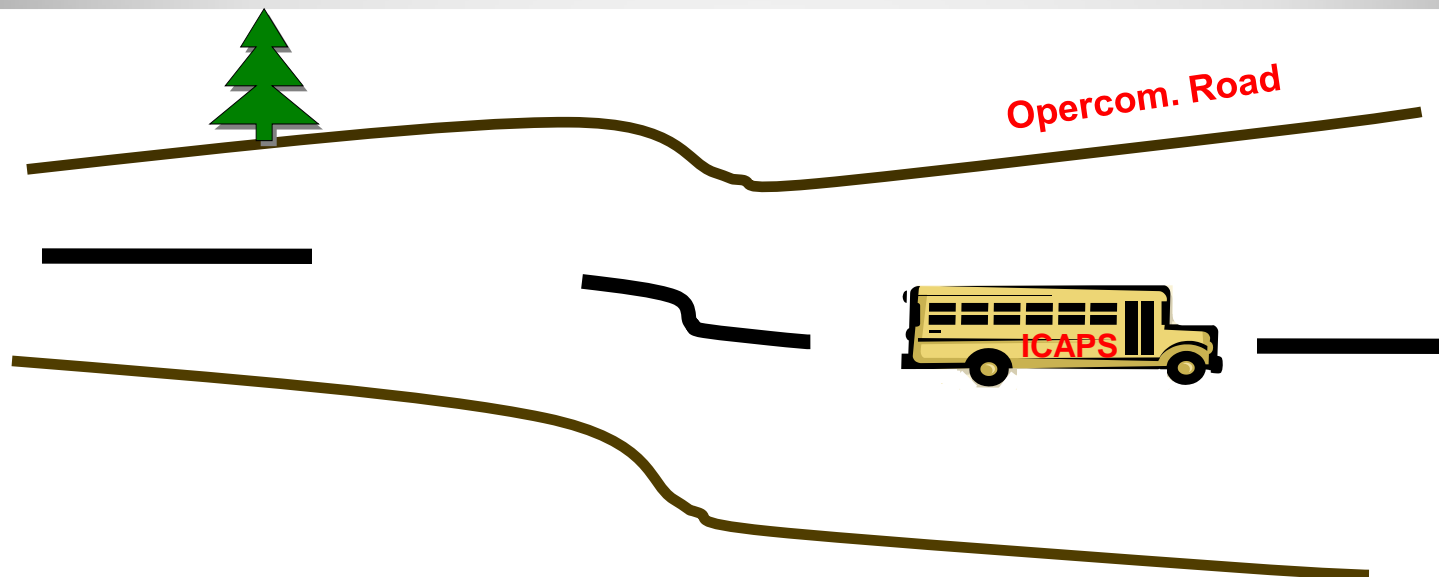
شرکتهای معتبر صنعتی در تمامی کشورهای پیشرفته دنیا همواره در پی یافتن راه و روشی جهت دست یافتن به اهداف خود میباشند که ضمن مقرون به صرفه بودن ، کرائی لازم را داشته و از هر حیث استاندارد ، مطمئن ، ایمن و همواره متناسب با رشد دانش روز بشر قابل ارتقاء باشد.

امروزه پروژه های عظیم مربوط به تأسیسات نفت ، گاز و پتروشیمی دارای پیچیدگی های طراحی و فنی بیشتری نسبت به گذشته بوده است.

لذا اجرای این قبیل پروژه ها که بالقوه دارای پتانسیل خطر بیشتری نیز می باشند، مستلزم کنترل و رعایت موارد اجرایی و ایمنی بیشتری می باشند. بدنبال این گسترش، بطور همزمان در سال های اخیر تکنیک هایی نیز برای غلبه بر مشکلاتی که شرایط جدید آفریده اند بسط و توسعه یافته اند. میتوان گفت که فقط به کمک این تکنیکها می توان این قبیل پروژه ها را اجرا نمود. کمپانی VINCI (بعنوان تنها صاحب امتیاز) وابسته به شرکت TOTAL فرانسه برای اولین بار در سال 2003 میلادی اقدام به طراحی و ارائه این متد به کشورهای مختلف نموده و به منظور اجراء و برای پوشش نیاز های فوق الذکر در مراحل *Pre-Commissioning* و *Commissioning* بر اساس دانش فنی روز و تجاربی که اخیراً کسب شده ابزار

قدرتمندی به نام ICAPS که نرم افزاری قابل ارتقاء ، قابل توسعه که بخوبی توانسته نیاز شرکتهای بزرگ نفتی را برآورده سازد ، را روانه عرصه صنعت کند. این متدولوژی و نرم افزار برای اجرای این قبیل پروژه ها اجباری بوده و با استفاده از آنها انتقال دهی تأسیسات پروژه به تیم بهره بردار بدون مشکل، سیستماتیک ، سریع و با اطمینان و ایمنی کامل صورت خواهد گرفت.

در واقع با یک تشبیه ساده میتوان گفت که  
*Opercom Method* را جاده ای فرض کنید که نرم  
افزار *ICAPS* وسیله نقلیه منحصر بفردی جهت  
پیمودن این مسیر میباشد.



در این مجموعه موضوعات زیر را مفصلاً مورد بحث و بررسی قرار خواهیم داد :

● آشنایی مفصل با مفاهیم و مزایای استفاده از متد *OPERCOM* بمنظور تشخیص و رفع نیازهای عمومی و کلی پروژه جهت دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده (از دیدگاه راه اندازی).

● مزایای استفاده و بکارگیری نرم افزار *ICAPS* بمنظور نظارت ، اجراء و مدیریت عملیات پیش راه اندازی ، عملیات راه اندازی ، *Start-up* ، نحوه *Operation* ، تهیه و جمع آوری مدارک پروژه جهت تحویل پالایشگاه به کارفرما



# **PART 1**

# **OPERCOM**

**(Commissioning Method)**

# OPERCOM OBJECTIVES

هدف از اجرای روش OPERCOM آماده سازی پروژه با استفاده از مجموعه مشخصاتی که بمنظور تسهیل در انتقال پروژه از گروه اجرائی به گروه عملیاتی با بالاترین سرعت ممکن در شرایط ایمنی و اطمینان کامل ، می باشد.



## اهداف مورد نظر در استفاده از متدولوژی OPERCOM

کارآمدی متد : همه فازهای پروژه مدنظر قرار گرفته است.

انسجام : همه تجهیزات مطابق یک روش تحت عملیات قرار میگیرند.

صرفه جویی : پیشگیری در اتلاف زمان ، هزینه ، نیروی انسانی ، منابع و .

اطمینان : مطمئن شدن از اینکه هر تجهیز چک و تست شده

برنامه ریزی : محاسبه نفر ساعت هر فعالیت و استخراج منحنی پیشرفت

ایمنی : اطمینان از اینکه Plant از حیث ایمنی آماده ورود گاز است

# OPERCOM PROCEDURES

اصلى ترين دستورالعملهاى OPERCOM بشرح  
بشرح زير معرفى ميگردند:

**GS EP EXP 101**  
Pre-commissioning and  
Commissioning  
specifications

**GS EP EXP 105**  
Pre-commissioning  
Execution

**GS EP EXP 103**  
Pre- Commissioning &  
Commissioning  
Technical Preparation

**GS EP EXP 107**  
Commissioning Execution

در واقع نام این دستورالعملها به معنای زیر میباشد :

**GS EP EXP**

**G : General**

عمومی

**S : Specification**

مشخصات

**E : Exploration**

شناسایی

**P : Production**

تولید

**EXP : Explanation**

شرح

# در دستورالعمل **GS EP EXP 101** به تفصیل در مورد مطالب زیر بحث و گفتگو خواهیم کرد :

● مشخصات عمومی مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی

● تعاریف و آشنایی با اصطلاحات مربوطه

● شناخت نوع و چگونگی انجام فعالیتها در هر مرحله

● آشنایی با تفاوت عمده مرحله پیش راه اندازی با راه اندازی

● ارتباط نوع تجهیزات با فعالیتهاى مرتبط

● تهیه چارت سازمانی تیم **ICAPS** مطابق با **Opercom**

# در دستورالعمل 103 GS EP EXP به تفصیل در مورد مطالب زیر بحث و گفتگو خواهیم کرد :

● نحوه آماده سازی فنی مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی

● تهیه ساختار شکست Location Site

● تهیه برنامه زمانبندی مراحل پیش راه اندازی و راه اندازی

● تهیه لیست تجهیزات ، TP ها ، Loop ها ، .....

● تهیه لیست فعالیتهای هر مرحله بر اساس نفرساعت

● تهیه و تدوین برنامه زمانبندی حضور وندورها و .....

# در دستورالعمل **GS EP EXP 105** به تفصیل در مورد مطالب زیر بحث و گفتگو خواهیم کرد :

- آشنایی با نحوه اجرای مرحله پیش راه اندازی
- شناخت نوع تجهیزات در این مرحله
- شناخت نوع و چگونگی انجام فعالیتها در این مرحله
- تولید فعالیتها مانند CCK ها ، STS ها ، PIP ها و ....
- تهیه Matrix Table و انجام فعالیتها براساس آن
- شناخت و تهیه PLDB در مرحله پیش راه اندازی



# در دستورالعمل **GS EP EXP 107** به تفصیل در مورد مطالب زیر بحث و گفتگو خواهیم کرد :

- آشنایی با نحوه اجرای مرحله راه اندازی
- شناخت و تهیه لیست BF ها
- شناخت نوع و چگونگی انجام فعالیتها در این مرحله
- تولید فعالیتها مانند PRC ها ، FTS ها ، PVP ها ، OTP ها
- تهیه Matrix Table و انجام فعالیتها براساس آن
- شناخت و تهیه PLDB در مرحله راه اندازی

# مزایای اجرای OPERCOM به کمک نرم افزار ICAPS

مهمترین مزیت استفاده از متد Opercom. در انجام عملیات راه اندازی یک پالایشگاه نظارت و مدیریت فعالیتهای Pre- Commissioning و Commissioning میباشد. همچنین در ذیل به فواید دیگر استفاده از این متد اشاره گردیده است :

- صرفه جویی در وقت و هزینه
- نمایش میزان پیشرفت فعالیتهای Pre-Commissioning و Commissioning
- مدیریت و نمایش وضعیت Punch ها
- تسهیل در فعالیتهای تحویل دهی
- ایمنی در عملیات Start-up
- تسهیل و دقت در تهیه و تحویل مدارک و اسناد Plant به کارفرما

## PRE-COMMISSIONING ACTIVITIES

مجموعه ای متشکل از چک ها و تستهای STATIC و DE-ENERGIZED ( بدون نیاز به جریان برق ) که بمنظور حصول اطمینان از انطباق و استناد مراحل نصب و اجراء با مدارک و اسناد مهندسی پروژه ، بکار گرفته می شود.

## COMMISSIONING ACTIVITIES

مجموعه ای از چک ها و تستهای DYNAMIC و ENERGIZED ( نیاز به جریان برق ) که بمنظور حصول اطمینان از آمادگی تأسیسات و تجهیزات نصب شده جهت انجام عملیات راه اندازی بکار گرفته می شود .

# PROJECT BREAKDOWN

PROJECT

به مجموعه ای کامل از تأسیسات و تجهیزات نصب شده Project یا Subproject اطلاق می شود .

SYSTEM

به زیر مجموعه بزرگی از یک پروژه که کارکرد مستقل و مشخصی داشته باشد ( Unit ) System اطلاق می شود .

SUBSYSTEM

به بخشی از یک System که بتوان آن را بصورت مستقل تکمیل و راه اندازی کرد Subsystem اطلاق می شود .

EQUIPMENT

به تمامی Item ها ، مدارها ، Loop ها و پکیجها که در یک Subsystem قرار دارند ، Equipment اطلاق می شود .

# SYSTEM DEFINITION

سیستم بزرگترین زیربخشی از یک تاسیسات ( یوتیلیتی یا فرآیندی ) است که بهره برداری از یک قسمت Plant را بر عهده دارد. سیستم شامل تجهیزات متنوعی است که موجب بهره برداری از آن میشود. تقسیم بندی سیستمها عموماً براساس نوع سیال یا خدمات متداول آنها صورت میگیرد.

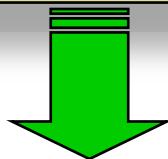
نکته : گاهی به یک System یک Unit نیز اطلاق میگردد.



System Number	System Description
121	Steam Generation & Distribution
122	Fuel Gas
124	Nitrogen
128	Potable Water

# SUBSYSTEM DEFINITION

بزرگترین زیربخشی از یک سیستم که وظیفه اجرای عملیات معینی را بر عهده دارد که دارای حداقل تداخل و یا بدون تداخل با سایر Subsystem ها باشد .  
به همین جهت می تواند به تنهایی تحت عملیات پیش راه اندازی و راه اندازی قرار گیرد.



System	Subsystem Number	Subsystem Description
128	12801-30	Heat Exchanger & Storage Tank
	12802-30	NaHCO <sub>3</sub> Dosing Set
	12803-30	CaCL <sub>2</sub> Dosing Set
	12804-30	Hypochlorite Dosing Set

## Example : System 128

به عنوان مثال در اینجا میتوان به Unit 128 و ساب سیستمهای مربوط به آن اشاره کرد. وظیفه این ( Unit ) System تامین آب آشامیدنی جهت مصارف بهداشتی ، Eye Wash ، Shower و تامین آب تاسیسات است. همچنین این واحد قادر است  $25 \text{ m}^3/\text{h}$  تولید آب آشامیدنی داشته و توانایی ذخیره  $110 \text{ m}^3$  آب ( ذخیره آب مورد نیاز یک روز ) را داشته باشد.

همانطور که مشاهده کردیم این System دارای چهار Subsystem میباشد، که هر کدام وظیفه انجام عملیاتی را در بخش Utility برعهده دارد. لازمست که جهت آشنایی بیشتر در ذیل اشاره مختصری به نام و عملکرد هر Subsystem در این واحد داشته باشیم.

12801-30

عملکرد این Subsystem ذخیره سازی آب تولیدی در  
تانک Tank: 128-T-101 و ارسال آب به  
Heat Exchanger : 128-E-101 بمنظور تنظیم و  
نگهداری دمای آب در درجه حرارت حدود 30°

12802-30

عملکرد این Subsystem تنظیم املاح  $\text{NaHCO}_3$  آب  
میشود.

12802-30

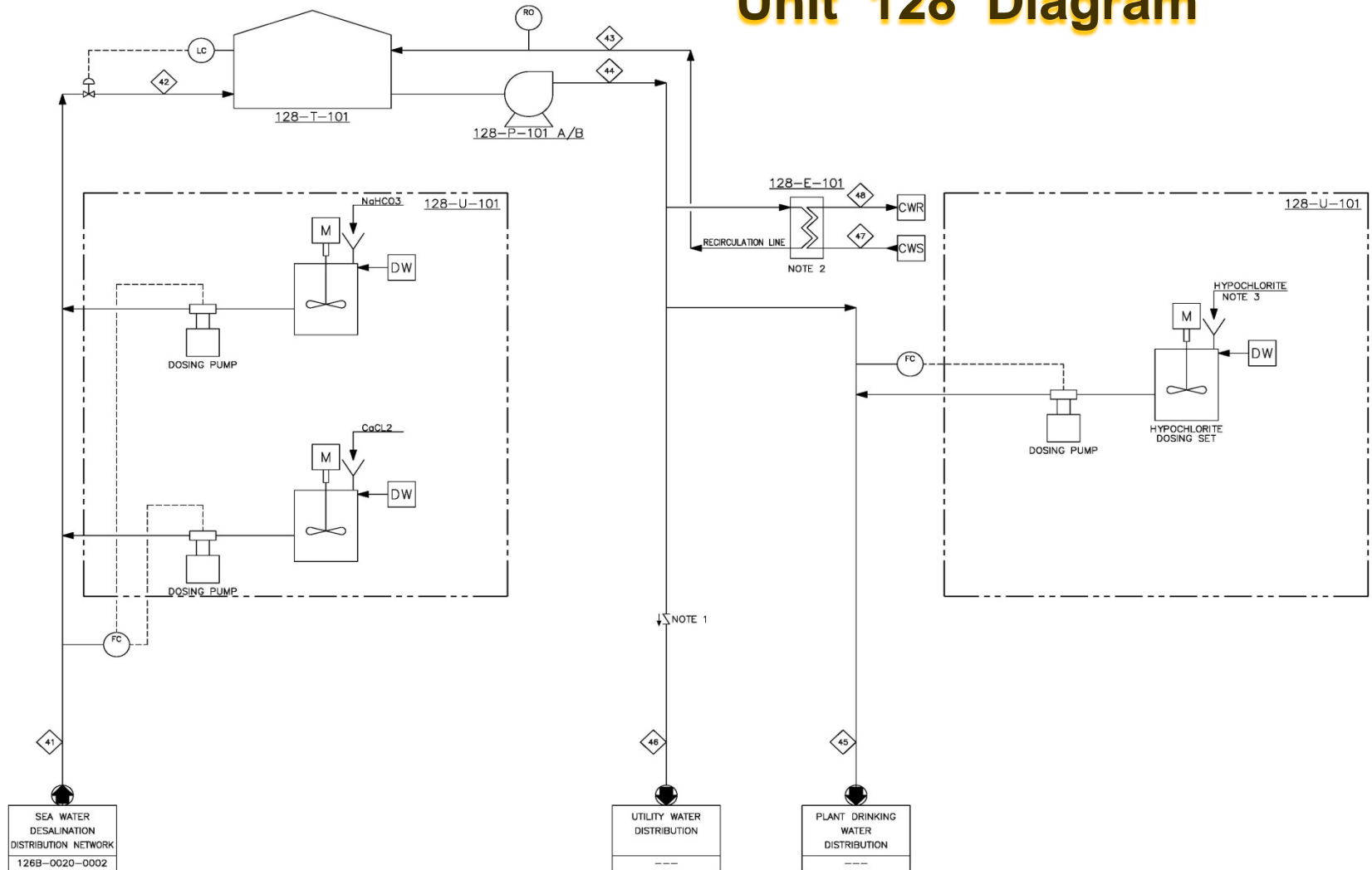
عملکرد این Subsystem تنظیم املاح  $\text{CaCl}_2$  آب  
میشود.

12802-30

عملکرد این Subsystem ضد عفونی کردن آب توسط  
هیپوکلریت است.



# Unit 128 Diagram



# مزایای افراز یک واحد صنعتی به Subsystem

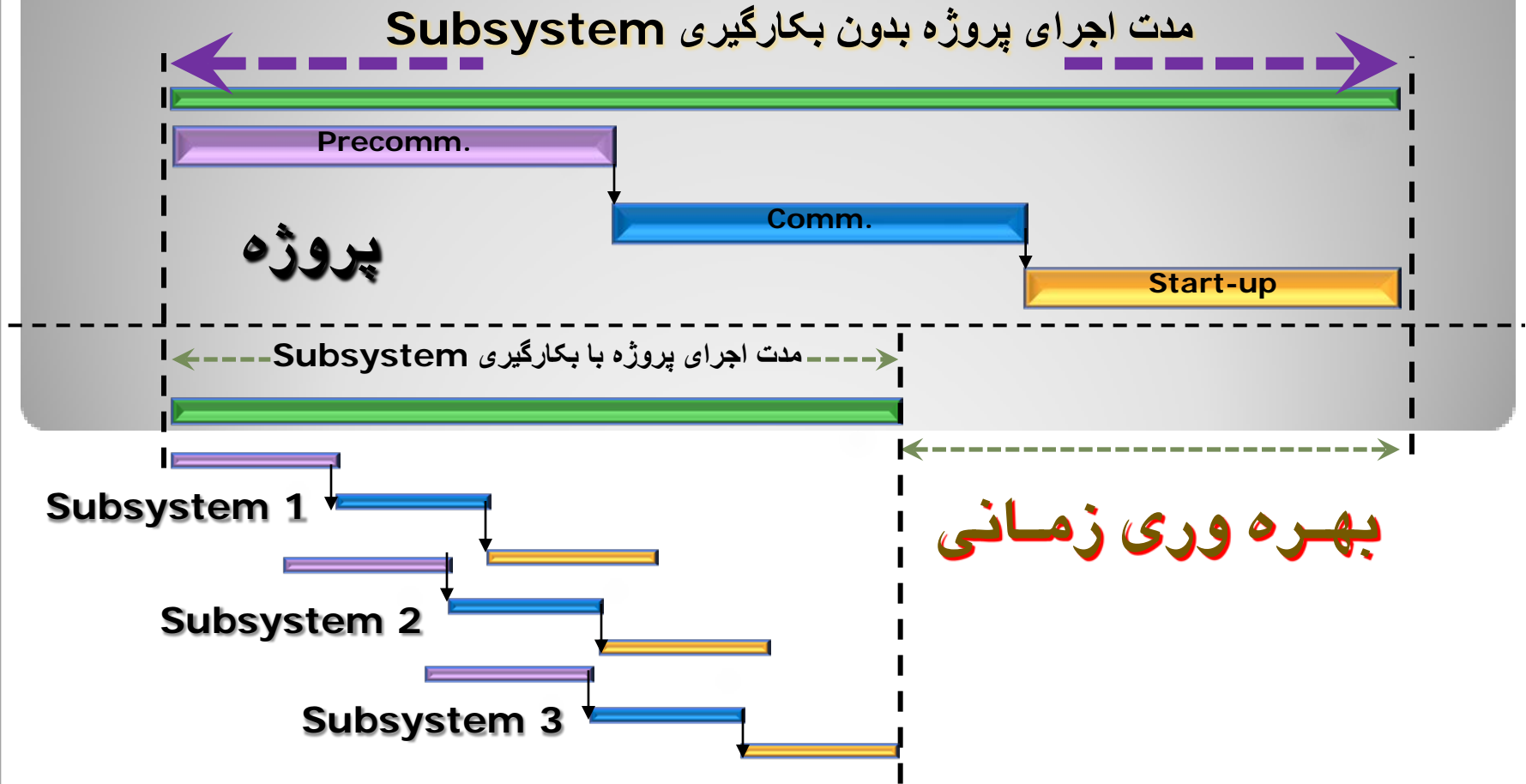
یک پرسش :

اکنون که با تعریف Subsystem آشنا شدیم چه اصراری داریم که حتماً میبایست یک واحد صنعتی را جهت انجام عملیات پیش راه اندازی ، راه اندازی و Start-up به Subsystem ها افراز کنیم ؟

# مزایای تقسیم بندی پروژه به Subsystem

- اگر در ابتدای پروژه اولویت بندی ساب سیستم ها در عملیات راه اندازی پروژه مشخص شده باشند، میتوان عملیات خرید و نصب تجهیزات و اقلام مورد نیاز آن ساب سیستم ها را اولویت بندی و مدیریت نمود.
- به دلیل اینکه در هنگام تعریف ساب سیستم ها، نقشه ها **Marked-up** می شوند، احتمال از قلم افتادن هیچ یک از تجهیزات برای واریسی و تست کردن وجود نخواهد داشت.
- با تقسیم بندی پروژه به سیستم و ساب سیستم، امکان همزمانی انجام عملیات نصب، پیش راه اندازی و راه اندازی ایجاد شده و لذا در زمان و هزینه اجرای پروژه صرفه جویی خواهد شد.
- به دلیل تقسیم بندی پروژه به سیستم و ساب سیستم و اجرای عملیات پیش راه اندازی و راه اندازی براساس تقسیم بندی ساب سیستم ها، امکان استفاده بهینه از منابع مورد نیاز عملیات پیش راه اندازی و راه اندازی ایجاد خواهد گردید.

# THE SUBSYSTEM THEORY



Pre-Comm.

Comm.

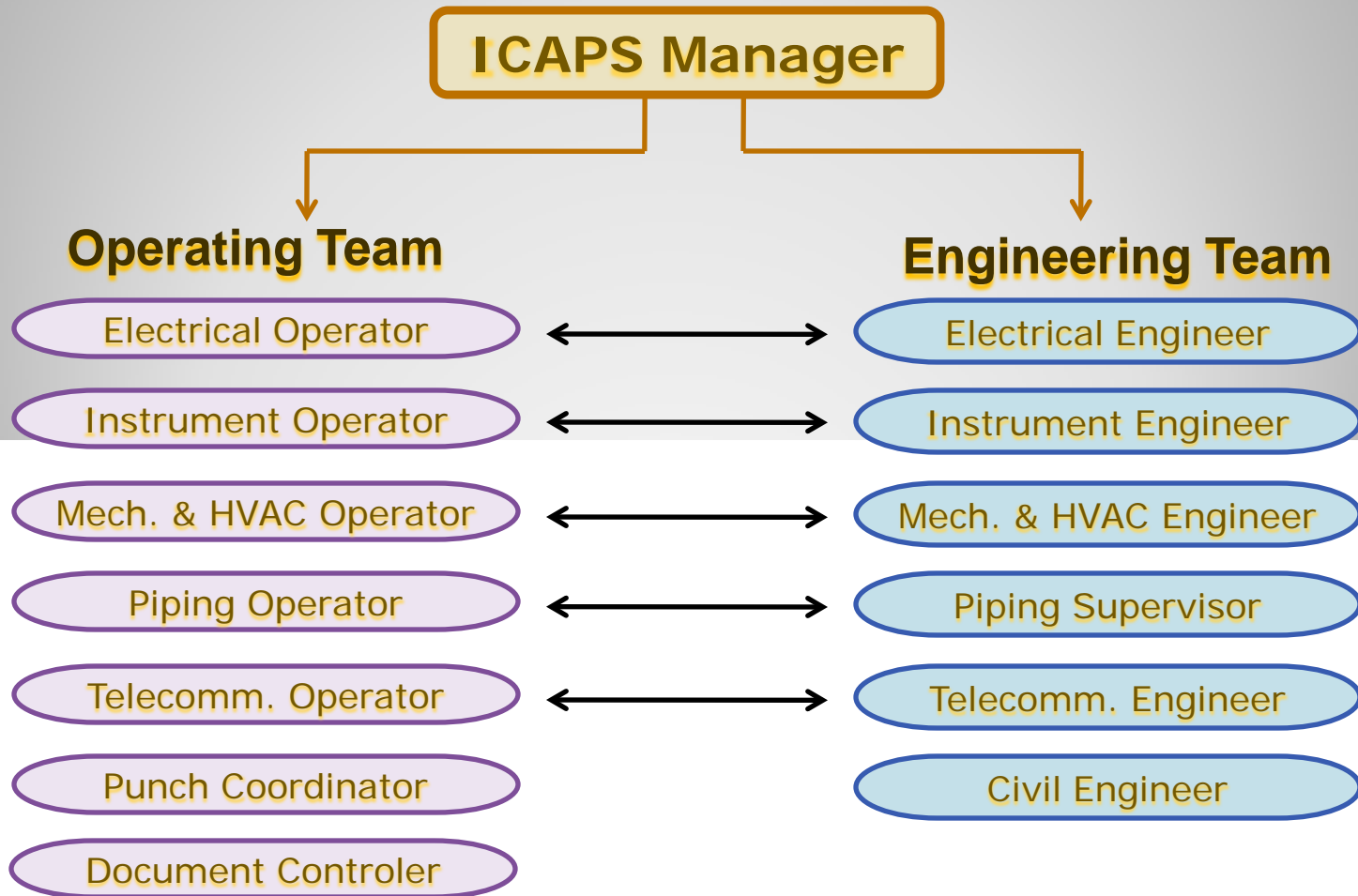
Start-Up

# PRECOMMISSIONING PREPARATION

## تمهیدات عمومی بمنظور انجام عملیات پیش راه اندازی

- تعیین حدود Subsystem ها و آماده سازی P&ID ها و SLD ها بصورت رنگی
- ایجاد ترتیب اصلی راه اندازی با همکاری نزدیک با بخش ساخت و اجراء .
- تهیه لیست تجهیزات بر اساس برنامه ریزی و لیست بخش مهندسی .
- شناسائی تجهیزات ییکی ، موقتی و نیازهای متخصصان واحد راه اندازی.
- تهیه برنامه پیش راه اندازی.
- تهیه و توزیع دستورالعمل پیش راه اندازی .
- تهیه و توزیع برنامه زمانبندی نگهداری .

# ICAPS Organization Chart



## آشنایی با اطلاعات فنی مورد نیاز واحد ICAPS

اکنون که با چارت سازمانی واحد ICAPS آشنا شده و شرح وظایف هر کدام از نفرات به وضوح مشخص گردید جهت ادامه مراحل آماده سازی جهت انجام عملیات پیش راه اندازی میبایست کارشناسان تیم مهندسی به تهیه **Engineering List** اقدام نموده و سپس آن را در اختیار اپراتورهای واحد قرار دهند.

یک پرسش :

**Engineering List** شامل چه مواردی است ؟

برای پاسخ به این پرسش میبایست به اطلاعات فنی در هر **Discipline** اشاره ای داشت و موارد مورد نیاز را تشریح و بیان کرد.

اطلاعات فنی مورد نیاز جهت آماده سازی عملیات Pre-commissioning

اطلاعات مورد نیاز در گروه مهندسی

- ✪ Electrical
- ✪ Instrument
- ✪ Piping
- ✪ Mechanical
- ✪ HVAC
- ✪ Telecommunication
- ✪ Building

چگونه اطلاعاتی است ؟



## اطلاعات مورد نیاز Piping Discipline در مرحله Pre-comm.

اطلاعات مورد نیاز واحد Piping به دو بخش تقسیم میگردد :

الف ) لیست همه خطوط موجود در سایت

ب ) لیست همه تست پکیجهای موجود در سایت

در مورد (الف) لیست همه خطوط پایپینگ میبایست توسط

Piping Supervisor ها بر اساس آخرین نسخه Marked-up P&ID ها

و ISO ها استخراج شده و مطابق جدول زیر در اختیار

ICAPS Operating Team قرار گیرد.

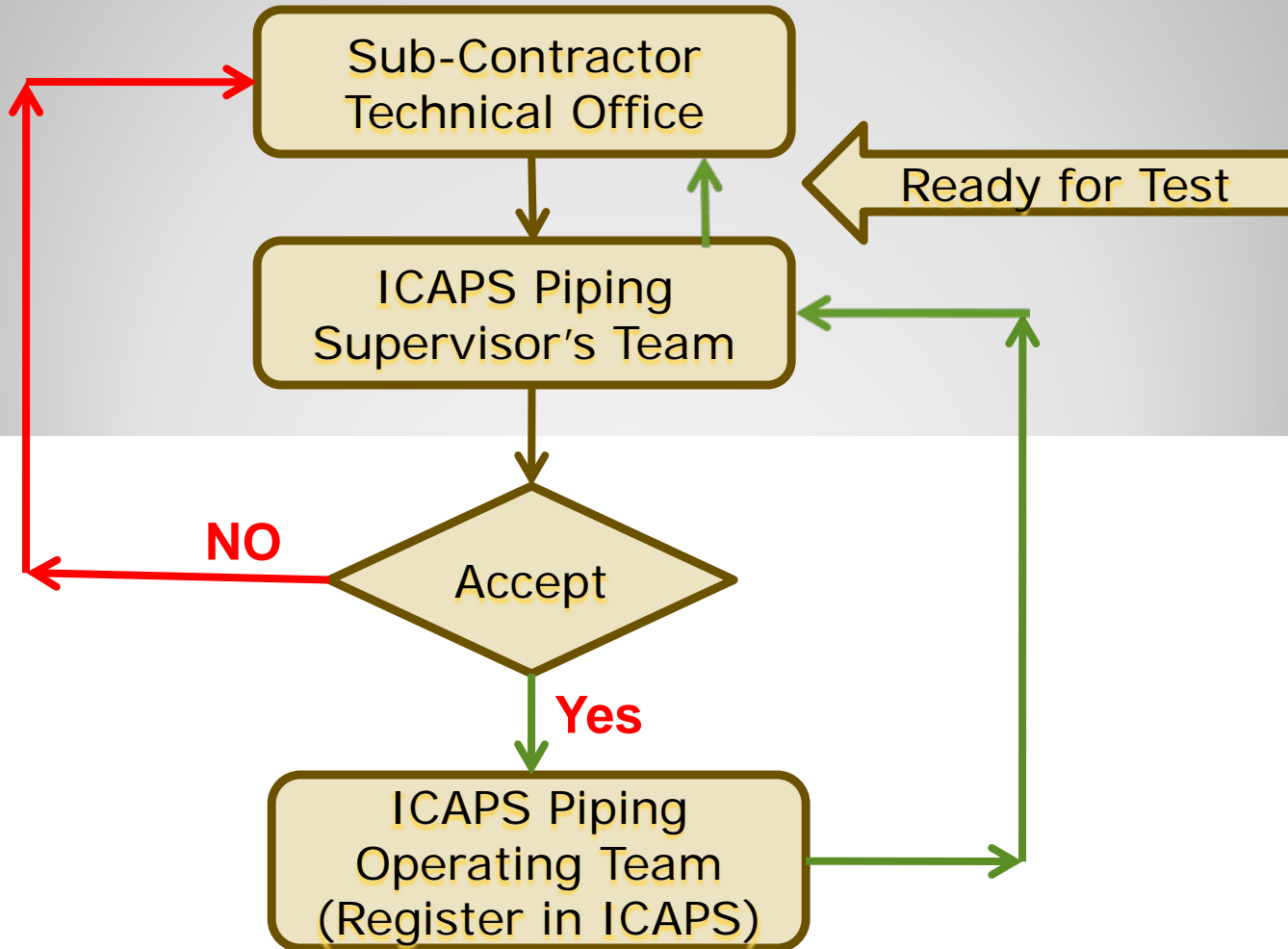
# Piping Line List

Row.No	Line Number	Subsystem Number	P&ID Number	P&ID Revision	Remark
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

در قسمت (ب) تیم Piping Supervisorها میبایست همه تست پکیجهای  
تائید شده را مطابق با آخرین نسخه P&ID های Mark-up شده و  
ISOهای مربوطه جهت استخراج اطلاعات مورد نیاز دیتابیس ICAPS در  
اختیار تیم اپراتوری ICAPS قرار دهند. پیش از اینکه به اطلاعات مورد نیاز  
اپراتورها از تست پکیجها اشاره کنیم لازمست به چارت گردش کار تست  
پکیجها از آغازتولید آنها جهت آماده سازی و انجام Line Check و تست  
مربوط به Hydro Test اشاره ای داشته باشیم.

این گردش کار را میتوان از لحظه جمع آوری نقشه ها ، ایزومتریک ها و  
تعیین محدوده تست در Subsystem مربوطه توسط پیمانکاران تا ارسال  
به واحدهای مرتبط در Flow Chart زیر مشاهده کرد:

# Test Package Flow Diagram



## اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای پایپینگ از تست پکیجها مطابق جدول زیر :

Row. No	TP Number	Subsystem Number	AG / UG	Pressurize / Non Pressurize	Test Pressure ( Barg )	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای مکانیکال از تیم مهندسی مکانیکال  
 واحد ICAPS مطابق جدول زیر :

Row. No	Equipment Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

در ذیل به عنوان نمونه لیست تعدادی از تجهیزات واحد مکانیکال که میبایست تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای مربوطه قرار گیرد :

GAS Turbine

GAS Turbine

Diesel Engine

Pump

Drum

Exhaust Duct

Compressor

Heater

Gantry Crane

Heat Exchanger

Air Fin Cooler

Agitator

Tank

Pressure Vessel

Hydraulic  
Coupling

اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای برق از تیم مهندسی برق واحد ICAPS مطابق جدول زیر :

Row. No	Equipment Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							



در ذیل به عنوان نمونه لیست تعدادی از تجهیزات واحد برق که میبایست تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای مربوطه قرار گیرد :

BATTERY

PANEL

ELECTRO  
MOTORS

BUS DUCT

GENERATOR

SWITCHBOARD

CATHODIC  
PROTECTION

ELECTRICAL  
HEATER

TRACE HEATING

CHARGERS /  
INVERTERS

LIGHTING  
CIRCUITS

UPS

TRANSFORMER

JBs &  
MARSHALLING

POWER SOCKETS

LCS

FEEDER

EARTHING  
SYSTEM

علاوه بر لیست تجهیزات برق ، میباید لیست کابل‌های برق نیز توسط تیم مهندسی برق واحد ICAPS مطابق جدول زیر تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای برق قرار گیرد :

این لیست میبایست شامل کابل‌های HV CABLES , LV POWER CABLES , MULTICORE ELEC CABLES و ..... باشد.

Row. No	Cable Tag Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Rating (KW)	Length (M)	Cable size	From	To	Sub-Contractor	Remark
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای ابزار دقیق از تیم مهندسی ابزار دقیق  
 واحد ICAPS مطابق جدول زیر :

Row. No	Equipment Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

در ذیل به عنوان نمونه لیست تعدادی از تجهیزات واحد ابزار دقیق که  
میبایست تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای مربوطه قرار گیرد :

ANALYSER

SMOKE  
DETECTOR

HAND SWITCH

ANNUNCIATOR

FLAME SCANNER

IGNITOR

CABINET/PANEL  
EARTHING

FLOW SWITCH

INDOOR  
CABINET/PANEL

CORIOLIS MASS  
FLOW METER

FLOW TRANS

LEVEL GAUGE

F&G PANEL

SOLENOID VALVE

LEVEL INDICATOR

FIRE ALARM HEAT  
DETECTOR

GAS DETECTORS

LEVEL  
TRANSMITTER

علاوه بر لیست تجهیزات ابزار دقیق ، میباید لیست کابل‌های ابزار دقیق نیز توسط تیم مهندسی ابزار دقیق واحد ICAPS مطابق جدول زیر تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای ابزار دقیق قرار گیرد :

این لیست میبایست شامل کابل‌های CONTROL CABLES , INSTRUMENT CABLES , FIBER OPTIC CABLES و .... باشد.

Row. No	Instrument Cable Tag	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Signal Type	Length (M)	Cable size	J/B Number	From	To	ITR	Sub-Contractor	Remark
1														
2														
3														
4														
5														

در ذیل به عنوان نمونه لیست تعدادی از تجهیزات واحد HVAC که میبایست تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای مربوطه قرار گیرد :

AIR SEPARATOR

BUFFER TANK

HVAC. FAN

AIRCONDITIONER  
INDOOR UNIT

HVAC.CHILLED  
WATER PUMP

HVAC.FAN COIL  
UNIT

HVAC AUTOMATIC  
DAMPER

HVAC COOLER

HVAC FILTER

BLAST PROTECTION  
VALVE

HVAC. DUCTING

GAS BURNER

HVAC.BOILER

HVAC.EXHAUST  
DIFFUSER

HVAC HEATER  
COIL

HVAC GALLEY  
HOOD

HVAC.EXHAUST  
GRILL

HVAC  
HUMIDIFIER

اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای HVAC از تیم مهندسی HVAC  
واحد ICAPS مطابق جدول زیر :

Row. No	Equipment Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

در ذیل به عنوان نمونه لیست تعدادی از تجهیزات واحد **Telecomm.** که  
میبایست تهیه و تکمیل گردیده و در اختیار اپراتورهای مربوطه قرار گیرد :

Antenna, feeder

MDF / IDF  
CABINET

TELECOM SOFT  
SIGNAL

CCTV Control  
units

OPTICAL FIBER

CCTV Camera and  
housing

CLOCK UNIT

P.A. Access Units

RADIO - INDOOR  
DISTRIBUTION

TELEPHONE Beacon  
& Sounder

PA/GA TANK  
COVERAGE

OUTDOOR  
NETWORK

GMDSS CIRCUIT  
BREAKER

KEYBOARD  
SWITCH

PC WORKSTATION

CONNECTION  
BOX

PC SCREEN

PA/GA Flashing  
Beacons



اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای **Telecomm.** از تیم مهندسی  
**Telecomm.** واحد **ICAPS** مطابق جدول زیر :

Row. No	Equipment Number	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Sub-Contractor	Remark
1							
2							
3							
4							
5							
6							

اطلاعات مورد نیاز اپراتورهای Telecomm. از تیم مهندسی  
 Telecomm. واحد ICAPS مطابق جدول زیر :

این لیست میبایست شامل کابل‌های MULTICORE TELECOM CABLES, FIBER OPTIC CABLES و .... باشد.

Row. No	Telecomm .Cable Tag	Subsystem Number	Item Name	Item Type Code	DRW Number	Length (M)	Cable size	Location	From	To	Sub-Contractor	Remark
1												
2												
3												
4												
5												

# Precommissioning Activities



## عملیات پیش راه اندازی (Pre-Commissioning) و مراحل مختلف آن

وارسی تطابق آنچه که نصب شده با آنچه که در نقشه های مهندسی آورده شده و انجام تست های سرد تجهیزات را پیش راه اندازی می نامیم. در مرحله پیش راه اندازی تجهیزات برق دار نبوده و بدین جهت تست های این بخش را تست های سرد نامگذاری کرده اند. معمولاً عملیات پیش راه اندازی را پیمانکار نصب به عهده داشته و گروه راه اندازی در این قسمت فقط نظارت خواهد داشت. در صورت پایان یافتن تست های پیش راه اندازی و رفع کردن پانچ های ساب سیستم، پیمانکار پیش راه اندازی مدارک لازم مبنی بر خاتمه موفقیت آمیز عملیات پیش راه اندازی

**(Pre-Commissioning Dossiers)** را جمع آوری کرده و گواهینامه آمادگی عملیات راه اندازی **(Ready For Commissioning Certificate)** را از کارفرما دریافت می نماید. در این مرحله ساب سیستم وارد مرحله راه اندازی شده و تحویل پیمانکار راه اندازی می گردد.

فعالیت های پیش راه اندازی و راه اندازی با استفاده از تقسیم بندی پالایشگاه به سیستم ها و ساب سیستم ها و مرتب کردن توالی اجرای کارها انجام می گیرد تا زمان شروع عملیات **Start-Up** تسریع گردد.

پس از آنکه Engineering List در همه Discipline ها تهیه و تکمیل گردید و در اختیار تیم اپراتوری واحد ICAPS قرار گرفت ، اپراتورها اطلاعات دریافتی را وارد سیستم نرم افزار ICAPS کرده و مطابق با فرامین دستورالعمل GS EP EXP 105 جهت تجهیزات وارد شده فعالیت‌های مربوط به مرحله پیش راه اندازی را تعریف و تولید کرده تا تجهیزات در این مرحله منحصرأ تحت چک ها و تست های مربوطه قرار گیرند.  
بطور کلی فعالیت‌های مرحله پیش راه اندازی به سه دسته تقسیم میشوند :

**CCK : Conformity Check List**

**STS : Static Test Sheet**

**PIP : Piping Test**

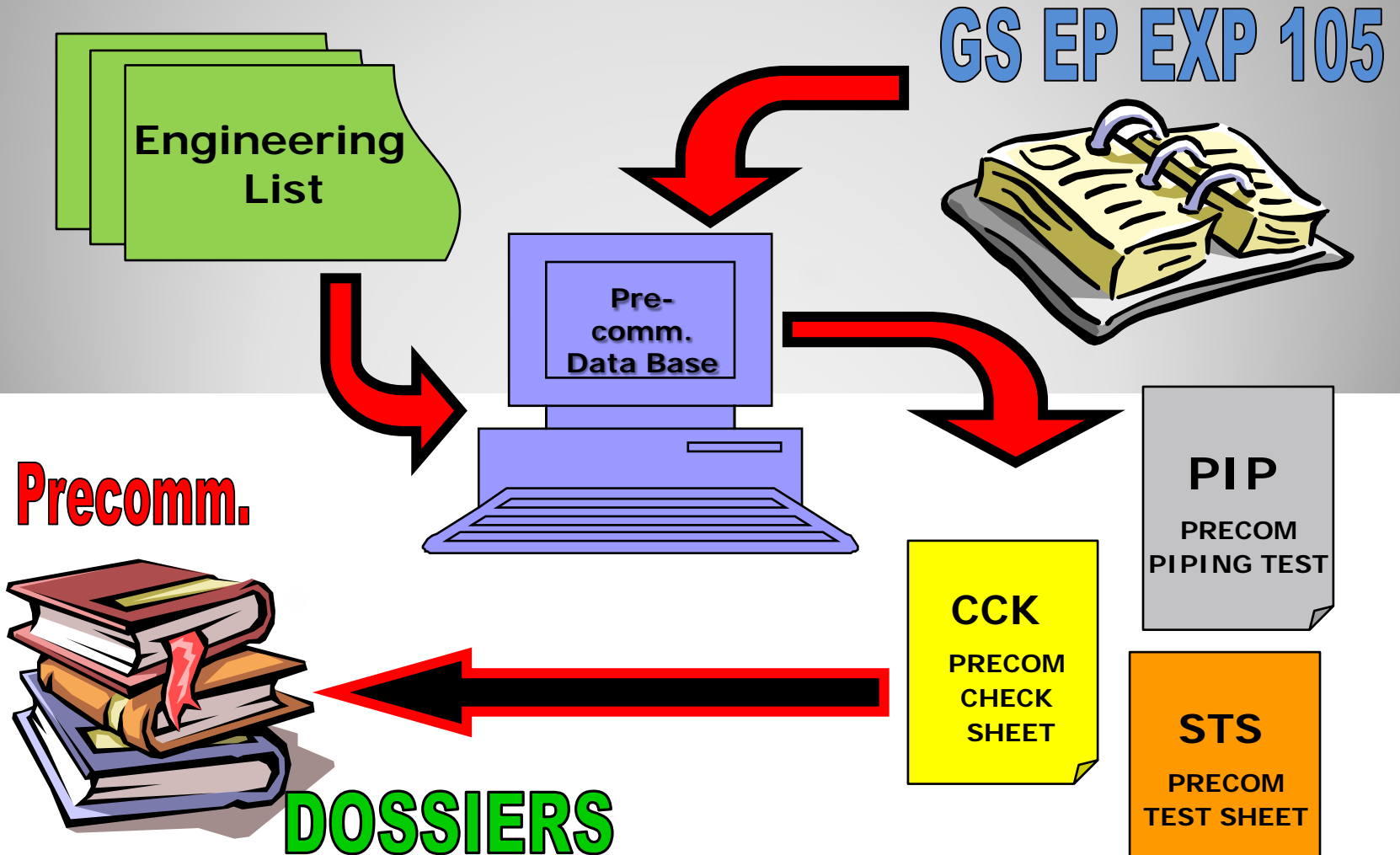
# فعالیت های پیش راه اندازی بطور کلی شامل موارد زیر می باشند :

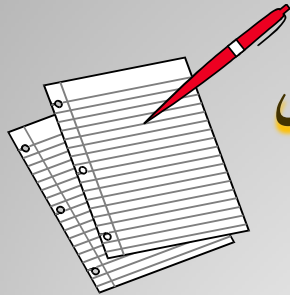
✿ واریسی منظم و سیستماتیک تطابق تجهیزات با مدارک فنی پروژه

✿ انجام تست های تجهیزات قبل از برق دار شدن آنها

✿ انجام فلاشینگ (شستشوی سریع) و تست های تحت فشار لوله کشی ها  
در قالب بسته های کاری تعریف شده (Test Packages)

# Pre.Commissioning Tasks Flow Diagram





## تعریف چک لیستهای مرحله پیش راه اندازی

**CCK** یا **Conformity Check** در واقع واریسی و حصول اطمینان از شرایط و نحوه نصب تجهیزاتی از قبیل تجهیزات ابزار دقیق، HVAC، برق، پکیج های خریداری شده، موتورها، کابل ها، مخازن، ... و تطابق آنها با نقشه های مهندسی، مشخصات فنی و دستورالعمل های تأمین کنندگان تجهیزات (**Vendors Instructions**) و همچنین مطابقت با مقررات ایمنی، کدها و استانداردها که این مطابقت با استفاده از فرم هایی صورت می گیرد که این فرم ها را **Check List** نامیده که توسط نرم افزار **ICAPS** تولید شده و اطلاعات خواسته شده در این فرم ها باید تکمیل و تحویل بخش **ICAPS** شوند. این فعالیت در مرحله پیش راه اندازی برای تمامی تجهیزات در همه **Discipline** ها صورت میگیرد.

نکته :

عدم تطابق هر بند چک لیست با وضعیت تجهیز یک **Punch** نامیده میشود.



## تعریف تست شیتهای مرحله پیش راه اندازی

دومین فعالیت کلیدی در بخش پیش راه اندازی انجام تست های استاتیک و بدون برق است که مطابق با مشخصات فنی هر یک از تجهیزات بوده و در برگه های **Test Sheet** گزارش می گردند. برای هر تستی که انجام می گیرد یک برگه جداگانه از تست شیت تکمیل می گردد.

این تست ها که تست های سرد نامیده می شوند با استفاده از فرم هایی است که توسط نرم افزار **ICAPS** تهیه شده و برای حصول اطمینان از کیفیت و کارایی تعدادی از تجهیزات مورد استفاده قرار می گیرند. این تست ها تمامی دیسیپلین ها را شامل می گردد. بطور مثال کالیبراسیون تجهیزات ابزار دقیق مربوط به **ESD (Emergency Shut Down)**، تست هم محوری تجهیزات دوار (**Machinery Alignment**)، تنظیم شیرهای اطمینان (**Setting Of Safety Valves**)، تست مربوط به عایق بودن کابل های برق، تست مربوط به مخازن و تست های مربوط به یکنواخت بودن و قطع نبودن کابل ها (**Cables Continuities**).

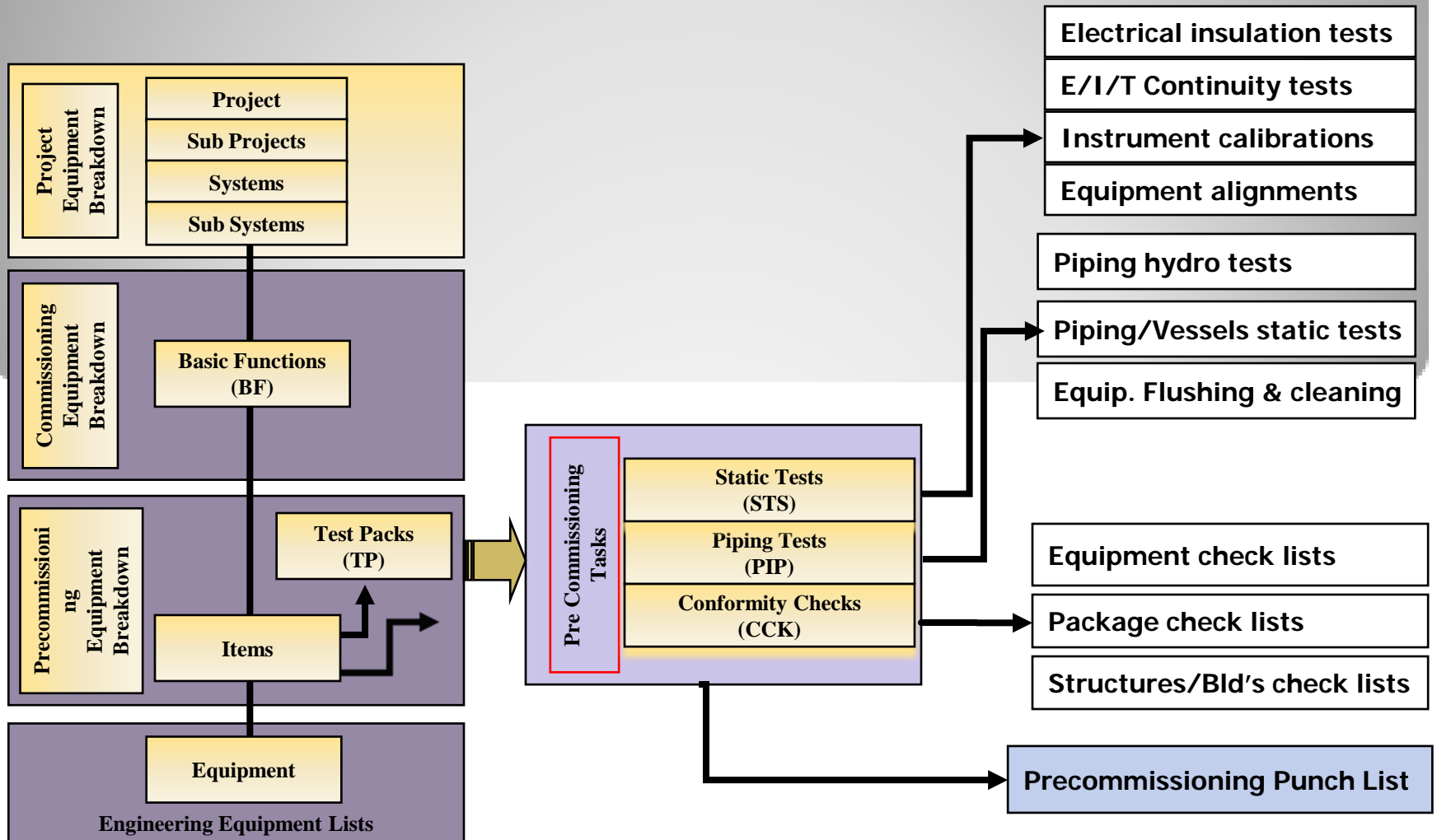
## تعریف تستهای مربوط به لوله کشی ها در مرحله پیش راه اندازی

این تست ها شامل تست هایی از قبیل فلاشینگ (شستشوی سریع) لوله ها با استفاده از هوای فشرده یا آب و انجام عملیات هیدروتست برای تست تحمل فشار لوله ها می باشد. این فعالیت را با PIP نشان میدهیم. تست های این بخش در قالب Test Package انجام شده و ممکن است یک Test Package شامل خطوطی باشد که در چند ساب سیستم ادامه داشته باشد.

فعالیت های ( Pipe work ) Line Check و Reinstatement از دیگر فعالیت های مربوط به تست لوله هاست.

دستورالعمل ها، نحوه گزارش کردن تست های انجام شده و فرم های چک لیست و تست شیت که پشتیبان انجام این تست ها هستند جملگی در فرامین دستورالعمل GS EP EXP 105 موجود میباشد.

# وظایف واحد ICAPS جهت اجرای عملیات پیش راه اندازی



## چارت گردش کار انجام فعالیتهای پیش راه اندازی

پس از آنکه Engineering List تهیه و تکمیل گردیده ، وارد نرم افزار ICAPS شده ، فعالیتهای براساس فرامین دستورالعملها تولید ، شیتهای مربوطه از سوی واحد ICAPS صادر و پرینت گرفته شده و در اختیار تیم اجرایی راه اندازی جهت حضور در هنگام تست های مربوطه قرار گرفته تا چک ها و تست های تجهیزات نصب شده مطابق دستورالعملهای از پیش تعیین شده واحد راه اندازی انجام شود و پس از اتمام فعالیتهای ، مدارک تأیید شده مربوط به انجام فعالیتهای ( چک لیستها و تست شیتهای ) جهت بایگانی ، دسته بندی و تهیه پرونده های پیش راه اندازی (Dossier) بر اساس Subsystem ها و ارسال به کارفرمای اصلی مجدداً به واحد ICAPS عودت داده میشود.

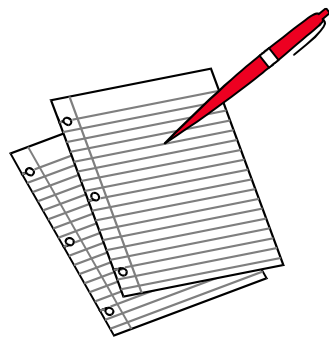
پس از ارسال Dossier هر ساب سیستم در مرحله پیش راه اندازی به کارفرما **بشرط تأیید** آن ، گواهینامه ای از سوی وی جهت مجوز شروع عملیات راه اندازی (RFC) به تیم راه اندازی اعطا میگردد.

# گواهینامه های تأیید و تصدیق مراحل مختلف عملیات راه اندازی

شرایطی که تحت آن گواهینامه

## Ready For Commissioning Certificate

برای یک Subsystem توسط کارفرما تأیید و گواهینامه مربوطه (RFC) جهت شروع انجام فعالیتهای راه اندازی صادر و به تیم راه اندازی اعطا میگردد:



- بازرسی دوگانه تیم Commissioning هم در خصوص تجهیزات Subsystem و هم در مورد بازبینی، تکمیل بودن و مطالعه اسناد پیش راه اندازی Pre-Comm. Dossier

- حضور تیم Commissioning در فعالیتهای اصلی پیش راه اندازی از قبیل

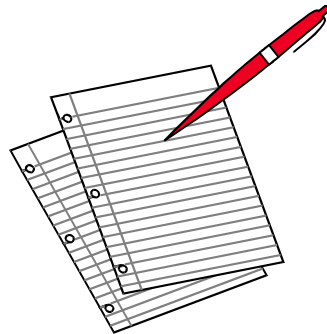
Setting Of PSVs Piping Flushing, Machinery Cold Alignment  
و Protection Relays Setting

- تصدیق Punch List که مورد توافق طرفین می باشند. اطمینان از اینکه پانچ های نوع A که مانع شروع عملیات Commissioning هستند رفع شده باشند.

شرایطی که تحت آن گواهینامه

## Ready For Start-Up Certificate

برای یک Subsystem توسط کارفرما تأیید و گواهینامه مربوطه (RFSU) جهت شروع انجام فعالیتهای Start-up صادر و به تیم راه اندازی اعطا میگردد:



- بازرسی دوگانه تیم Start-Up یا Operation هم در خصوص تجهیزات Subsystem و هم در مورد بازبینی و مطالعه اسناد راه اندازی Comm. Dossier

- حضور و امضای مدارک مربوط به انجام فعالیت های اصلی راه اندازی و Operational Tests

- بروز کردن پانچ های مورد توافق طرفین. اطمینان از اینکه پانچ های نوع B که مانع شروع عملیات Start-Up هستند رفع شده باشند.



## پانچ و انواع آن

همانطور که به شرایط اخذ گواهینامه های مربوط به اتمام فعالیتهای یک مرحله و آغاز فعالیتهای مرحله بعدی اشاره گردید مقوله پانچ و رفع آن در صدور و اخذ این گواهینامه ها بسیار حائز اهمیت میباشد.

در اینجا لازم میدانیم که مفصلاً در مورد مبحث (( پانچ و انواع آن )) مطالبی را ارائه دهیم :

یادآوری : پیشتر به این موضوع اشاره کردیم که به عدم تطابق و مشاهده مغایرت بندهای ذکر شده در چک لیستها و وضعیت واقعی تجهیز نصب شده یک پانچ گفته میشود.

بنابراین پانچ زائیده بررسی یک چک لیست است.

## یک پانچ میتواند :

کارهای نیمه تمام و ناقص پروژه در هنگام تحویل دهی تجهیز



پانچهایی که قبلاً رفع شده اما بنا به دلایلی مجدداً پانچ میشوند.



انجام نادرست کار که میبایست اصلاح گردد.



خطرات و اشتباهاتی که در پروژه برای انجام یک کار ممکن است رخ دهد.



عدم نصب یک تجهیز یا قطعه ای از آن باشد.



پانچهایی که مشکل طراحی یا مهندسی کارگاهی دارند.



تجهیز یا قطعه ای از آن ، خراب ، شکسته یا مفقود گردیده است.



کار برای عملیات راه اندازی کاملاً آماده نبوده است.



## Punch Categories

طبقه بندی پانچها به لحاظ اهمیت اولویت در رفع آنها به سه طبقه تقسیم میشوند :

(i) پانچهای نوع "A"

(ii) پانچهای نوع "B"

(iii) پانچهای نوع "C"

## پانچ نوع "A"

عیوب و نواقصی که مانع شروع عملیات راه اندازی گردیده و امکان انجام تست های Dynamic یا Energize وجود نداشته باشد.  
این نوع پانچ میبایست تا قبل از آغاز عملیات راه اندازی رفع گردیده و نتایج رفع آنها جهت اخذ گواهینامه RFC به کارفرما اعلام و ابلاغ گردد.

نمونه پانچهایی از این نوع :

FIRE ALARM SYSTEM NOT COMPLETE

Main Breaker is not installed.

PLATFORM MUST BE EARTH

Power Cable are not Connected

TG-0083 Shall BE INSTALLED. (8"-SL.104.12107-F12-H)

HAND WHEEL MISSING

LINE NOT ALIGNMENT

SOME OF BOLTS SHALL BE TIGHTEN

## پانچ نوع "B"

عیوب و نواقصی که مانع شروع عملیات Start-up گردیده و امکان تکمیل Operational Test وجود نداشته باشد.

این نوع پانچ میبایست تا قبل از آغاز عملیات Start-up رفع گردیده و نتایج رفع آنها جهت اخذ گواهینامه RFSU به کارفرما اعلام و ابلاغ گردد.

نمونه پانچهایی از این نوع :

BATTERY TERMINAL COVER TO BE INSTALLED.

Main Breaker is not installed.

PLATFORM MUST BE EARTH

Power Cable are not Connected

TG-0083 Shall BE INSTALLED. (8"-SL.104.12107-F12-H)

HAND WHEEL MISSING

LINE NOT ALIGNMENT

SOME OF BOLTS SHALL BE TIGHTEN

## پانچ نوع "C"

عیوب و نواقصی که مانع آغاز عملیات **Normal Operation** می شوند. ضرورت رفع پانچ نوع **C** از اهمیت کمتری برخوردار است و گاهی میتواند تا پایان **Hand over** رفع گردد.

اما این نوع پانچ میبایست تا قبل از آغاز عملیات **Normal Operation** رفع گردیده و نتایج رفع آنها جهت اخذ گواهینامه **PAC** به کارفرما اعلام و ابلاغ گردد.

## نمونه پانجهایی از این نوع :

All earth connection to be greased  
Motor to be touch up painting  
LCS tag no. is missed  
GENERAL CLEANING TO BE DONE.  
Cover duct not install

## پانچ لیست های پیش راه اندازی

در هنگام انجام واریسی و انجام تست های پیش راه اندازی هر گونه نقیصه، خرابی، تجهیزات از قلم افتاده، اجرا نادرست عملیات نصب و اسناد و مدارک فراموش شده و از قلم افتاده، در صورتی که بلافاصله اصلاح نگردند، در پانچ لیست ساب سیستم ثبت می گردند. در مرحله **Ready For Commissioning** لیستی از پانچ ها که مورد توافق گروه راه اندازی است تهیه می گردد. توافق اخیر رافع مسئولیت گروه نصب در رفع پانچ های مذکور نخواهد بود. در حین **Commissioning** و **Start-Up** تعداد دیگری از پانچ ها ( که بعداً بدانها اشاره خواهیم کرد ) مشخص خواهند شد که این دسته از پانچ ها نیز به لیست مذکور اضافه خواهند شد.

# PLDB ( Punch List Data Base) DEFINITION

نرم افزار ICAPS بعنوان جامع ترین و مطمئن ترین بانک اطلاعاتی با قابلیت پیگیری وضعیت پانچها بر اساس سیستم فیلترینگ فاکترهای زیر، میتواند مورد استفاده قرار گیرد:

<b>Task Number</b>	→	شماره چک لیست مربوطه
<b>Item Number</b>	→	شماره تجهیز مربوطه
<b>Punch Description</b>	→	شرح پانچ
<b>Punch By</b>	→	ناظر صادرکننده پانچ
<b>Cleared By</b>	→	ناظر و مسئول رفع پانچ
<b>Approved By</b>	→	مقام مسئول تأیید کننده رفع پانچ
<b>Action By</b>	→	پیمانکار مسئول رفع پانچ
<b>Subsystem Number</b>	→	شماره ساب سیستم مربوطه
<b>Discipline</b>	→	بخش فنی و مهندسی مربوطه
<b>Punch Category</b>	→	رسته پانچ
<b>Issue Date</b>	→	تاریخ صدور پانچ
<b>Clearance Date</b>	→	تاریخ رفع پانچ





## گردش کار یک پانچ از تولید تا رفع آن

همانگونه که گفته شد یک پانچ حاصل بررسی یک چک لیست است. زمانی که تیم راه اندازی جهت واریسی و تحویل یک تجهیز از سوی پیمانکار **Notify** میشود اپراتور واحد **ICAPS** در **Discipline** مربوطه چک لیست تجهیز را از نرم افزار استخراج و پرینت گرفته و به همراه یک فرم خام پانچ لیست به ناظر راه اندازی تحویل داده تا وی بتواند در زمان مقرر جهت واریسی تجهیز در محل حضور یابد. در حین واریسی چنانچه ناظر مربوطه به موردی برخورد کند که با مندرجات قید شده در چک لیست مغایرت داشته باشد مورد مغایر را به عنوان یک پانچ در پانچ لیست ضمیمه درج کرده و در انتهای چک لیست نیز در قسمت **Remark** به وجود پانچ اشاره کرده و در نهایت اطلاعات مربوط به پانچ در قالب یک فایل **Excel** همراه چک لیست و پانچ لیست جهت ثبت و پیگیری آن به **Punch Coordinator** واحد **ICAPS** تحویل داده میشود.

هماهنگ کنندگان پانچ در واحد ICAPS میبایست با برگزاری جلسات متعدد و منظم همواره آخرین وضعیت دیتابیس پانچ را به اطلاع پیمانکاران ، مدیریت ICAPS ، مدیران و ناظران اجرائی تیم راه اندازی رسانده تا جهت اقدام در راستای رفع پانچها اقدامات و تصمیمات لازم صورت گیرد.

جهت رفع پانچ ، ناظران تیم راه اندازی میبایست توسط پیمانکاران مطلع گردیده ، در محل حضور یابند ، از صحت و سقم رفع پانچ مطمئن شده ، برگه مربوط به Punch Clearance Sheet را مهر و امضاء نموده و بمنظور ثبت در PLDB نرم افزار ICAPS و بایگانی در Dossier مربوطه به Punch Coordinator های واحد ICAPS تحویل دهند.

تا گزارشات مورد نظر به سمع و نظر مدیریت ICAPS و مدیران تیم راه اندازی برسد.



# OPERCOM MILESTONE TERMINOLOGY

## Ready for Commissioning (RFC)

یک Subsystem زمانی گواهی RFC دریافت می کند که تمامی وظایف و فعالیتهای مربوط به پیش راه اندازی در آن Subsystem پایان یافته باشد .

## Mechanical Completion

یک System واحد صنعتی زمانی Mechanically Completed شناخته می شود که تمامی Subsystem های تشکیل دهنده آن گواهی RFC دریافت کرده باشند .

## Ready for Start-Up (RFSU)

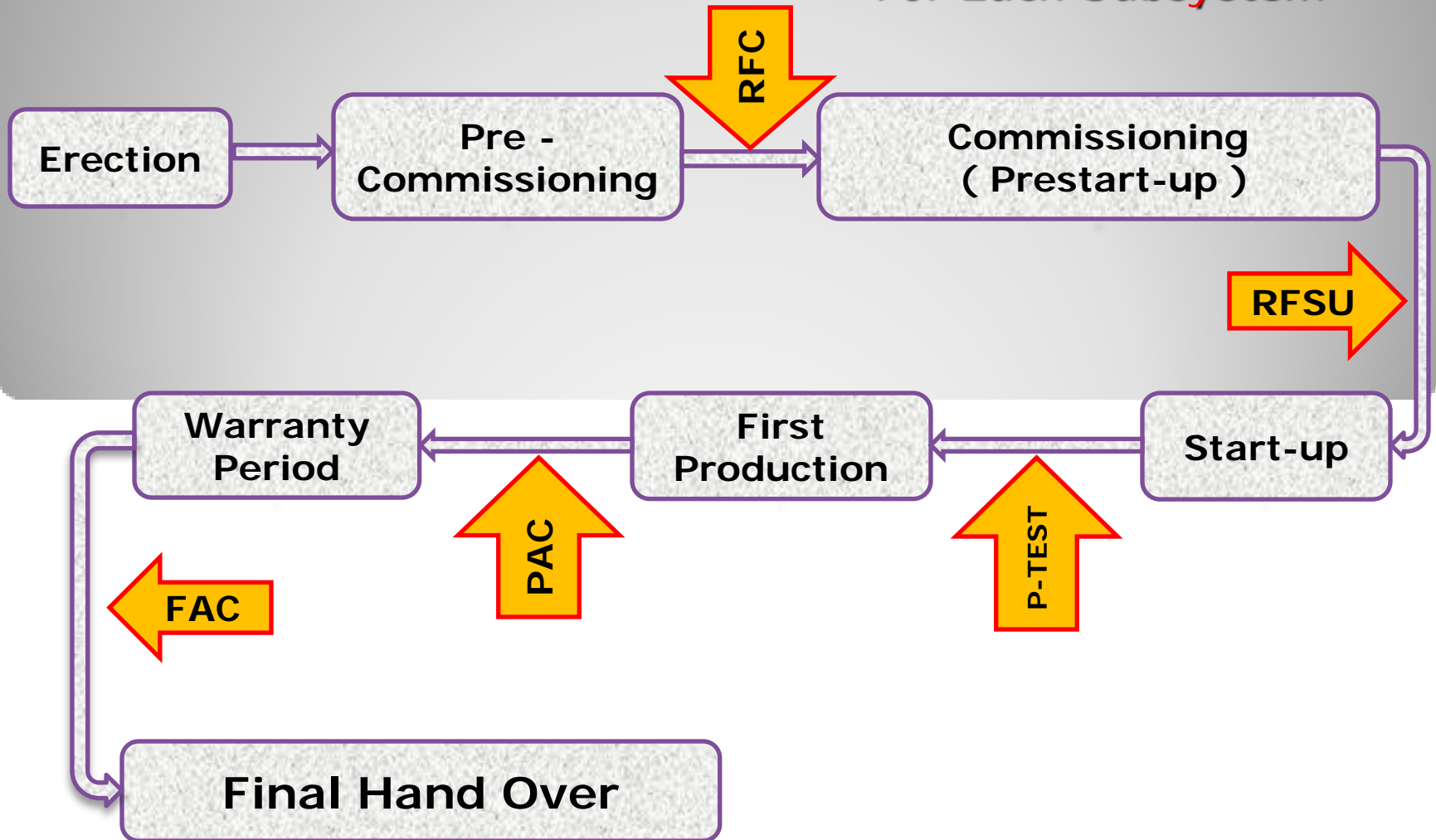
یک Subsystem زمانی گواهی RFSU دریافت می کند که تمامی عملیات مربوط به راه اندازی در آن Subsystem پایان یافته باشد .

## Ready for Hand Over (RFHO)

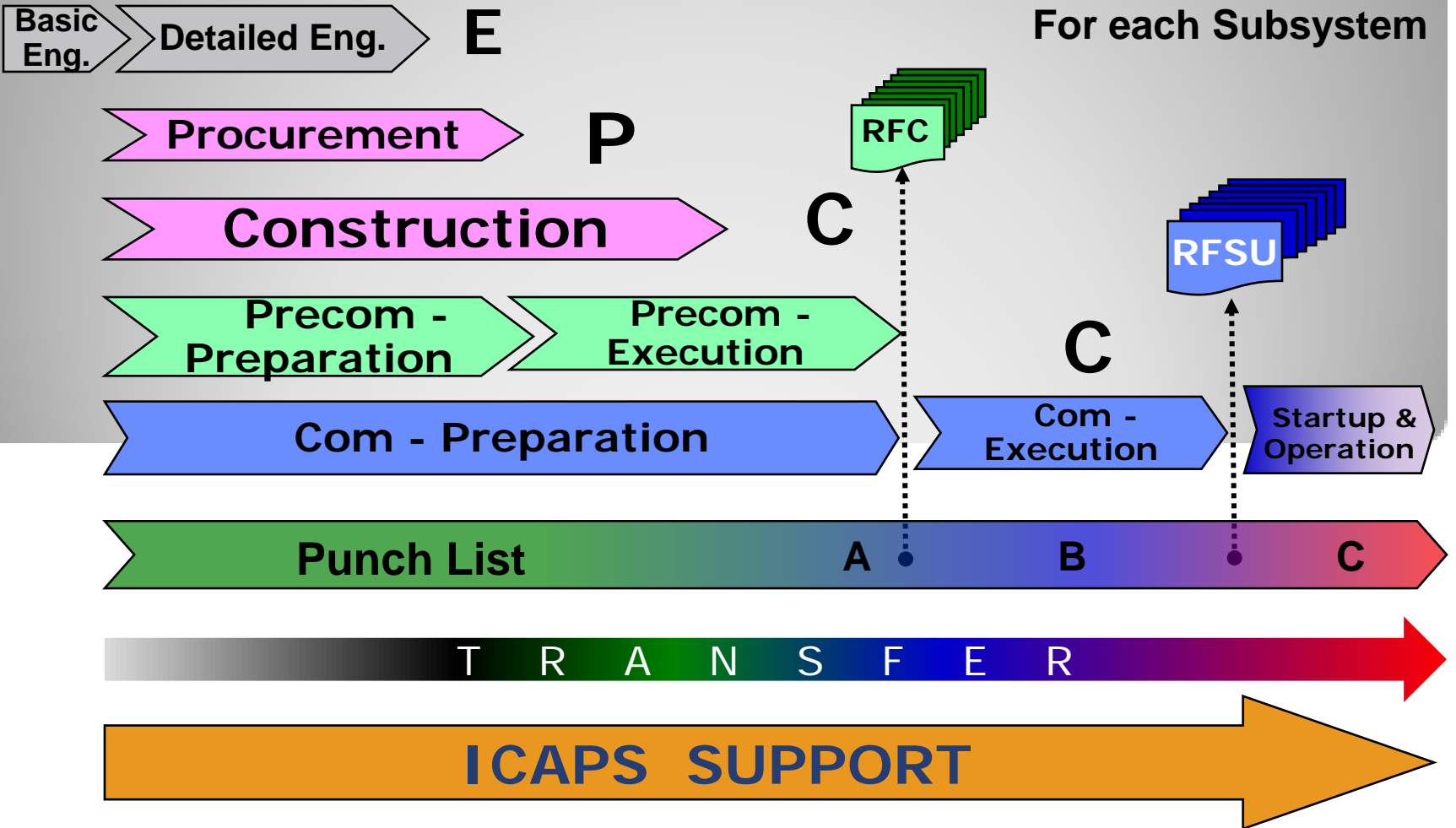
یک واحد صنعتی زمانی گواهی RFHO دریافت می کند که تمامی Subsystem های مورد نیاز برای مرحله Gas-in یا Oil-in آماده تحویل باشند .

# PROJECT STATIONS

For Each Subsystem

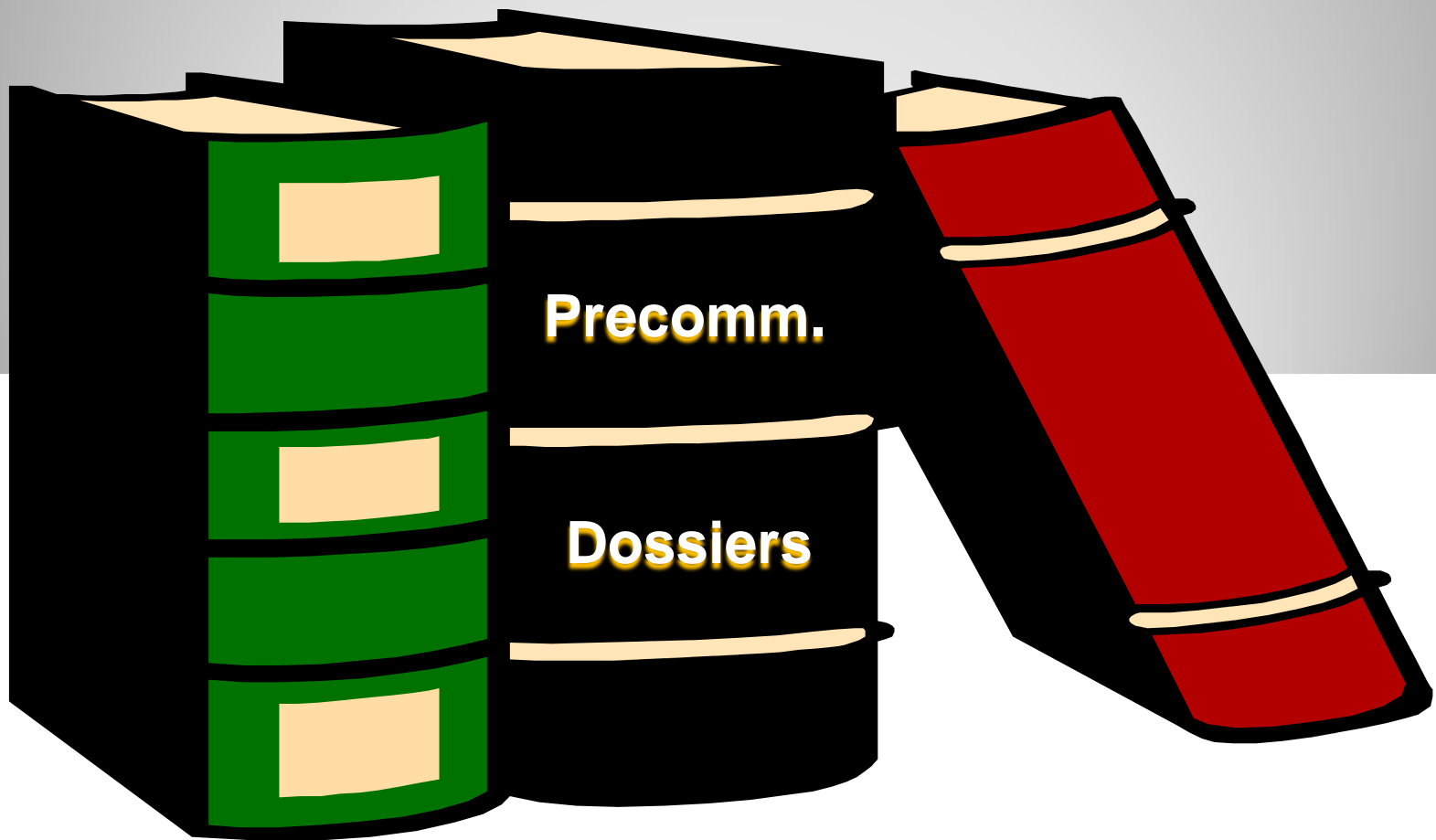


# Project Phases & Commissioning Certificates



**GOOD PREPARATION → GOOD EXECUTION → SMOOTH TRANSFER**

# پرونده های پیش راه اندازی



# پرونده های پیش راه اندازی

## Precommissioning Dossiers

مستندات و سوابق مربوط به عملیات پیش راه اندازی هر Subsystem در قالب پرونده خاصی تنظیم می گردد که حاوی تمامی اطلاعات مورد نیازی است که نشان می دهد آن Subsystem آماده آغاز اجراء عملیات راه اندازی می باشد.

**(Ready For Commissioning Status)**

# محتویات پرونده های پیش راه اندازی

Supplied  
by ICAPS

- ✓ READY FOR COMMISSIONING CERTIFICATE
- ✓ SUBSYSTEM DESCRIPTION & MARKED-UP DWGS
- ✓ CHECK LISTS & TEST SHEET
- ✓ QC DOCUMENTS
- ✓ STATUS INDEX
- ✓ AS-BUILT DRAWINGS (Red & Blue Drawing)
- ✓ VENDOR DRAWINGS AND REPORTS
- ✓ SPECIFIC PROCEDURES AND TESTS
- ✓ SUBSYSTEM SPECIFIC PUNCH LIST
- ✓ LIST OF MODIFICATIONS



علاوه بر مدارک مهندسی ، مستندات ، نقشه ها ، فرمتهای ICAPS که بر انجام فعالیتهای مرحله پیش راه اندازی دلالت میکند ، به مدارک دیگری که توسط واحد کنترل کیفیت (QC) تهیه و تکمیل میگردد ، جهت بایگانی در Dossier مربوطه نیاز میباشد . این مدارک شامل :

Supplied  
by QC

- ✓ NDT TEST'S RESULT
- ✓ JOINT HISTORY SHEET ( APPROVED BY:CONTRACTOR QC )
- ✓ ORIFICE FLANG INSPECTION REPORT
- ✓ CALIBRATION CERTIFICATE & TEST RECORDER

## فهرست راهنمای وضعیت پیش راه اندازی Status Index

در این جدول لیست فعالیت های پیش راه اندازی به عنوان مدرک راهنمای وضعیت انجام آنها آورده می شود. این جدول حاوی لیستی از تجهیزات بوده که تحت یک یا چند عملیات پیش راه اندازی قرار دارند. اطلاعات این لیست در هر ساب سیستم، برای هر دیسیپلین و بر حسب نوع تجهیز و با استفاده از مدارک فنی مثل **Piping List ، Cable List ، Instrument Index** و ... بطور مجزا (توسط نرم افزار ICAPS) تهیه می گردد. در این لیست تمامی فعالیت های پیش راه اندازی شامل چک کردن کلیه تجهیزات و تست هایی که برای برخی از تجهیزات مورد نیاز است آورده شده و در صورتی که فعالیتی خاتمه یابد تاریخ انجام ثبت شده و میزان پیشرفت آن در ستون مربوطه در جدول بصورت 100% درج می شود.

بنابراین جدول **Status Index** را می توان جدول خلاصه وضعیت عملیات پیش راه اندازی نامید. اطلاعات تکمیلی مربوط به هر کار پیش راه اندازی در این جدول ثبت گردیده و بدین ترتیب این مدرک است که برای نمایش پیشرفت عملیات پیش راه اندازی مورد استفاده قرار می گیرد.

# Commissioning Activities



## فعالیت‌های عملیات راه اندازی و مراحل مختلف آن

همانگونه که قبلاً اشاره گردید عملیات راه اندازی ، مجموعه ای است از چک ها و تست‌های DYNAMIC و ENERGIZED ( نیاز به جریان برق ) که بمنظور حصول اطمینان از آمادگی تأسیسات و تجهیزات نصب شده جهت انجام عملیات راه اندازی بکار گرفته می شود .

تست های تجهیزات اصلی که پس از برق دار شدن ( Live Test ) و تمامی تست هایی که با موادی مشابه با مواد اصلی انجام می شوند و یا در برخی موارد در حین راه اندازی اصلی پالایشگاه فقط با مواد اصلی تست می شوند بخشی از مرحله راه اندازی (Commissioning) می باشند.

بطور کلی فعالیت های راه اندازی در سه بخش

**Documentation ، Preparation ، Execution**

خلاصه می گردند.

## فعالیت‌های مرحله راه اندازی

مشابه با آنچه که در مورد نحوه فعالیت‌های پیش راه اندازی گفته شد در این مرحله نیز میبایست اطلاعات مورد نیاز از هر **Discipline** توسط ناظران و مهندسان فنی تیم **ICAPS** تهیه ، تکمیل و جهت تولید فعالیت‌های مربوطه مطابق با فرامین دستورالعمل **GS EP EXP 107** در اختیار تیم اپراتورها قرار گیرد.

در مرحله راه اندازی فعالیتها بطور کلی به چهار دسته تقسیم میشوند :

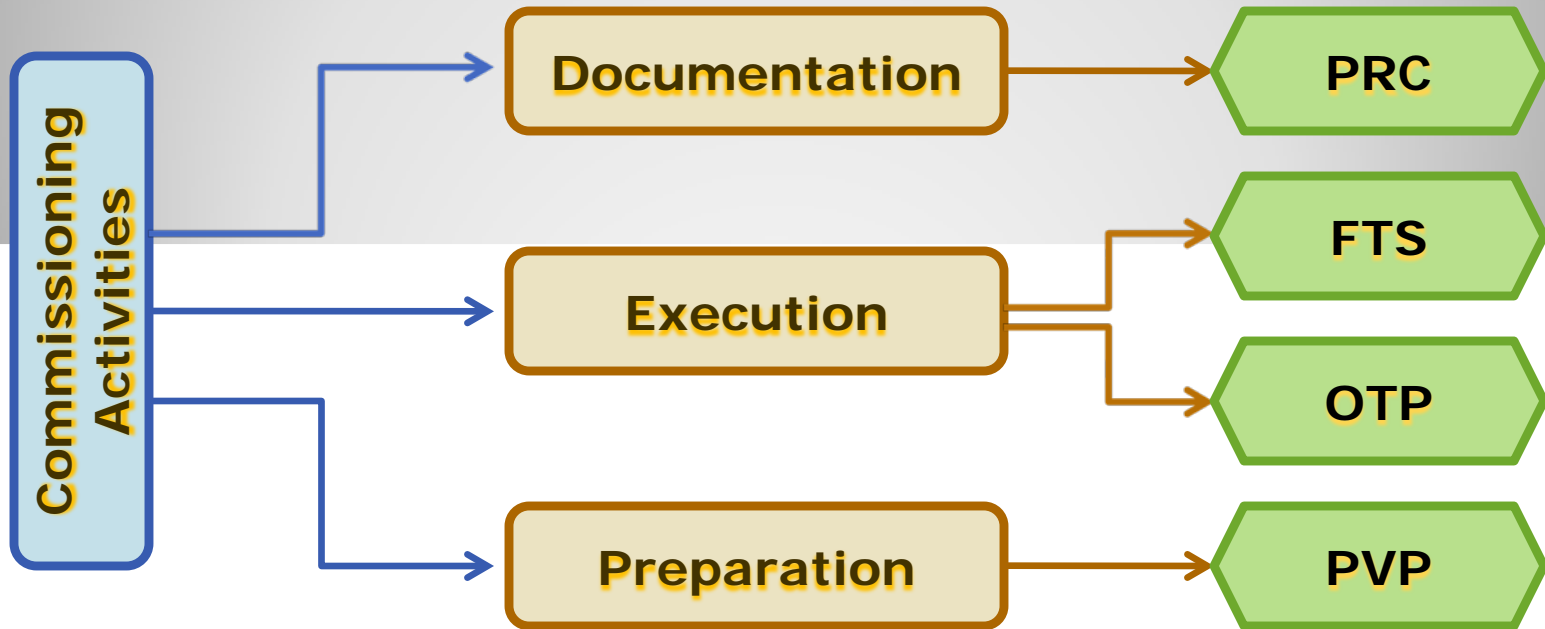
**PRC : Preliminary Check**

**FTS : Functional Test**

**OTP : Operational Test**

**PVP : Piping & Vessel Preparation**

# Commissioning Activities Type



## وظایف تیم راه اندازی از نقطه نظر متدولوژی Opercom.

- واریسی کارهای انجام شده توسط پیمانکار پیش راه اندازی و حضور در انجام برخی از آنها براساس

**Site Pre-commissioning Witnessing By Commissioning Team**

- انجام تست های مربوط به کارایی برخی از تجهیزات  
(Functional Tests)

- انجام تست های عملکردی برای برخی از تجهیزات  
(Operational Tests)

- آماده کردن خطوط لوله کشی و مخازن برای Start-Up  
(Piping & Vessel Preparation )

اجرای تمامی این عملیات همانند عملیات پیش راه اندازی در قالب ساب سیستم ها و با رعایت ترتیب و اولویت اجراء آنها طوری صورت می پذیرد که شروع **Start-Up** پالایشگاه تسریع گردد. براساس استراتژی تحویل دهی پالایشگاه به گروه بهره بردار و تعهد تیم راه اندازی در قرارداد با کارفرما در این زمینه، تیم راه اندازی ممکن است مسئولیت اداره و بهره برداری بخشی از واحد های پالایشگاه، خصوصاً واحدهای یوتیلیتی را تا تحویل موقت پالایشگاه بعهده داشته باشد.

عملیات **Commissioning** با ساختار **Subsystem** و با استفاده از چک لیست ها و تست شیت های **Commissioning** انجام می گردد.



## PRC : Preliminary Checks

تیم راه اندازی عملاً با اجرای Preliminary Checks نوعی بازبینی مضاعف انجام می دهد. وقتی یک ساب سیستم به مرحله تحویل دهی به تیم راه اندازی نزدیک می شود فعالیت های زیر باید توسط تیم راه اندازی انجام گردند :

- بازبینی فیزیکی تجهیزات در سایت به صورت راندوم
- مطالعه و بررسی کامل پرونده پیش راه اندازی (Pre-Comm. Dossiers)

بازبینی فیزیکی تجهیزات در سایت در هر دیسیپلین انجام گردیده و گزارش دهی در فرم هایی صورت می گیرد که نمونه آنها در مدرک GS EP EXP107 موجود است. بمنظور پیشگیری از دوباره کاری مطابق دستورالعمل :

### ، Site Pre-commissioning Witnessing By Commissioning Team

تیم راه اندازی با حضور در برخی عملیات پیش راه اندازی عملاً این بخش از کار را انجام می دهد. در این مرحله از کار اگر پانچی توسط تیم راه اندازی مشاهده گردد. باید در پانچ لیست مربوط به ساب سیستم مربوطه ثبت گردد. پس از خاتمه عملیات Preliminary Check برگه PRC (که توسط مسئولین هر دیسیپلین در تیم راه اندازی تکمیل و امضا می گردد) صادر خواهد شد.

# FTS : Functional Test

## انجام تست های مربوط به کارایی تجهیزات

این تست ها پس از برق دار کردن تجهیزات Instrument, Telecom, Electrical انجام می گردند. تعدادی از تجهیزات فوق که می توانند تحت تست های اساسی قرار گیرند یک Basic Function تلقی می گردند.

Basic Function کوچکترین مجموعه ای است که می توان تست راه اندازی را در مورد آن اعمال نمود. در مدرک GS EP EXP107 لیستی از انواع اصلی Basic Function ها شامل Switchgears , Transformers, Heaters , Process

Control Loops , ESDV's , Loud Speakers و غیره آورده شده که بر اساس مشخصات فنی مربوط به هر یک از این تجهیزات، تست ها انجام گردیده و نتایج در Functional Test Sheets گزارش می گردند.

در مدرک GS EP EXP107 برای هر نوع تست این بخش فرم مورد نیاز وجود دارد که در پایان هر تست باید این فرم پر شود. این تست ها باید برای تمامی تجهیزات فوق در محوطه پالایشگاه یا تجهیزات پکیجی بطور کامل و بدون استثنا انجام پذیرند.

# OTP : Operational Test

## انجام تست های عملکردی برای برخی از تجهیزات

وقتی که تست های **Functional** در مورد تجهیزات برقی، ابزار دقیق و مخابرات خاتمه می یابد برخی از تجهیزات اصلی ساب سیستم و یا گروهی از ساب سیستم ها مورد تست های **Operational** قرار می گیرند. در این عملیات تست هایی با شرایط نزدیک به کارکرد عادی این تجهیزات با استفاده از سیالات خنثی (که از نظر ماهیت فیزیکی نزدیک به سیال اصلی باشد) و یا سیالات اصلی انجام می گردد تا اگر مشکلات مکانیکی و یا برقی از قبیل آب بندی اتصالات، میزان لرزش موتور، گرم شدن بیش از حد موتور، و یا بار اضافی کشیدن موتور مشاهده شد، نسبت به رفع آنها اقدام، تا در آینده در عملکرد نرمال آنها وقفه ای ایجاد نگردد.

هر تست مشتمل بر فعالیت هایی در چند دیسپلین بوده که مطابق با دستورالعمل هایی انجام می گردند که **Operational Test Procedure (OTP)** نامیده می شوند. این دستورالعمل ها در مرحله **Commissioning Preparation** توسط تیم راه اندازی تهیه و به تأیید کارفرما می رسد. **OTP** ها به صورت استاندارد وجود ندارند زیرا برای هر پلنت می تواند متفاوت باشد. در مدرک **GS EP EXP 107** فرمتی برای این دستورالعمل ها آورده شده است.

# OTP : Operational Test

ادامه بحث : انجام تست های عملکردی برای برخی از تجهیزات

در این مدرک نمونه ای از ساب سیستم هایی که Operational Test در مورد آنها انجام می گردد عبارتند از :

**Fire Water Pumps , Air Compressors , Power Generators ,  
Export Pumps Process Compressors , etc.**

پیش از آماده کردن دستورالعمل های تست، در صورتی که الزامات قراردادی در زمینه تست ها وجود نداشته باشد ، اصول و مبانی این قبیل تست ها شامل

**Duration Of test و Number Of Cycles** باید تعریف گردیده و به تأیید کارفرما برسند.

از آنجا که Operational Test یک فعالیت کلیدی در مجموعه عملیات راه اندازی می باشد، باید با حضور، پیگیری و کنترل نماینده کارفرما انجام گردیده تا نهایتاً منجر به صدور Operational Test Certificate گردد. این تأییدیه بیان می دارد که

سیستم و یا تجهیزاتی که در تأییدیه مزبور لیست گردیده (تجهیزاتی که توسط Vendor تأمین شده اند نیز شامل این موارد می شوند) در شرایط آماده برای بهره برداری قرار دارد.

# PVP : Piping & Vessels Preparation

آماده سازی خطوط لوله ها، مخازن و کوره ها

## (Pre Start Up Activities)

این عملیات شامل فعالیت های ویژه ای بشرح زیر هستند تا شبکه خطوط لوله ها قبل از ورود خوراک اصلی به پالایشگاه آماده باشند :

- Leak Test (نشت یابی)
- Drying Out (خشک کردن)
- Inerting (خنثی سازی به منظور عاری بودن از اکسیژن)
- Loading Of Chemicals (بارگیری مخازن از مواد شیمیایی مورد نیاز)

فعالیت های فوق مطابق با دستورالعمل های مربوطه انجام شده و گزارش می گردند. انجام برخی از این فعالیت ها ممکن است مختص یک سیستم و یا ساب سیستم نباشد، مثل تست نشت یابی که براساس میزان فشار عملیاتی خطوط انجام می پذیرد، می تواند در بخشی از خطوط انجام گردد که فراتر از یک ساب سیستم باشد.

## **PVP : Piping & Vessels Preparation : ادامه**

پس از انجام تست های فوق در هر ساب سیستم لازم است نتایج حاصله در گزارش های مربوطه ثبت گردند، زیرا در خاتمه کار راه اندازی این گزارش ها جزئی از ضمایم **Commissioning Dossiers** ساب سیستم محسوب می گردند.

**Note : INERTING is Removal of oxygen from all Pipework and vessels due to contain hydrocarbons.**

**Note : In no case are leak tests to be confused with pressure tests/hydro test**

## پانچ لیست های دوره راه اندازی Commissioning Punch List

در هنگام انجام عملیات **Commissioning** و **Start-Up** پانچ لیست دیگری که مربوط به آیتم های مشاهده شده در این زمان می باشد به پانچ لیست قبلی اضافه می گردد که این موارد نیز باید توسط پیمانکار مربوطه و یا **Vendor** مربوطه اصلاح گردند. لیست پانچ های مورد توافق پیمانکار ساخت و نصب با تیم راه اندازی که در مرحله **RFC** تهیه گردیده بطور مستمر با اضافه کردن پانچ های جدید و حذف پانچ های رفع شده به روز می گردد.

در مرحله **Ready For Start Up** اگر پانچ های جدیدی که توسط تیم راه اندازی یا تیم بهره بردار معرفی می گردند یافت شوند مجدداً به لیست قبلی اضافه شده و تمامی آنهایی که مانع **Start** سیستم می شوند باید برطرف شوند.

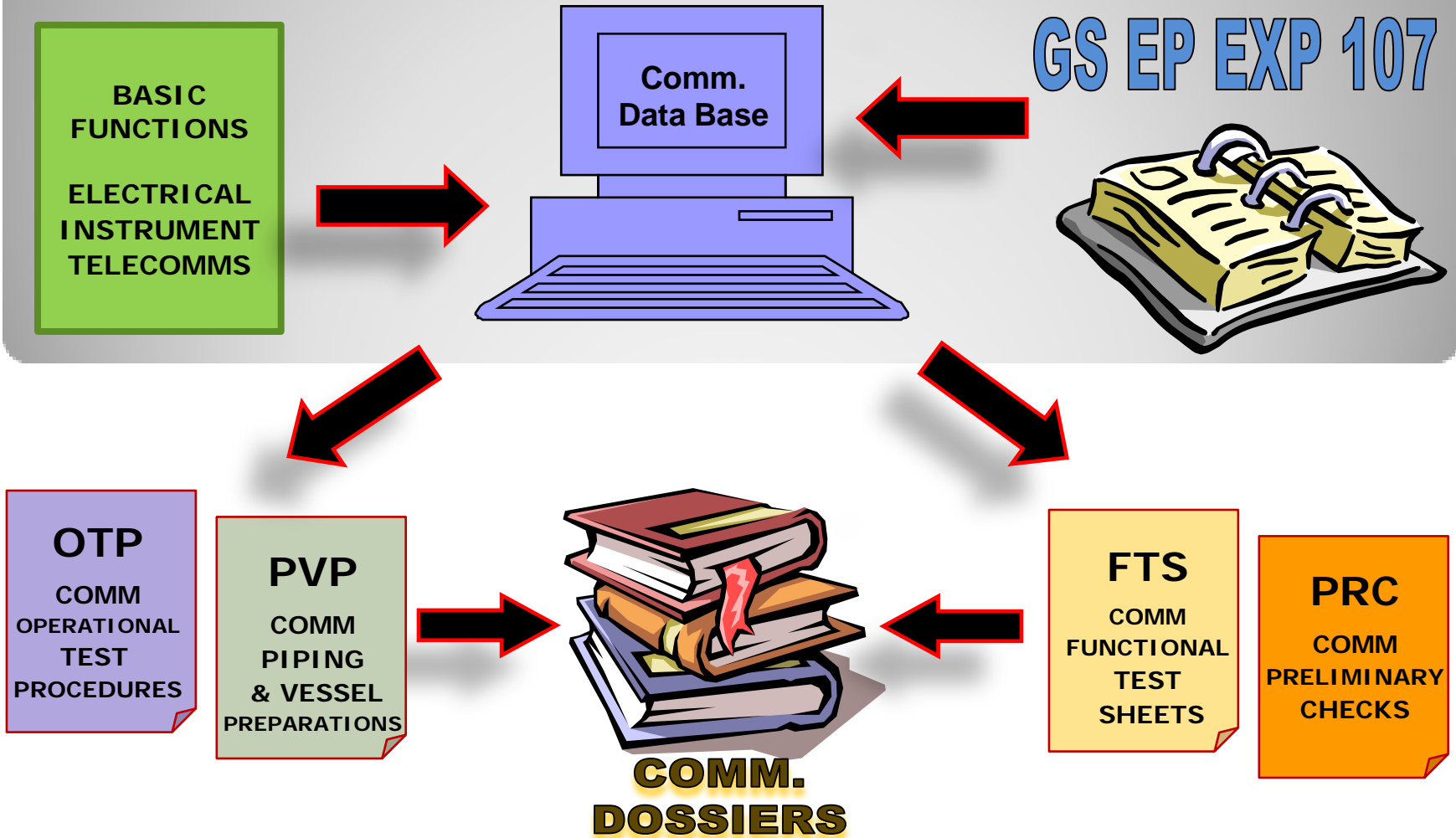
# COMMISSIONING PREPARATION

## تمهیدات عمومی بمنظور انجام عملیات راه اندازی

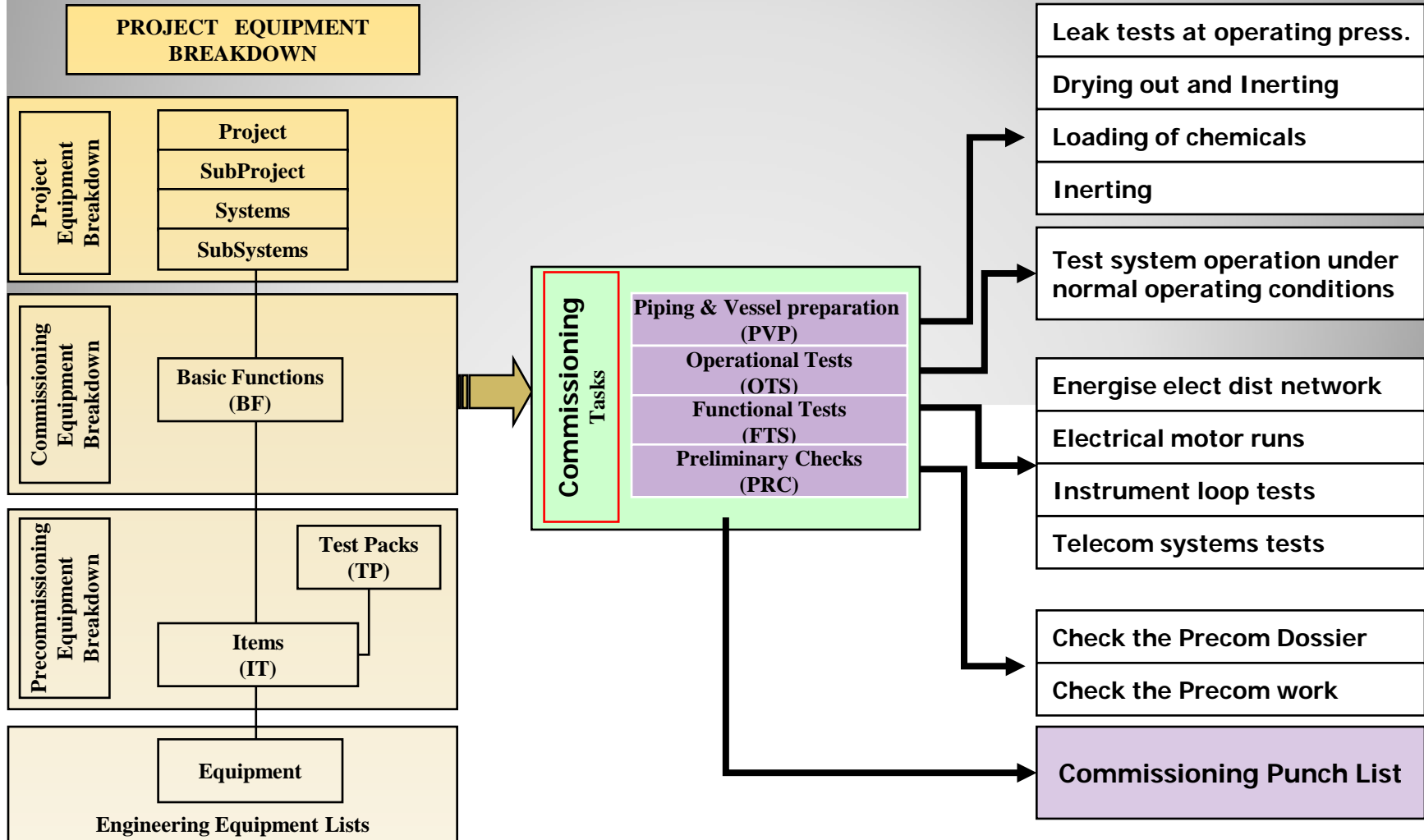
- تهیه و توزیع دستورالعمل راه اندازی .
- تهیه و توزیع دستورالعمل های مربوط به FAT و SAT .
- ساخت BFها برای مدارهای Instrument , Electrical & Telecomm .
- بروز رسانی Technical Database مرحله راه اندازی .
- تولید فعالیتهای آماده سازی Piping & Vessel مورد نیاز برای راه اندازی پروژه
- تهیه تمامی دستورالعمل های مربوط به Operational Tests .
- تهیه پرونده های راه اندازی برای هر Subsystem .
- تعیین و سازماندهی همه ابزار ، تجهیزات یدکی و موقتی مورد نیاز .
- هماهنگی بین Vendor ها و دستیاران متخصص در صورت نیاز .



# COMMISSIONING TASKS FLOW DIAGRAM



# وظایف واحد ICAPS جهت اجرای عملیات راه اندازی



# پرونده های راه اندازی



# پرونده های راه اندازی

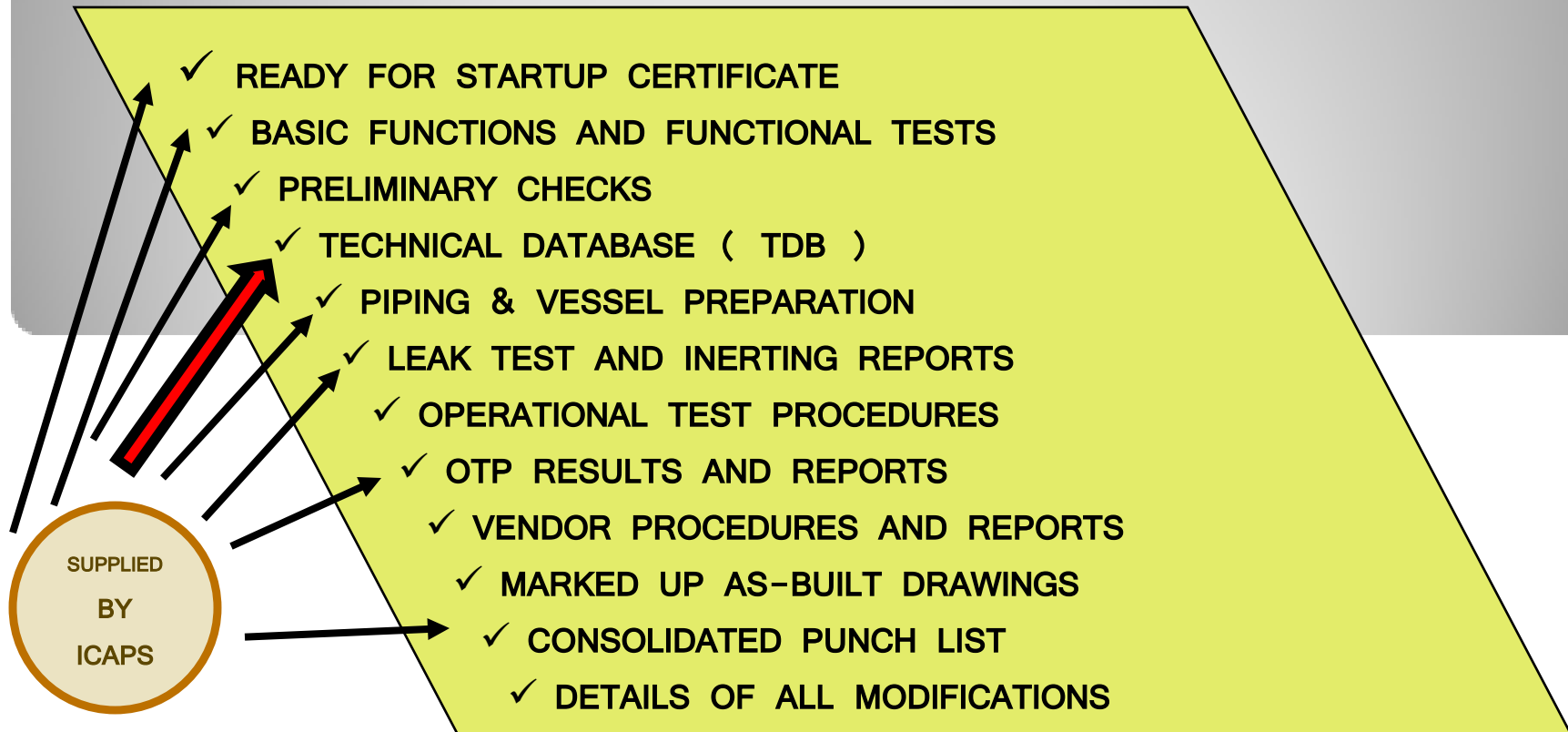
## Commissioning Dossiers

مستندات و سوابق مربوط به عملیات راه اندازی هر Subsystem در قالب پرونده خاصی تنظیم می گردد که حاوی تمامی اطلاعات مورد نیازی است که نشان می دهد آن Subsystem آماده آغاز اجراء عملیات Start-up می باشد.

**(Ready For Start-up Status)**

# محتویات پرونده های راه اندازی

## Commissioning Dossiers



**For Each Subsystem**

# Technical Data Base

لیستی از **Basic Function** های تشکیل دهنده یک ساب سیستم، مشابه با آنچه که در مورد **Status Index** در مرحله پیش راه اندازی گفته شد ، **Technical Data Base** در واقع لیست وضعیت همه **BF** هاست که نشان دهنده میزان انجام تستهای کارائی تجهیزات راه اندازی است. در این جدول لیست فعالیت های راه اندازی به عنوان مدرک راهنمای وضعیت انجام آنها آورده می شود. این جدول حاوی لیستی از **BF** ها بوده که تحت یک یا چند تست راه اندازی قرار میگیرند. اطلاعات این لیست در هر ساب سیستم، برای هر دیسیپلین و بر حسب نوع **BF** و با استفاده از مدارک فنی بطور مجزا (توسط نرم افزار **ICAPS**) تهیه می گردد. در این لیست تمامی فعالیت های **FTS** راه اندازی آورده شده و در صورتی که فعالیتی خاتمه یابد تاریخ انجام ثبت شده و میزان پیشرفت آن در ستون مربوطه در جدول بصورت **100%** درج می شود.

بنابراین جدول **Technical Data Base** را می توان جدول خلاصه وضعیت عملیات تستهای کارائی تجهیزات راه اندازی نامید. بدین ترتیب این مدرکی است که برای نمایش پیشرفت عملیات تست های راه اندازی مورد استفاده قرار می گیرد.

# Start-Up Activities



## Start-Up و مراحل آن

متدولوژی OPERCOM در مرحله Start-up دستورالعمل خاصی ارائه نداده و اجرای این مرحله از پروژه را بیشتر به تجربه تیم راه اندازی واگذار کرده است. از دیدگاه بهره برداری، قبل از شروع فعالیت های اجرایی Start-Up، این فعالیتها با تهیه برخی مقدمات و حضور در فعالیت های راه اندازی آغاز گردیده و سپس فعالیت های Operational در مراحل قبل و بعد از ورود گاز به پالایشگاه (Gas In) انجام می گردند.

### آماده سازی

این فعالیت شامل موارد زیر می باشد :

- تهیه برنامه فعالیت ها
- تعریف ریز فعالیت ها
- تأمین پیش نیازها
- پیش بینی خطرات از دید بهره برداری و اثرات زیست محیطی



## حضور در هنگام عملیات راه اندازی (Witness During Commissioning)

به منظور اطمینان از تکمیل شدن و دقت انجام عملیات  
راه اندازی باید تیم استارت آپ در برخی از فعالیت های اصلی  
راه اندازی مثل **Operational Test , Leak Test** حضور  
داشته باشد.

## انجام Start-Up و Performance

در اینجا بدلیل گستردگی و اهمیت موضوع فقط به خلاصه عملیات Start-up اشاره گردیده و به علاقمندان پیشنهاد می گردد جهت آشنایی بیشتر با این فعالیت ها به دستورالعمل « GS EP EXP 101 فصل هفتم » مراجعه نمایند.

خلاصه برخی از عملیات مهم برای Start-up عبارتند از :

آنلاین کردن خطوط و مخازن (Valves, PSV's , Locking Devices ,...)  
کنترل وضعیت شیرهایی که باید در حالت بسته و یا باز قفل باشند، مطابق نقشه های مربوطه  
کنترل وضعیت Isolations (Spading, Blinds) مطابق با نقشه های تأیید شده  
کنترل و واریسی وضعیت پانچ ها  
انجام First Filling  
حصول اطمینان از رفع تمامی موانع برای ورود گاز (Gas In)

## ادامه : انجام Start-Up و Performance

پس از مهیا شدن شرایط تأییدیه «Ready For Gas-In Certificate» صادر و پس از آن گاز وارد سیستم می گردد. در صورتی که برخی از عملیات **Operational Test** مربوط به واحد های مهمی که حتماً می بایست با مواد اصلی تست می شدند، در این مرحله این تست ها قابل انجام خواهند بود. اثبات ظرفیت تولید محصولات با مشخصات مندرج در مدارک فنی پروژه در قالب **Performance Test** در این مرحله انجام می پذیرد.

## Performance Test

**Performance Test** یا آزمایش های تضمین عملکردی شامل تست هایی است که در طی انجام این تست ها گروه راه اندازی پالایشگاه را با خوراک اصلی **Start** نموده و باید در مدت معین اثبات ظرفیت و کیفیت محصولات **Plant** و تجهیزات را به عمل آورد. این تست ها براساس دستورالعمل مستقلى تحت عنوان **Performance Test Procedure** انجام می گیرند. این مدرک قبلاً به تأیید کارفرما رسیده و مشخصات تست های لازم در آن بطور مفصل بیان گردیده است.

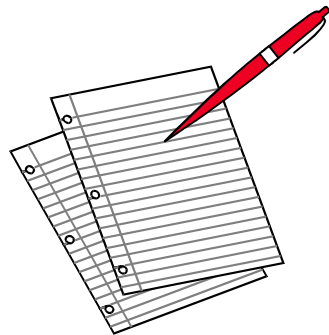
## بهره برداری و تعمیر و نگهداری تا اجرای Performance Test

وقتی که واحدهای **Utility** راه اندازی شده و تولید محصول می نمایند باید بهره برداری ، تعمیر و نگهداری این واحدها (**Operation & Preservation**) تا رسیدن به راه اندازی و تولید محصول در واحدهای پروسسی و سپس انجام تست های **Performance Test** ادامه یابد. این بخش از عملیات بهره برداری و تعمیر و نگهداری قبل از تحویل به گروه بهره بردار کارفرما انجام می شود.

گواهینامه PAC یا

# Provisional Acceptance Certificate

برای یک یا چند System توسط کارفرما تأیید و گواهینامه مربوطه (PAC) جهت ادامه انجام فعالیتهای راه اندازی صادر و به تیم راه اندازی اعطا میگردد:



پس از خاتمه موفقیت آمیز تست های تضمین عملکردی  
(Performance Tests) و First Production ، کارفرما

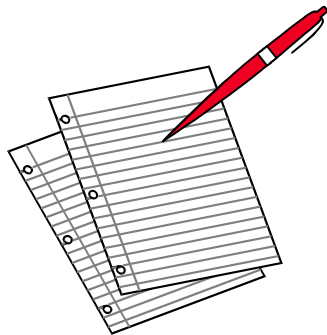
« گواهینامه تأیید موقت »

**(Provisional Acceptance Certificate) PAC**

را به پیمانکار اعطا می نماید. صدور گواهینامه های PAC برای سیستم های  
یک Plant، گویای این است که تست راه اندازی و عملکردی مطابق با  
شرایط فنی قرارداد بوده و کارهای مربوطه، از جمله نهایی کردن مدارک مورد  
نیاز این تست ها، تکمیل گردیده اند.

# Final Acceptance Certificate

گواهینامه ای است که کارفرما در پایان مدت گارانتی و پس از دریافت کلیه مدارک فنی و مستندات پروژه به پیمانکار اصلی پروژه می دهد. در مدت گارانتی کلیه واحدهای پالایشگاه می بایست بدون نقص و بصورت ایمن محصولات اصلی و فرعی را مطابق قرارداد تولید نمایند.





# Witnessing General Principles

بمنظور متقاعد ساختن ذینفعان در کنترل فعالیت های مختلف عملیات پیش راه اندازی و راه اندازی، حضور نمایندگان کارفرما و نمایندگان تیم راه اندازی در هنگام اجرای برخی از تست های پیش راه اندازی و حضور تیم بهره بردار و **Start-Up** در هنگام اجرای برخی تست ها که تیم **Commissioning** انجام می دهد، لازم می باشد. حضور مشترک نمایندگان گروه های مختلف موجب می گردد تا فعالیت های تحویل دهی ساب سیستم ها از هر فاز به فاز بعدی تسهیل گردیده و از دوباره کاری اجتناب گردد.

برنامه نحوه حضور نمایندگان گروه های مختلف در مراحل اجرای عملیات پیش راه اندازی و راه اندازی در دستورالعمل های جداگانه ای به شرح زیر آورده شده است.

**Site Pre-Commissioning Witnessing By Commissioning Group**

**Commissioning Activities Witnessing By Company**

مواردی که در ذیل آورده شده است حداقل برنامه حضور نمایندگان گروه های مختلف در فعالیت های پیش راه اندازی و راه اندازی خواهد بود.  
حضور نمایندگان گروه های مختلف در سه سطح زیر تعریف می گردد :

**A ) HOLD**

**B ) WITNESS**

**C ) MONITOR**

## **HOLD :**

مواردی HOLD تلقی می گردند که حضور و تأیید (امضاء) نماینده مربوطه الزامی است و در صورتیکه نماینده مزبور در زمان اجرای آن فعالیت در محل انجام فعالیت حضور نداشته باشد تست قابل انجام نبوده و ضمناً فعالیت های بعدی که بدنبال این فعالیت باید انجام پذیرند امکان پذیر نخواهد بود.

## **WITNESS :**

مواردی در سطح WITNESS قرار می گیرند که حضور نماینده مربوطه ، علیرغم دعوت برای حضور، برای انجام تست الزامی نیست و بدون حضور وی تست قابل انجام می باشد ولی نماینده مذکور الزاماً باید مطابق توافقات شفاهی فرم انجام تست را امضا نماید.

# MONITOR :

MONITOR به سطحی از فعالیت ها اطلاق می گردد که حضور نماینده مربوطه در انجام آن فعالیت اختیاری است یعنی بدون حضور وی انجام آن فعالیت امکان پذیر می باشد و در انتها امضای فرم انجام تست توسط نماینده مذکور نیز اختیاری بوده و بدون این تأییدیه فعالیت های بعدی که مرتبط با این فعالیت هستند قابل انجام خواهند بود.

پیمانکار باید برنامه اجرای فعالیت های پیش راه اندازی مربوط به دو هفته آینده با جریات کارهای موجود در هر هفته را برای پیگیری کارفرما تهیه نماید. تیم راه اندازی نیز همین برنامه را برای فعالیت های راه اندازی تهیه می نماید.

فعالیت های مربوط به حضور نمایندگان در طی جلسات روزانه و هفتگی مورد بحث و تبادل نظر قرار خواهد گرفت. دقت گردد که نماینده کارفرما برگه های انجام تست هایی را که در آنها حضور دارد حتماً امضاء نماید.

نمونه هایی از لیست فعالیت های پیش راه اندازی که در سطح نظارتی HOLD بوده و حضور و تأیید نماینده کارفرما و نماینده راه اندازی الزامی است در ذیل آورده شده است :

**Pre-Commissioning Witnessing LEVEL 1: HOLD**

**Overall NDT Clearance**

**Hydrostatic/Pressure Testing**

**Air Flushing Operation**

**Vessel Inspection**

**Insulation Test**

نمونه هایی از لیست فعالیت های راه اندازی که در سطح نظارتی  
**HOLD** بوده و حضور و تأیید نماینده کارفرما الزامی است در  
ذیل آورده شده است :

## **Commissioning Witnessing LEVEL 1: HOLD**

**Operational Tests**

**Energizing**

**ESD And F&G Demonstration**

**Piping And Vessels Preparations**



# **PART II**

# **ICAPS**

## **(Commissioning Management Tools)**

**I**ntegrated  
**C**ommissioning  
**A**nd  
**P**rogress  
**S**ystem

## آشنایی با نرم افزار ICAPS و قابلیت های آن

نرم افزار ICAPS ابزاری است برای سازماندهی ، مدیریت و کنترل اجرای تمامی عملیات Pre-commissioning و Commissioning بر اساس متدولوژی OPERCOM. اساس کار آن موارد مهم زیر می باشد:

مدیریت Technical Data Base و Status Index

تولید اتوماتیک شرح عملیات Pre-Comm. & Comm.

ثبت و پیگیری Punch List

نمایش وضعیت و میزان پیشرفت عملیات Pre-Comm. & Comm.

## منظور از تولید اتوماتیک شرح عملیات چیست ؟

با برنامه و دستوری که از قبل توسط تیم اپراتوری واحد ICAPS به نرم افزار داده میشود ، نرم افزار قادر خواهد بود که برای تجهیزات مختلف و با در نظرگرفتن تنوع و گوناگونی آنان چک لیستها و تست شیتهای مربوطه را بصورت اتوماتیک تولید کند. به عنوان مثال به جدول زیر توجه کنید :

**Precommissioning Matrix Table / Mech. Discipline / Pumps**

Item Type Name	Item Type Code	Activity Code	Form Number
CENTRIFUGAL PUMPS	PUMP_CENT	CCK	CGX03
		STS	TMX08
ELECTRO SUBMERSIBLE PUMPS	PUMP_SUB	CCK	CGX05
METERING PUMPS	PUMP_MET	CCK	CGX06
RECIPROCATING PUMPS	PUMP_REC	CCK	CGX01
		STS	TMX08
ROTARY PUMPS	PUMP_ROT	CCK	CGX08
		STS	TMX08
VERTICAL CENTRIFUGAL PUMPS	PUMP_CENT_VERT	CCK	CGX02

# ICAPS SCOPE & PROJECT PHASES

