

## 6. 本プロジェクトの輸送船隊規模

イラン製油所から日本市場へ製品を海上輸送するための輸送方法は下記の2ケースが考えられる。

### (1) 直 輸 送

中型タンカーにより製油所-日本荷場地間を直接輸送する。

ここでは白油タンカーを50,000 DWT、黒油タンカーを80,000 DWTで輸送するものとする。

### (2) OTS 経由輸送

日本国内に200,000 DWT以上の大型製品タンカーの着機が可能な石油製品基地(OTS)を設け本OTSを経由して国内市場に製品を二次輸送する。

ここでは一次輸送用の大型タンカーを白油用130,000 DWT以下、黒油用230,000 DWT以下として輸送し、国内の二次輸送は白油、黒油とも50,000 DWTで輸送するものとする。

製品の輸送量は製油規模500,000 BPSDのとき検討ハイドロスキミングケース(ケース1)、ハイドロクラッキングケース(ケース2)でそれぞれ下記の通りである。

表 19  
年間製品輸送量、万LT

油 種	ケ ー ス 1	ケ ー ス 2
白 油	1,051	1,242
黒 油	786	551
合 計	1,837	1,793

イラン-日本間を1隻当り年間8航海するものとして所要船隊を求めると表-20の通りとなる。なおここで国内の2次輸送は年間59回転するものとして算出した。

表 20

所要船隊の例(500,000 BPSD 製油規模)

		ケース 1	ケース 2
直 輸 送	白 油	50,000 DWT × 28 隻	50,000 DWT × 33 隻
	黒 油	80,000 DWT × 13 隻	80,000 DWT × 9 隻
O T S 経 由 輸 送	一次輸送		
	白 油	{ 130,000 DWT × 10 隻 60,000 DWT × 1 隻	{ 130,000 DWT × 12 隻 50,000 DWT × 1 隻
	黒 油	{ 230,000 DWT × 4 隻 90,000 DWT × 1 隻	{ 230,000 DWT × 3 隻 -
	二次輸送		
	白 油	50,000 DWT × 4 隻	50,000 DWT × 5 隻
	黒 油	50,000 DWT × 3 隻	50,000 DWT × 2 隻



船 型 別 輸 送 コ ス ト

計 算 書



新造船の価格と輸送コスト内訳(初年度)、1978年度工ベーク

単位 \$ 1,000

船価(100万円) D/W L/T	CLEAN TANKER				DIRTY TANKER			
	30型	50型	60型	130型	80型	90型	230型	
資本費								
・償却 10年定額100%	1,673	1,955	2,196	3,582	2,196	2,386	4,773	
・金利 9.5%	1,549	1,810	2,033	3,318	2,033	2,210	4,421	
計	3,222	3,765	4,229	6,900	4,229	4,596	9,194	
船費								
・船員費 乗附7 NON-ITF	280	280	280	280	280	280	280	
・船用品	50	50	50	60	60	60	60	
・L/O	75	90	90	130	100	110	177	
・保険	134	156	176	287	176	191	382	
・修繕	263	289	289	347	289	289	416	
・店費・雑費	117	122	125	140	128	133	165	
計	919	987	1,010	1,244	1,033	1,063	1,480	
送航費								
・送航費	103	147	169	349	214	242	530	
・燃料費	1,016	1,261	1,503	2,149	1,637	1,883	3,065	
・その他	50	50	50	50	50	50	50	
計	1,169	1,458	1,722	2,548	1,901	2,125	3,645	
合計	5,310	6,210	6,961	10,692	7,163	7,784	14,319	
年間輸送費 千L/T	221	374	450	1,002	609	687	1,785	
送貨費 per L/T	24.03	16.60	15.47	10.67	11.76	11.33	8.02	

1983年竣工新造船船価及び輸送コスト (初年度  
10年平均)

単位 \$ 1,000

サ イ ズ 船 価 (百万円)	CLEAN TANKER								DIRTY TANKER					
	30 型		50 型		60 型		130 型		80 型		90 型			
	4,920		5,760		6,460		10,540		6,460		7,020			
	初 年	10年平均	初 年	10年平均	初 年	10年平均	初 年	10年平均	初 年	10年平均	初 年	10年平均		
資 本 費	・償却 10年100%定額	2,241	2,241	2,615	2,615	2,938	2,938	4,792	4,792	2,938	2,938	3,193	3,193	
	・金利 9.5%p.a.	2,076	1,118	2,422	1,297	2,720	1,451	4,438	2,391	2,720	1,465	2,957	1,594	
	計	4,317	3,359	5,037	3,912	5,658	4,389	9,230	7,183	5,658	4,403	6,150	4,787	
給 費	・給員費 東南了 NON-ITP	411	596	411	596	411	596	411	596	411	596	411	596	
	・給用品	64	80	64	80	64	80	77	96	77	96	77	96	
	・L/O	96	121	115	145	115	145	166	209	128	161	140	176	
	・保険	179	179	209	209	235	235	383	383	235	235	255	255	
	・修繕	443	923	487	1,015	487	1,015	585	1,219	487	1,015	487	1,015	
	・店費・雑費	150	187	156	196	160	201	179	225	164	206	170	214	
	計	1,343	2,087	1,442	2,241	1,472	2,272	1,801	2,728	1,502	2,309	1,520	2,352	
運 航 費	・運航費	138	182	197	259	226	298	467	616	286	377	324	427	
	・燃料費	1,360	1,792	1,688	2,225	2,011	2,651	2,876	3,791	2,191	2,888	2,520	3,321	
	・その他	64	80	64	80	64	80	64	80	64	80	64	80	
	計	1,562	2,054	1,949	2,564	2,301	3,029	3,407	4,487	2,541	3,345	2,908	3,828	
合 計	7,222	7,499	8,428	8,717	9,431	9,690	14,438	14,398	9,701	10,056	10,578	10,967		
年間輸送量 千 F/T	221		374		450		1,002		609		687			
運 賃 pir F/T	32.68	33.93	22.53	23.31	20.96	21.53	14.41	14.37	15.93	16.51	15.40	15.96		

単位 ￥1,000

サ イ ズ 給 価 (百万円)		DIRTY TANKER					
		180 型		200 型		230 型	
		11,540		12,520		14,050	
		初 年	10年平均	初 年	10年平均	初 年	10年平均
資 本 費	・債 却 10年100%定額	5,244	5,244	5,692	5,692	6,386	6,386
	・金 利 9.5% p.a.	4,875	2,616	5,272	2,838	5,913	3,186
	計	10,101	7,860	10,964	8,530	12,299	9,572
給 費	・給 員 費 東南ア NON・ITP	411	596	411	596	411	596
	・給 用 品	77	96	77	96	77	96
	・ L/O	192	242	203	255	226	284
	・保 險	420	420	455	455	511	511
	・修 繕	596	1,241	631	1,314	701	1,461
	・店賃、雑費	179	224	190	239	211	265
	計	1,875	2,819	1,967	2,955	2,137	3,213
運 航 費	・運 航 費	603	795	638	841	709	935
	・燃 料 費	3,487	4,596	3,690	4,863	4,102	5,406
	・そ の 他	64	80	64	80	64	80
	計	4,154	5,471	4,392	5,784	4,875	6,421
合 計		16,130	16,150	17,323	17,269	19,311	19,206
年間輸送量 千 F/T		1,397		1,552		1,785	
運 賃 per F/T		11.55	11.56	11.16	11.13	10.82	10.76





第 3 卷

設 備 概 說



第 3 卷

設 備 概 說



# 目 次

	頁
1. 緒 言 .....	1
2. 原油輸送配管 .....	2
3. 製油所設備 .....	3
3.1 精製装置 .....	4
3.2 用役設備 .....	13
3.3 オフサイト設備 .....	17
4. 海上施設 .....	29

## 添付資料

- 添付資料-1 原油輸送配管関連図面
- 添付資料-2 製油所設備関連図面
- 添付資料-3 海上施設関連図面
- 添付資料-4 基本設計資料
- 添付資料-5 規 格 一 覧



# 1. 緒 言

本巻では第2編調査報告書、第5章で決定された各設備について既説する。

第5章を補完する意味で各装置の簡単な説明を行ない、図面を添付する。

更に気象、海洋、土質および用役供給等の基本条件と適用される規格標準を各々基本設計資料(Basic Engineering Design Data)および規格一覧として添付資料4、5に示す。

精製装置は、いくつかの実プラントで実績のあるものの中から決定されているが、現段階ではそのライセンサーは選定されていない。従って各精製装置については主要プロセスの説明にとどめる。プロセスライセンサーの選定はプロジェクトの次の段階に進んだときに行なわれる。



## 2. 原油輸送配管

製油所で精製する原油は受取地点である既設の Gurreh ポンプステーションから製油所迄敷設される原油配管により輸送する。

4ヶ所の製油所候補地に対する配管経路を地図調査および航空調査により選定した。その結果を添付図 (DWG. No 300-1-SK-001(0~8)) に示す。

本原油配管の始発点である Gurreh は標高約 30 ~ 40 m の堆積台地および扇状地で峡谷状の川とワジが多数ある。

Ganaveh から Bushehr までは比較的平坦な地形であり標高は 5 ~ 12 m である。この地帯は沈泥ないしは砂及び小石の堆積地質であり扇状台地の様相を呈しており Rud-e Shur および Helleh 川を含む多数の河川が流れている。

Bushehr 東部より Kube Mond の西麓地帯は平地又は海岸線にせまった傾斜地形であり岩石や礫質土壌の多いところである。ワジも多数あり雨期には流水があるものと思われる。又海岸線に沿っているので海気候の影響を直接受けるものと思われる。

輸送配管の敷設はピグ操作および油量計測を行なう終始発点を除き全て埋設方式で行なわれる。添付図 (DWG. No 300-10-SK-002 (1), (2)) に示す様に付属設備としては、中間閉止弁、安全弁、制御弁、ピグ発射台/受取台、計測設備および輸送を安全に行なうために必要な機器であり、中間ポンプステーションは設けないものとして計画した。

配管径は 4ヶ所の製油所候補地に対して

- (1) イラニアン・ライトおよびイラニアン・ヘビー両原油は 50 万づつ各々別の配管で輸送する。
- (2) 中間ポンプステーションは設置しない。

として次の様に決定した。

製油所候補地	延長 (km)	配管径 (インチ)		
		125,000BPSD	250,000BPSD	500,000BPSD
Farageh	95	14	18	24
Chughadak	140	16	20	26
Muhammad Ameri	165	16	20	26
Ameri	190	16	20	26

尚、添付図 (DWG. No. 300-10-SK-003) は製油規模および製油所候補地別に計画した原油配管について Gurreh ポンプステーションから各候補地までの圧力降下を示している。

### 3. 製油所設備

本製油所を構成する主要設備は以下に示す通りである。

#### 精製装置

- 常圧蒸留装置
- 減圧蒸留装置
- ガス回収装置
- ナフサ水素化脱硫装置
- 接触解質装置
- 灯油水素化脱硫装置
- 軽油水素化脱硫装置
- 減圧軽油水素化脱硫装置
- 減圧軽油水素化分解装置
- 常圧残渣油水素化脱硫装置
- ビスプレキング装置
- 水素製造装置
- 排ガス洗浄装置
- 硫黄回収装置
- 排水ストリッピング装置

#### 用役設備

- 蒸気発生設備
- 発電設備
- 海水淡水化設備
- 飲料水供給設備
- 純水設備
- 凝縮水回収設備
- 冷却水設備
- 自家燃料油設備
- 空気設備
- 不活性ガス設備

## オフサイト設備

- ・貯油設備
- ・製品出荷配管設備
- ・硫黄処理・出荷設備
- ・消火設備
- ・排水処理設備
- ・廃棄物焼却設備
- ・集中管理計装設備
- ・建屋設備

### 3.1 精製装置

#### 3.1.1 常圧蒸留装置

本装置では2種類の原油、即ちイラニアン・ライトおよびイラニアン・ヘビー両原油を処理しナフサ、灯油、軽油および両原油各々の常圧残渣油に分離する。

250,000BPSDおよび500,000BPSDの製油規模の場合には、各原油は各々別系列の蒸留装置で処理され、一方125,000BPSD規模については両原油を一系列で連続処理しながら各々の残渣油を分離するためにデュアル・フラッシュ方式が採用される。

附帯設備として2段の脱塩装置および脱塩装置からの排水を処理するための排水ストリップング装置を設置する。

分離温度および推定収率は次の通りである。

#### 分 離 温 度 ( 両原油共通 )

ナフサ*	154℃以下
灯油	154-235℃
軽油	235-371℃
常圧残渣油	371℃以上

\* LPG留分を含む。

収 率 (Vol. %) (対原油)

	イラニアン・ライト	イラニアン・ヘビー
ナフサ	22.05	20.50
灯油	14.70	13.50
軽油	22.75	21.35
常圧残渣油	40.50	44.65
計	100.00	100.00

3.1.2 減圧蒸留装置

本装置では原油蒸留装置からの常圧残渣油を減圧下で処理し減圧軽油および減圧残渣油に分離する。

分離温度は減圧軽油、減圧残渣油に対して各々 37.1-538℃ および 538℃ 以上である。

推定収率および性状は次の通りである。

収 率 (対原油 Vol.%)

	イラニアン・ライト	イラニアン・ヘビー
減圧軽油	24.60	22.85
減圧残渣油	15.90	21.80
計	40.50	44.65

性 状

	イラニアン・ライト		イラニアン・ヘビー	
	VGO	V. Res.	VGO	V. Res.
比重 (15/4℃)	0.918	1.016	0.921	1.024
硫黄分 (wt %)	1.69	3.63	1.85	3.35
粘度 @50℃ (cst)	39	140,000	40	600,000
流動点 (°C)	36	44	37	46

VGO : 減圧軽油

V. Res. : 減圧残渣油

### 3.1.3 ガス回収装置

本装置ではナフサ水素化脱硫装置、接触改質装置および水素化分解装置からの直留LPGを処理しオフガス、プロパンおよびブタンとして分離回収する。

プロパンおよびブタンの回収率は原料ガス基準で各々85、95容量パーセントである。

### 3.1.4 ナフサ水素化脱硫装置

本装置では直留ナフサを水素化脱硫しLPG、軽質ナフサおよび接触改質装置の原料油となる重質ナフサに分離する。

水添用水素としては接触改質装置からの水素リッチガスが用いられ、高圧セパレーターからの余剰水素は他の水素化脱硫装置の補給用として使用されるか、あるいは製油所燃料となる。

### 3.1.5 接触解質装置

本装置では水素化脱硫された重質ナフサをガソリン混合材である高オクタン価のリフォーマートに改質すると共に水素リッチガスおよびLPGを副産する。

リフォーマートのリサーチオクタン価は脱ブタン基準で98である。

尚、本装置では加熱炉煙道ガスに伴う廃熱を回収するために廃熱ボイラーを設置する。

稼働収率およびリフォーマートの性状は次の通りである。

収	率	
H <sub>2</sub>	1,100	SCF/BBL
C <sub>1</sub>	5.0	wt%
C <sub>2</sub>	5.9	LV%
C <sub>3</sub>	6.3	LV%
C <sub>4</sub> <sup>+</sup>	79.7	LV%
リフォーマート性状		
比	重 ( 15/4°C )	0.806
リサーチオクタン価 ( 無 鉛 )		98
リード蒸気圧 ( psi )		3.0
芳香族分 ( vol.% )		61

### 3.1.6 灯油水素化脱硫装置

本装置では製品灯油の硫黄含有率等の規格を満たすために直留灯油を水素化脱硫する。

本装置で消費される水素の補給はナフサ水素化脱硫装置からの余剰水素で賄われる。

推定水素消費量は約100SCF/BBLである。

### 3.1.7 軽油水素化脱硫装置

本装置では下記の留分を水素化脱硫し、オフガス、ナフサおよび硫黄含有率等の規格を満たす製品軽油に分離する。

・直留軽油

・ピスブレイキング装置からの分解油(ナフサ、軽油)

推定水素消費量は直留および分解軽油に対して各々 200, 500 SCF/BBL である。

推定収率および性状は次の通りである。

収 率	直 留 軽 油	分 解 軽 油
H <sub>2</sub> S ( SCF/BBL )	33(1L)/42(1H)	61
ガ ス ( vol.%-EFO )	0.4	0.4
ナ フ サ ( vol.% )	2.4	8.0
軽 油 ( vol.% )	98.0	94.5
<b>性 状</b>		
<b>ナ フ サ</b>		
比 重 ( 15/4℃ )	0.755	0.735
硫 黄 分 ( wt% )	0.001	Nil
リード蒸気圧 ( psi )	3.0	3.0
<b>軽 油</b>		
比 重 ( 15/4℃ )	0.855	0.835
硫 黄 分 ( wt% )	0.05	0.10
粘 土 @50℃(cst.)	3.4	2.0

### 3.1.8 減圧軽油水素化脱硫装置

本装置では直留減圧軽油を水素化脱硫し低硫黄重油の混合材とする。

脱硫後の硫黄含有率は190℃<sup>+</sup>の留分基準で0.1wtパーセントである。

補給用水素としては水素製造装置で製造される水素を用いる。

推定水素消費量はイラニアン・ライトおよびイラニアン・ヘビーの直留減圧軽油に対して各々240、310SCF/BBLである。

推定収率および性状は次の通りである。

収 率	イラニアン・ライト	イラニアン・ヘビー
H <sub>2</sub> S ( SCF/BBL )	61	67
ガ ス ( vol. % -EFO )	0.5	0.5
ナ フ サ ( vol.% )	1.5	1.5
重 油 ( vol.% )	98.7	98.9
性 状		
ナ フ サ		
比 重 ( 15/4℃ )	0.755	0.755
硫 黄 分 ( wt% )	0.001	0.001
リード蒸気圧 ( psi )	3.0	3.0
重 油		
比 重 ( 15/4℃ )	0.900	0.901
硫 黄 分 ( wt% )	0.1	0.1
粘 土 @50℃(cst)	14.5	17.0

### 3.1.9 減圧軽油水素化分解装置

本装置では直留減圧軽油を水素化処理することによりナフサ、灯油および軽油に分解する。

尚、本装置は中間留分即ち灯油および軽油の収率を最大とするように設計される。

推定水素消費量は平均運転で1,600SCF/BBLであり、補給用水素は水素製造装置で製造される水素を用いる。

推定収率および性状は次の通りである。

収 率	IL VGO	IH VGO
H <sub>2</sub> S (SCF/BBL)	64	71
C <sub>2</sub> (vol.%) (EFO)	1.0	1.0
C <sub>3</sub> (vol.%)	3.3	3.3
C <sub>4</sub> (vol.%)	6.1	6.1
ナフサ (vol.%)	23.6	23.6
灯油 (vol.%)	42.1	42.1
軽油 (vol.%)	42.2	42.2
性 状		

#### ナフサ

比 重 (15/4°C)	0.714	0.714
硫 黄 分 (wt%)	nil.	nil.
リード蒸気圧 (psi)	4.5	4.5
灯 油		
比 重 (15/4°C)	0.806	0.806
硫 黄 分 (wt%)	0.0005	0.0005
煙 点 (mm)	25	25
軽 油		
比 重 (15/4°C)	0.804	0.840
硫 黄 分 (wt%)	0.0005	0.0005
粘 度 @50°C (cst)	3.6	3.6

IL VGO : イラニアン・ライト直留減圧軽油

IH VGO : イラニアン・ヘビー直留減圧軽油

#### 3.1.10 常圧残渣油水素化脱硫装置

- 本装置では原油蒸留装置からの常圧残渣油を水素化脱硫し製品重油の混合材とする。
- 尚、脱硫レベルは190°C+留分の製品基準で0.1 wt%である。
- 又、本装置は残渣油を処理するために所要放煤量も多く、半年に1回の割合で放煤
- 交換が行なわれる。
- 補給用水素は水素製造装置で製造される水素が用いられ又、循環水素純度を上げる



ために深冷分離装置が設置される。

上述の基準で推定水素消費はイラニアン・ライトおよびイラニアン・ヘビーの各残渣油に対して平均運転で各々650、800 SCF/BBLである。

推定収率および性状は次の通りである。

収 率	IL 残渣油	IH 残渣油
H <sub>2</sub> S (SCF/BBL)	96	102
ガ ス (vol.%-EFO)	0.8	0.9
ナ フ サ (vol.%)	2.6	2.9
重 油 (vol.%)	99.2	99.7
<b>性 状</b>		
<b>ナ フ サ</b>		
比 重 (15/4℃)	0.771	0.771
硫 黄 分 (wt%)	0.002	0.002
リード蒸気圧 (psi)	3.0	3.0
<b>重 油</b>		
比 重 (15/4℃)	0.917	0.926
硫 黄 分 (wt%)	0.10	0.10
コンラドソン残炭率 (wt%)	2.6	3.0
粘 度 @50℃ (cst)	40	45

尚、軽油留分(190-343℃)を抜き出す場合の推定収率および性状は次の通りである。

収 率	IL 残渣油	IH 残渣油
H <sub>2</sub> S (wt%)	2.6	2.7
ガ ス (wt%)	0.9	1.2
ナ フ サ (vol.%)	2.6	2.9
軽 油 (vol.%)	8.9	9.8
重 油 (vol.%)	90.3	89.9

性 状			
ナ フ サ			
比 重 (15/4℃)		0.771	0.771
硫 黄 分 (wt%)		0.002	0.002
軽 油			
比 重 (15/4℃)		0.845	0.845
硫 黄 分 (wt%)		0.05	0.05
重 油			
比 重		0.925	0.936
硫 黄 分 (wt%)		0.1	0.1

### 3.1.11 ビスグレーキング装置

本装置では減圧蒸留装置からの減圧残渣油を熱分解し、ガス、ナフサ、軽油および重油を生成すると共に重油の粘度を低下させる。

分解軽油および重油の大部分はバンカー重油又は製油所自家燃料の混合材となる。

推定収率および性状は次の通りである。

原 料 油	IL VR	IH VR
収 率		
H <sub>2</sub> S (SCF/BBL)	11	4
ガ ス (vol. % - EFO)	2.7	2.6
ナ フ サ (vol. %)	10.8	10.3
軽 油 (vol. %)	14.0	13.2
重 油 (vol. %)	75.5	76.9
性 状		
ナ フ サ		
比 重 (15/4℃)		0.733
硫 黄 分 (wt%)		0.6
リード蒸気圧 (psi)		4.5

軽油			
比重 (15/4°C)		0.863	0.863
硫黄分 (wt%)		1.8	1.8
粘度 @50°C (cst)		3.3	3.3
コンラドソン残炭率 (wt%)		0.1	0.1
重油			
比重 (15/4°C)		1.049	1.056
硫黄分 (wt%)		4.0	3.8
粘度 @50°C (cst)		15,000	36,000
コンラドソン残炭率 (wt%)		23.9	25.2

### 3.1.12 水素製造装置

本装置では減圧軽油水素化脱硫装置、減圧軽油水素化分解装置および常圧残渣油水素化脱硫装置において用いる高純度水素を製造する。

本装置は硫黄除去、スチーム・リフォーミング、シフト・コンバージョン、二酸化炭素除去およびメタネーションの各部門から構成され、又原料としてはオラガスあるいはLPGを用いる。

製造される水素純度は乾き基準で97容量パーセントである。

### 3.1.13 排ガス洗浄装置

本装置では低圧アミン吸収法を用いて種々の装置で生成するサワーガスから硫化水素を除去し、製油所燃料あるいは水素製造装置の原料とする。

アミン溶液中に吸収された酸性ガスはアミン再生塔で分離され硫黄回収装置に送られる。

### 3.1.14 硫黄回収装置

本装置ではアミン再生塔で分離された酸性ガスから単体硫黄を回収する。

硫黄回収率は95重量パーセント以上である。

テールガスはインシネレーターで燃焼され大気に放出される。

### 3.1.15 排水ストリッピング装置

本装置では種々の精製装置からの排水をスチーム・リボイリング塔を用いて処理し、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>分を除去する。処理水は原油蒸留装置の脱塩槽の補給水として再利用する。

## 3.2 用 役 設 備

### 3.2.1 蒸気発生設備

本設備は46 kg/cmGの高圧蒸気を発生し、発電設備および精製装置の主要コンプレッサー駆動用蒸気として供給する。

本設備はボイラー本体、給水設備、燃焼設備、蒸気分配設備およびブローダウン設備等の主要設備から構成されており、ボイラー周辺の流れ系統は添付図（DWG № 210-10-SK-001）に示す通りである。

ボイラー給水処理設備で脱イオン処理された処理水は脱気器に送られ蒸気により加熱されて溶存酸素が除かれる。

脱気水は給水ポンプで昇圧され、給水加熱器を経てボイラードラムに送られる。

ボイラードラムで発生する飽和蒸気は過熱器で過熱された後、所定の温度まで減温し製油所内の各設備へ連続供給される。

ボイラーの概略仕様は次の通りである。

型 式 : 自然循環水管ボイラー

運 転 条 件

蒸気圧力 : 46 kg/cmG ( @ 過熱器出口 )

蒸気温度 : 410 °C ( @ 過熱器出口 )

給水温度 : 125 °C ( @ ボイラー入口 )

### 3.2.2 発 電 設 備

本設備は製油所に必要な電力および中圧蒸気を発生し構内の各消費設備に供給する。

本設備は主発電設備、初期始動用発電設備および中央監視制御設備等の主要設備から構成されており主発電設備周辺の流れ系統は添付図（DWG № 220-10-SK-001）に示す通りである。

発電機駆動用スチームタービンに給気される高圧蒸気（43 kg/cmG、400°C）は一部中圧蒸気（15 kg/cmG、270°C）として途中より抽気され製油所の他の設備の需要をまかなう。残りは引続きタービン低圧部で膨張させて復水器に吐出される。

主発電設備の概略仕様は次の通りである。

### 発電機駆動用スチームタービン

型式 : 一段抽気復水型

給気条件 (@タービン入口)

圧力 : 43 kg/cmG

温度 : 400℃

抽気条件

圧力 : 15 kg/cmG

温度 : 270℃

復水器圧力 : 110 mmHg Abs.

### 発電機

型式 : 全閉空気冷却式同期発電機

電圧 : 11KV

### 3.2.3 海水淡水化設備

本設備は海水から脱塩水を製造し、製油所で必要なボイラー給水、プロセス給水、冷却水および飲料水等の原料水として供給する。

本設備は多段フラッシュ蒸発器、薬注装置および脱塩水貯槽等の主要設備から構成されており、蒸発器周辺の流れ系統は添付図 (DWG No 240-10-SK-001) に示す通りである。

製造される脱塩水水質は以下に示す通りである。

PH	6.0~7.0
全溶解固形分	5 ppm 以下
全鉄分	0.3 ppm 以下
全銅分	0.05 ppm 以下
電気伝導度	10 $\mu$ S/cm 以下
水温	45℃ 以下

蒸発器の運転条件を下記に示す。

造水比	8.0
ブライン温度	最高 120℃
ブライン濃度	最大 1.5

## 薬品注入 硫酸およびスケール抑制剤

### 3.2.4 飲料水供給設備

本設備は製油所に必要な飲料水を製造、貯蔵し各使用場所に連続供給する。尚、供給する飲料水は世界保健機構（WHO）の定める標準値を満足する水質とする。

本設備はカルシウム注入装置、塩素滅菌器、飲料水タンク等の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図（DWG No 241-10-SK-001）に示す通りである。

海水淡水化装置より供給される脱塩水は流入量を一定に調整された後石灰および塩素を注入し、飲料水タンクに貯水される。貯えられた飲料水はポンプで加圧され、冷却器で約40℃に冷却された後各使用場所に供給される。

### 3.2.5 純水設備

本設備は海水淡水化設備より得られる脱塩水および製油所内で回収されるスチーム凝縮水を処理し脱イオン水としてボイラー給水、プロセス用水として供給する。

本設備は混床式イオン交換樹脂塔、イオン交換樹脂再生装置、再生廃液中和装置および処理水タンク等の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図（DWG No 250-10-SK-001）に示す通りである。

脱塩水およびスチーム凝縮水の混合水はポンプにより混床式イオン交換樹脂塔に送られ不純物が除去される。処理水は水質計によりその純度が計測された後処理水タンクに貯水される。

処理水の水質は以下に示す通りである。

PH	7 以上
全硬度（CaCo <sub>3</sub> 基準）	0
電気伝導度	1 μV/cm 以下
シリカ	0.05 ppm 以下

### 3.2.6 凝縮水回収設備

本設備は製油所内の各装置および設備からの蒸気凝縮水を回収し、ボイラー給水やプロセス用水としての再利用に供する。

本設備は凝縮水ドラム、凝縮水タンクおよび凝縮水伊過器等の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図（DWG No 251-10-SK-001）に示す通りである。

所内主要箇所に設けられた凝縮水ドラムに貯ったスチームの凝縮水は移送ポンプで回収主管を經由し、清澄度をチェックした後凝縮水タンクに回収される。尚、清澄

度の異常な場合には凝縮水伊過器を通した後回収される。

回収された清澄な凝縮水はタンク内で水質の均一化が行なわれ海水淡水化設備で製造される脱塩水と共に納水設備で処理されボイラー給水およびプロセス用水として再利用される。

### 3.2.7 冷却水設備

本設備は製油所で必要な一般用冷却水と回転機のジャケット用冷却水とを冷水塔で所定温度まで再冷却し連続的に循環再使用に供する。尚、一般用、ジャケット用冷却水としては各々海水および脱塩水を用いる。

本設備は冷水塔、冷却水ポンプおよび薬品注入設備等の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図(DWG No 260-10-SK-001~002)に示す通りである。

所内各設備で冷却に使用された冷却水は冷却水戻り主管を経て冷水塔の塔頂に戻され重力で落下する内に空気と接触することによって再冷却され下部の水槽に貯る。損失分の水が補給された後冷却水ポンプで製油所内各機器に供給され循環再使用される。

冷水塔の設計条件は次に示す通りである。

	一般用冷水塔	ジャケット用冷水塔
補給水	海水	脱塩水
入口温度(℃)	48	48
出口温度(℃)	34	34
大気湿球温度(℃)	30	30
凝縮度(-)	1.2	3.0~5.0

### 3.2.8 自家燃料油設備

本設備は製油所で製造される自家燃料油を受入れ貯油し、ボイラー、プロセス加熱炉および廃棄物焼却炉等の燃料使用設備に供給する。

本設備は燃料油混合タンクから送られて来る自家燃料油を貯油するタンク、燃料油ポンプ、フィルターおよび燃料油の粘度を下げるための加熱器の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図(DWG No 270-10-SK-001~002)に示す通りである。

燃料油混合タンクから送られて来る燃料油は自家燃料油タンクに受入れ貯油される。本タンクから抽出された燃料油はポンプで加圧され加熱器で昇温された後各燃料使

用設備に供給される。

### 3.2.9 空気設備

本設備は製油所で必要な計装用空気、窒素ガス発生用空気および雑用空気を供給する。

本設備は空気圧縮機、空気貯槽および空気脱湿器等の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図（DWG No 280-10-SK-001）に示す通りである。

空気はフィルターおよびサイレンサーを備えた吸入口から圧縮器に取り入れられ多段圧縮された後、冷却器を通じて空気貯槽に入る。

計装用空気は貯槽から脱湿器に入り所定露点に乾燥されて空気式制御機器および計器に供給される。

一方、窒素ガス発生用空気および雑用空気は脱湿器を経由せずに各々窒素ガス設備等の使用設備に送られる。

### 3.2.10 不活性ガス設備

本設備は製油所で必要なシール用、パージ用、保修用およびテスト用の窒素ガスを発生させ連続的に供給する。

本設備は圧縮空気を冷却する冷却器と冷凍機、空気中の水分と炭酸ガスを除去する吸着器、処理された圧縮空気を更に冷却する熱交換器と膨張タービン、圧縮空気を液化する液化器、液化空気を所定純度の窒素と廃空気に分離する精留塔および液体窒素を気化する蒸発器等の主要設備から構成される。流れ系統は添付図（DWG No 281-10-SK-001）に示す通りである。

## 3.3 オラサイト設備

### 3.3.1 貯油設備

本設備は下記の目的に応じた各種タンク群から構成される。

- (1) 原油タンク：原油配管により輸送されて来る原油の貯油
- (2) 中間タンク：精製装置の運転および保全上必要となる油の中間貯油
- (3) 半製品タンク：最終製品油の混合基油である半製品油の貯油
- (4) 石油ガスタンク：石油ガスの貯油
- (5) 製品タンク：最終製品油の貯油
- (6) その他：自家燃料油タンク、重油混合用タンク、溶融硫黄タンク、



スロップ油タンクおよび種々の水タンク

本設備の主要設計基準は以下に示す通りである。

(1) 円筒縦型タンク(浮屋根式(FRT)、固定円錐屋根式(CRT)、および固定円屋根式(DRT))

1. タンク高さ : 地耐力を考慮して18m以下とする。
2. タンク頂部デッドスペース :

浮屋根式	固定円錐屋根式 <sup>*)</sup>	固定円屋根式
900mm	750mm	750mm

\*) 溶融硫黄タンク : 350mm

3. 適用規格

- API Std. 650 : Welded Steel Tanks for Oil Storage, April 1977
- API Std. 620 : Large Welded, Low Pressure Storage Tanks, July 1977
- API Std. 2000 : Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks, December 1973
- NFPA Std. No. 11 : Foam Extinguishing System, 1975

(2) 球形タンク

1. タンク頂部デッドスペース : デッドスペース容積はタンク全容積の5%

2. 使用規格

- ASME Sec. VIII : Pressure Vessels, July 1977
- ASME Sec. IX : Welding, 1977
- ANSI B16, 5 : Steel Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- API RP. 520 : Pressure-Relieving System, December 1976

尚、タンク基礎の概要は添付図(DWG No 410-50-SK-001)に示す通りである。

3.3.2 製品出荷配管設備

本設備は製油所で生産される各製品を製品タンクから、タンカーへの荷揚げが行なわれる海上出荷基地まで輸送する。

本設備は製品出荷ポンプ設備、製品出荷配管設備(所内配管、所外海上配管、海底配管)および検量設備から構成される。設備の概略は添付図(DWG No 440-10-SK-001)に示す通りである。

### 3.3.2 製品出荷ポンプ

出荷ポンプの使用油種区分は性状の類似性からガソリン/ナフサ、灯油/軽油および低硫黄重油/中硫黄重油の3種としバンカー重油用は別途設置する。

ポンプ容量については白油、黒油の荷揚時間を各々18時間(タンカー船型 : 130,000 DWT)および24時間(タンカー船型 : 200,000 DWT)とし上述の各油種区分に対して次に示す通りとなる。

	ガソリン/ナフサ	灯油/軽油	低硫黄/中硫黄重油
タンカー船型(DWT)	130,000	130,000	200,000
荷揚時間(時間)	18	18	24
流量(KL/時)	9,900	8,700	9,400
ポンプ容量(m <sup>3</sup> /時)	5,000×2	5,000×2	5,000×2

### 製品出荷配管

出荷配管本数は白油の出荷用として3本、即ち、ガソリン/ナフサ用、灯油/軽油用に各々1本および共用配管1本を設け又、黒油の出荷用として低硫黄重油/中硫黄重油用として共用配管1本を設置する。

製油所立地点をモハメド・アメリとする場合、配管延長はコーズウェイ上4kmおよび海底配管15kmの計19kmでありその場合の所要配管外径は白油、黒油に対して各々32インチおよび42インチである。

### 3.3.3 硫黄処理・出荷設備

本設備は精製過程で回収され、液状で高温貯蔵された溶融硫黄を固粒化し、貯蔵した後海上出荷する。

本設備は硫黄固粒化設備、貯蔵設備および払出・給積出荷設備から構成され、その流れ系統は添付図(DWG No 470-10-SK-002)に示す通りである。

溶融硫黄タンクから抜き出された溶融硫黄は硫黄固粒化設備で粒化、冷却された後、ベルトコンベヤーで貯蔵ヤードに運搬され一時屋外に山積貯蔵される。

出荷時には、山積された粒状硫黄をリクレーマ-で搬出し、一連のベルト・コンベヤーで硫黄出荷棧橋まで運搬しシップローダーにより給積みする。

上記硫黄取扱設備能力は固粒化設備の日中実労働時間を8時間、又、硫黄運搬船の最大船型を10,000DWTとして次の通りとなる。

製油規模(BPSD)	125,000	250,000	500,000
硫黄固粒化設備(トン/時)	20	40	80
硫黄貯蔵ヤード(㎡)	5,500	5,500	5,500
ベルト・コンベヤ(トン/時)	500	500	500

### 3.3.4 消火設備

本設備は製油所を火災から護るための監視通報システムと火災が発生した場合に迅速に有効な消火活動を行なうための消火設備とから成り、製油所の安全を常時確保する。

本設備は下記の各消火設備から構成される。

- ・構内消防所
- ・消防自動車
  - 泡消防自動車、粉沫消防自動車、泡原液車、普通消防自動車、救急車
- ・消火用水供給設備
  - 消火ポンプ、消火水配管、消火栓、ホース格納箱
- ・放水銃設備
- ・半固定式泡消火設備
- ・水スプレイ設備(球形タンクを対象とする。)
- ・粉沫化学消火器
- ・シーバース消火設備
- ・警報設備

消火用水は海水を用い、取水池から消火ポンプで汲み上げ、昇圧して消火主配管に供給する。

ポンプ能力は1台当り410 m<sup>3</sup>/時とし、消火水配管での最低所要圧力は7 kg/cm<sup>2</sup>Gである。

### 3.3.5 排水処理設備

本設備は製油所の精製装置、用役設備、オフサイト設備からの排水、製油所内の降雨水、食堂等からの生活排水およびタンカーから排出されるバラスト水进行处理する。本設備は下記の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図(DWG No 520-10-SK-001)に示す通りである。

・バラストタンクおよび排水タンク

・CPI式オイルセパレーター

・凝集沈殿装置

・浮遊装置

・汚泥濃縮脱水装置

・ガードベースン

プロセス排水はオイルセパレーターで油分が除去された後、凝集沈殿装置で懸濁物の大部分が除去され更に浮遊装置にて残存する懸濁物および微量の油分が除かれガードベースンに送られる。

バラスト排水はバラストタンク内で大部分の油分が静置分離された後、オイルセパレーター、凝集沈殿装置を経てガードベースンに送られる。

不含油排水は直接ガードベースンに導かれ、処理後の含油排水と共に海へ放流される。

尚、製油所排水の水質要求値は次の通りに設定した。

PH	5.8 ~ 8.6
COD	60 ppm 以下
油 分	5 ppm 以下
懸 濁 物	30 ppm 以下

### 3.3.6 廃棄物焼却設備

本設備は環境保全のために、製油所で発生する含油汚泥、廃油および一般廃棄物等を焼却により汚染物を除き、無害なものとして処分する。

本設備は下記の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図 (DWG No 521-10-SK-001) に示す通りである。

・汚泥貯蔵投入装置

・廃油タンクおよび注油装置

・一般廃棄物投入装置

・焼 却 炉

・排ガス処理装置

・燃 焼 装 置

各貯蔵設備からコンベヤーやポンプによって抜き出された廃棄物はロータリーキルンで強制燃焼により焼却される。灰分は灰貯留設備に抜き出した後適宜搬出される。一方、燃焼排ガスは二次燃焼室に導かれ完全燃焼と悪臭除去が行なわれる。二次燃焼室からの排ガスは冷却後集塵機により粉塵が除去され煙突から大気に放出される。排ガス中の粉塵量は $0.7g/Nm^3$ 以下とし、又灰分中の未燃炭素量は15重量パーセント以下とした。

### 3.3.7 集中管理計装設備

本設備は製油所設備の膨大なプロセス変量を制御・管理することにより、製油所操業の合理化、省力化および安全性に寄与する。

本設備は下記の主要設備から構成される。

- ・計装設備

- ・情報管理設備

- ・オンサイトサブシステム

- ・出荷管理サブシステム

- ・油量管理サブシステム

- ・機器管理サブシステム

- ・原価管理サブシステム

尚、オンサイト、出荷管理および油量管理サブシステム各々の概略並びに情報管理システムのハードウェア構成は添付図(DWG No 540-10-SK-001~004)に示す通りである。

製油所の操業は下記の計器室に設置される計器盤上で集中管理することにより効率良く行なわれる。

- ・オンサイト計器室

- ・ユーティリティ計器室

- ・オフサイト計器室

- ・ショッピング計器室

計装は電気信号を媒体とした電子式計装システムとし又、上記情報管理システムでは様々な情報を迅速かつ正確に提供することを目的として各種電子計算機を使用する。

### 3.3.8 建 家 設 備

本設備は製油所の運営に必要な建家とその付帯設備を提供する。

各建家は建物本体と各建家の目的に応じた空調の給排水設備、電気設備および特殊設備等の付帯設備から構成される。各設備の詳細は下記の添付表に示す通りである。

- 建 物 本 体 : Outline of Buildings
- 空 調・給 排 水 設 備 : List of Building Mechanical Work
- 電 気 設 備 : Summary of Electrical Installation for Buildings  
: Specification for Equipment and Installation

特殊設備としては医療設備および製油所の運転や品質管理上必要な試験・分析を行なうための実験設備等がある。

### Outline of Buildings (1)

No.	Name of Building	Structure	Req'd No.	Story	Floor Area (m <sup>2</sup> )		
					125,000 BPSD	150,000 BPSD	500,000 BPSD
1.	Administration Building	R.C. Wall-Brick	1	2	3,000	3,000	3,400
2.	Cafeteria	R.C. Wall-Brick	1	1	1,260	1,260	1,800 [1,630]
3.	Clinic	R.C. Wall-Brick	1	1	300	300	300
4.	No. 1,2 D&E Rest House	R.C. Wall-Brick	2	1	Total 200	Total 200	Total 200
5.	No. 1 Gate House	Brick	1	1	100	100	100
6.	No. 2,3 Gate House	Brick	2	1	Total 40	Total 40	Total 40
7.	Change House	R.C. Wall-Brick	1	1	500 [540]	500 [540]	750 [800]
8.	Firehouse	Brick and Steel-Slate	1	1	600	600	600
9.	Laboratory	R.C. Wall-Brick	1	1	1,000	1,000	1,300
10.	Engineering Office	R.C. Wall-Brick	1	1	1,000	1,000	1,500
11.	Maintenance Shop	Steel-Slate	1	1	5,000	5,000	6,500
12.	General Warehouse	Steel-Slate	1	1	1,000	1,000	1,300
13.	Spare Parts Warehouse	Steel-Slate	1	1	2,000	2,000	2,600
14.	Catalyst Warehouse	Steel-Slate	1	1	1,000	1,000	1,300
15.	Chemical Warehouse	Steel, Wall-Brick - Roof-Slate	1	1	500	500	600
16.	No. 1,2 Process Control Bldg.	R.C. Wall-Brick	2	1	Total 2,200 Total[2,600]	Total 2,200 Total[2,600]	Total 3,400 Total[4,100]
17.	Off-site Control Bldg.	R.C. Wall-Brick	1	1	350	360	570
18.	Shipping Control Bldg.	R.C. Wall-Brick	1	1	350	360	510
19.	Power House Gene. Hall: Control etc.	Steel-Slate R.C. Wall-Brick	1 1	1 1	1,000, 1,545 545	1,260, 1,950 690	1,800, 2,786 986

Outline of Buildings (2)

No.	Name of Building	Structure	Req'd No.	Story	Floor Area (sq)		
					125,000 BPSD	150,000 BPSD	500,000 BPSD
20.	Custom House	R.C. Wall-Brick	1	1	90	90	90
21.	Main Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	190	300	550
22.	No. 1 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	720	1140	2090
23.	No. 2 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	790	1150	2290
24.	No. 3 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	860	1360	2490
25.	No. 4 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	890	1400	2570
26.	No. 5 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	50	90	180
27.	No. 5 A, B Load Center	R.C. Wall-Brick	2	1	Total 60	Total 60	Total 60
28.	No. 5 C, E Load Center	R.C. Wall-Brick	2	1	Total 100	Total 160	Total 300
29.	No. 5 D Load Center	R.C. Wall-Brick	1	1	60	60	150
30.	No. 6 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	155	160	300
31.	No. 6 A, D Load Center	R.C. Wall-Brick	4	1	Total 200	Total 320	Total 600
32.	No. 7 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	170	124	150
33.	No. 8 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	40	44	120
34.	No. 9 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	80	80	160
35.	No. 9 A, D Load Center	R.C. Wall-Brick	4	1	Total 160	Total 192	Total 240
36.	No. 9 E Load Center	R.C. Wall-Brick	1	1	30	36	40
37.	No. 10 Substation	R.C. Wall-Brick	1	1	98	98	98



### List of Building Mechanical Work

No.	Name of Building	Air. Con.	Ventilation	Pressurized	Sanitary	Septic Tank	Fire Fighting	
							Fire Extinguishers	Indoor Fire Hydrant
1.	Administration Building	o			o	o	o	o
2.	Cafeteria	o	o		o	o	o	
3.	Clinic	o			o	o	o	
4.	No. 1,2 DRB Rest House	o			o	o	o	
5.	No. 1 Gate House	o			o	o	o	
6.	No. 2,3 Gate House	o			o	o	o	
7.	Change House	o			o	o	o	
8.	Firehouse	o			o	o	o	
9.	Laboratory	o	o		o	o	o	o
10.	Engineering Office	o			o	o	o	
11.	Maintenance Shop	o	o		o	o	o	o
12.	General Warehouse		o					
13.	Spare Parts Warehouse	o	o		o	o	o	o
14.	Catalyst Warehouse		o					o
15.	Chemical Warehouse		o					o
16.	No. 1,2 Process Control Bldg.	o		o	o	o	o	
17.	Off-site Control Bldg.	o		o	o	o	o	
18.	Shipping Control Bldg.	o		o	o	o	o	
19.	Power House	o		o	o	o	o	
20.	Custom House	o			o	o	o	
21.	Substations	o		o			o	

## Specification for Equipment and Installation

No.	Name of Building	Power Distrl. Panel	Lighting Distrl. Panel	Receptacle & Tumbler SW.	Lighting Fixture	Fire Alarm	Speaker	Conduit
1.	Administration Building	0	0	0	0	0	0	0
2.	Cafeteria	0	0	0	0	0	0	0
3.	Citoid	0	0	0	0	0	0	0
4.	No. 1,2 Gas Rest House	0	0	0	0	0	0	0
5.	No. 1 Gate House	0	0	0	0	0	0	0
6.	No. 2,3 Gate House	0	0	0	0	0	0	0
7.	Change House	0	0	0	0	0	0	0
8.	Firehouse	0	0	0	0	0	0	0
9.	Laboratory	0	0	0	0	0	0	0
10.	Engineering Office	0	0	0	0	0	0	0
11.	Maintenance Shop	0	0	0	0	0	0	0
12.	General Warehouse	X	0	0	0	0	0	0
13.	Spare Parts Warehouse	0	0	0	0	0	0	0
14.	Catalyst Warehouse	X	0	0	0	0	0	0
15.	Chemical Warehouse	X	0	0	0	0	0	0
16.	No. 1,2 Process Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	0
17.	Off-site Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	0
18.	Shipping Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	0
19.	Power House	0	0	0	0	0	0	0
20.	Custom House	0	0	0	0	0	0	0
21.	Substations	0	0	0	0	0	0	0

Note

Equipment and installations are of general purpose type except for conduit which is of light gauge steel.

### Summary of Electrical Installation for Buildings

No.	Name of Building	Power Wiring		Lighting		Telecommunication		
		Air-Con.	Plumbing	General	Emergency	Telephone	Public Address	Fire Alarm
1.	Administration Building	0	0	0	0	0	0	0
2.	Cafeteria	0	0	0	0	0	0	0
3.	Clinic	0	0	0	0	0	0	X
4.	No. 1,2 O&E Rest House	0	0	0	X	0	0	X
5.	No. 1 Gate House	0	0	0	0	0	0	X
6.	No. 2,3 Gate House	0	X	0	0	0	0	X
7.	Change House	0	0	0	0	X	0	X
8.	Firehouse	0	0	0	0	0	0	0
9.	Laboratory	0	0	0	0	0	0	0
10.	Engineering Office	0	0	0	0	0	0	0
11.	Maintenance Shop	0	0	0	0	0	0	0
12.	General Warehouse	X	X	0	X	0	0	0
13.	Spare Parts Warehouse	0	0	0	0	0	0	0
14.	Catalyst Warehouse	X	X	0	X	0	0	0
15.	Chemical Warehouse	X	X	0	X	0	0	X
16.	No. 1,2 Process Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	0
17.	Off-site Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	X
18.	Shipping Control Bldg.	0	0	0	0	0	0	X
19.	Power House	0	0	0	0	0	0	0
20.	Custom House	0	0	0	0	0	0	X
21.	Substations	0	X	0	0	0	0	0

#### 4. 海上施設

本輸出用製油所の近接海域に建設される海上施設を構成する主要設備は次の通りである。

- (1) シーバース設備
- (2) 港 湾 設 備
- (3) ローズウェイ設備
- (4) 海水取水設備

##### 4.1 シーバース設備

本設備は製油所からの製品を海上出荷するために最大200,000DWT級の大型製品タンカーを係留し製品出荷設備により送られてくる製品を荷揚する。

本設備を構成する主要設備は下記のものであり、その詳細は添付図（DWG No 450-50-SK-001~003）に示す通りである。

- ・ローディングプラットフォーム
- ・プレスディングドルフィン
- ・ムアリングドルフィン
- ・係船用計器
- ・標識設備

本シーバースは汀線より沖合18.8Km、水深20mの地点に建設され、その主要項目は次に示す通りである。

- ・対象船型：50,000DWT-200,000DWT
- ・接舷方式：片面接舷式（125,000/250,000BPSD）  
両面接舷式（500,000BPSD）
- ・型 式：固定式シーバース
- ・支持方式：鋼管杭式
- ・シーバース法線：北西-南東軸上

シーバースに接岸するタンカー諸元：（単位：m）

	全 長	幅	深 さ	満載吃水
200,000 DWT タンカー	340	48.8	25.7	17.3
50,000 DWT タンカー	222	32	16.7	12.2

各構造体の上部構造は次の通りである。

- ・ローディングプラットフォーム : 鋼構造
- ・プレスディング・ドルフィン : 鉄筋コンクリート構造
- ・ムアリング・ドルフィン : 鋼構造

#### 4.2 港 湾 設 備

本設備は製油所で生産される製品の内、硫黄および船舶用パンカー重油の出荷、又製油所の建設、運転、補修等に必要な資材の搬入を行なうためのものである。

本設備を構成する主要施設は下記のものであり、その詳細については添付図 ( DWG No 460-50-SK-001~006 ) に示す通りである。

- ・硫黄出荷岸壁および共用岸壁
- ・パンカー重油出荷バース
- ・小型船舶用棧橋
- ・泊 地
- ・航 路

各岸壁の延長および所要水深は対象船舶の規模を考慮して以下の通り決定した。

	対 象 船 舶 諸 元			岸 壁 諸 元	
	DWT	全 長	満載吃水	延 長	水 深
硫黄出荷用岸壁	10,000	140 m	8.3 m	210 m	10 m
共 用 岸 壁	1,000	60 m	4.1 m	140 m	8 m
パンカー重油出荷バース	5,000	103 m	6.5 m		8 m
小型船舶用棧橋				185 m	8 m

泊地については、硫黄運搬船の廻船および硫黄出荷バース等のスペースを考慮して 350 m の泊地幅を確保する。

又、最大 10,000 DWT の船舶が港内で交差することを前提として巾 200 m、水深 10 m の航路を浚渫する。

#### 4.3 コースウェイ設備

本設備は製油所と港湾設備との連絡通路、製品油ならびに硫黄出荷配管経路および製油所建設時における諸資機材の運搬路として利用するために建設する。

コースウェイ上に敷設される通路は下記の設備用であり、その詳細については添付図（DWG No 460-50-SK-002）に示す通りである。

- ・通路専用 巾 6m
- ・石油製品出荷配管用 巾 10m
- ・硫黄出荷ベルトコンベヤー用 巾 4m

築堤はリップラップを用い水深に応じて0.5～4.0トン/個の被覆石を用いて保護するものとする。

又、天端面は北西卓越風による越波に備え全てコンクリート舗装を施すものとする。

#### 4.4 海水取水設備

本設備は海水淡水化設備の原料水、一般用冷却水設備の補給水および消火用の海水を取水し供給する。

本設備は下記の主要設備から構成され、その流れ系統は添付図（DWG No 230-10-SK-001）に示す通りである。

- ・導水溝路
- ・バースクリーンおよびロータリースクリーン
- ・ポンプピット
- ・取水ポンプ
- ・塩素発生注入装置
- ・配水管

海水は海上に張り出して設けられる導水溝路又は導水管を経てポンプピットに取水される。ポンプピット入口にはバースクリーンおよびロータリースクリーンを設け、海水中の異物を除去する。

海水中の砂はポンプピットでその殆んどが沈降し清澄な海水がポンプで取水され主配水管を経て製油所設備に供給される。

尚、海水中の微生物や海藻類による機器の付着障害を未然に防止するために次亜塩素酸イオンを含む海水の電解水を導水入口に常時注入する。

取水点は水深3 mの地点とし、導水溝路は北西卓越風による波浪を避けるため、ゴーズウェイの南側に浚渫される。

添付資料 - 1

原油輸送配管関連図面

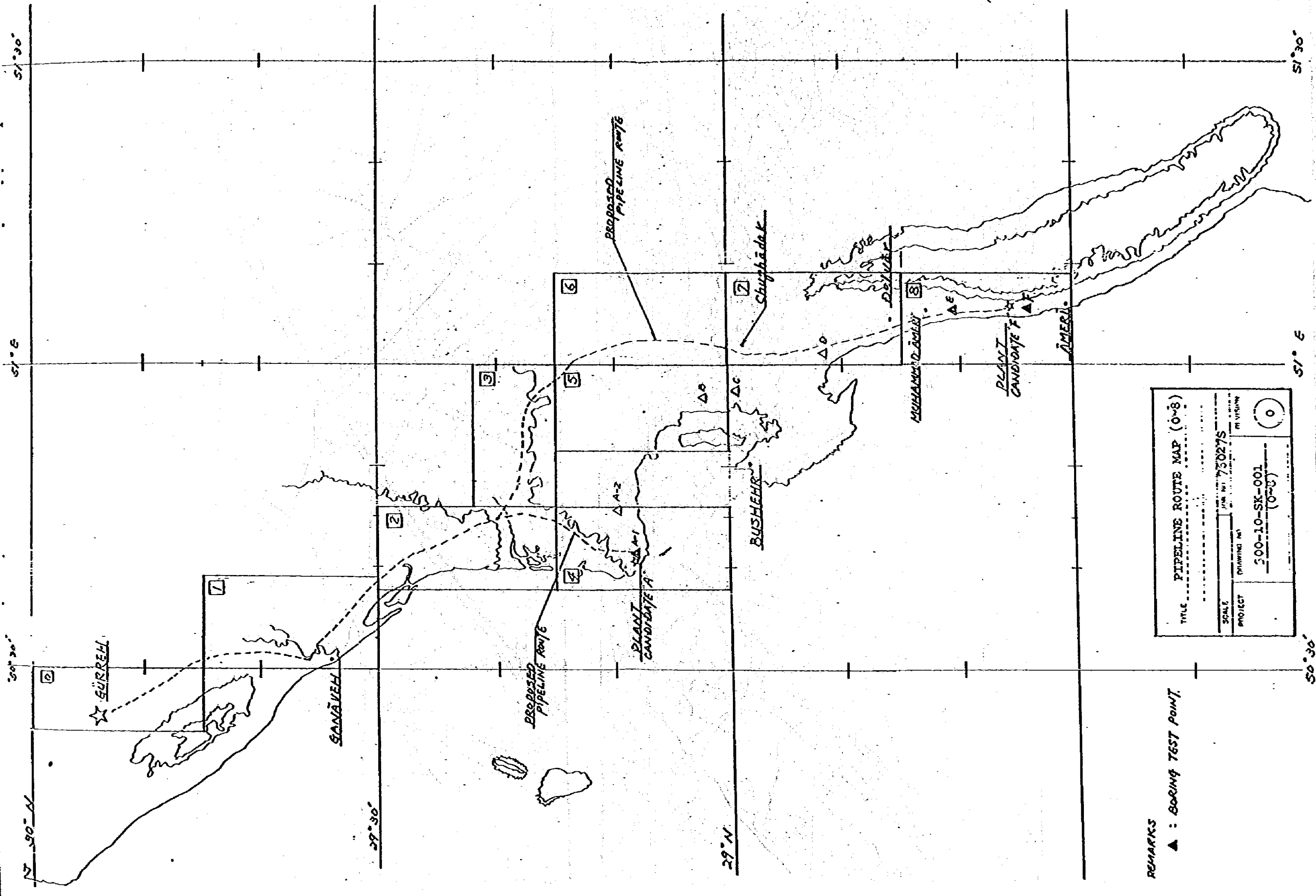




DRAWING LIST (1)

CRUDE OIL PIPELINE

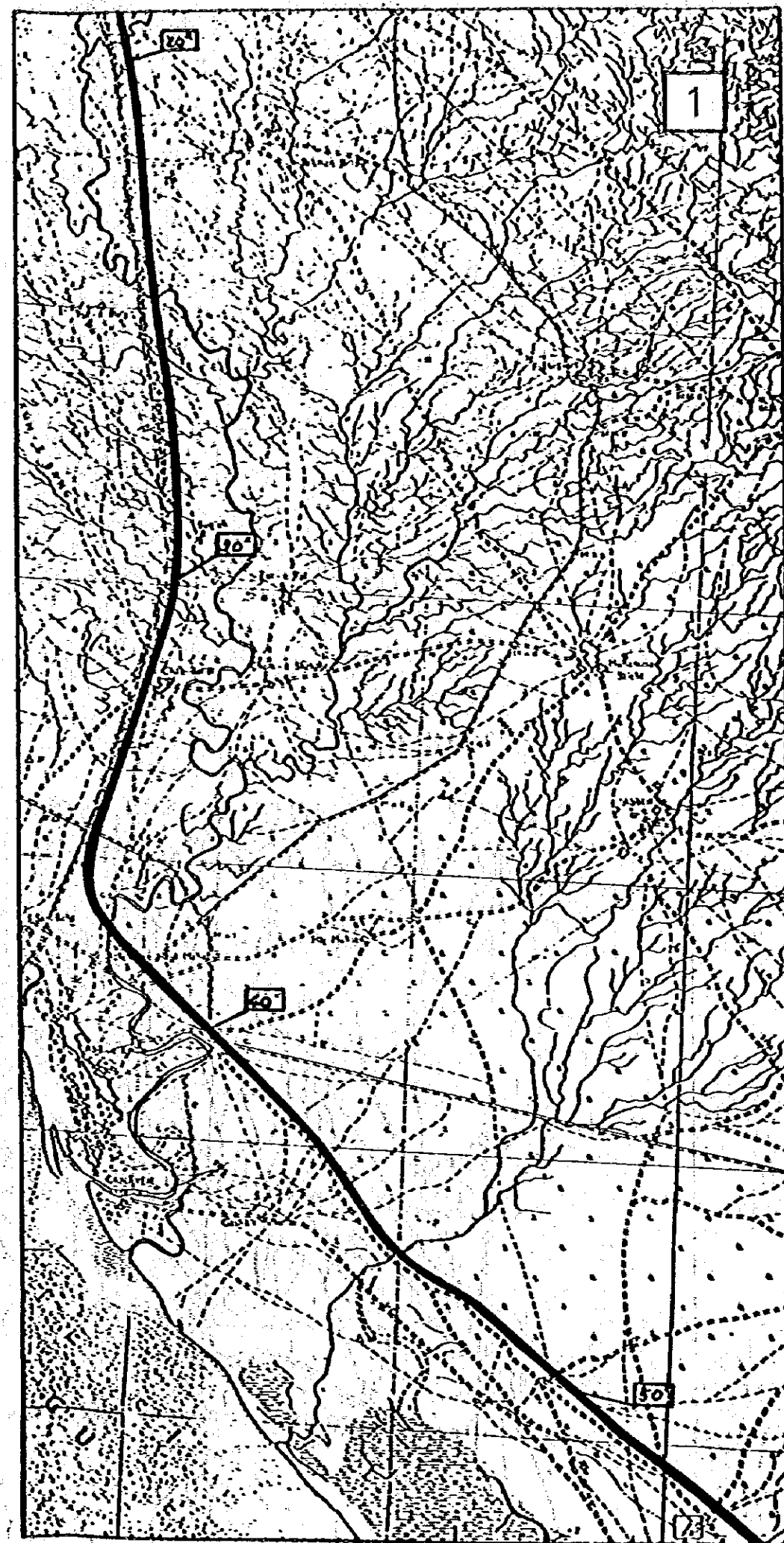
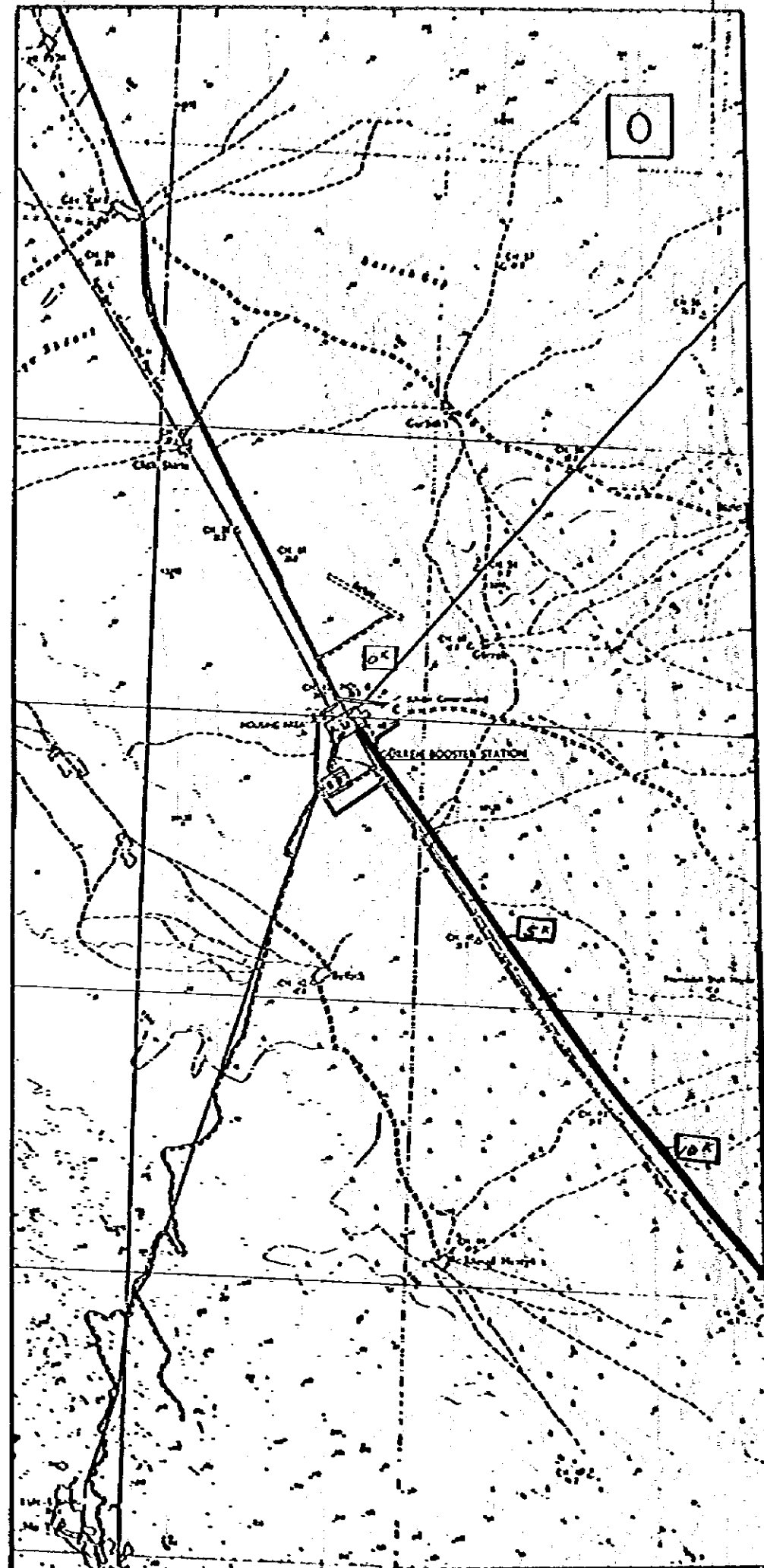
TITLE	DWG NO.
Pipeline Route Map (0-8)	300-10-SK-001 (0-8)
Simplified Flow Diagram for Onshore Crude Pipeline	300-10-SK-002 (1)
Simplified Flow Diagram for Onshore Crude Pipeline	300-10-SK-002 (2)
Pressure Profile in Crude Oil Pipeline	300-10-SK-003



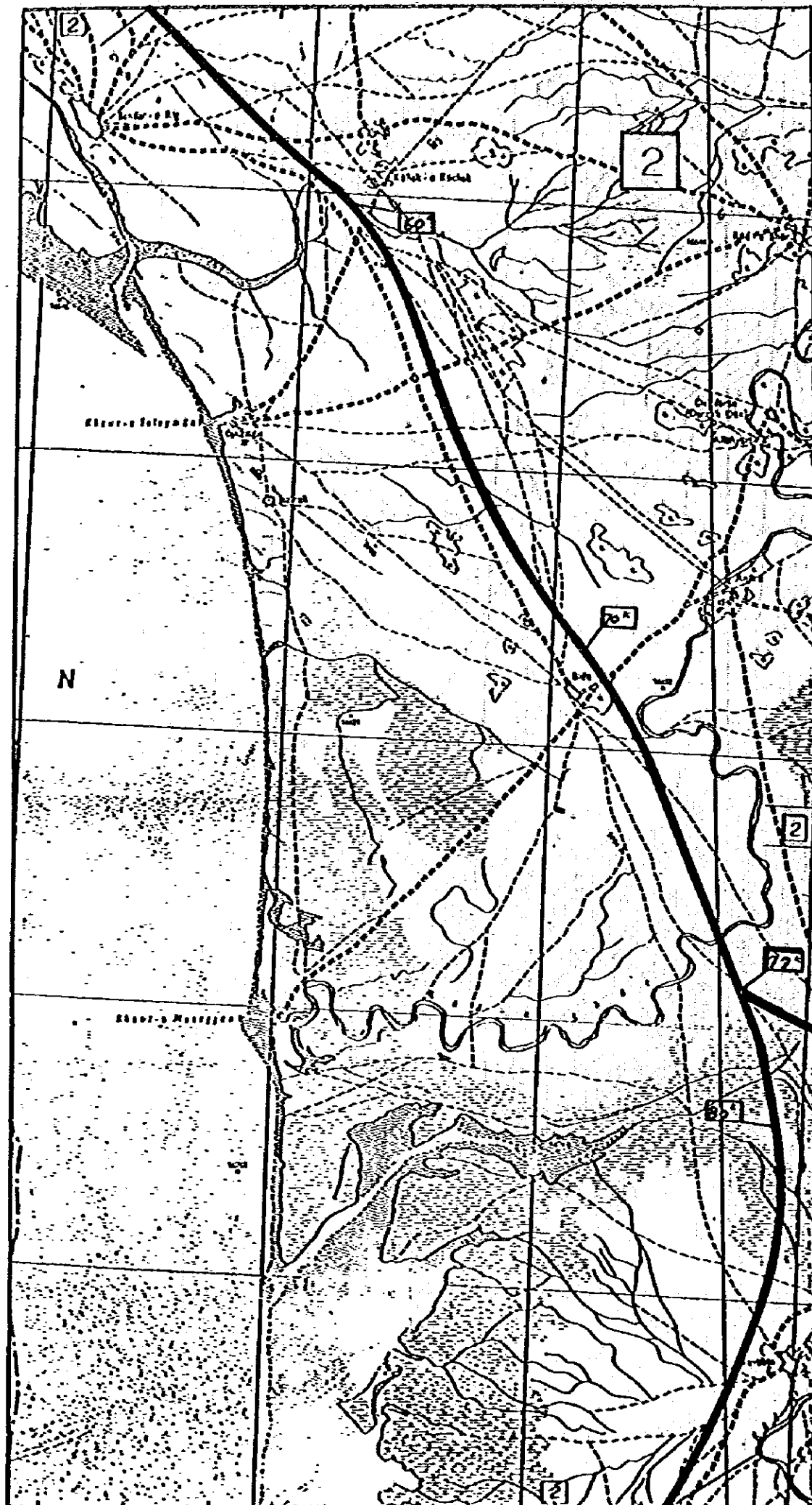
REMARKS

▲ : BORING TEST POINT.

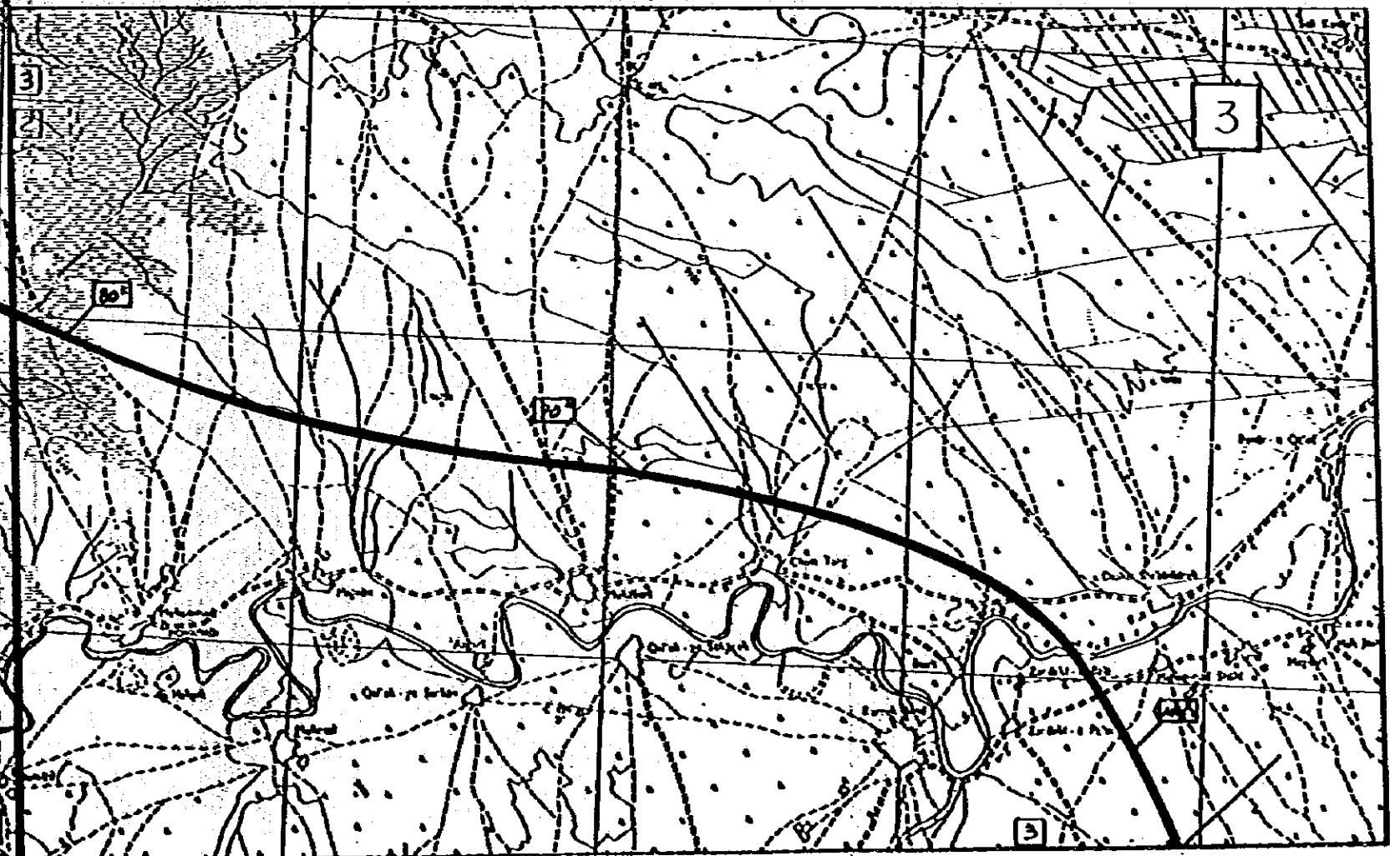
TITLE PIPELINE ROUTE MAP (0-8)		DWG NO 73027S	BY VISUM	0
SCALE	PROJECT			
	500-10-SK-001 (0-8)			



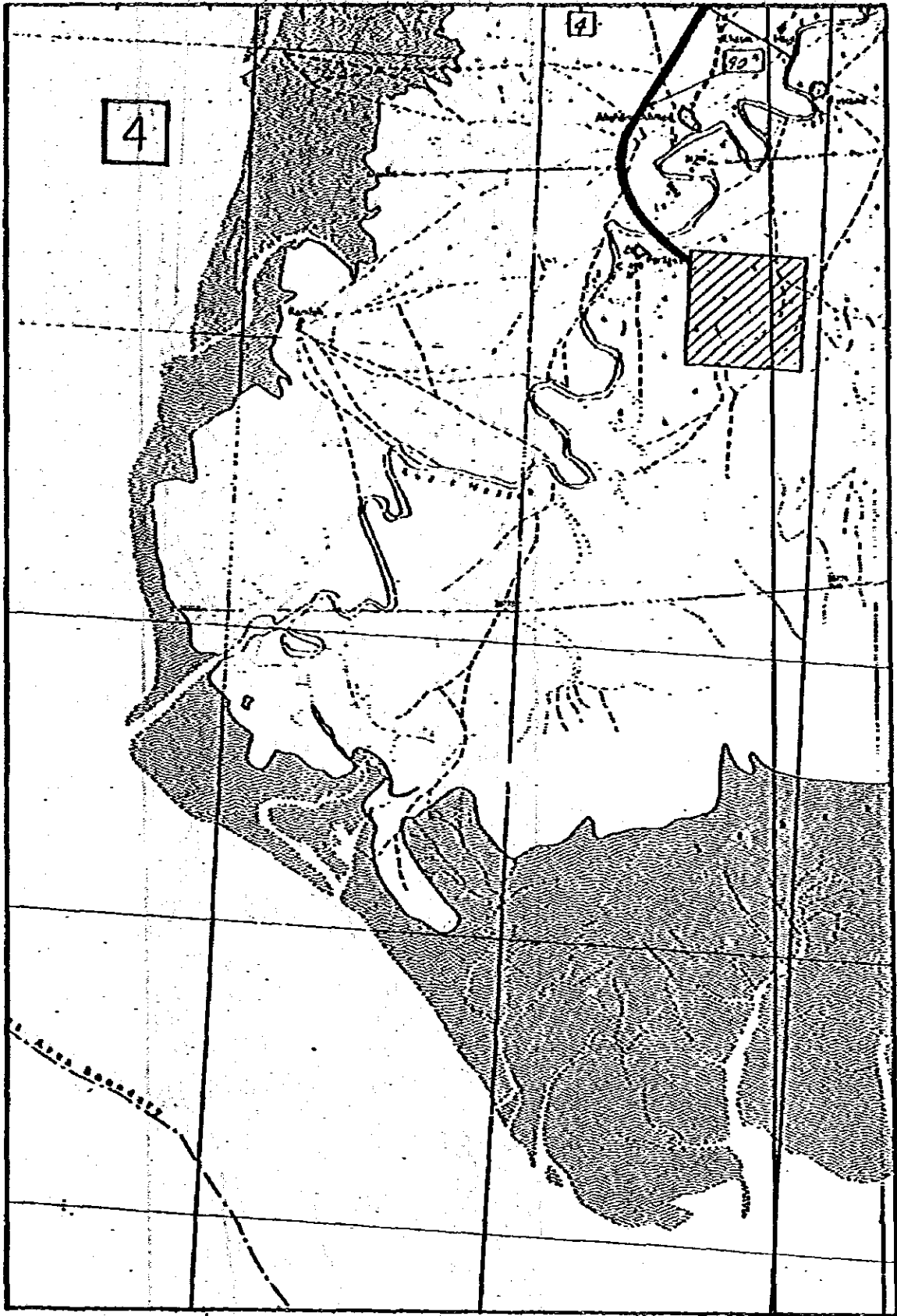
Pipeline Route Map (0 and 1)



Pipeline Route Map (2 and 3)



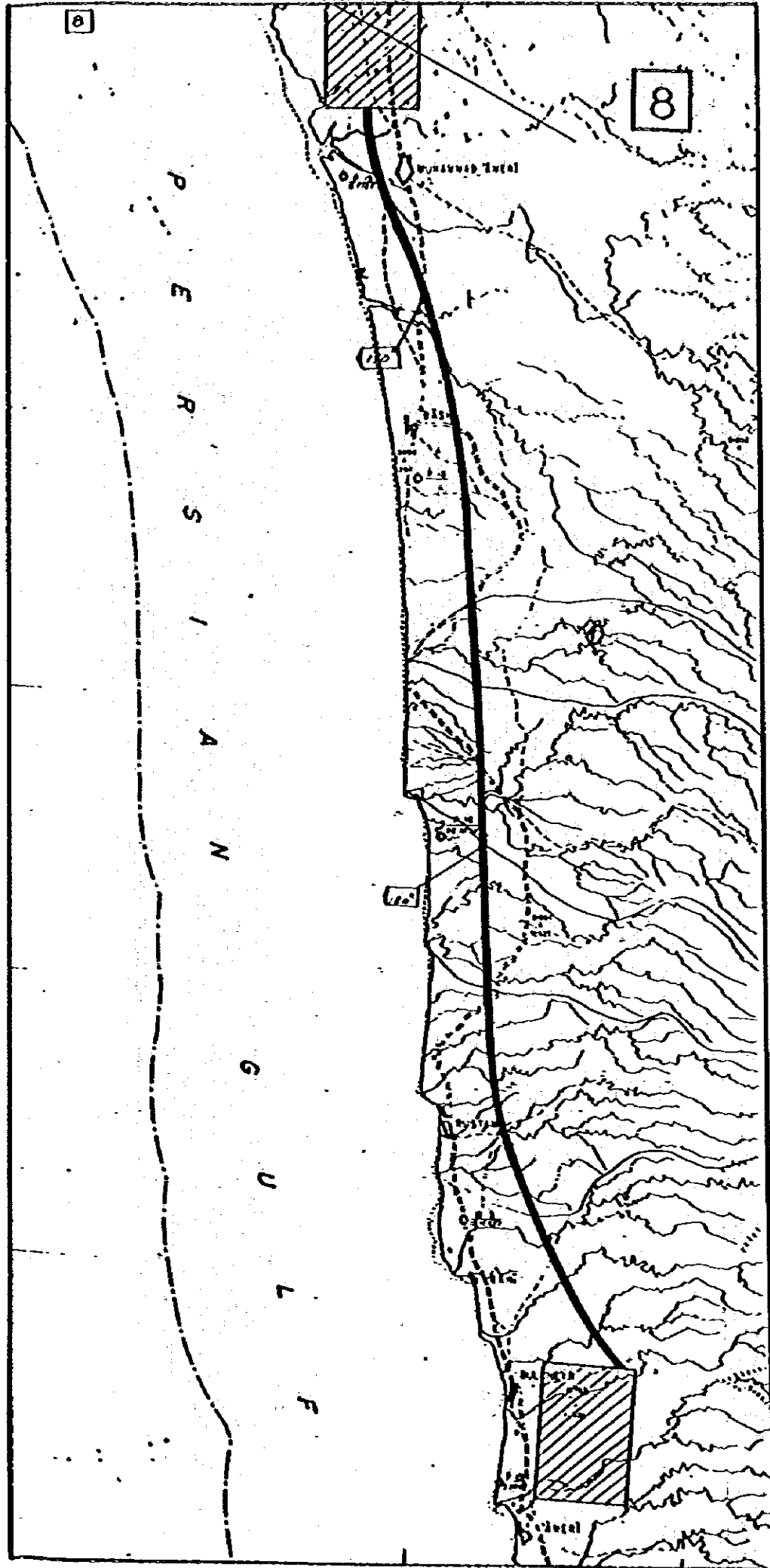
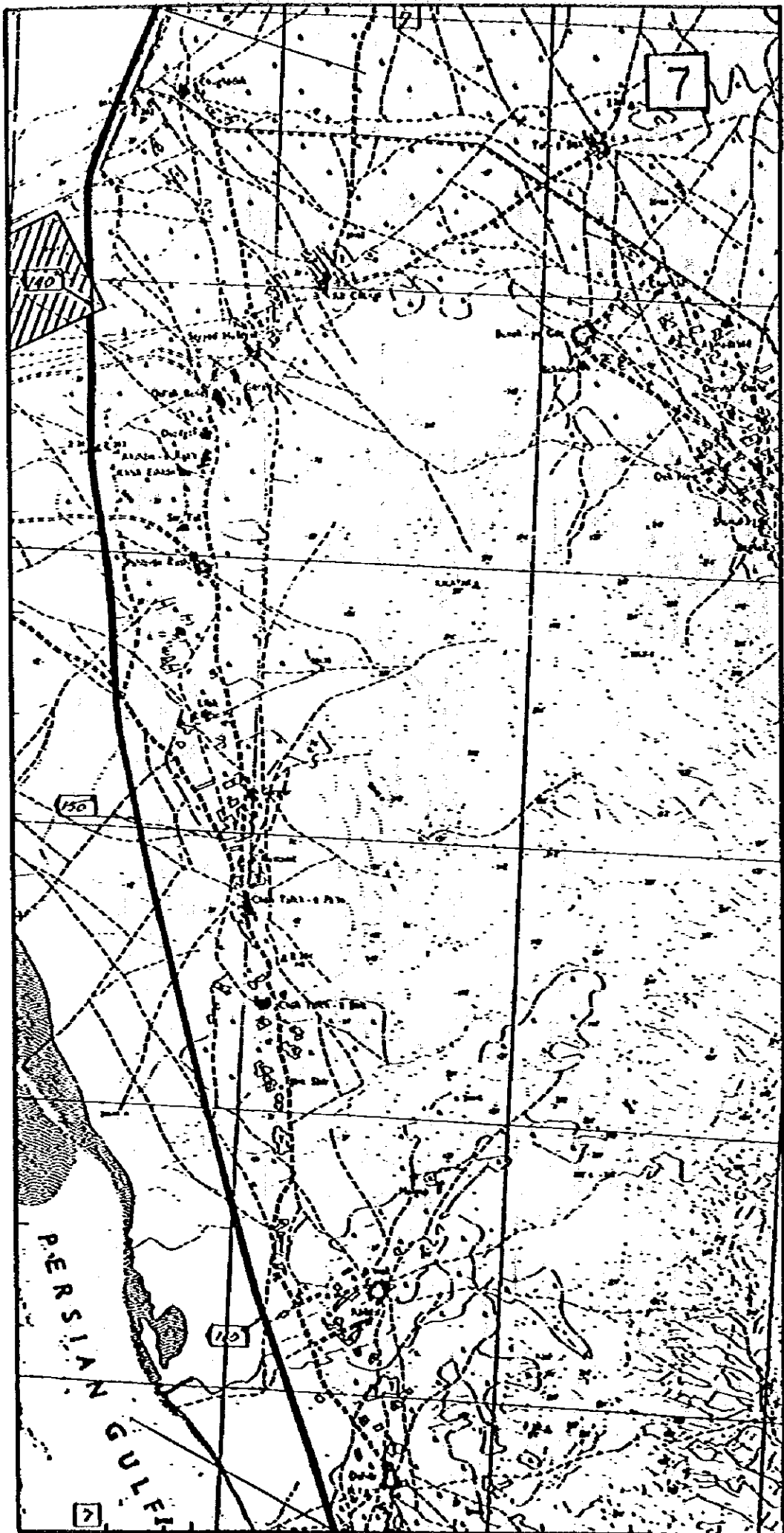




Pipeline Route Map (4)





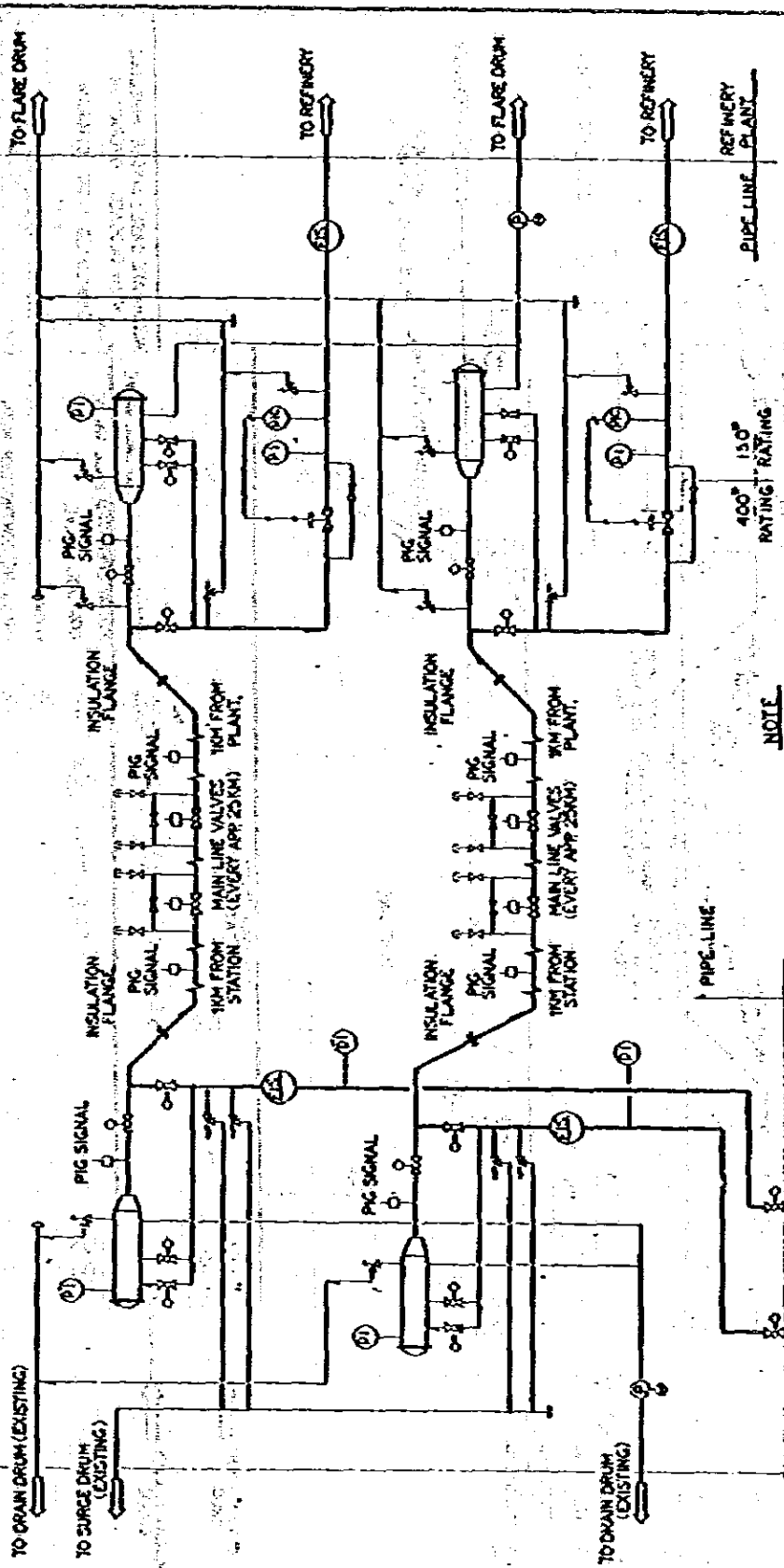


Pipeline Route Map (7 and 8)



**LAUNCHING TRAP**

**RECEIVING TRAP**



BASE CASE : TWO PIPE LINES  
 SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM  
 FOR  
 ONSHORE CRUDE PIPELINE  
 300-10-SK-002 (1)

400" 150" RATING

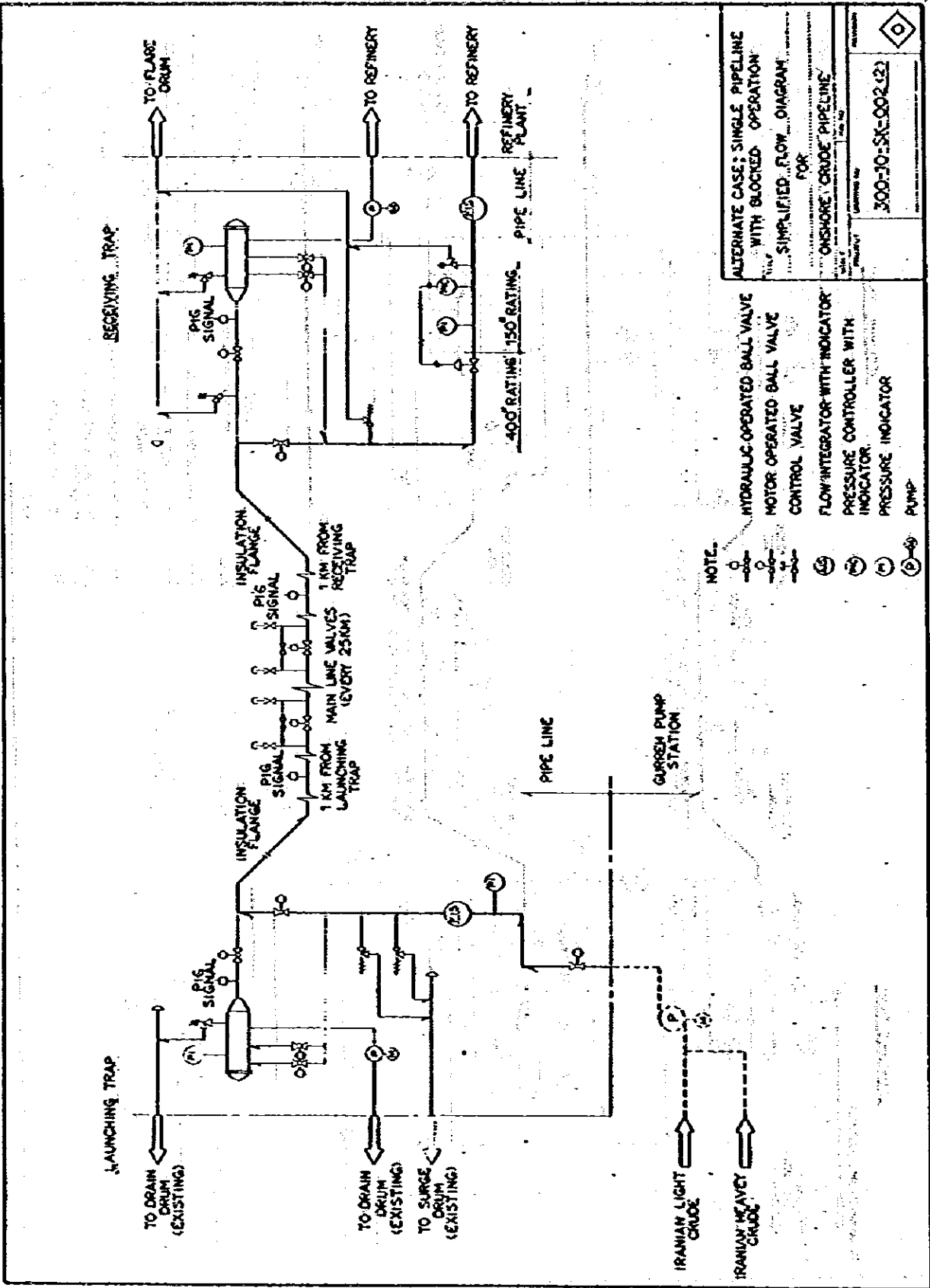
HYDRAULIC OPERATED BALL VALVE  
 MOTOR OPERATED BALL VALVE  
 CONTROL VALVE  
 FLOW INTEGRATOR WITH INDICATOR  
 PRESSURE CONTROLLER WITH INDICATOR  
 PRESSURE INDICATOR  
 PUMP

**NOTE**

- HYDRAULIC OPERATED BALL VALVE
- MOTOR OPERATED BALL VALVE
- CONTROL VALVE
- FLOW INTEGRATOR WITH INDICATOR
- PRESSURE CONTROLLER WITH INDICATOR
- PRESSURE INDICATOR
- PUMP

PIPE-LINE  
 GUARDRAIL PUMP STATION

IRANIAN HEAVY CRUDE  
 IRANIAN LIGHT CRUDE

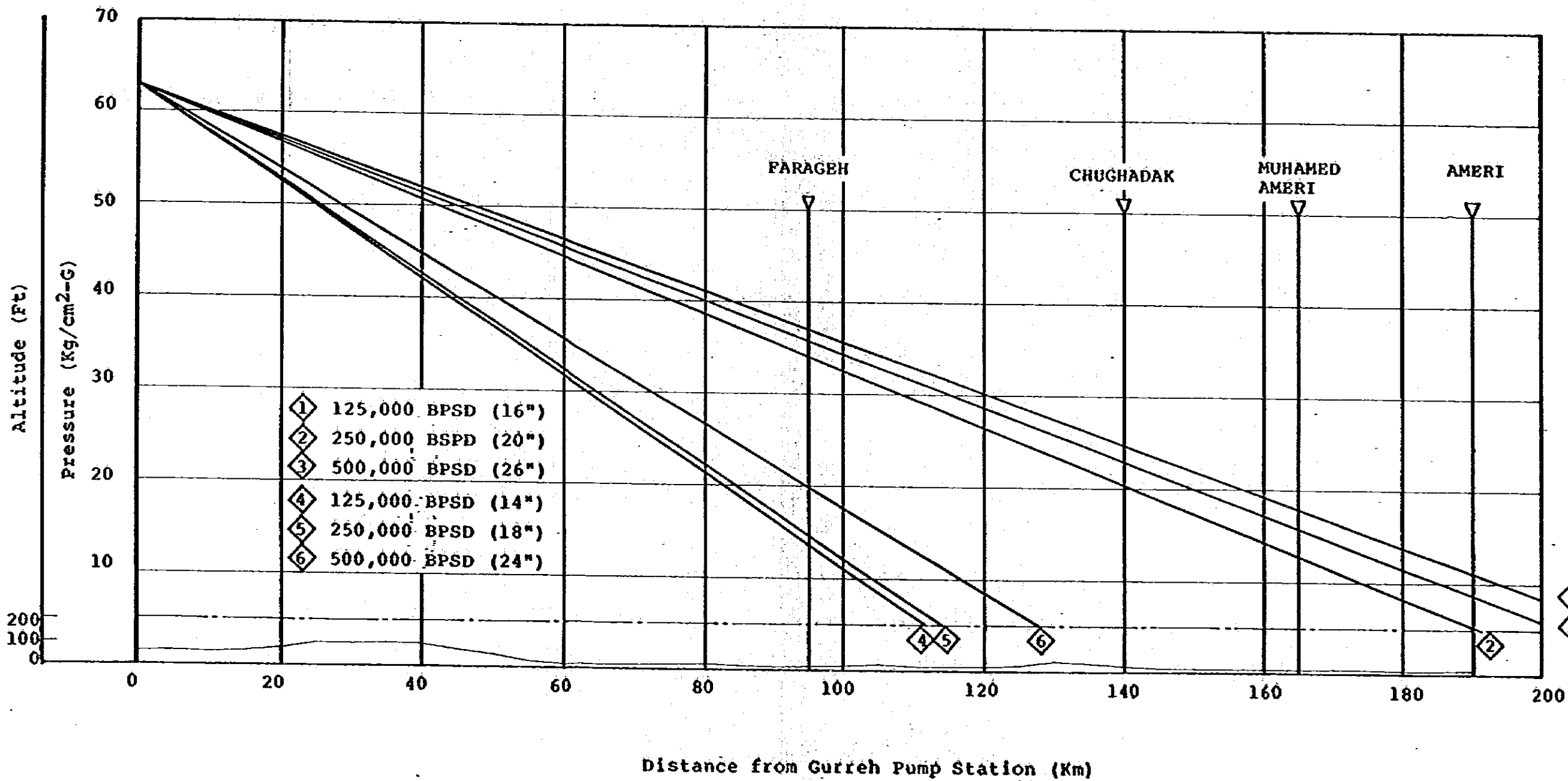


NOTE:

- HYDRAULIC-OPERATED BALL VALVE
- MOTOR OPERATED BALL VALVE
- CONTROL VALVE
- FLOW/INTEGRATOR WITH INDICATOR
- PRESSURE CONTROLLER WITH INDICATOR
- PRESSURE INDICATOR
- PUMP

ALTERNATE CASE: SINGLE PIPELINE WITH BLOCKED OPERATION  
 SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR ONSHORE CRUDE PIPELINE

PROJECT No. 300-70-SK-002.02



PRESSURE PROFILE IN CRUDE OIL PIPELINES

DWG. NO. 300-10-SK-003

## 添付資料 - 2

### 製油所設備関連図面



DRAWING LIST (2)

REFINERY FACILITIES

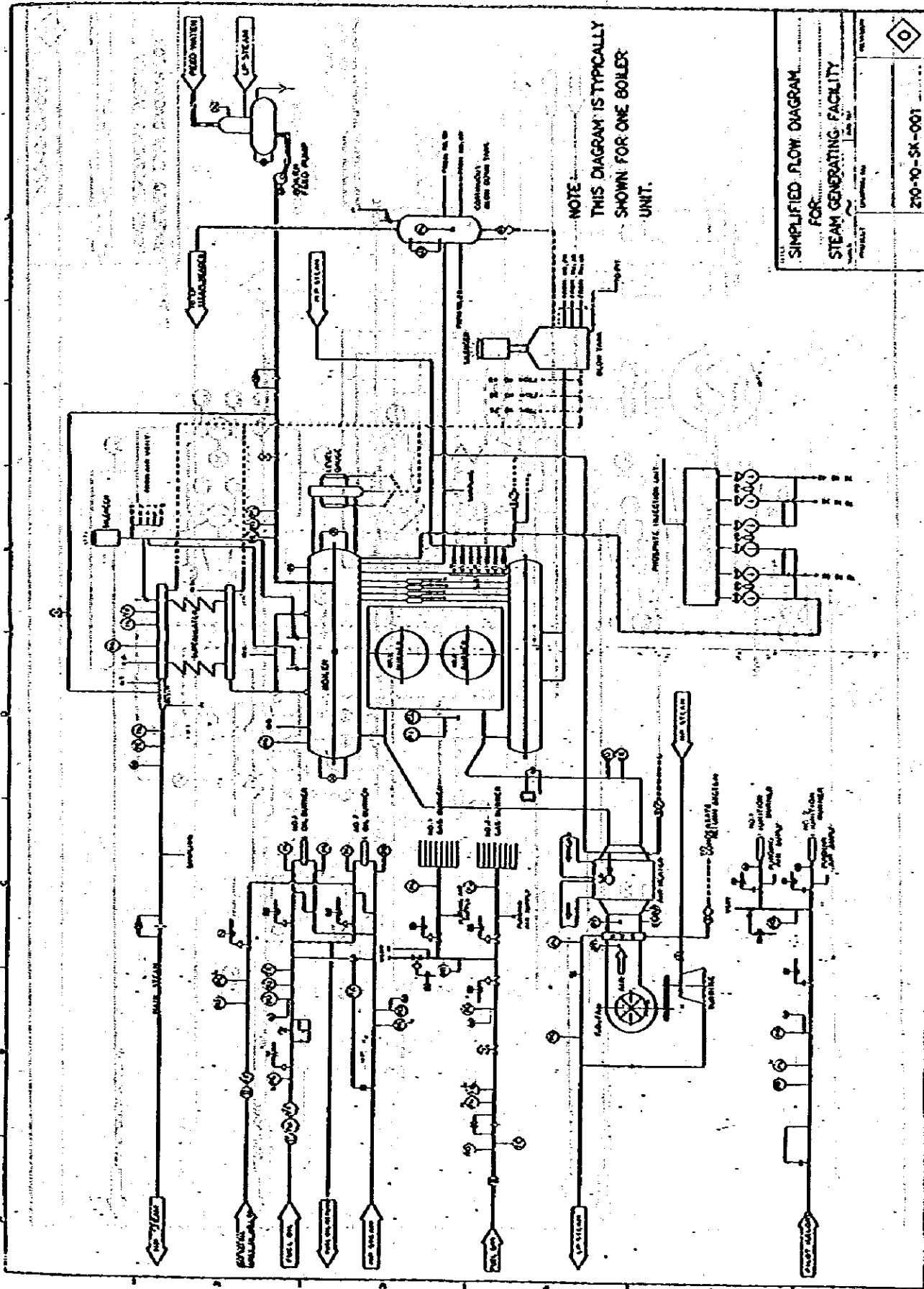
TITLE	DWG NO.
Simplified Flow Diagram for Steam Generating Facility	210-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Power Generating Facility	220-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Sea Water Desalinator	240-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Potable Water Facility	241-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for BFW Treatment Facility	250-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Condensate Recovery Facility	251-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Sea Water Cooling Facility	260-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Jacket Water Cooling Facility	260-10-SK-002
Simplified Flow Diagram for Fuel Oil Facility	270-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Fuel Oil Facility	270-10-SK-002
Simplified Flow Diagram for Compressed Air Facility	280-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Nitrogen Generator	281-10-SK-001
One Line Diagram (125,000 BPSD)	290-80-SK-001
One Line Diagram (250,000 BPSD)	290-80-SK-002
One Line Diagram (500,000 BPSD)	290-80-SK-003
Typical One Line Diagram for Receiving System	290-80-SK-004
Typical One Line Diagram for Onsite Substation and Utility Substation	290-80-SK-005
Typical One Line Diagram for Off-Site Substation	290-80-SK-006
Typical One Line Diagram for Station Auxiliary Substation	290-80-SK-007
Foundation for Tank	410-50-SK-001
Simplified Flow Diagram for Product Shipping Facility	440-10-SK-001
Simplified Flow Diagram for Sulfur Pelletizing and Loading Facility	270-10-SK-002
Simplified Flow Diagram for Waste Water Treatment Facility	520-10-SK-001



DRAWING LIST (2)

REFINERY FACILITIES (Cont'd)

TITLE	DWG NO.
Simplified Flow Diagram for Waste Material Incineration Facility	521-10-SK-001
Flow Scheme for On-Site Subsystem	540-10-SK-001
Flow Scheme for Shipping Control Subsystem	540-10-SK-002
Flow Scheme for Oil Movement Control Subsystem	540-10-SK-003
Flow Scheme Configuration of Computer Hardware	540-10-SK-004

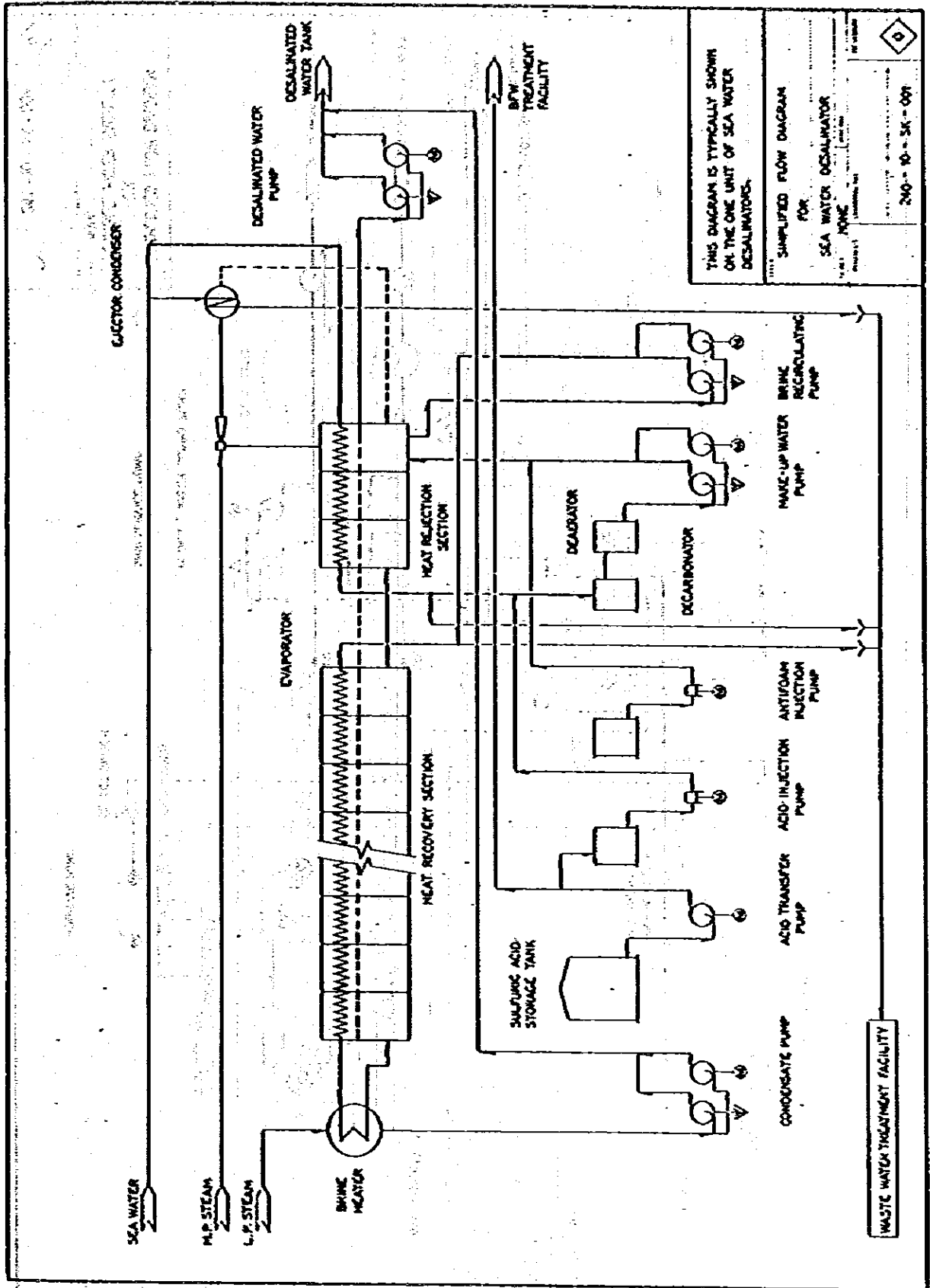


NOTE  
THIS DIAGRAM IS TYPICALLY  
SHOWN FOR ONE BOILER  
UNIT.

SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM	
FOR STEAM GENERATING FACILITY	
PROJECT	DATE
DESIGNED BY	DATE
210-YO-SK-001	



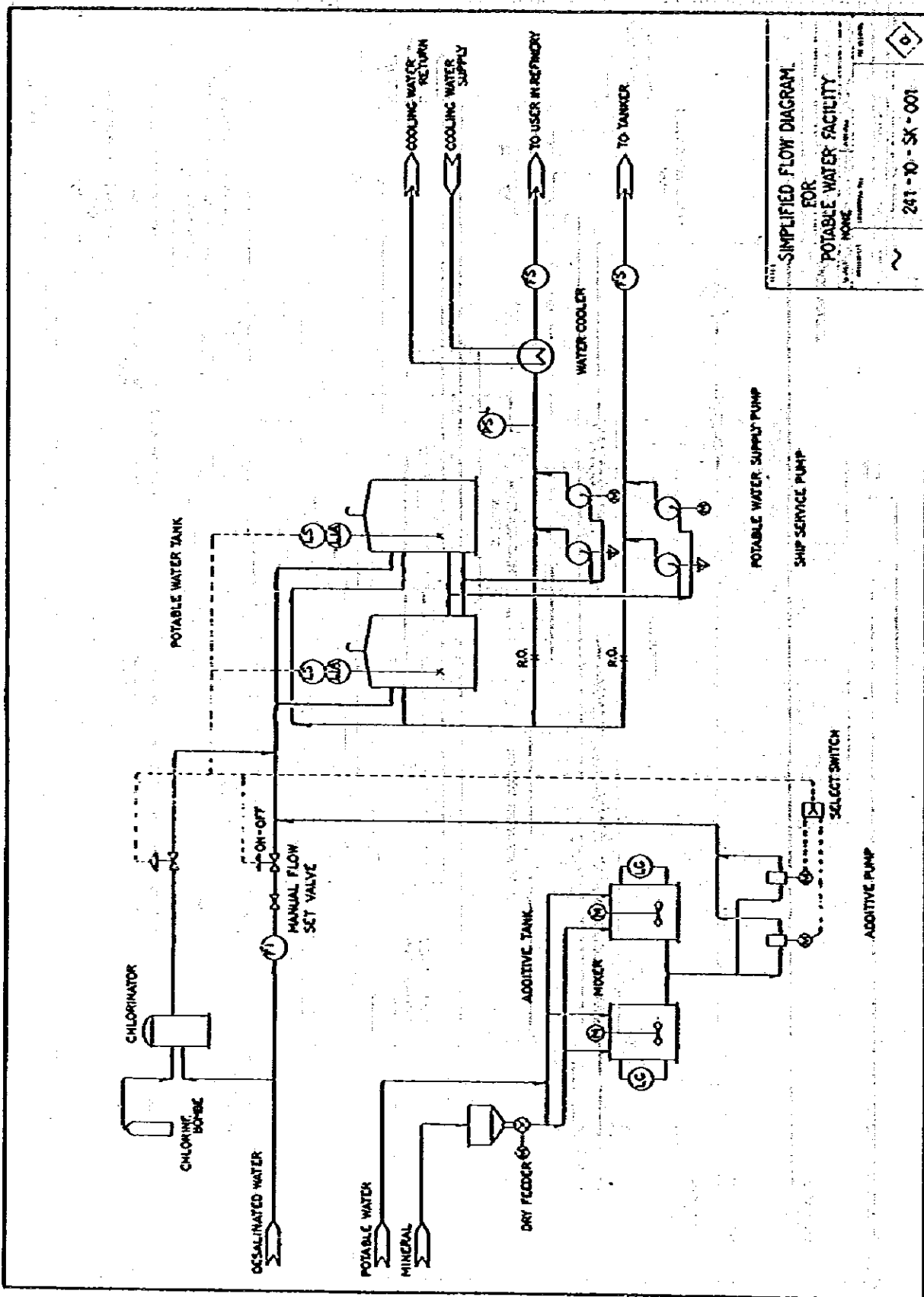




THIS DIAGRAM IS TYPICALLY SHOWN ON THE ONE UNIT OF SEA WATER DESALINATORS.

SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR SEA WATER DESALINATOR

240-10-3K-001



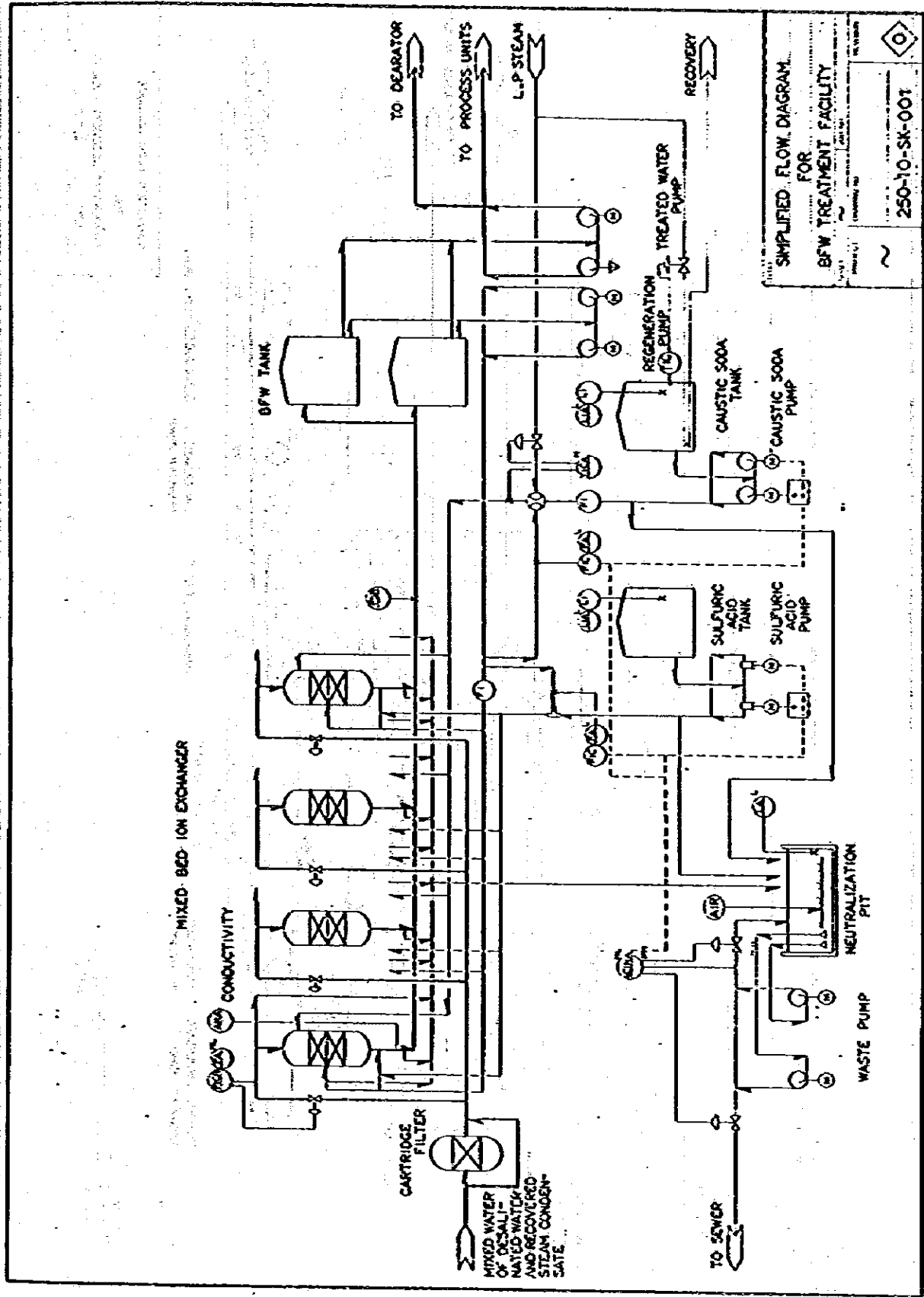
**SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM**  
**FOR**  
**POTABLE WATER FACILITY**

DATE: 281-10-SK-001

POTABLE WATER SUPPLY PUMP  
 SHIP SERVICE PUMP

ADDITIVE PUMP

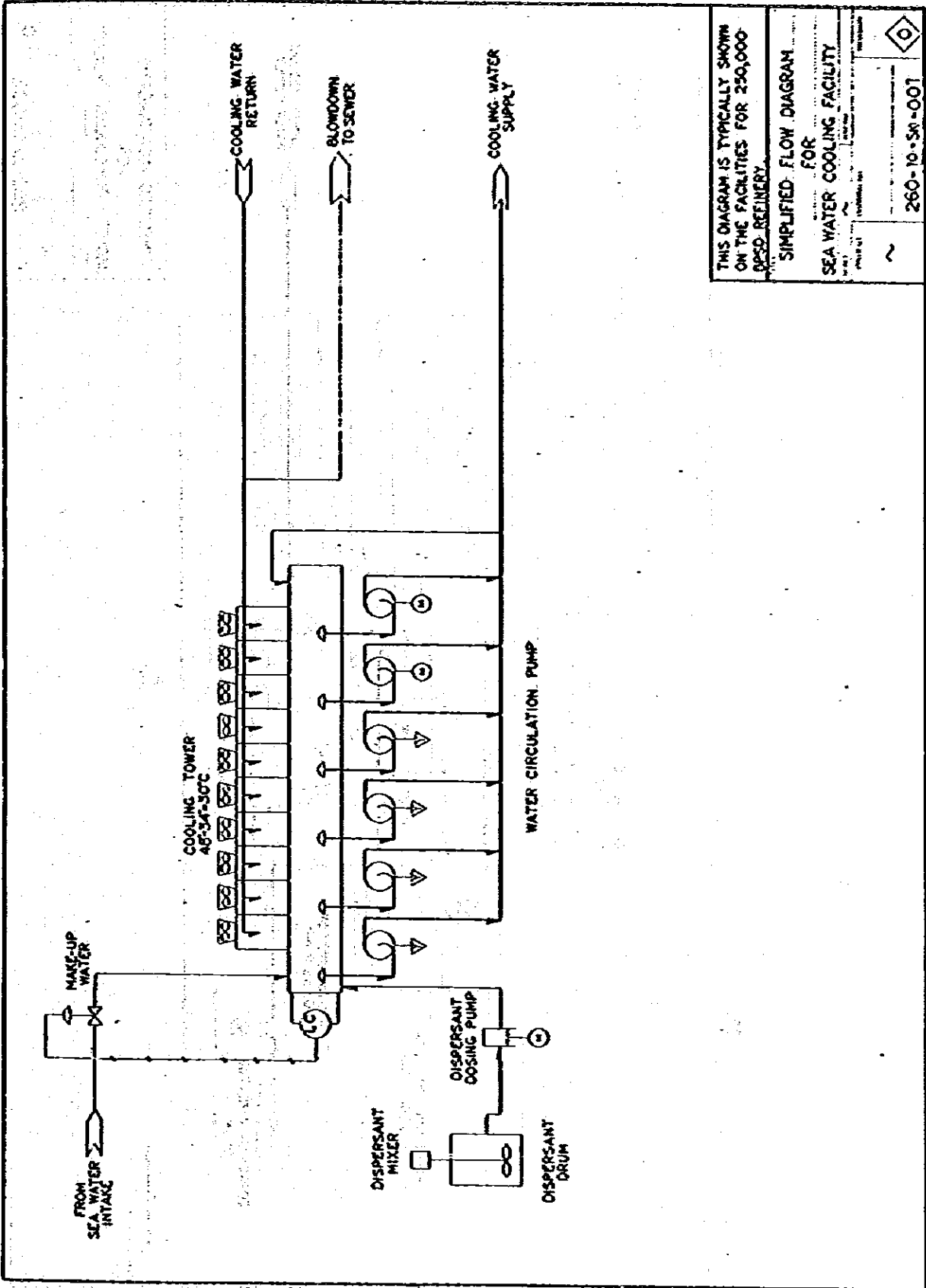
SELECT SWITCH



SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM  
 FOR  
 BFW TREATMENT FACILITY

250-10-SK-001



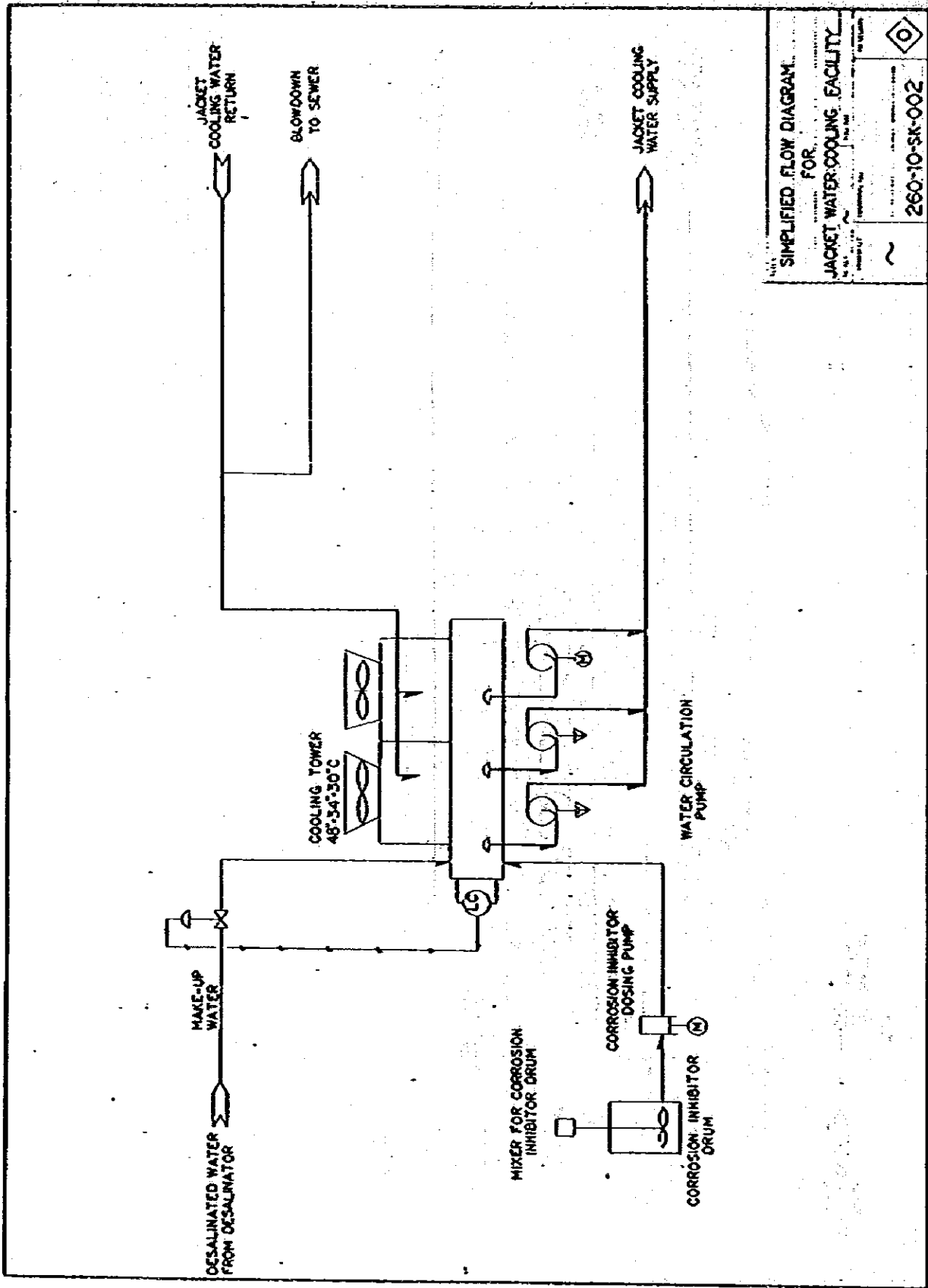


THIS DIAGRAM IS TYPICALLY SHOWN  
ON THE FACILITIES FOR 250,000  
OPSD REFINERY.

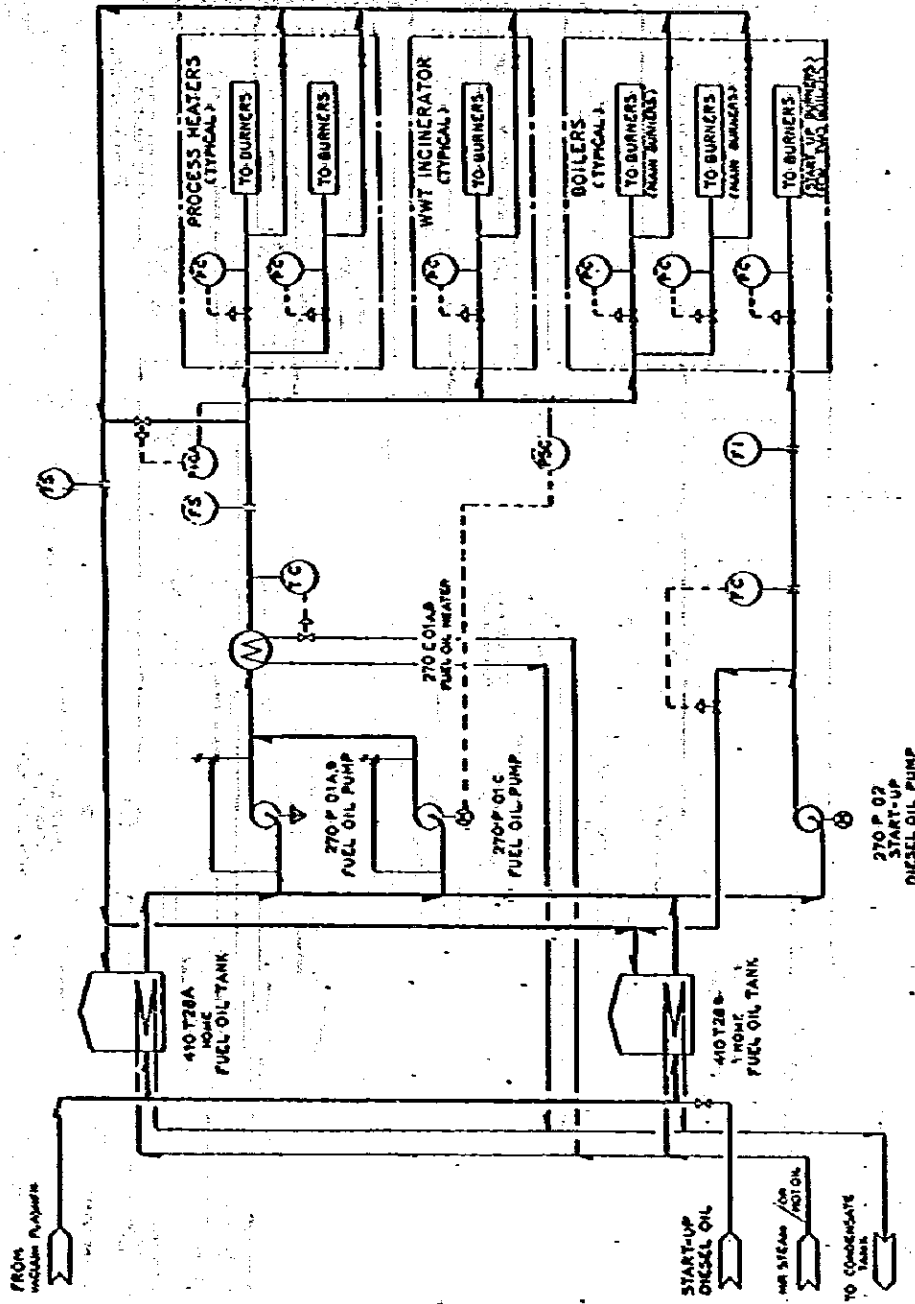
SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM  
FOR  
SEA WATER COOLING FACILITY

FIG. NO.	~
PROJECT NO.	260-10-SW-001
DATE	
BY	
CHECKED BY	
APPROVED BY	



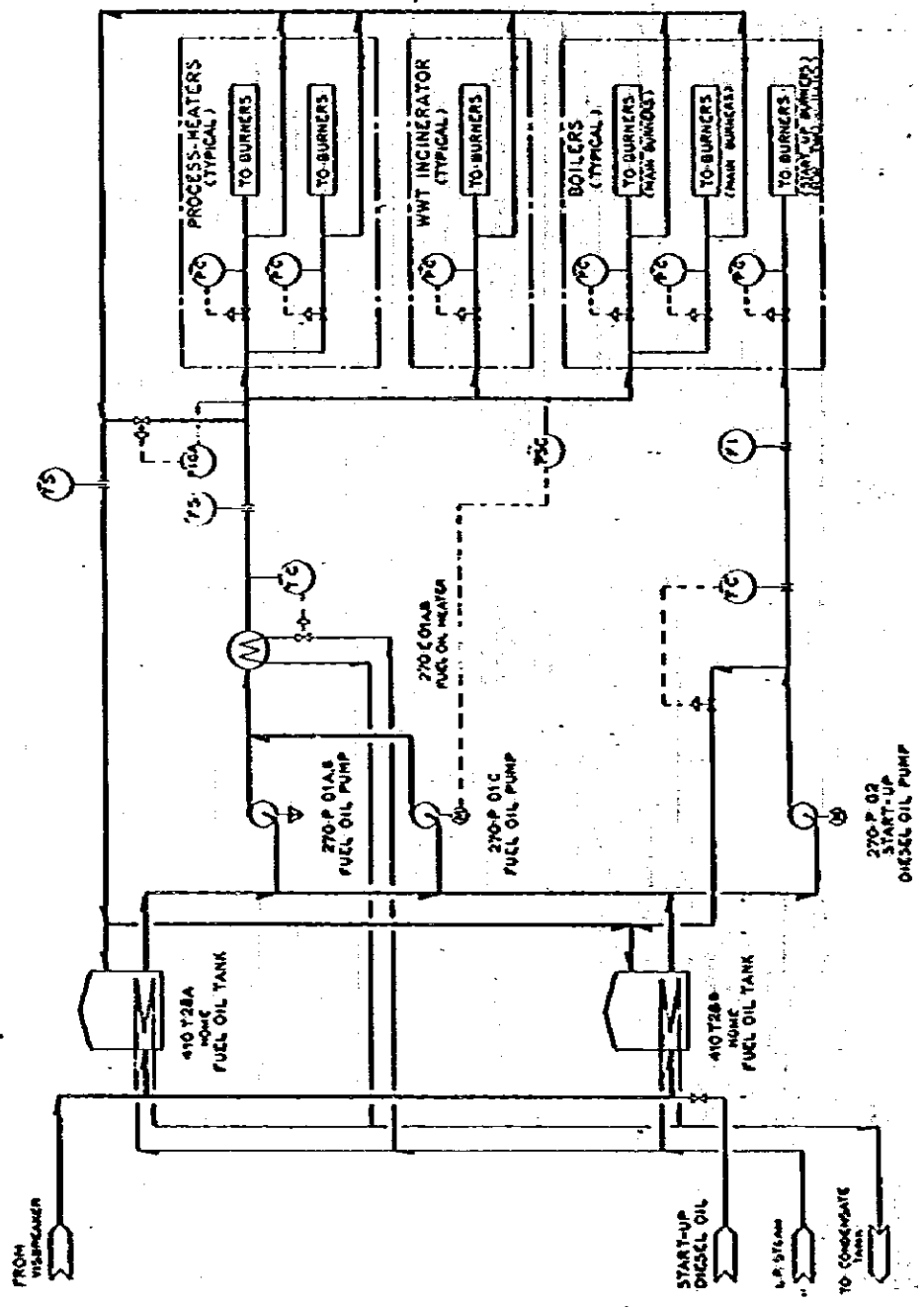


SHEET NO. 1  
**SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM**  
 FOR  
**JACKET WATER COOLING FACILITY**  
 PROJECT NO. 260-10-SK-002  
 DATE 10/10/02  
 DRAWN BY [Signature]  
 CHECKED BY [Signature]

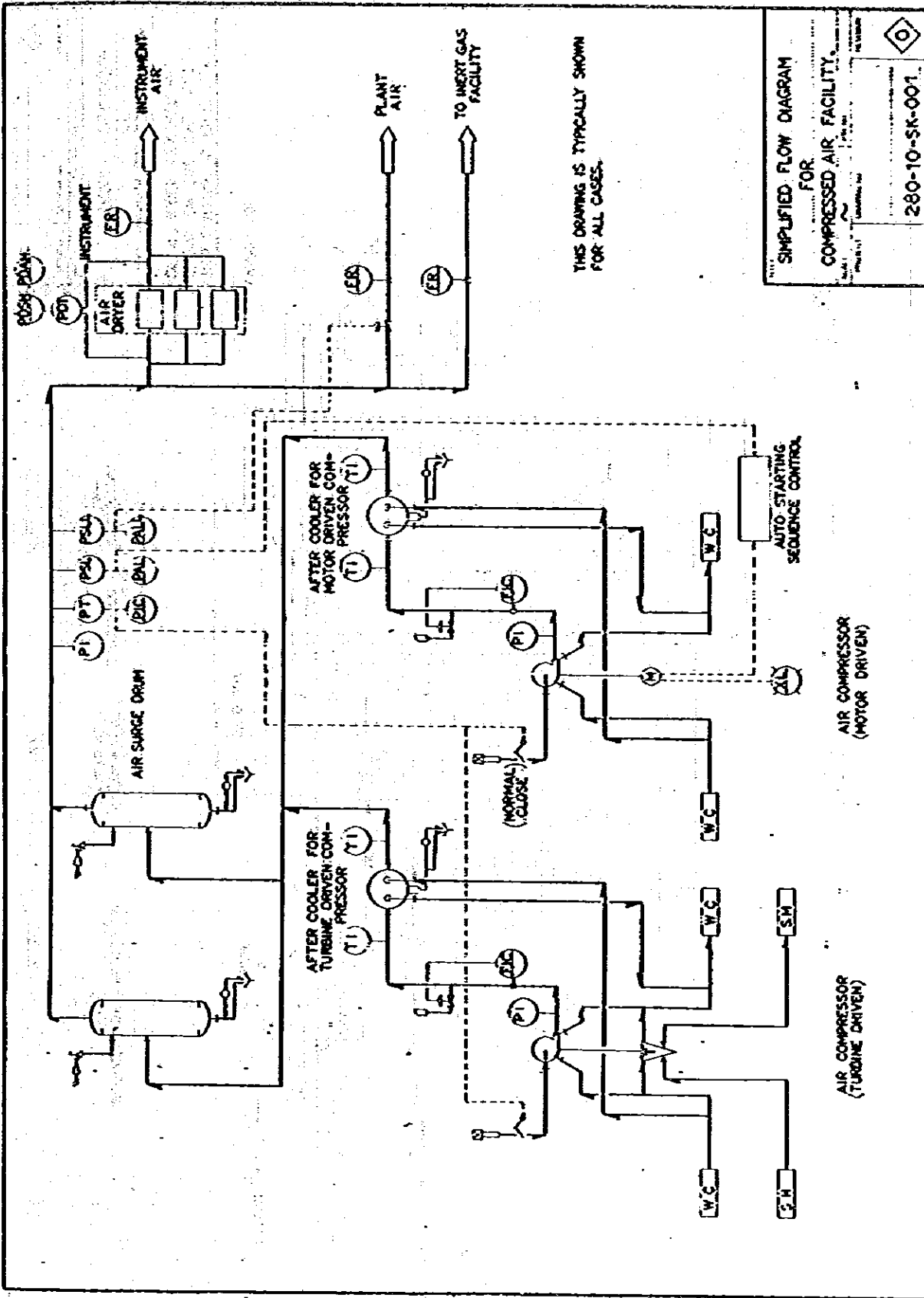


**CASE 1 HYDRO SKIMMING**  
**SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM**  
**FOR**  
**FUEL OIL FACILITY**

DATE: APR 10 1960 27.5  
 PROJECT: 270-10-SK-001  
 DRAWING NO.: 0



CASE 2: HYDRO CRACKING  
 SIMPLIFIED-FLOW DIAGRAM...  
 FOR...  
 FUEL OIL FACILITY  
 PROJECT NO. 100-10-28-002  
 SHEET NO. 100-10-28-002-01



THIS DRAWING IS TYPICALLY SHOWN FOR ALL CASES.

SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR COMPRESSED AIR FACILITY.

280-10-SK-001

AIR COMPRESSOR (MOTOR DRIVEN)

AIR COMPRESSOR (TURBINE DRIVEN)

AUTO STARTING SEQUENCE CONTROL

AFTER COOLER FOR TURBINE DRIVEN COMPRESSOR

AFTER COOLER FOR MOTOR DRIVEN COMPRESSOR

AIR SURGE DRUM

AIR DRYER

INSTRUMENT AIR

PLANT AIR

TO INERT GAS FACILITY

POT

POT

PI

PSA

PSA

PAU

PAU

T1

T1

T1

T1

(NORMAL) (CLOSE)

PI

PI

W.C.

SH

W.C.

W.C.

W.C.

W.C.

W.C.

W.C.

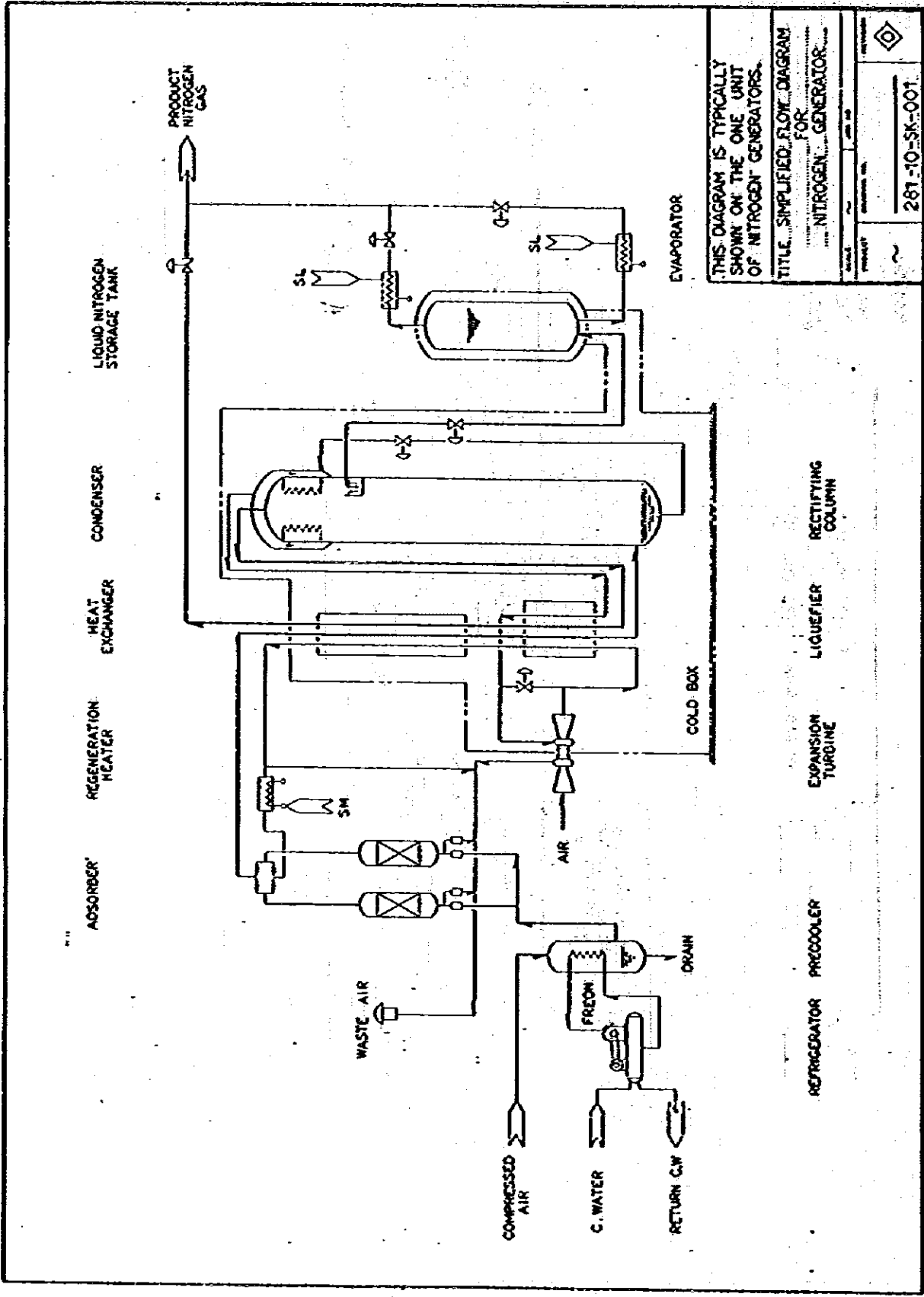
POT

E.R.

E.R.

E.R.



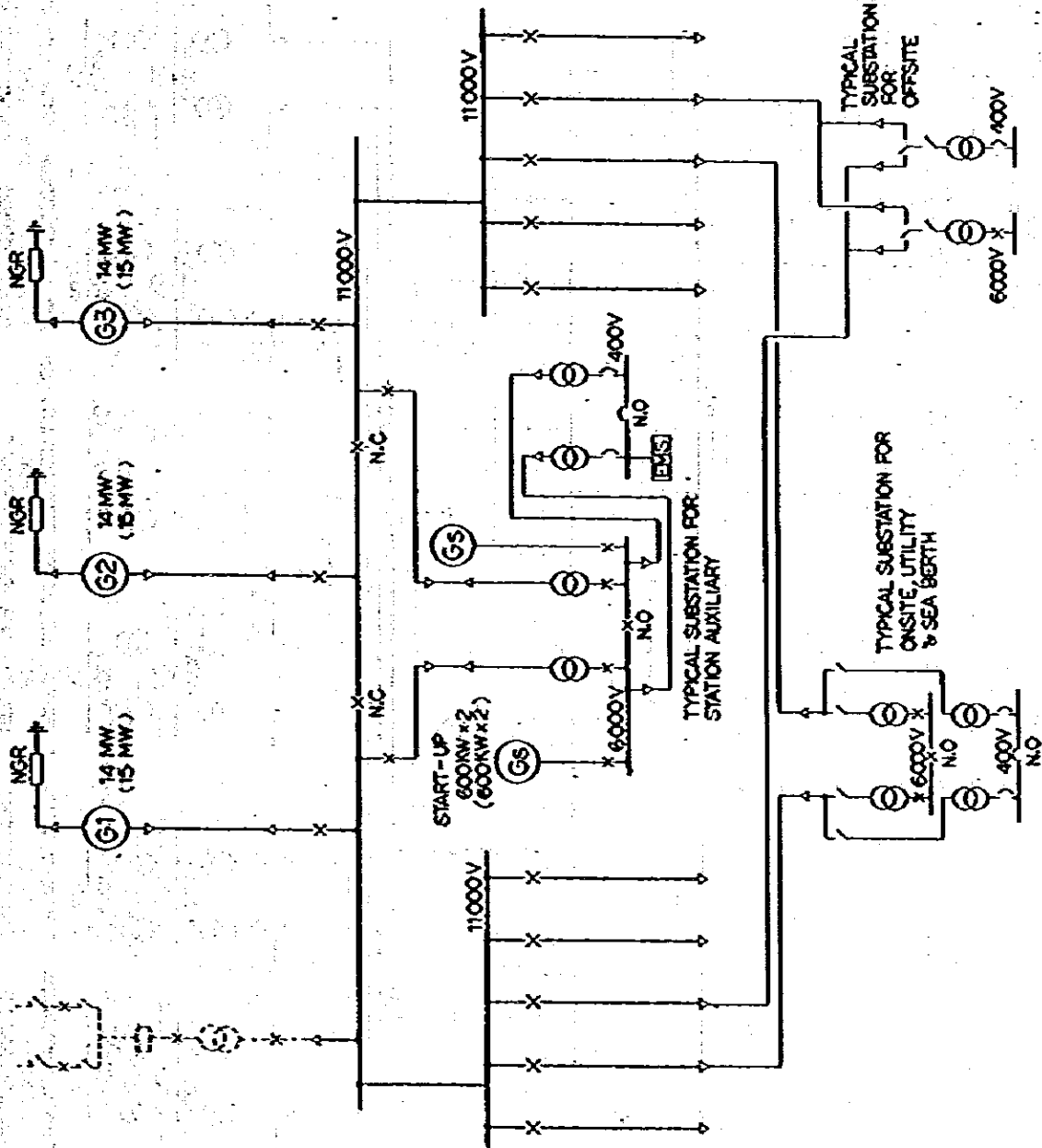


THIS DIAGRAM IS TYPICALLY SHOWN ON THE ONE UNIT OF NITROGEN GENERATORS.

TITLE SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR NITROGEN GENERATOR

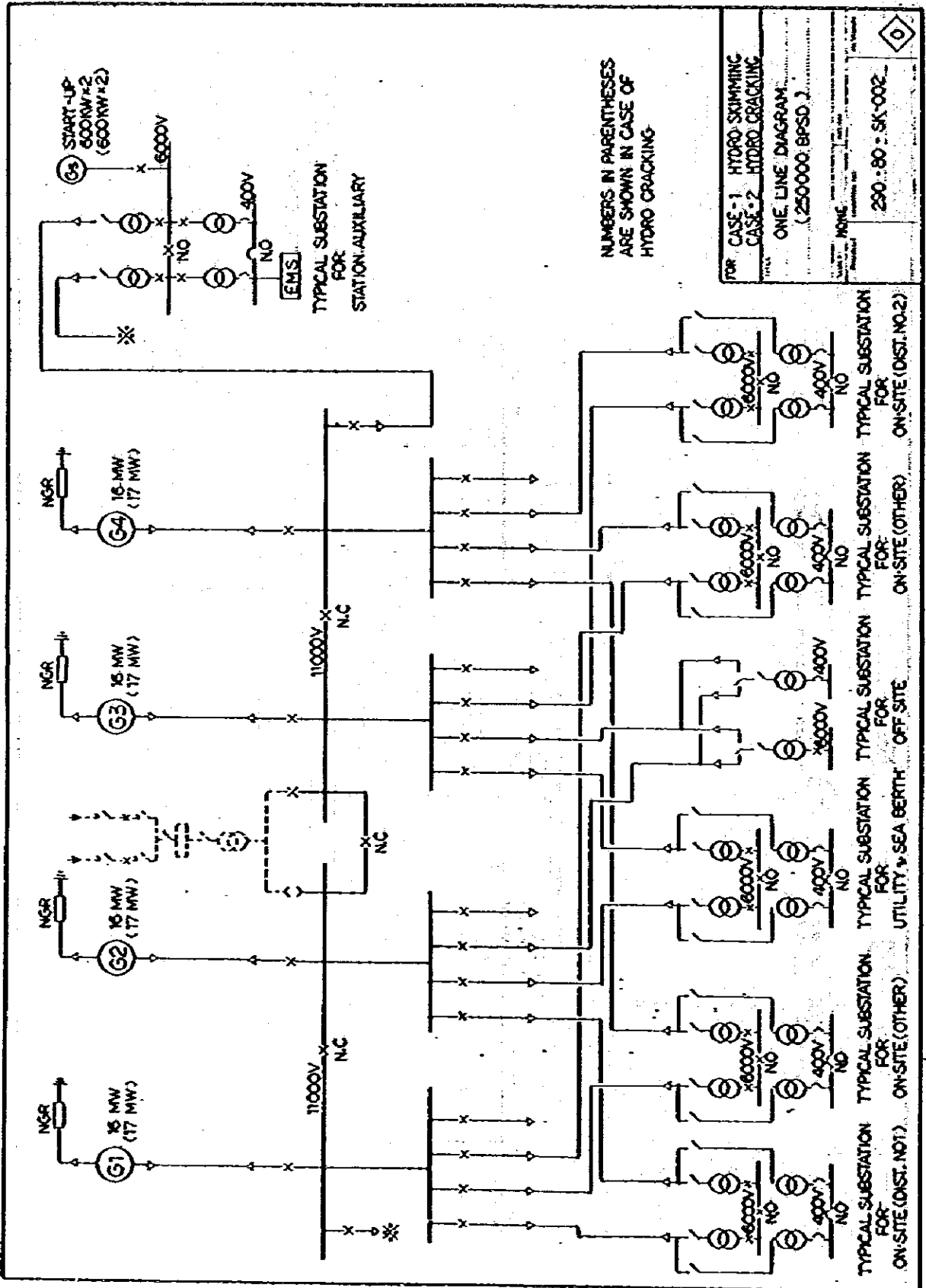
281-10-SK-001

EMS : EMERGENCY SYSTEM



NUMBERS IN PARENTHESES ARE SHOWN IN CASE OF HYDRO CRACKING

FOR CASE-1 HYDRO SKIMMING	0
CASE-2 HYDRO CRACKING	
ONE LINE DIAGRAM	
125 000 BPSD	
PROJECT NO. 290-80-SK-001	



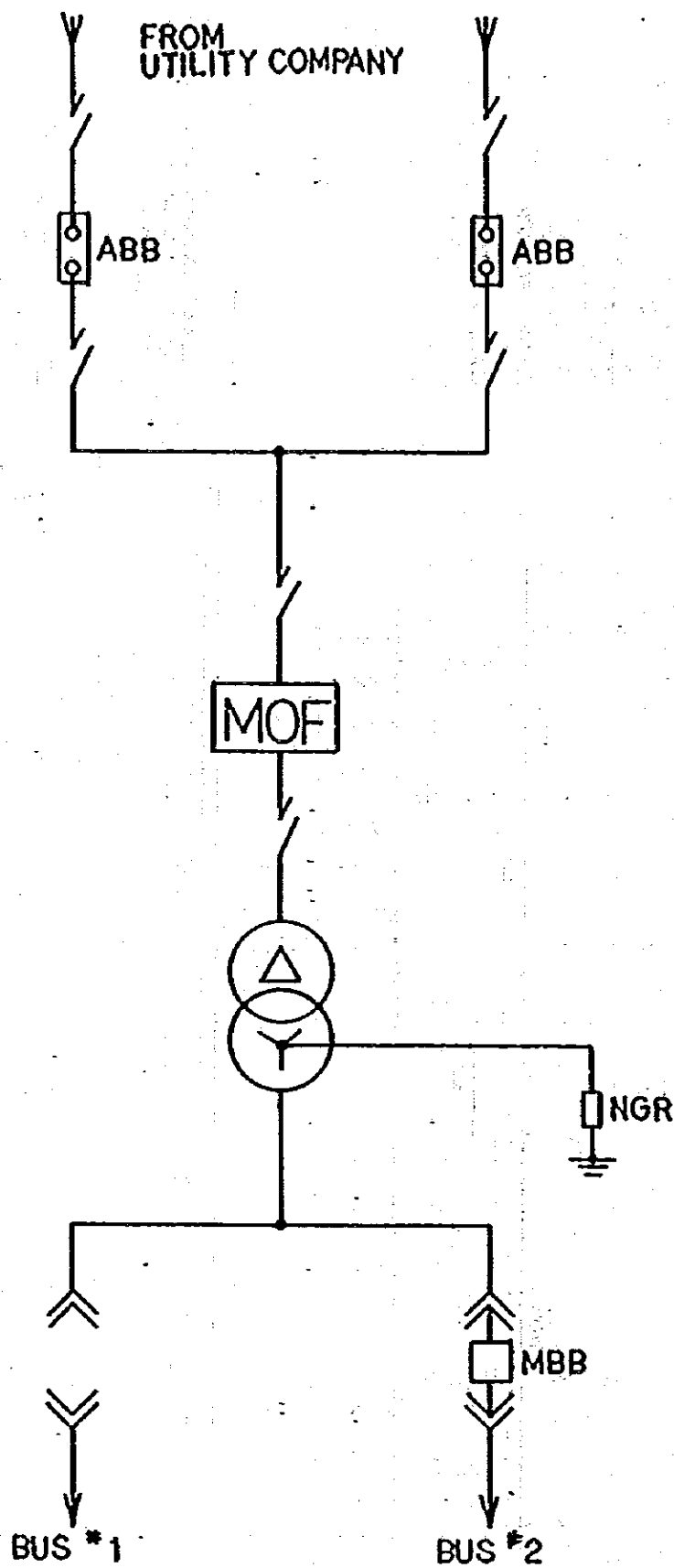
NUMBERS IN PARENTHESES ARE SHOWN IN CASE OF HYDRO CRACKING

FOR CASE-1 HYDRO SKIMMING	ONE LINE DIAGRAM
CASE-2 HYDRO CRACKING	(250000 BPSD)
DATE: _____	NO. _____
PROJECT: _____	290-80-SK-002
SCALE: _____	_____

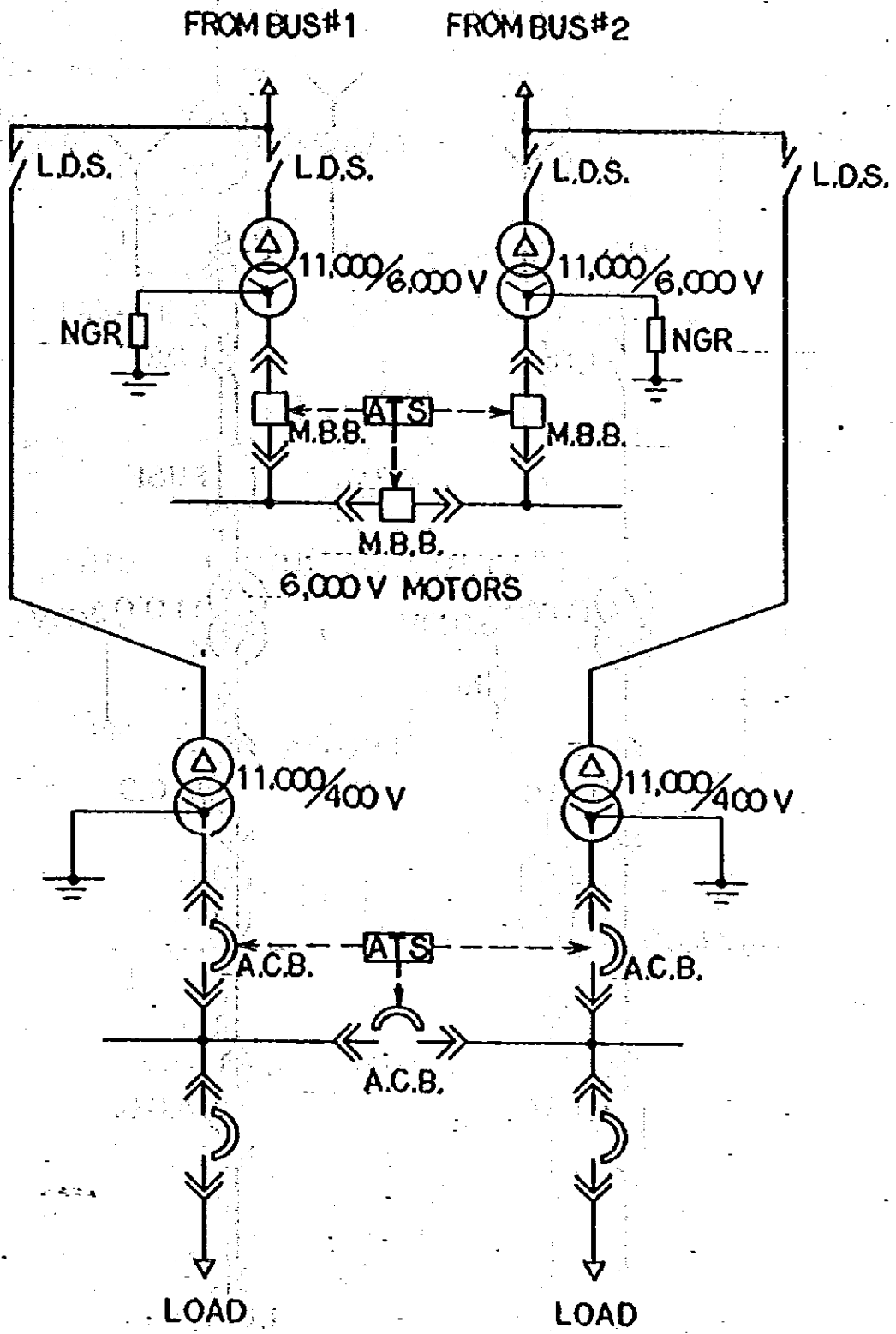
TYPICAL SUBSTATION FOR ON-SITE (DIST. NO.1)  
 TYPICAL SUBSTATION FOR UTILITY & SEA BERTH  
 TYPICAL SUBSTATION FOR ON-SITE (OTHER)  
 TYPICAL SUBSTATION FOR ON-SITE (DIST. NO.2)



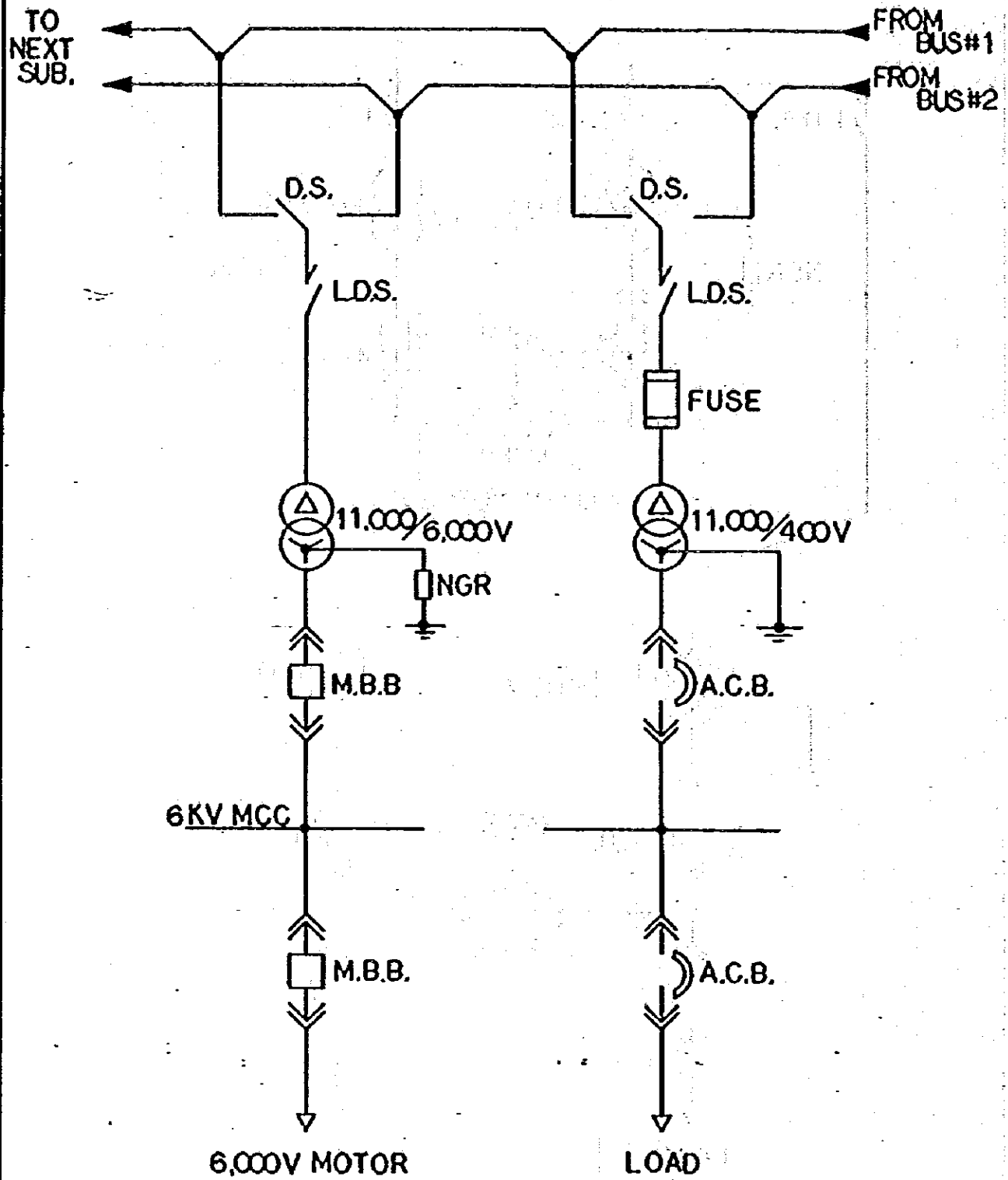




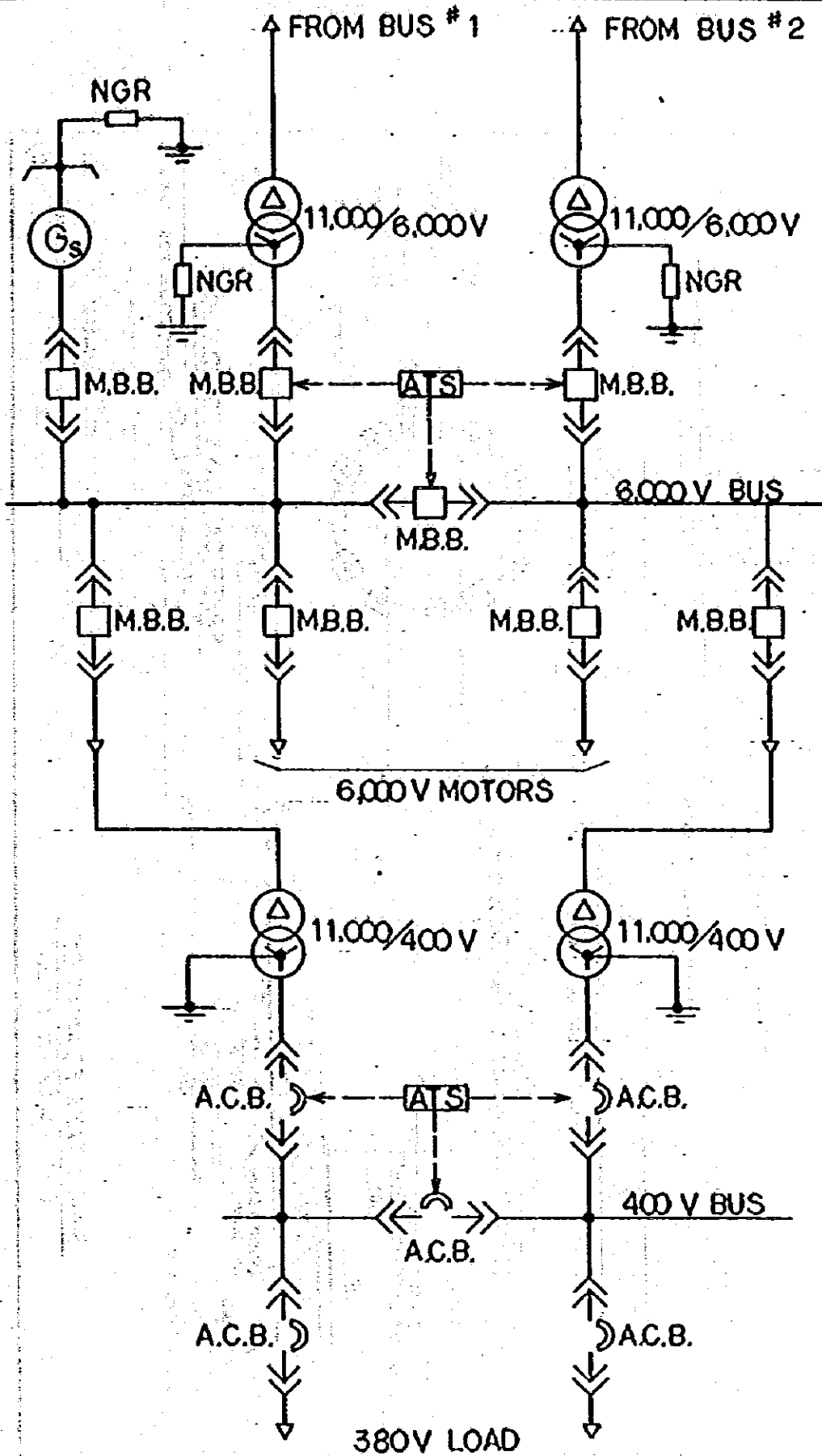
TITLE		
TYPICAL ONE LINE DIAGRAM FOR RECEIVING SYSTEM		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	290-80-SK-004	0



TITLE		
TYPICAL ONE LINE DIAGRAM FOR ON-SITE SUBSTATION AND UTILITY SUBSTATION		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	290-80-SK-005	0

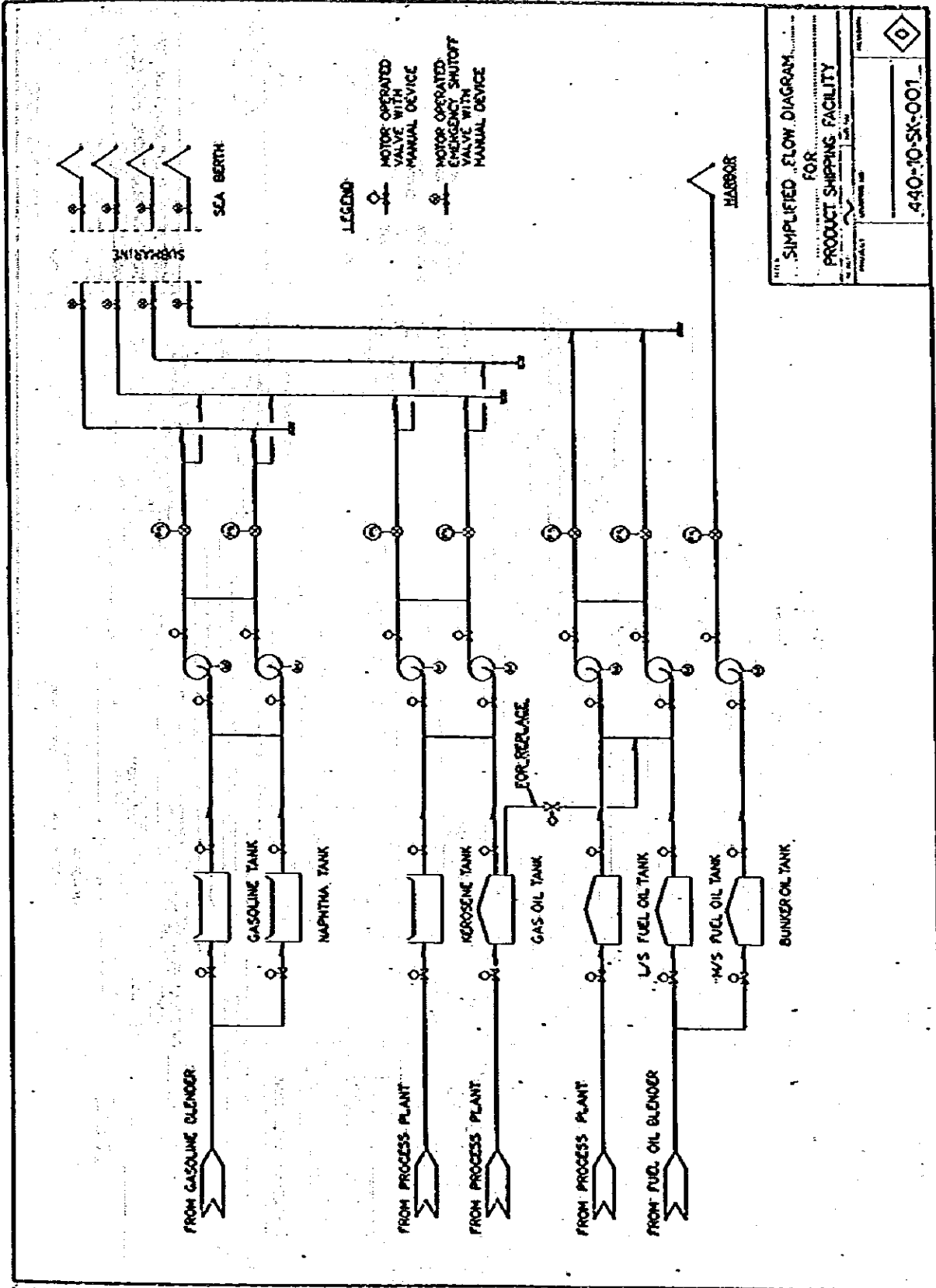


TITLE		
TYPICAL ONE LINE DIAGRAM FOR OFF-SITE SUBSTATION		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	290-80-SK-006	0

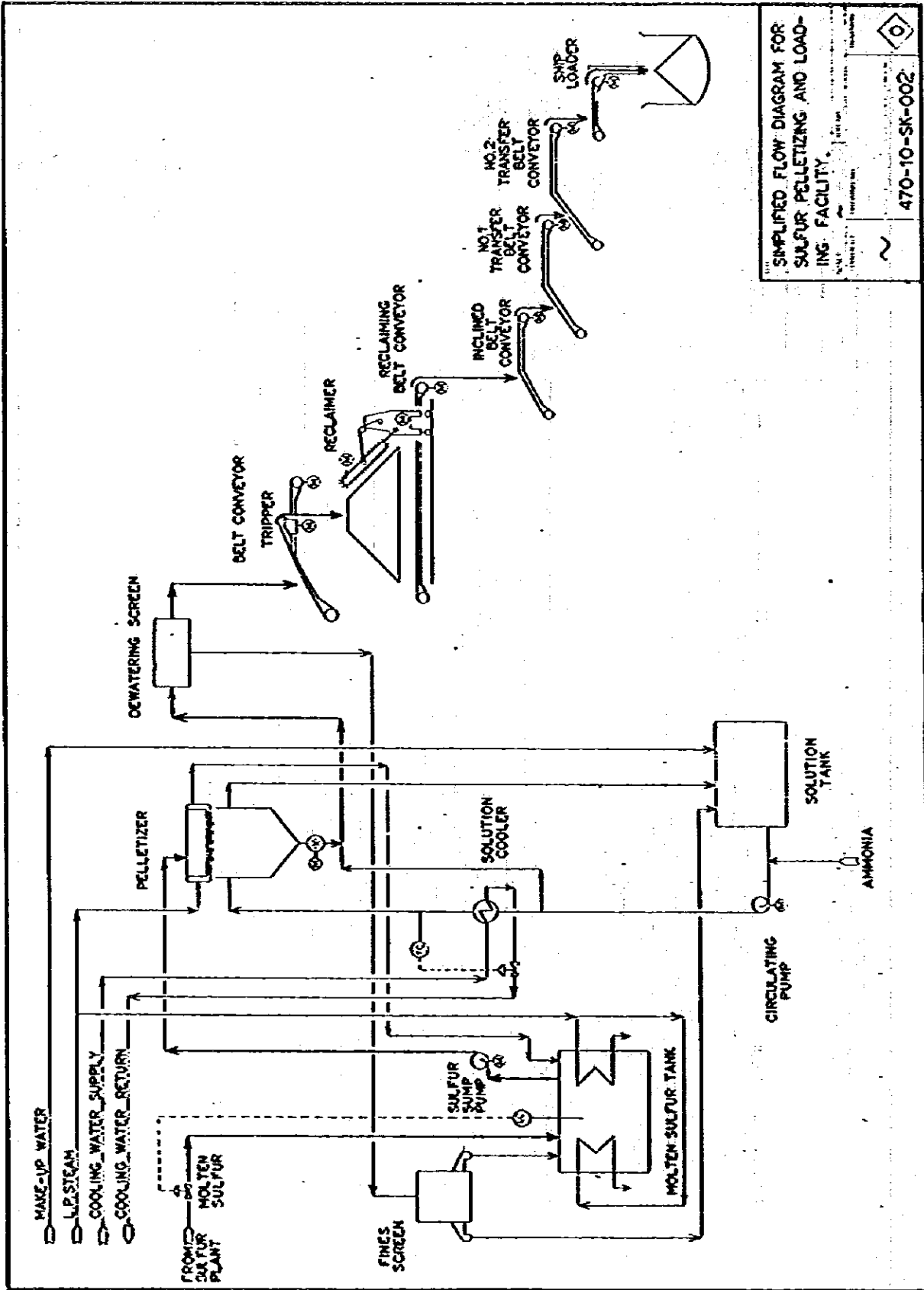


TITLE  
 TYPICAL ONE LINE DIAGRAM.  
 FOR  
 STATION AUXILIARY SUBSTATION  
 PROJECT    DRAWING NO.    REV  
 290-80-SK-007    0





TITLE: SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR PRODUCT SHIPPING FACILITY  
 PROJECT: 440-10-SK-001  
 DRAWING NO.: 0



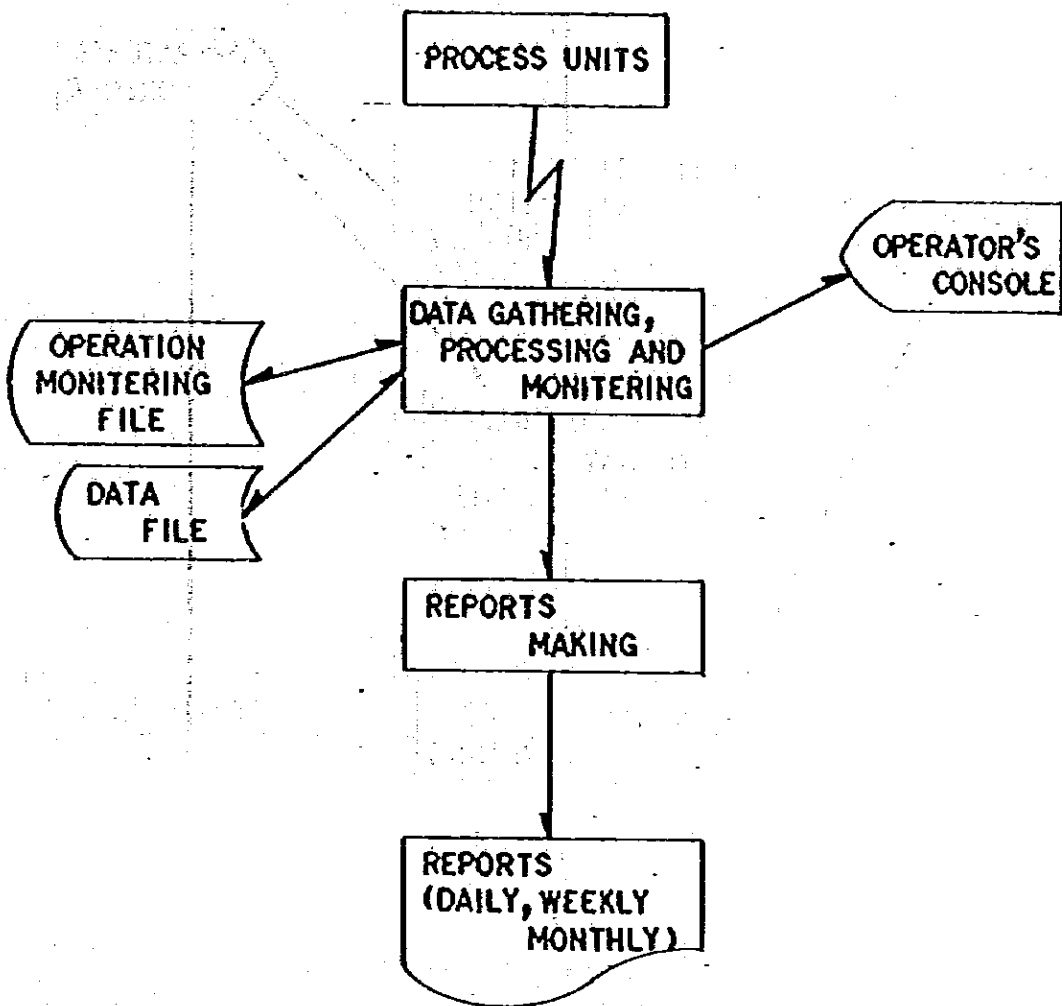
SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM FOR  
 SULFUR PELLETIZING AND LOADING FACILITY.

470-10-SK-002

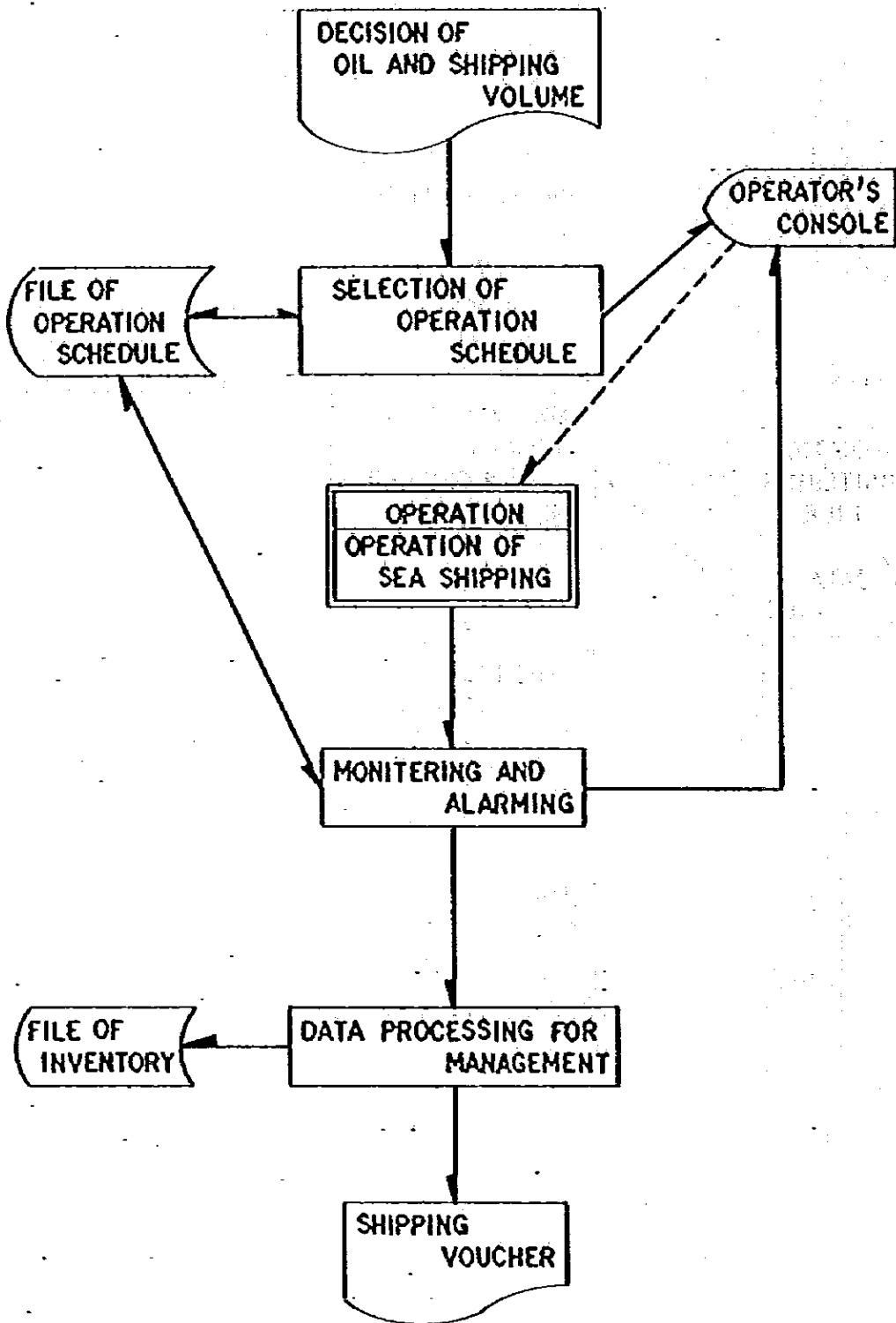




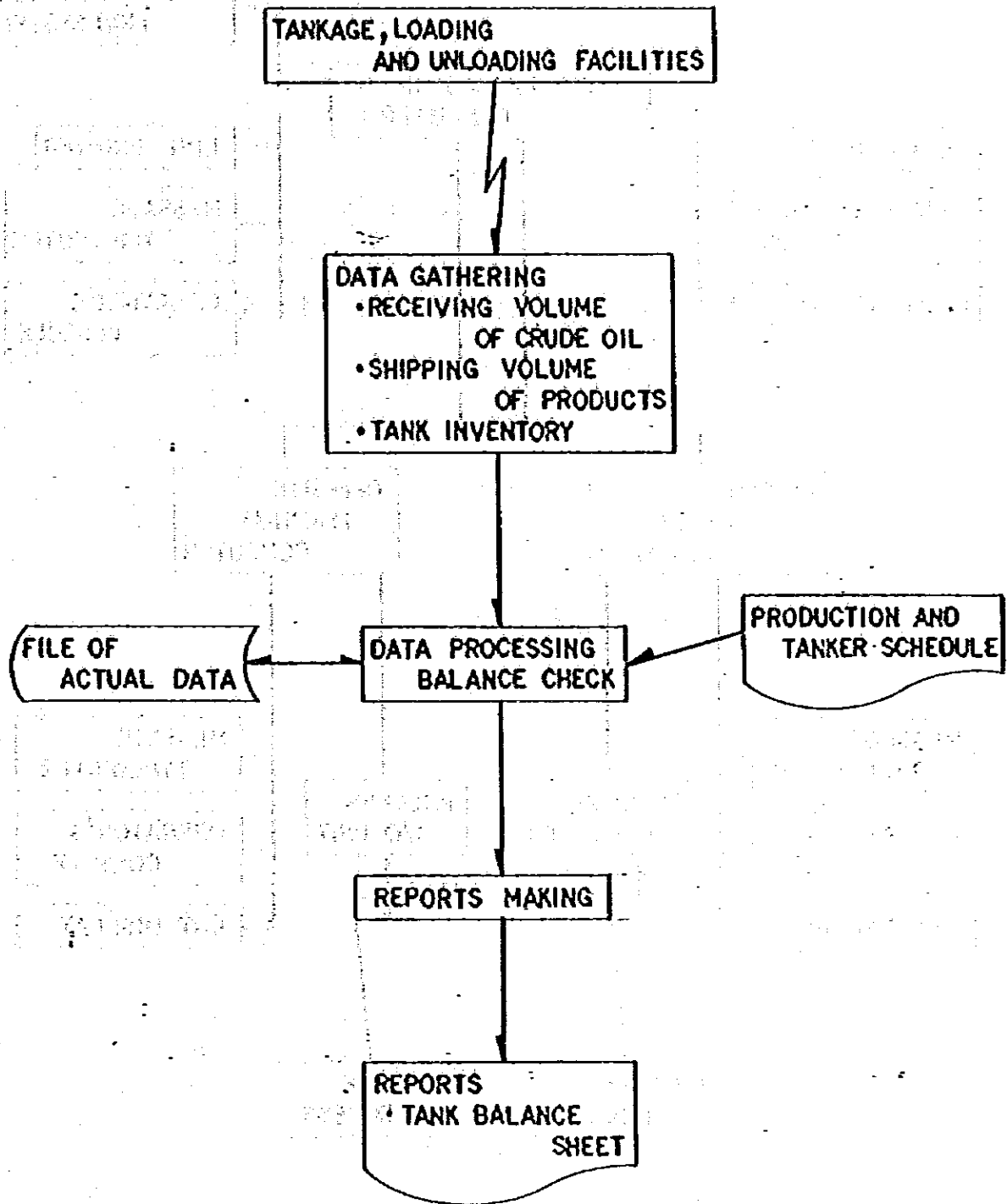




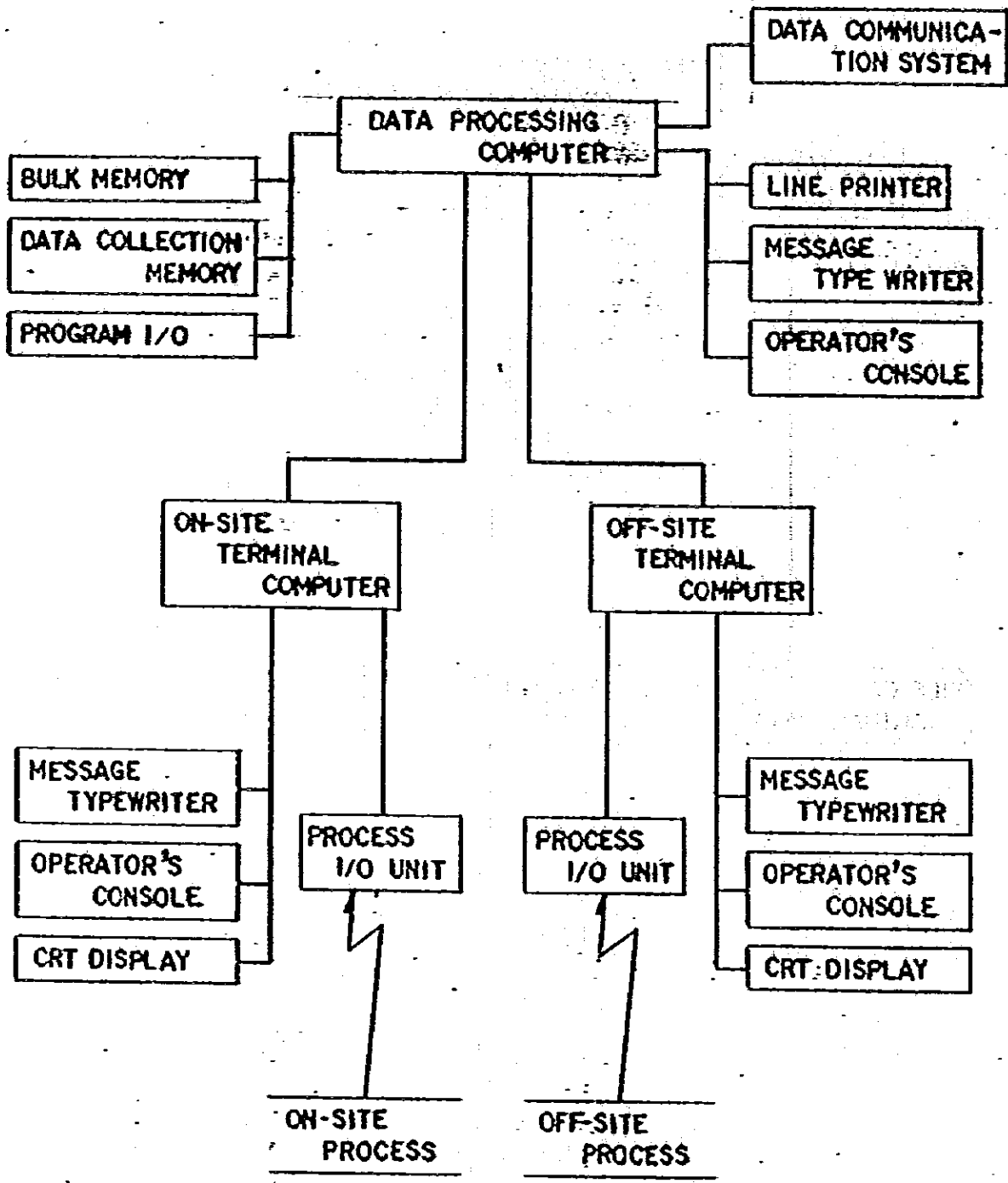
TITLE		
FLOW SCHEME FOR ON-SITE SUBSYSTEM		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	540-10-SK-001	0



TITLE		
FLOW SCHEME FOR SHIPPING CONTROL SUBSYSTEM		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	540-10-SK-002	0



TITLE		
FLOW SCHEME FOR OIL MOVEMENT CONTROL SUBSYSTEM		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	540-10-SK-003	0



TITLE		
FLOW SCHEME FOR CONFIGURATION OF COMPUTER HARDWARE		
PROJECT	DRAWING NO.	REV
	540-10-SK-004	0

添付資料 - 3

海上施設関連図面



DRAWING LIST (3)

MARINE FACILITIES

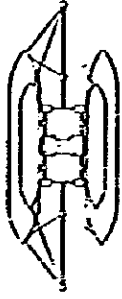
TITLE	DWG NO.
Grand View of Sea Berth	450-50-SK-001
General Dimension of Sea Berth (Loading Platform)	450-50-SK-002
General Dimension of Sea Berth (Breasting, Mooring Dolphins)	450-50-SK-003
General Plan of Harbor	460-50-SK-001
General Section of Causeway	460-50-SK-002
General Section of Quay Wall	460-50-SK-003
General Section of Dredged Channel	460-50-SK-004
General Dimension of Bunker Oil Berth	460-50-SK-005
General Section of Breakwater, Revetment and Jetty	460-50-SK-006
Simplified Flow Diagram for Sea Water Intake Facility	230-10-SK-001



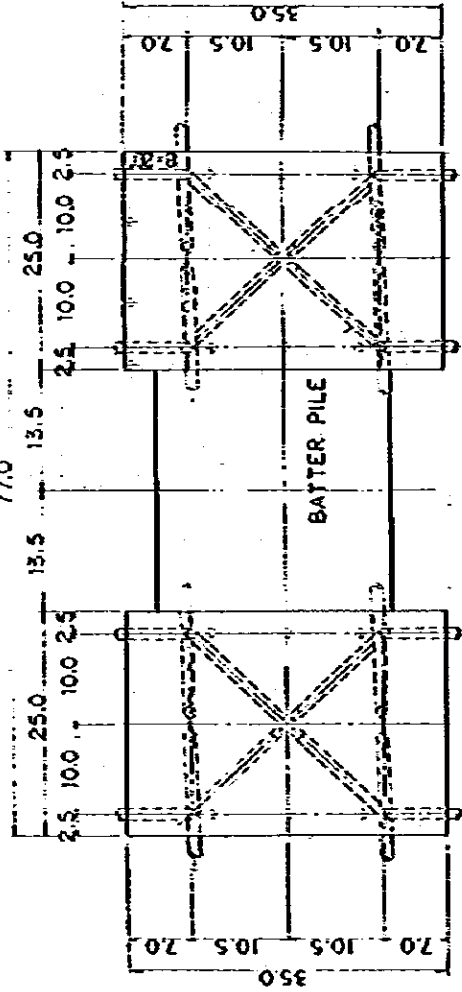




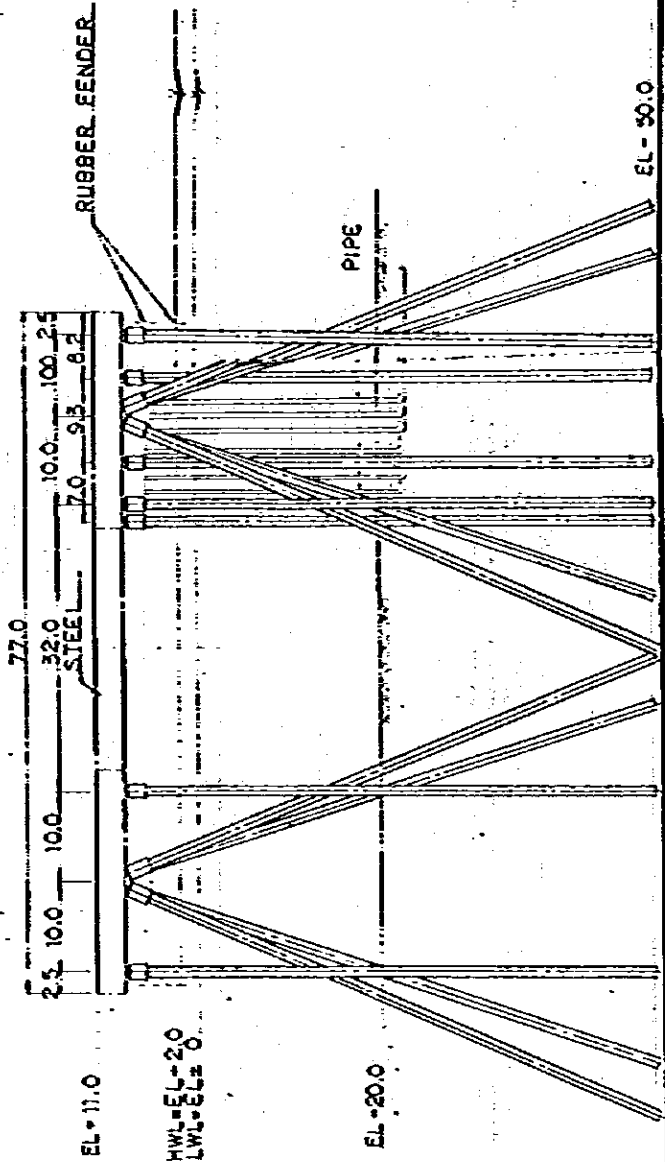
KEY PLAN



PLAN  
77.0



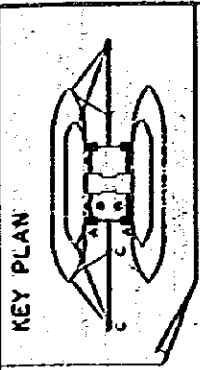
ELEVATION



GENERAL DIMENSION  
OF SEA BERTH  
(LOADING PLATFORM)

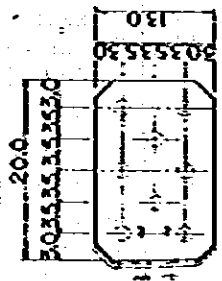
Scale: 1:500  
Date: 12/19/68  
Sheet No: 450-50-SK-002

450-50-SK-002

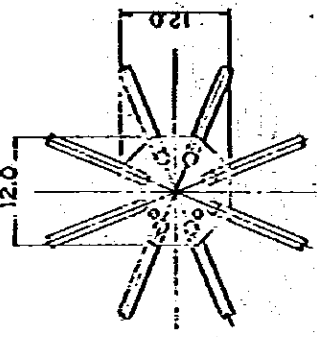


**BREASTING DOLPHINS**  
(OUTER)

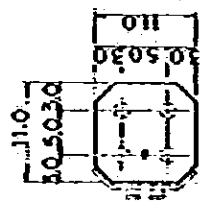
**PLAN (A)**



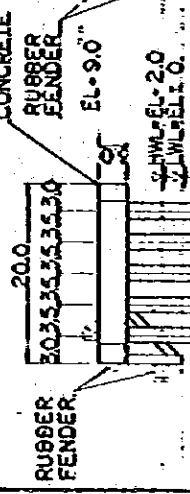
**MOORING DOLPHIN**  
PLAN (C)



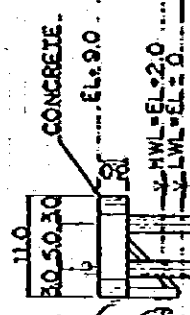
**(INNER)**  
PLAN (B)



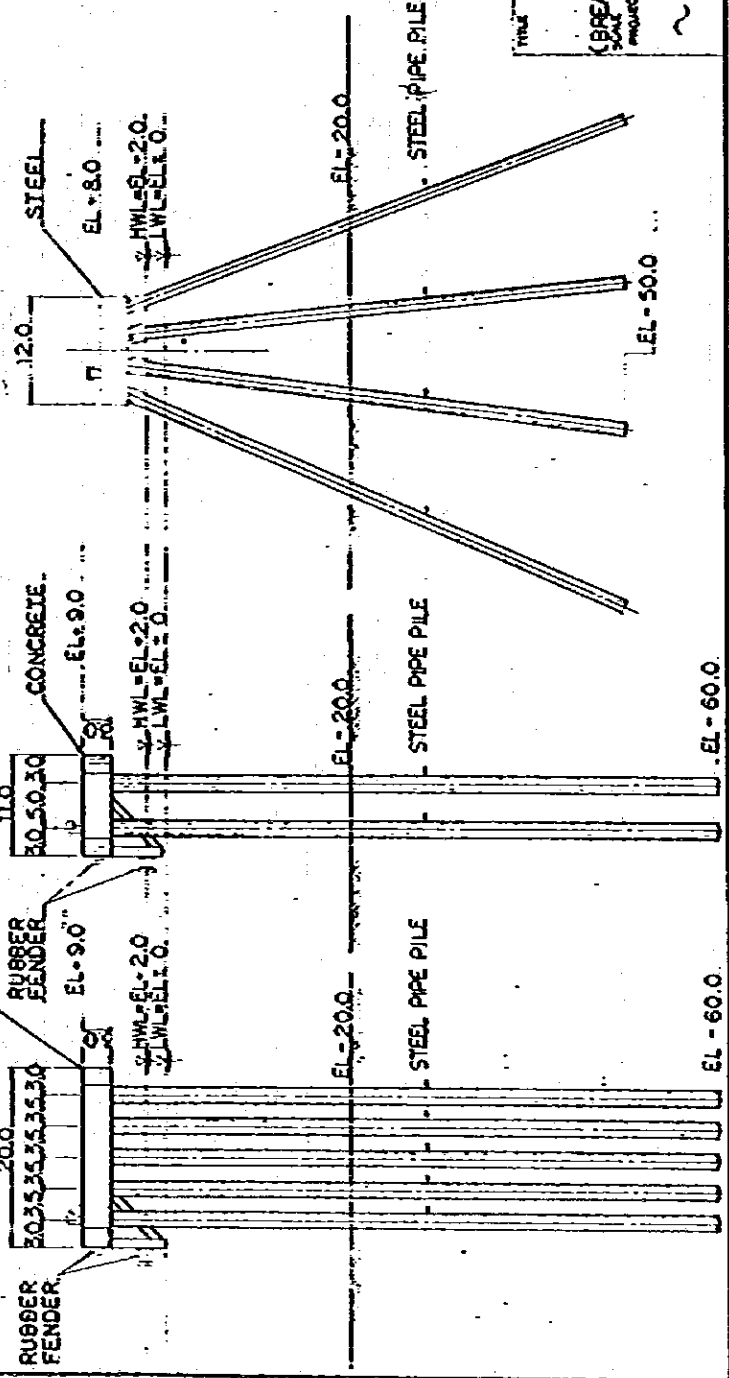
**ELEVATION**



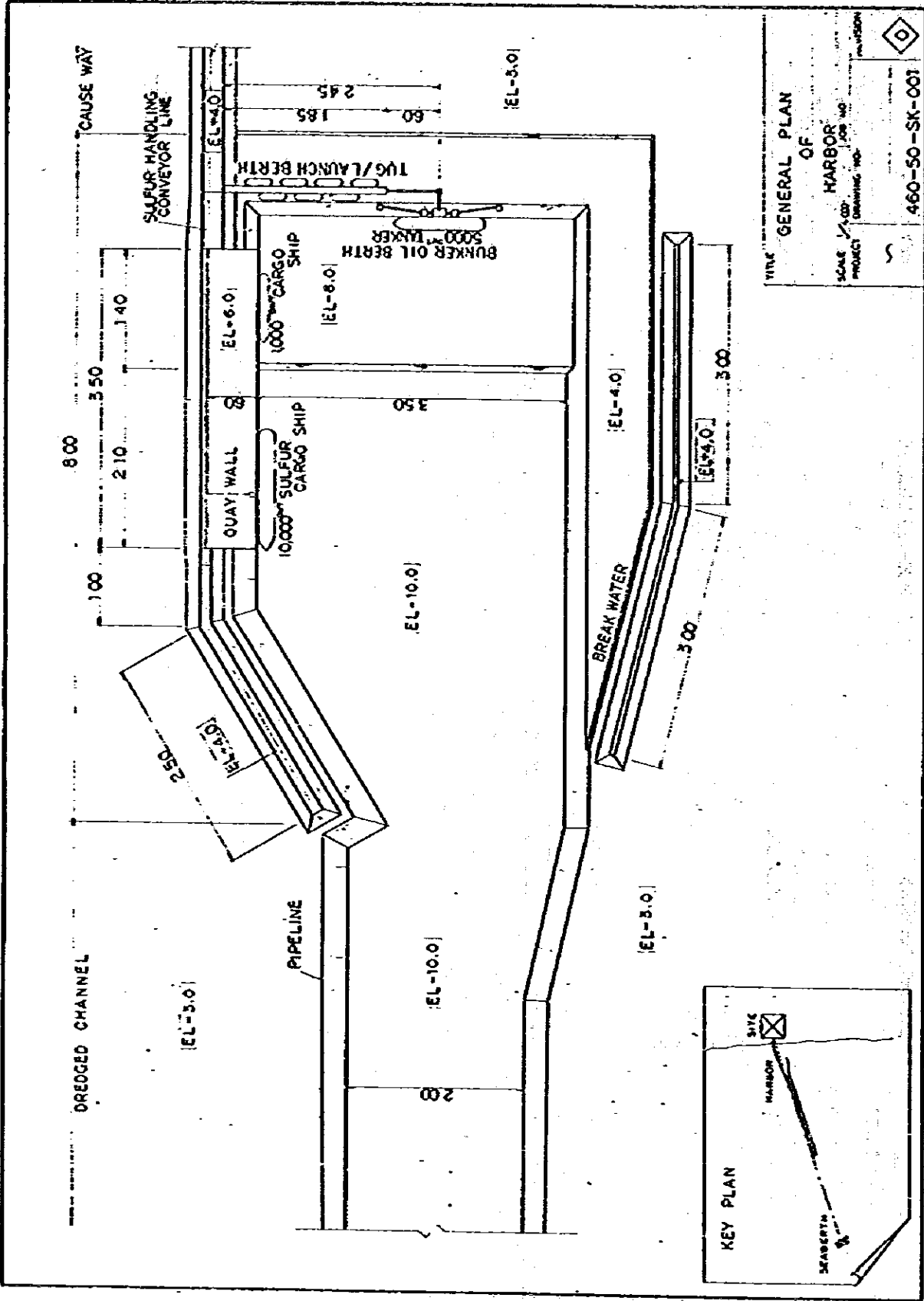
**ELEVATION**



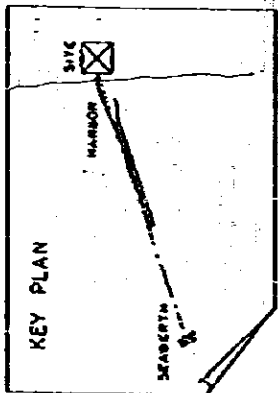
**ELEVATION**



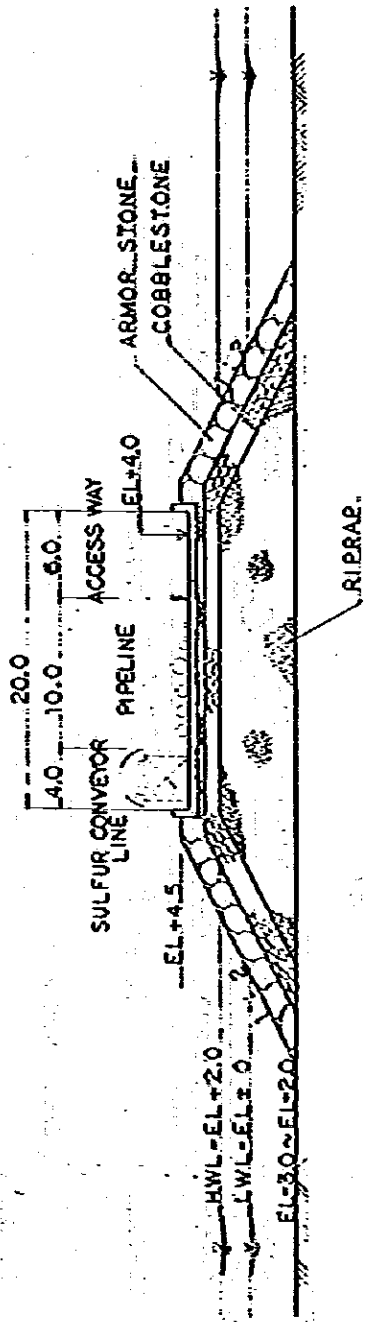
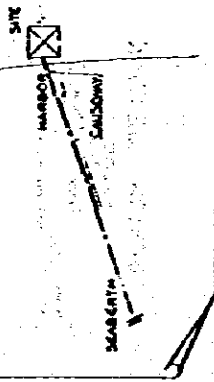
**GENERAL DIMENSION**  
**OF SEA BERTH**  
**(BREASTING, MOORING DOLPHINS)**  
SCALE 1:100 NO. 100  
PROJECT DRAWING NO. 450-50-SK-003  
REVISION



GENERAL PLAN  
 OF  
 HARBOR  
 SCALE 1/8" = 1'-0"  
 PROJECT DRAWING NO. 460-50-SK-001  
 REVISION



KEY PLAN

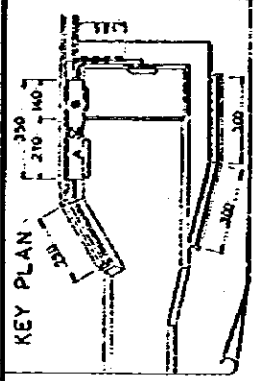


GENERAL SECTION

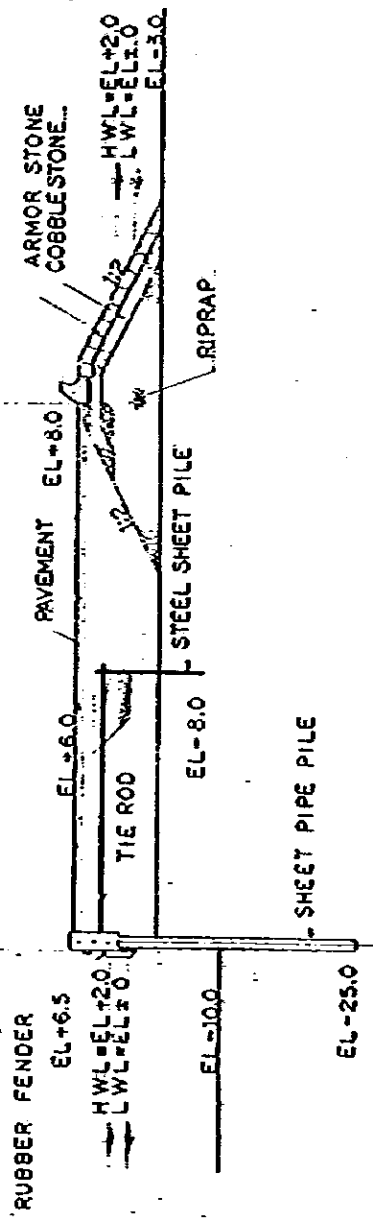
OF CAUSEWAY

SCALE: 1/2" = 10' (NOT TO SCALE)  
DRAWING NO. 460-50-SK-002

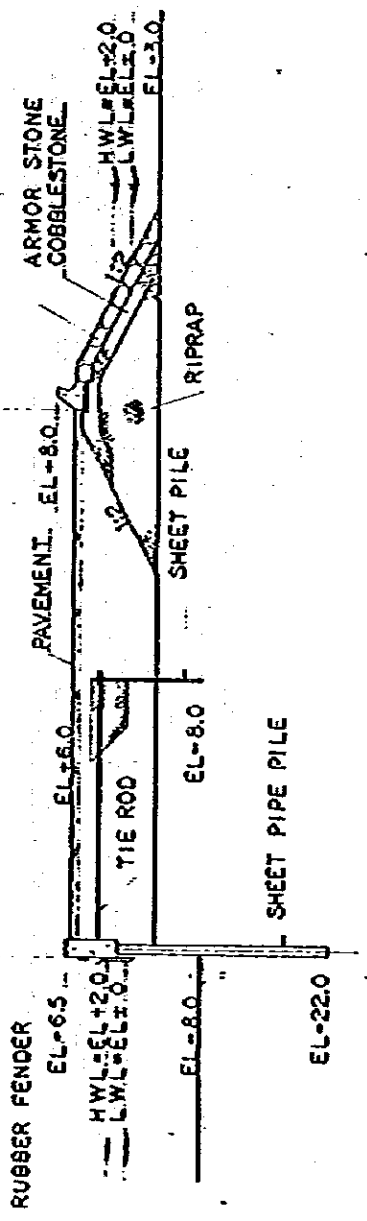
460-50-SK-002



QUAY WALL (A)  
60.0

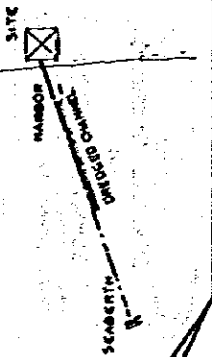


QUAY WALL (B)  
60.0

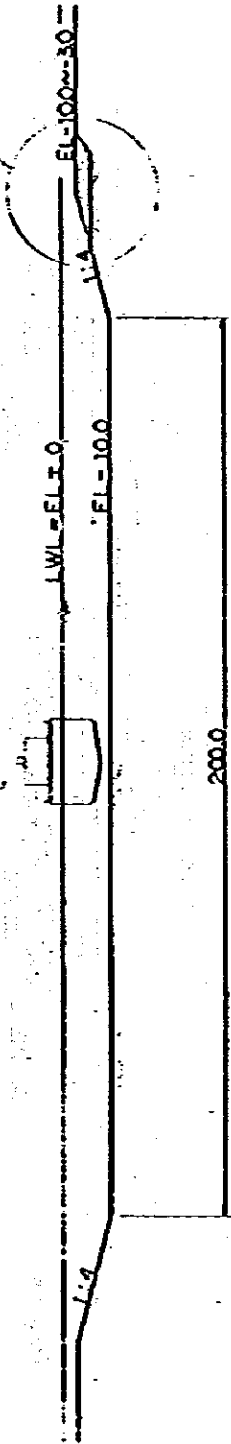


THIS GENERAL SECTION  
OF  
QUAY WALL  
SCALE 1/8" = 1'-0" FOR P.A.  
PROJECT DRAWING NO. DIVISION  
460-50-SK-003

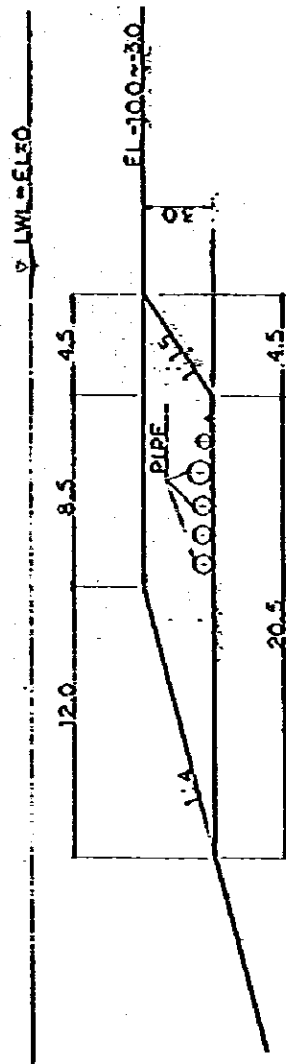
KEY PLAN



GENERAL SECTION

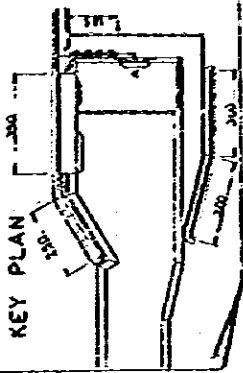


DETAIL OF 'A'

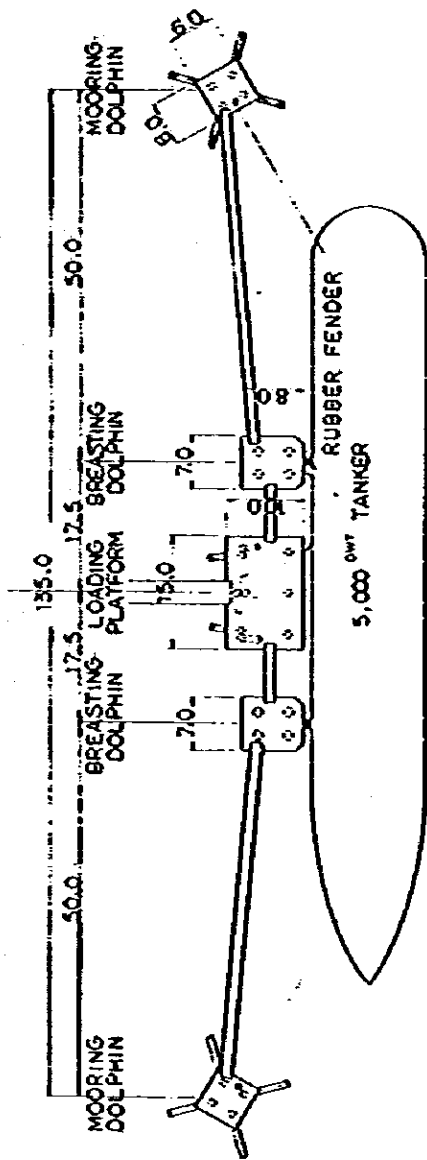


TITLE	GENERAL SECTION
OF	DREDGED CHANNEL
SCALE	1/200 (1/100 (1/50 M))
PROJECT	DRAWING NO.
REVISION	
	460-50-SK-004

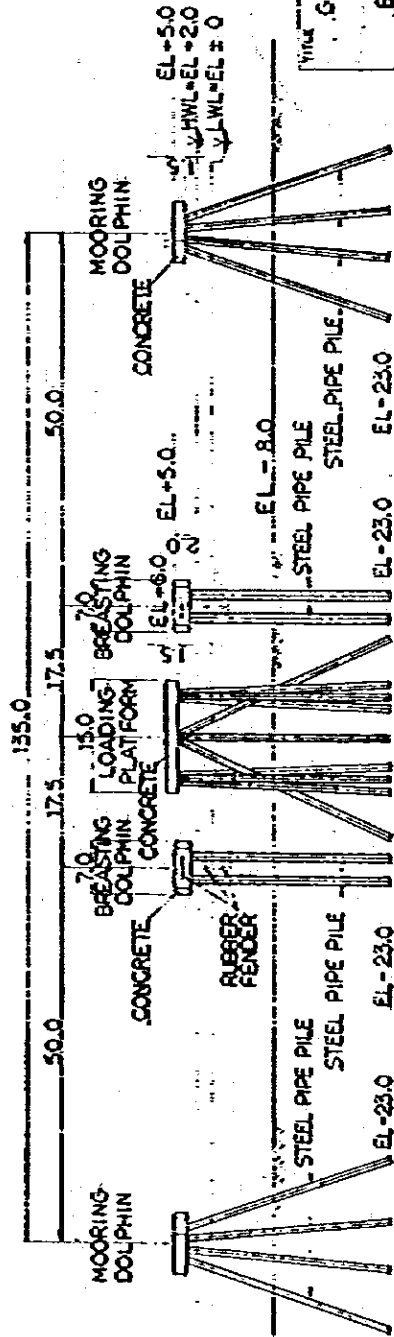




PLAN (A)



FRONT VIEW

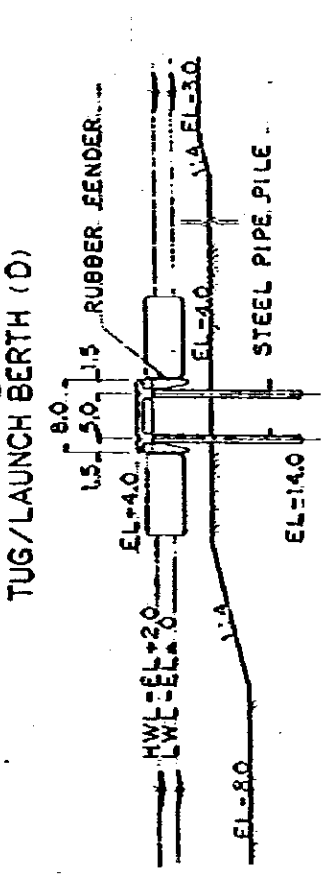
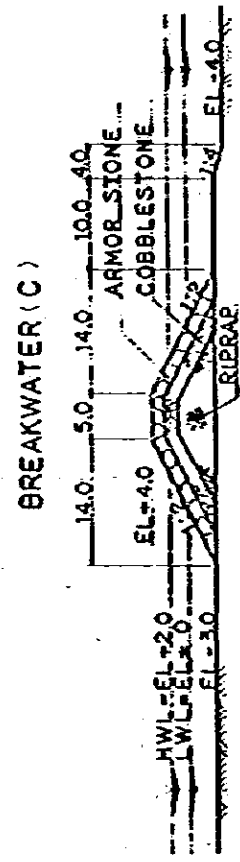
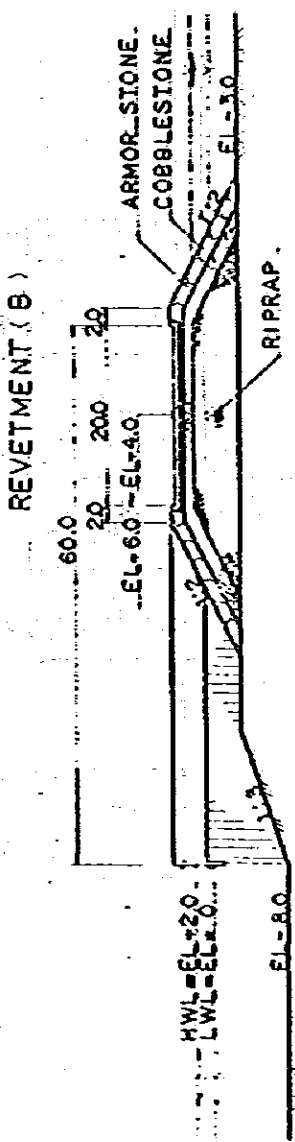
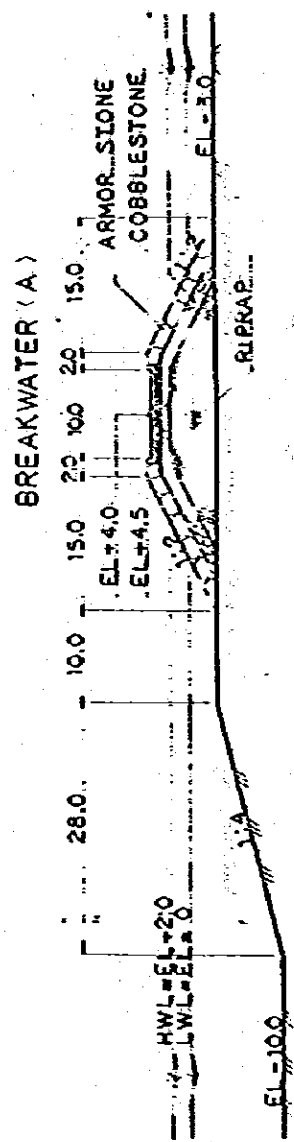
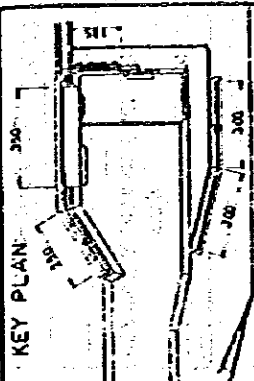


GENERAL DIMENSION OF BUNKER OIL BERTH

SCALE: 1/4" = 1'-0"

PROJECT: DRAWING NO. 460-50-SK-005

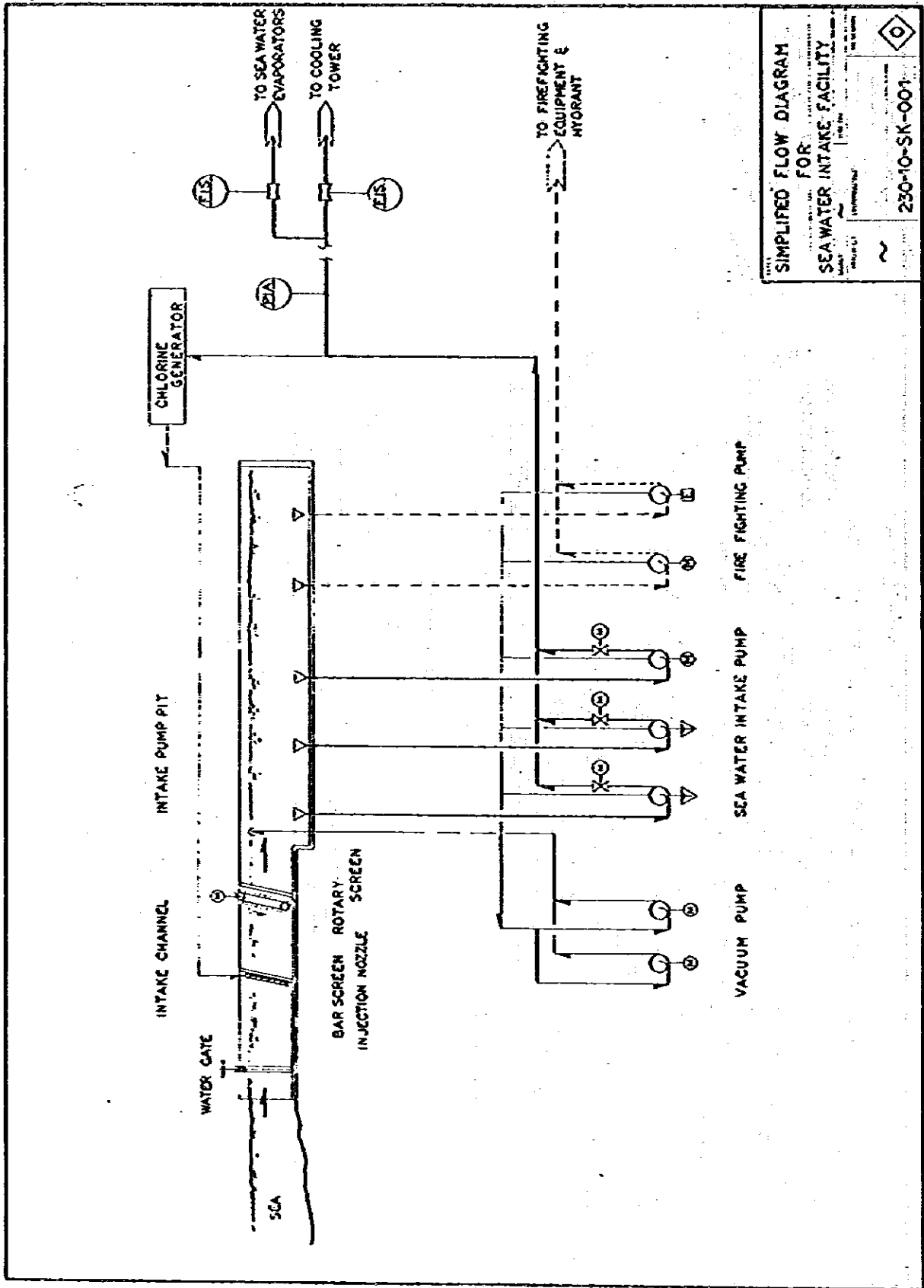
REVISION



GENERAL SECTION  
OF BREAKWATER  
REVTMENT AND JETTY

SCALE: 1"=20' (FOR PLAN)  
PROJECT: (UNKNOW) NO. (UNKNOW)

460-50-SK-006



**SIMPLIFIED FLOW DIAGRAM**  
**FOR**  
**SEA WATER INTAKE FACILITY**

250-10-SK-001

添付資料 - 4

基本設計資料



# 1 METEOROLOGICAL DATA

## 1.1 AMBIENT TEMPERATURE

<b>Maximum Temperature</b>	
Max. Value of Monthly Av. Max. Temp., °C	38.3 @Aug.
Absolute maximum temperature °C	50.0 @Jul.
<b>Minimum Temperature</b>	
Min. Value of Monthly Av. Min. Temp., °C	9.7 @Jan.
Absolute minimum temperature °C	-1.0 @Jan.

## 1.2 RELATIVE HUMIDITY

<b>Maximum Humidity</b>	
Max. Value of Monthly Humidity @03 GMT, %	84 @ Dec., Jan.
<b>Minimum Humidity</b>	
Min. Value of Monthly Humidity @09 GMT, %	45 @ May.

## 1.3 DESIGN TEMPERATURE CONDITION

Service	Dry - Bulb Temp., °C	Wet - Bulb Temp., °C
Air Cooler	38	30
Air Compressor, max./min.	38 / 10	30 / 8
Cooling Tower	50	30

#### 1.4 BAROMETRIC PRESSURE

Maximum Barometric Pressure	mb	1039
Minimum Barometric Pressure	mb	997
Annual Average Bar. Press.	mb	1011

#### 1.5 PRECIPITATION

Annual Precipitation (av.)	mm / year	274
Daily Precipitation (max.)	mm / day	155
Design Precipitation Intensity,	mm / hour	30

#### 1.6 WIND

Predominant Wind Direction		NNW
Mean Wind Speed	m / sec.	3.1
Wind of 17.5 m / sec. or more, day		41
Wind in General		Gales in Winter Summer Shamal
Design Wind Speed	m / sec.	36

## 2 OCEANOGRAPHICAL DATA

### 2.1 SEA CONDITION

Currents	knot	1.6
Tides (Max.)	m	1.8
Seas and Swell (Height of Waves)		Significant Swells in Winter

### 2.2 DESIGN WAVE CONDITION

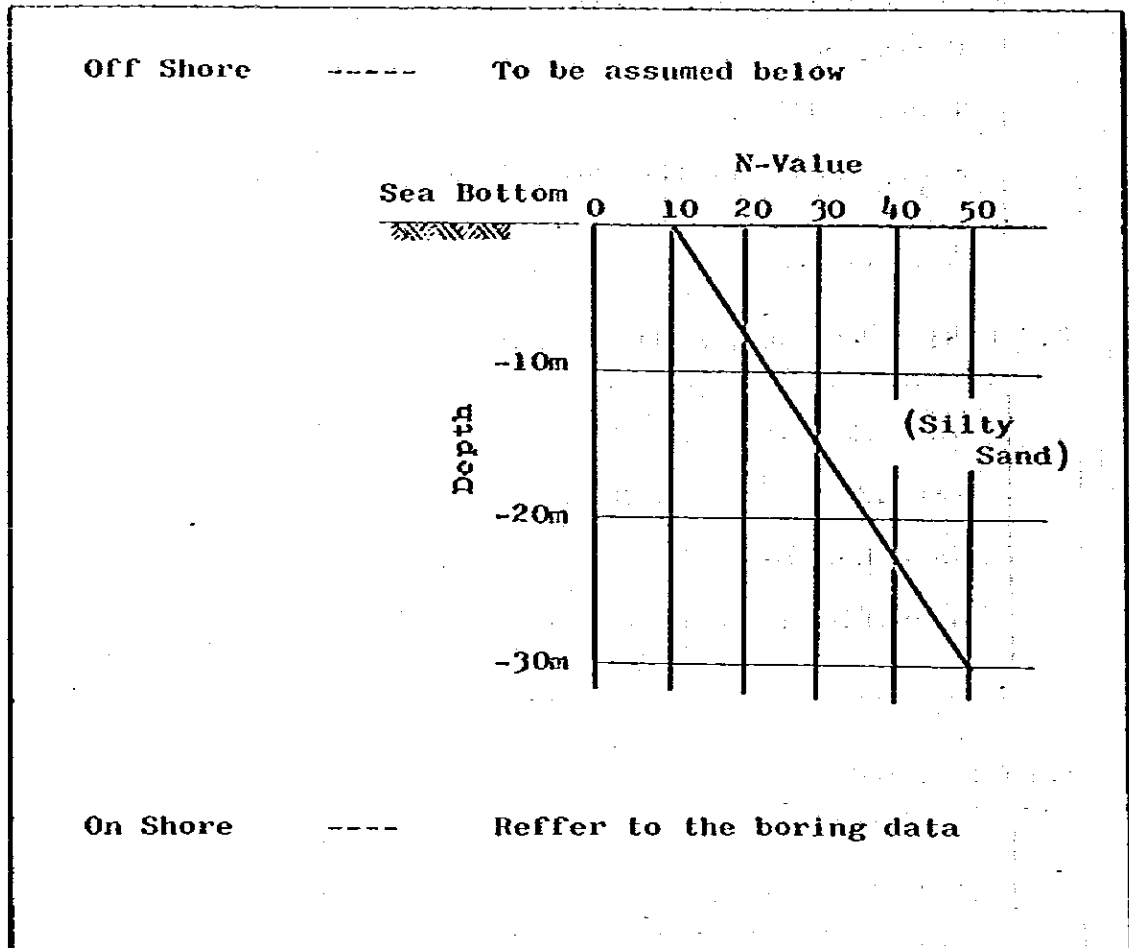
Wave Height	$H_0$ Max.	m	9.4
Period	$T_0$ Max.	sec.	9.4
Wave Length	$L_0$	m	125
Significant Wave Height	$H_0 \frac{1}{3}$	m	6.0

### 2.3 CHART DATUM

Sea Level	m	FAO MSL -1.06
-----------	---	---------------



### 3 SOIL CONDITION



### 4 SEISMIC DESIGN CONDITION

Seismic Coefficient	$K_H$	0.2
	$K_V$	0

## 5 UTILITY CONDITIONS

### 5.1 STEAM

#### (1) Steam at Boiler Plant Area

	High Pressure (SH)	Medium Pressure (SM)	Low Pressure (SL)
Pressure, Kg/cm <sup>2</sup> G max.	53.0	18.0	5.0
norm.	44.0	16.0	4.0
Temperature, °C max.	412	320	225
norm.	405	275	200

#### (2) Steam at Any Point in Steam Distribution System

	High Pressure (SH)	Medium Pressure (SM)	Low Pressure (SL)
Pressure, Kg/cm <sup>2</sup> G max.	53.0	18.0	5.0
norm.	43.0	15.0	3.5
Temperature, °C max.	412	320	225
norm.	400	270	Saturated
min.	395	265	Saturated

## 5.11 AIR and INERT GAS

### (1) AIR

		Service Air	Instrument Air
Supply Pressure	Kg/cm <sup>2</sup> G, max.	10.0	10.0
	nom.	6.0	6.0
	min.	-	4.0
Supply Temperature,	°C	Max.40	Max.40
Dew Point	°C	-	-10
Oil Free	(Yes or No)	Yes	Yes

### (2) INERT GAS

		N <sub>2</sub> Gas
Supply Pressure	Kg/cm <sup>2</sup> G, max.	10.0
	nom.	6.0
Supply Temperature,	°C	Approx.35
Oil Free	(Yes or No)	Yes
Purity	%	99.8

## 5.2 RAW WATER (SEA WATER)

Supply, From / To	Sea Water Intake / Desalinator, Cooling Tower
Max. Supply Temp., °C	35 (© Sept.)
Min. Supply Temp., °C	17 (© Jan.)
Analysis (Suggested Data)	
Total Salinity, wt %	Approx. 4.2
PH,	8.3
Free Caustic (NaOH), ppm	Ni1
Total Caustic (NaOH), ppm	Ni1
Total Alkalinity (CaCO <sub>3</sub> ), ppm	130
Chlorides (Cl), ppm	24,800
Sulphates (SO <sub>4</sub> ), ppm	3,500
Phosphates (PO <sub>4</sub> ), ppm	Ni1
Total Hardness (CaCO <sub>3</sub> ), ppm	8,050
Permanent Hardness (CaCO <sub>3</sub> ), ppm	7,950
Temporary Hardness (CaCO <sub>3</sub> ), ppm	100
Bromine (Br), ppm	80
Calcium Hardness (Ca), ppm	400
Magnesium Hardness (Mg), ppm	1,690
Total Silica (SiO <sub>2</sub> ), ppm	5

Note: The sea water may contain chlorine up to 0.5 ppm by chlorine injection, normally the chlorine content will be 0.2 ppm.

### 5.3 DESALINATED WATER

Supply, From / To	Desalinator / Desalinated Water Tank
Max. Supply Temp., °C	less than 45
Property	
PH	6.0 ~ 7.0
Specific Conductivity, $\mu\text{V}/\text{cm}$	10
SiO <sub>2</sub>	Nil
Fe , ppm	less than 0.3
Cu , ppm	less than 0.05
CaCO <sub>3</sub> , ppm	0.3
Total Dissolved Solid, ppm	less than 5

5.4 BOILER FEED WATER

Supply, From / To	BFW Tank/Deaerator
Supply Temp., °C	Approx. 60
Property	
PH,	8.0 ~ 9.0
Specific Conductivity, $\mu\text{S}/\text{cm}$	less than 1.0
Total Hardness ( $\text{CaCO}_3$ ), ppm	Approx. 0
Fe, ppm	less than 0.05
Cu, ppm	less than 0.02
$\text{SiO}_2$ , ppm	less than 0.05
$\text{O}_2$ Content, ppm	less than 1.0

## 5.5 COOLING WATER (COOLING TOWER WATER)

### (1) PROCESS COOLING WATER

Supply, From/To	Cooling Tower/Cooler & Equip.
Make up Water	Sea Water
Supply Press., Kg/cm <sup>2</sup> G	3.5
Return Press., Kg/cm <sup>2</sup> G	2.0
Max. Supply Temp., °C	34
Max. Return Temp., °C	48
Mechanical Design Press., Kg/cm <sup>2</sup> G	6.0
Mechanical Design Temp., °C	60
PH	8.3

### (2) JACKET COOLING WATER

Supply, From/To	Cooling Tower/Jacket of Equip
Make up Water	Desalinated Water
Supply Press., kg/cm <sup>2</sup> G	3.5
Return Press., kg/cm <sup>2</sup> G	2.0
Max. Supply Temp., °C	34
Max. Return Temp., °C	48
Mechanical Design Press., kg/cm <sup>2</sup> G	6.0
Mechanical Design Temp., °C	60
PH	8.3

## 5.6 PROCESS WATER

<b>Source</b>	<b>Desalinated Water</b>
<b>Supply Temp., °C</b>	45
<b>Supply Press., Kg/cm<sup>2</sup></b>	3.0

## 5.7 FIRE WATER

<b>Source</b>	<b>Sea Water</b>
---------------	------------------



## 5.8 POTABLE WATER

Source	Desalinated Water
Supply Temp., °C	less than 40
Supply Press., Kg/cm <sup>2</sup>	3.0

**Note:**

- (1) Quality of the water shall be meet the requirements of WHO's standards for drinking water.
- (2) Chiller for drinking water shall be provided at each building.

## 5.9 ELECTRICAL POWER

Category and Service	Ph.	Hz	Nominal System Voltage (v)	Equipment Nameplate Voltage (v)
<b>Medium Voltage System</b>				
Generating & Distribution	3	50	11,000	11,000
Motor in excess of 1500KW	3	50	11,000	11,000
Motor 150KW to 1500KW	3	50	6,000	6,000
<b>Low Voltage System</b>				
Motor 0.4KW to 150KW	3	50	400	380
Motor to 0.4KW	1	50	230	220
Electrical Control	1	50	230	220
Instrument	1	50	110	110
Lighting	1	50	230	220
<b>DC Voltage</b>				
Instrument				
Electronic Transmission	-	-	24	24
Interlock System	-	-	110	110
Electrical Control	-	-	110	110

5.10 FUEL

(1) FUEL OIL

	CASE-1	CASE-2
Specific Gravity,	Approx. 1.024	Approx. 1.056
Sulfur Content, wt%	Approx. 3.4	Approx. 3.8
Viscosity, cst, @ 50°C	600,000	360,000
@ 140°C	190	60
@ 160°C	80	32
@ 180°C	40	18
Lower Heating Value, Kcal/Kg	9,600	9,600

(2) FUEL GAS

	CASE-1	CASE-2
Specific Gravity,		
Sulfur Content,		
Lower Heating Value, Kcal/Kg		
Header Pressure, Kg/cm <sup>2</sup>		

(3) DIESEL OIL

	CASE-1	CASE-2
Specific Gravity,	0.856	0.853
Sulfur Content, wt%	0.06	0.04
Viscosity, cst, @ 50°C	3.4	3.4
Lower Heating Value, Kcal/Kg		

Note; CASE-1 .... Hydroskimming  
CASE-2 .... Hydrocracking

## 添付資料 - 5

### 規 格 一 覧

イラン-日本輸出用製油所プロジェクトの調査を実施するにあたり使用した設計規格の一覧を示す。

ここに掲げた規格は製油所および関連諸設備の建設における設備の品質に対する一般的な基準を示したものである。

しかしながら、国際調達においてはその国の本規格に相当するものに従う。



**A. CRUDE OIL PIPELINE**

**ANSI B31.4** US Standard Code for Liquid Petroleum Transportation Piping System

**ANSI B16.5** Forged Flanges

**ANSI B16.9** Welding Fittings

**MSS SP44** Large Diameter Flanges

**API RP-5LI** Recommended Practice for Railroad Transportation of Line Pipe

**API STD 1104** Standard for Welding Pipelines and Related Facilities

**API SPEC 6D** Specification of Pipeline Valves

**API RP-500C** Recommended Practice for Classification of Areas for Electrical Installation at Petroleum and Gas Pipeline Transportation Facilities

**API RP-1102** Recommended Practice for Liquid Petroleum Crossing Railroads and Highways

**API RP-1100** Recommended Practice for Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines

**API RP-1109** Recommended Practice for Marking Petroleum Pipeline Facilities

**DOT PART 195** Minimum Federal Safety Standards for Liquid Pipelines

**API 5L** API Specification for Line Pipe

**API 5LX** API Specification for High - Test Line Pipe

**B. REFINERY AND MARINE FACILITIES**

**1 Standards for Tanks and Pressure Vessels**

- 1) **JPI** Japanese Petroleum Institute
- 2) **API 650** Welded Steel Tanks for Oil Storage
- 3) **API 620** Design and Construction of Large Welded, Low-Pressure Storage Tanks
- 4) **ANSI B96.1** Welded Aluminum-Alloy Field-Erected Storage Tanks
- 5) **ASME** Boiler and Pressure Vessel Code Sect. VIII div. 1 & 2
- 6) **ASME**
  - Sect. I Power Boilers
  - Sect. II Material Specification
  - Sect. IV Low Pressure Heating Boilers
  - Sect. IX Welding Qualifications
- 7) **API 2550** Method for Measurement and Calibration of Upright Cylindrical Tank
- 8) **BS 1515** Pressure Vessels for Chemical Petroleum and Allied Industries
- 9) **DIN** Deutscher Normenausschus
- 10) **AD - Merkblatt**
- 11) **TRD** Technische Regel für Dampfkessel
- 12) **BS 1500** Pressure Vessels

**2 Rotating Equipment Standards**

- 1) API 610 Centrifugal Pumps for General Refinery Services
- 2) API 611 General-Purpose Steam Turbines for Refinery Services
- 3) API 612 Special-Purpose Steam Turbines for Refinery Services
- 4) API 613 High-Speed, Special-Purpose Gear Units for Refinery Services
- 5) API 615 Mechanical-Drive Steam Turbines for General Refinery Services
- 6) API 616 Combustion Gas Turbines for General Refinery Services
- 7) API 617 Centrifugal Compressors for General Refinery Services
- 8) API 618 Reciprocating Compressors for General Refinery Services
- 9) ASME PTC 7.1 Displacement Pumps
- 10) ASME PTC 8.2 Centrifugal Pumps
- 11) ASME PTC 9 Displacement Compressor, Vacuum Pumps and Blowers
- 12) ASME PTC 10 Centrifugal Compressor



3 Heat Exchanger Standards

Shell and Tube Heat Exchangers

1) TEMA Class R

2) API 660

Heat Exchanger for General Refinery Services

Air-Cooled Heat Exchangers

1) API 661

Air-Cooled Heat Exchangers for General Refinery Services

4 Instrumentation Standards

- 1) API RP500A Recommended Practice for Classification of Areas for Electrical Installations in Petroleum Refineries
- 2) API RP550 Manual on Installation of Refinery Instruments and Control Systems
- 3) API 1101 Measurement of Petroleum Liquid Hydrocarbons by Positive Displacement Meter
- 4) API 2000 Venting Atmospheric and Low Pressure Storage Tanks
- 5) API 2545 Method of Gauging Petroleum and Petroleum Products
- 6) API RP500C Recommended Practice for Classification of Areas for Electrical Installation at Petroleum and Gas Pipe Line Transportation Facilities
- 7) API 2531 Mechanical Displacement Meter Provers
- 8) ANSI C1 National Electrical Code (NEC) (NFPA NO. 70)
- 9) NEMA National Electrical Manufacturers Association
- 10) NFPA 493 Intrinsically Safe Process Control Equipment for Use in Hazardous Location
- 11) NFPA 496 Purged Enclosures for Electrical Equipment
- 12) IEC International Electro Technical Commission

**5 Electrical Standards**

- 1) **NEC**                    **The National Electrical Code**
  
- 2) **API RP500A**           **Recommended Practice for  
Classification of Areas for  
Electrical Installations in  
Petroleum Refineries**
  
- 3) **API RP540**            **Recommended Practice for  
Electrical Installation in  
Petroleum Refineries**
  
- 4) **API RP2003**          **Recommended Practice for  
Protection Against Ignitions  
Arising Out of Static, Lighting  
and Stray Currents**
  
- 5) **NEMA**                   **National Electrical Manufacturers  
Association Standares**
  
- 6) **NFPA 493**            **Standard for Intrisically Safe Process  
Control Equipment for Use in Hazardous  
Location**
  
- 7) **NFPA 496**            **Standard for Purged and Ventilated  
Enclosures for Electrical Equipaent  
in Hazardous Locations**
  
- 8) **API RP500C**          **Recommended Practice for  
Classification of Areas for  
Electrical Installation at  
Petroleum and Gas Pipeline  
Transportation Facilities**

**6 Structural, Building, and Foundation Standards**

- 1) **ACI**                      **American Concrete Institute**
- 2) **AISC**                    **American Institute of Steel  
Construction**
- 3) **AIJ**                      **Architectural Institute of Japan**
- 4) **JASS**                    **Japanese Architectural  
Standard Specification**
- 5) **CEIJ**                    **Civil Engineer Institute of Japan**

**7 Mechanical Equipment Standard**

**1) CTI**

**Cooling Tower Institute**



9 Piping Standards and Codes

- 1) ANSI B31.3 US Standard Code for Petroleum Refinery Piping System
- 2) ANSI B31.4 US Standard Code for Liquid Petroleum Transportation Piping System
- 3) ANSI B16.5 Forged Flanges
- 4) ANSI B16.9 Welding Fittings
- 5) MSS SP44 Large Diameter Flanges
- 6) API 5L Specification for Line Pipe
- 7) API 5LX Specification for High-Test Line Pipe
- 8) API RP5L1 Recommended Practice for Railroad Transportation of Line Pipe
- 9) API SP6D Specification of Pipeline Valves
- 10) API RP1110 Recommended Practice for Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
- 11) API RP1102 Recommended Practice for Liquid Petroleum Crossing Railroads and Highways
- 12) API RP1109 Recommended Practice for Marking Petroleum Pipeline Facilities
- 13) DOT Part 195 Minimum Federal Safety Standards for Liquid Pipelines
- 14) PFI Pipe Fabrication Institute

- 15) API 1104 Standard for Welding Pipelines and Related Facilities
- 16) ANSI B31.1 Power Piping
- 17) ANSI B31.5 Refrigeration Piping
- 18) ANSI A21.10 Cast Iron Fittings, 2 inch through 48 inch, for Water Other Liquid
- 19) ANSI B16.1 Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, 25, 125, 250, and 800 lb.
- 20) ANSI B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Ferrous Valves
- 21) ANSI B16.11 Forged Steel Fittings, Socket Welding and Threaded
- 22) ANSI B16.34 Steel Buttwelding End Valves
- 23) API 526 Flanged Steel Safety Relief Valves
- 24) API 595 Cast-Iron Gate Valves, Flanged Ends
- 25) API 599 Steel Plug Valves
- 26) API 600 Steel Gate Valves, Flanged or Buttwelding End
- 27) API 601 Metallic Gaskets for Refinery Piping, Double-Jacketed Corrugated and Spiral Work
- 28) API 602 Small Carbon Steel Gate Valves, Compact Design
- 29) API 604 Ductile Iron Gate Valves, Flanged Ends



- 30) API 605 Large Diameter Carbon Steel Flanges  
(Size; 26 inch to 60 inch inclusive;  
Nominal Pressure Rating: 75, 150, and  
300 lb.)
- 31) API 609 Butterfly Valves, to 150 psig and 150 F
- 32) MSS SP43 Wrought Stainless Steel Butt welding  
Fittings
- 33) MSS SP58 Pipe Hangers & Supports-Materials and  
Design
- 34) ANSI B2.1 Pipe Threads (Except Dryseal)
- 35) ANSI B16.20 Ring-Joint Gaskets and Grooves for  
Steel Pipe Flanges
- 36) ANSI B16.21 Non-Metallic Gaskets for Pipe Flanges
- 37) ANSI B16.25 Butt welding Ends for Pipe, Valves,  
Flanges, and Fittings
- 38) API 1105 Bulletin on Construction Practices for  
Oil and Products Pipelines
- 39) API 2201 Welding or Hot Tapping on Equipment  
Containing Flammables
- 40) ASME Boiler and Pressure Vessel Code,  
Section VIII Pressure Vessels-Division1,  
Section VIII Alternate Rules for  
Pressure Vessels-Division2, and  
Section IX, Welding Qualifications
- 41) NACE RP-01-69 Recommended Practice-Control of External  
Corrosion on Underground or Submerged  
Metallic Piping Systems
- 42) NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code

- 43) JPI-7S-1-65 Steel Butt Welding Fittings for Special Piping Use
- 44) JPI-7S-2-65 Steel Butt Welding Fittings for Ordinary Piping Use
- 45) JPI-7S-3-65 Steel Socket Welding Fittings for Special Piping Use
- 46) JPI-7S-4-71 Asbestos-Sheets for Petroleum Industry
- 47) JPI-7S-14-61 Electric-Arc-Welded Carbon Steel Pipes for Petroleum Industry
- 48) JPI-7S-15-70 Steel Pipe Flanges for The Petroleum Industry
- 49) JPI-7S-16-72 Non-Metallic Gaskets Dimension for Petroleum Industry
- 50) JPI-7S-18-62T Mortar-Lining Steel Pipe for Ordinary Piping
- 51) JPI-7S-23-72 Ring-Joint Gaskets and Grooves for Petroleum Industry
- 52) JPI-7S-24-74 Standard Marking System for Valves
- 53) JPI-7S-31-71 Welder Performance Qualification
- 54) JPI-7S-36-75 Cast and Forged Steel Small Valves for the Petroleum Industry (Class 600, Threaded or Socket-Welding Ends)
- 55) JPI-7S-37-65 Standard for Flanged Cast-Iron Outside Screw Gate Valves

- 56) JPI-7S-39-74 Valve Inspection and Test
- 57) JPI-7S-41-70 Spiral Wound Gaskets for Petroleum Industry
- 58) JPI-7S-43-72 Large Diameter Carbon Steel Flanges for Petroleum Industry
- 59) JPI-7S-46-74 Cast Steel Flanged Valves for the Petroleum Industry (Class 150, 300)
- 60) JPI-7S-47-74 Cast Steel Valves for the Petroleum Industry Flanged or Butt welding Ends (Class 600 to 2500)
- 61) JPI-7S-48-74 Flanged Ball Valves for the Petroleum Industry

**10 Building Mechanical Facilities-Standards**

**1) ASHRAE** American Society of Heating,  
Refrigerating and Air-Conditioning  
Engineers

**2) ANSI** American National Standard Institute

**11 Safety Standards, Codes and Practices for Plant Design**

- 1) IP                      **The Institute of Petroleum**
- 2) NFPA                 **National Fire Protection Association**
- 3) OSHA                 **Occupational Safety and Health  
Administration**



**13 Analytical Methods for Waste Water**

**1) ASTM Standards Part 31 Water**

**2) WHO Standards for Drinking Water**

- 1) **AISC** Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Building
- 2) **ASME** Pressure Vessel Section VIII Div. 1
- 3) **ANSI B31.3** Petroleum Refinery Piping
- 4) **ASTM** American Society for Testing and Materials
- 5) **API RP 530** Recommended Practice for Calculation of Heater Tube Thickness in Petroleum Refineries
- 6) **API Std 630** Tube and Header Dimensions for Fired Heaters for Refinery Services



15      **Painting & Coating Standards**

- 1)      **NAPCA**                      **National Association of Pipe  
Coating Applicators Specifications**
  
- 2)      **AWWA C203**                      **Coal-tar protective Coatings and  
Lining for Steel Water Pipelines  
- Enamel and Tape - Hot - Applied**
  
- 3)      **SIS 05-5900**                      **Pictorial Surface Preparation  
Standards for Painting Steel Surfaces**
  
- 4)      **SIS 18.51.11**                      **European Scale of Degree of Rusting  
for Anticorrosive Paints**
  
- 5)      **MUNSELL**                      **Munsell Book of Colour**
  
- 6)      **JIS**                      **Japanese Industrial Standards**
  
- 7)      **SSPC**                      **Steel Structures Painting Council**
  
- 8)      **ASTM**                      **American Society for Testing and  
Materials**
  
- 9)      **BS**                      **British Standards Institution**
  
- 10)      **NACE**                      **National Association of  
Corrosion Engineers**

16      **Insulation Standards**

- 1)      **JIS**                              **Japanese Industrial Standards**
- 2)      **ASTM**                             **American Society for Testing and  
Materials**
- 3)      **TIMA**                             **Thermal Insulation Manufactures  
Association**
- 4)      **MIL**                                **Military Specification**
- 5)      **USAEC**                            **United States Atomic Energy Commission  
Regulatory Guide 1.36**

- 1) AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials.
- 2) ACI American Concrete Institute
- 3) AISC American Institute of Steel Construction
- 4) AWWA American Water Works Association
- 5) AWS American Welding Society
- 6) UBC Uniform Building Code
- 7) ASTM American Society for Testing and Materials
- 8) IHCO Inter-Governmental Maritime Consultative Organization
- 9) API American Petroleum Institute
- 10) AIJ Architectural Institute of Japan
- 11) JASS Japanese Architectural Standard Specification
- 12) CEIJ Civil Engineer Institute of Japan
- 13) JPHA Japan Port and Harbor Association