### Idea II

# 2. Result of Study for 50% Capacity of M-BFP

### (1) Location

New M-BFP can be installed between existing M-BFP and boiler on the basement floor.

Required floor area is assumbed to be same as 50% M-B5P of M-2 (4000 mm x 13,000 mm)

Available height of around 4 m seemed enough.

There are two (2) drainage pit, which should be relocated for new pump but it could not be difficult.

As mentioned above, since there is enough space for new pump foundation and installation works could be carried out even when the plant is in service.

Connection works to the deaerator storage tank and existing pipe line and electrical equipment can be carried out during conventional annual shutdown. There will be no new cessary special shutdown for this pump installation.

(2) Regarding the Pipe Size

Existing pipe size is 8 inches. Assumed capacity of new pump will be 590 t/h (half of existing T-BFP capacity).

As indicated below, existing pipe size will not be enough in view of the velocity inside the pipe.

|                               | Suction pipe<br>(schedule 80) |         |         | Discharge pipe<br>(scedule 120) |         |         |
|-------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------------------------------|---------|---------|
|                               | 8 inch                        | 10 inch | 12 inch | 8 inch                          | 10 inch | 12 inch |
| Outer dia (mm)                | 216.3                         | 267.4   | 318.5   | 216.3                           | 267.4   | 318.5   |
| Thickness (mm)                | 12.7                          | 15.1    | 17.4    | 18.2                            | 21.4    | 25.4    |
| Inner dia.<br>(mm)            | 190.9                         | 237.2   | 283.7   | 179.9                           | 224.6   | 267.4   |
| Inside Section<br>Area (m²)   | 0.0286                        | 0.0442  | 0.0632  | 0.0254                          | 0.0396  | 562     |
| Computed ve-<br>locities(m/s) | 5.73                          | 3.71    | 2.59    | 6.48                            | 4.14    | 2.92    |
| Standard<br>Velocity          | 3.2                           | 3.4     | 3.6     | 3.75                            | 3.3     | 3.6     |
| Use                           |                               |         | 0       |                                 |         | 0       |

## (3) Minimum Flow Line

Existing minimum flow line is commonly provided for T-BFP and M-BFP. In case that new 1/2 MCR M-BFP will be installed the existing minimum flow line should be used for T-BFP only and new minimum flow line should be provided for the new 50% M-BFP.

# (4) Feedwater Regulating Valve

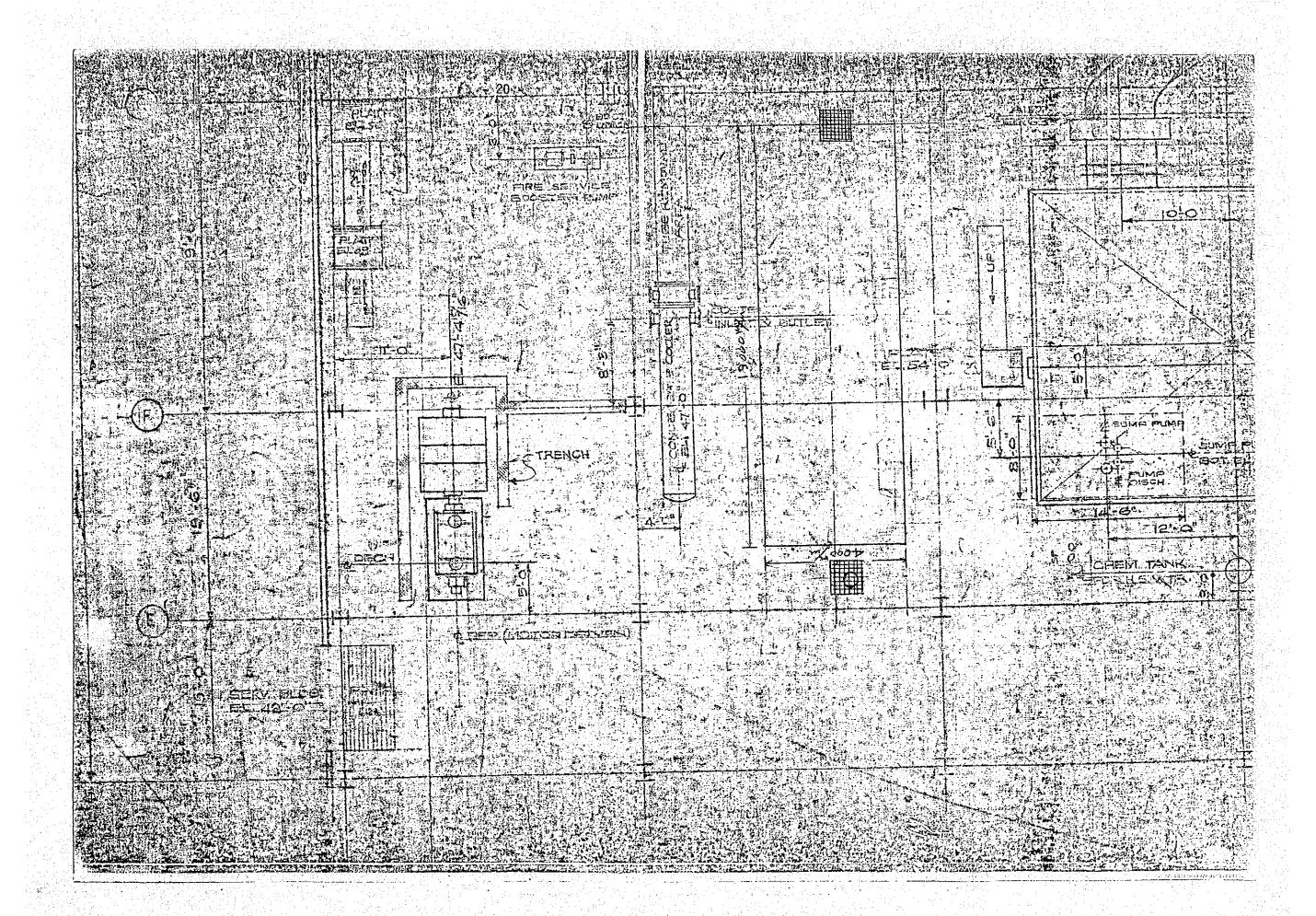
Capacity of feedwater control valve should be studied for the 50% M-BFP.

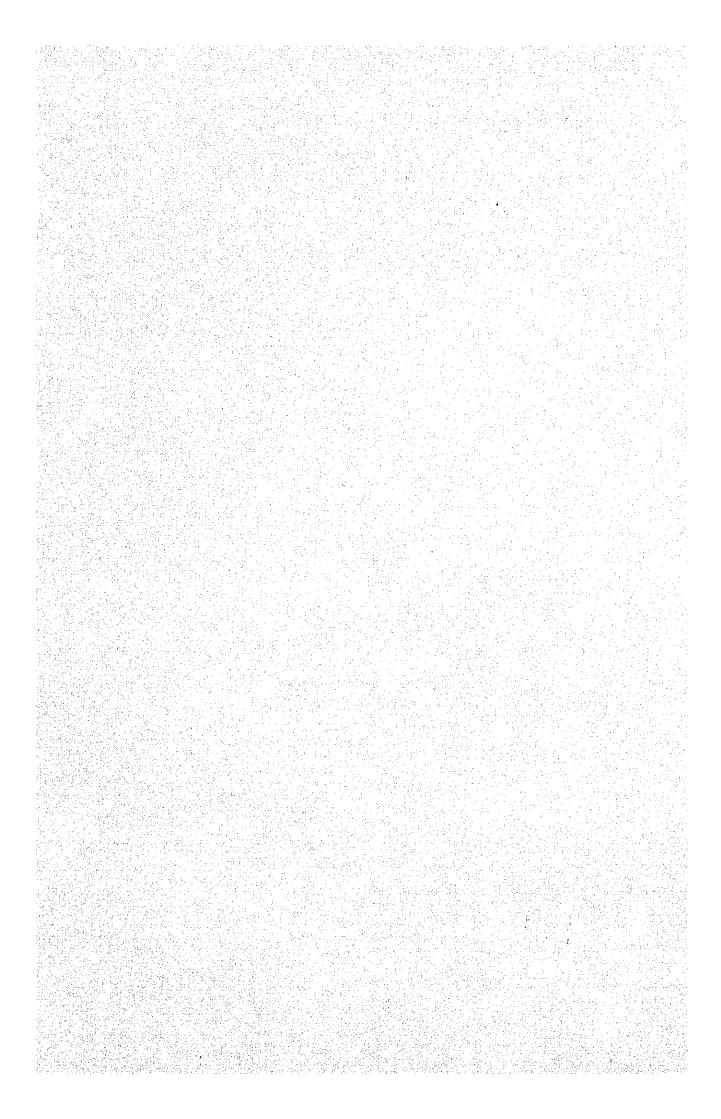
Capacity of control valve can be decided after determination of discharge pressure of M-BFP.

Valve size should be determined to have 120% - 140% CV

(Valve coefficient) valve to computed CV valve.

If CV valve is too big, there will be difficulty at low load operation.





## STUDY FOR 50% M-BFP FOR ELECTRICAL EQUIPMENT

1. Transformer and 4.160 KV bus capacity

There is enough capacity for 50% M-BFP

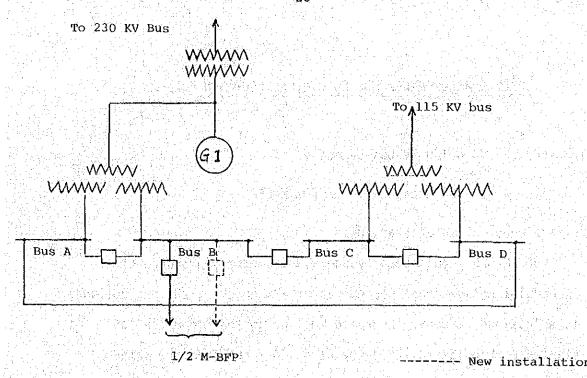
2. Voltage drop at motor starting

50% M-BFP should be provided with 2 motors in order not to exceed 15% votage drops reaches about 17% however, the bus voltage is maintained 5% above the rated voltage so that motor can be started within 15% voltage drop at 4.160 V bus from the rated voltage.

- 3. Reconstruction to be carried out for 50% M-BFP
  - (1) Installation of New 4.160 V SWGR unit ( to be connected "B" bus by cable)
  - (2) Cable works for new motors.

Table I - M-1 Transformer and 4.160 V Bus

|  | Station Service                                | Emergency Station  | Result |
|--|--|--|--------|
| Transformer cap<br>(FA)  | 25,000KVA/12,500 <sup>KVA</sup><br>12500       | 26600/13,300 <sup>KVA</sup><br>13,300                    | 0. K.  |
| Present load condi-<br>tion at 150 MW with-<br>out M-BFP running |  | Bus C Bus D<br>(3.6 MVA) (5.0 MVA)<br>(160 MW) Jul. 5'82 |        |
| Estimated load with<br>M-BFP running                             | Bus A Bus B<br>5.0 MVA 10.7 MVA                | Bus C Bus D<br>(10.6 MVA) (5.0 MVA)                      | 0. K.  |
| Bus current with<br>M-BFP running                                | Bus A Bus B<br>720 A 1,544A<br>(2000 A rating) | Bus C Bus D<br>(1500 A) (720 A)<br>(2000 A rating)       | 0, K.  |



## Motor Capacity

Case I - 1 Pump - 1 Motor ( Not applicable )

Voltage Fluctuation at bus B

Load before motor start

$$3.700 \times (0.85 - j \ 0.526)$$
  $0.85 = power factor$ 

Motor Starting

$$\frac{5965 \text{ KW}}{0.85}$$
 X 6 (0.2 + j 0.98)  $\div$  42100 x (0.2 - j0.98)  
0.85 0.2 = power factor at motor starting

Total Load at Motor Starting

$$3,700 \times (0.85 - j0.526) + 42,100 \times (0.2 - j0.98)$$

= 11,565 - j43.204.

$$\sqrt{11.565^2 + 43.204^2} = 44.724 \text{ KVA } \cos \theta = 0.259$$

Voltage regulation at motor starting

% impedance = 8.6% at 12500 KVA

Votage regulation at motor starting

$$V = \frac{44.724}{12.500} (R \times 0.259 + XX0.966)$$

$$R = 0$$

$$X = 8.6\%$$

$$= \frac{44.724}{12.500} (0 + 8.6 \times 0.966) = 29.7\%$$

Voltage drop must be less than 15% so that case I cannot be applied.

Case 2 - I pump - 2 Motors applicable

Load before 2nd motor start

$$(3700 + \frac{5965 \times 1/2}{0.85}) \times (0.85 - j0.526)$$
 0.85 = power factor = 7,209 x (0.85 - j0.526)

Motor starting current

$$\frac{5965 \times 1/2}{0.85} \times 6 \times (0.2 \text{-jo.98}) = 21050 \times (0.2 \text{--j0.98})$$
(0.2 = power factor)

Total load at motor starting

$$7209 \times (0.85 - j0.526) + 21050 \times (0.2 - j0.98)$$
= 10,338 - j 24.421

10.338<sup>2</sup> + 24.421<sup>2</sup> = 26,519 cos p = 0.3

Voltage regulation at motor starting

$$V = \frac{26519}{12,500} (R \times 0.39 + X \times 0.92)$$
$$= \frac{26.519}{12} \times (0 + 8.6 \times 0.92)$$

= 16.8%

Votage regulation will exceed 15% but bus voltage is maintained by 5% above the rated voltage so that this 2nd motor can be started within 15% voltage drop from the rated voltage.

# Idea 3

## Relocation of 1/3 M-BFP from S-1

## 1. Available Capacity of the Unit

Since the existing M-BFP is designed on the condition of 1/3 boiler capacity with pressure of 2950 psi and temperature of 2830F, unit operation at more than 1/3 rating by operating two (2) M-BFP will cause some difficulty in view of temperature and pressure conditions.

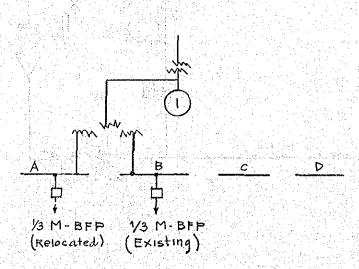
#### 2.1 Power Source

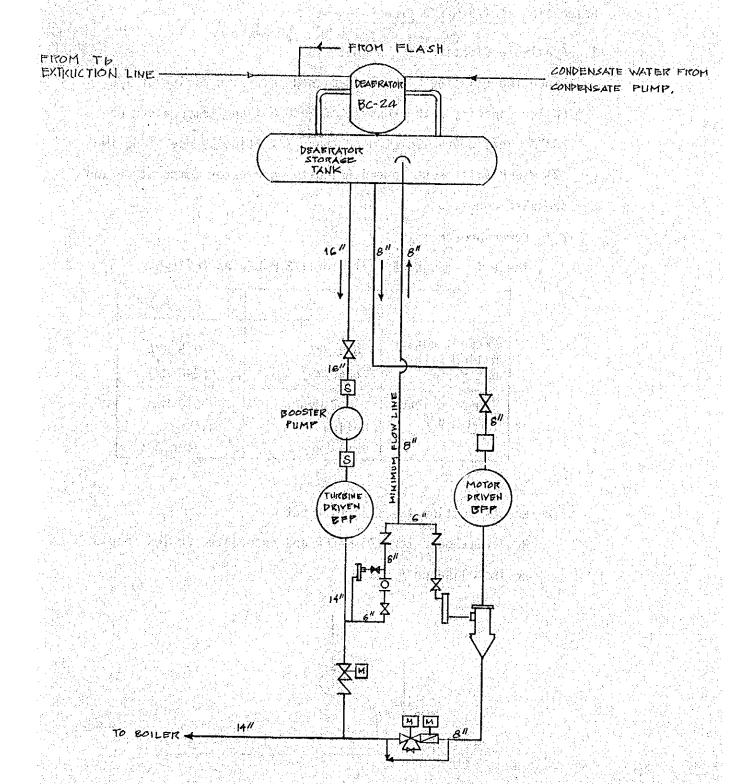
There is enough capacity for 1/3 M-BFP as follows:

|   | A Bus                        | B Bus                        |
|---|------------------------------|------------------------------|
| Present con-<br>dition with-<br>out M-BFP | 6.3 MVA<br>(240 MW)          | 3.5 MVA<br>(240 MW)          |
| Expected load<br>with M-BFP               | 9.7 MVA<br>Rating<br>125 MVA | 6.0 MVA<br>Rating<br>125 MVA |

## 2.2 Reconstruction to be carried out

New switchgear for 1/3 M-BFP and associated cables should be installed on A bus





|   | , a set eggisa et  |
|---|--|
| Bark - 프로그는 그 항상은 사이 하면 되었다. 얼룩하게 하다는 그 모든 것이다. 전쟁  |  |
|   |  |
| 보이는 보고 있다. 그릇이 가는 사람들은 가득 하는데 하는 사람들 모두 모르다는 이 이동   |  |
|   |  |
| 그리고 이 사람이 열차를 받는 수 있다고 하는데 회의 회의 가장 하는데 없는데 말이 되었다.   |  |
|   |  |
| 어머니 그는 아이들 아이들이 아이들이 얼마를 하는데 그 없는데 그를 모르는데 모양이다.  |  |
| 보이 하고 하고를 맞을 하고 있다고 있는 경찰의 경찰을 하는데 하는 하고 있다. 를 하고 있다.   |  |
| 등 마을까지 하나가는 회의 하는데 말하는 얼마나 사는 그는 다른데요 걸 때 나다  |  |
| 상 하다 이 방 사람들이 가격하고 된 것으로 불렀다면서 살은 살 하는 하다가 사람들이었다.  |  |
| 이 나는 얼마리 전인 이렇게 보면 시간 회에 가들을 받는데 있다면 하는데 모르는데 그렇는데  |  |
|   |  |
| 요. 그리 프로그램 크림의 교리 교리는 그리고 있고 얼마를 만든 것이 되었다. 그는  |  |
|   |  |
| 그런 여러나는 이번 회장은 그렇게 들었으면 되었다. 그리는 모를 몰라면 하다  |  |
|   |  |
| 그의 생님들이 되었다면 얼마를 받는 맛도 모르게 하셨다면 함께 살아보다.  |  |
| 아이스 바라면 없는 아는 살아 얼굴한 그는 사람들이 아니라 살아보고 하는데, 살아나는 것 같아.   |  |
| 이 종종 하시면 보는 한테 얼마면 있었다. 하는 한 다고 있네는 내었다며 모르는 하나?  |  |
| 그런 하는 경기를 가고 있다면 하는 그들은 사람들이 가지 않는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하   |  |
|   |  |
| 그렇다면 하는 문에는 중 역으로 된 방에 모르게 되는 때에 보고 하는 것이다.   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
| 보다는 문에 보다 중에 가는 사람들이 살아 있다는 것이 없었다. 그 사람들이 살아 없다.   |  |
|   |  |
| 그렇게 생물을 그는 말을 보고 있었다. 물장이 모양이 불작가 들은 것이다. 그는  |  |
|   |  |
|   |  |
| 사실로 하는 마음은 결과 사실을 하는 사고의 그의 그런 사건은 불만의 결과 남자들은 하는   |  |
| 경기 : 보고 : 하나는 사이는 작곡을 하고 그 그리고 하다는 다른 사람은 보고 말이다고요?   |  |
| · '얼리' 무슨 프로젝트 사람은 사람은 사람이 되었다는 것이 나는 사람들이 모든 것이 되었다. 그는 사람들이 되었다는 것이 되었다는 것이다면 보다 되었다.   |  |
|   |  |
| 불다는 얼룩하는 그리를 말로 살충하겠다는 그 나라 말하다는 일 만나지는 말했다.  |  |
| 그리지 않는 그리다는 그 그리고 있는데, 그리는 일반을 만나는 그리는 그는 일이라는 그라고 있다.  |  |
| 그는 아니가 많아 되는 사람이 아무를 하는 것이다. 이 사람들이 되었다는 경우 사람들이 되었다는 것이 가장 하는 것을 하는 것을 하는 것이다.<br>그는 사람들이 사용하는 것이 나는 것이 있는 것이 되었다. 그런 사람들이 있는 것이 되었다는 것이 되었다는 것이다.                 |  |
|   |  |
| 흥리 발생들을 이 살이 모든 동마가 이는 밤에 하는 것 같아 가입을 하는 듯하는  |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
| 그렇게 그리는 이 하지 않고 하는 이 생각을 받는 그리를 받으면 하는데 받으신도 하고 있다.   |  |
|   |  |
| 一点,我们还是一个人的时候,我们就是我们的时候,我们的时候,这种特别的人,就是我们的一个人的人的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是什么人,我们就<br>"我们,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是我们的人,我们就是 | eranda de la promisión de la p<br>La companya de la promisión de |
|   |  |

| in Sugar in Name of the Medical Property of the Section 1985. | n liga gen u Norder i Nijore i kalend                 | internal security of a system purely and the con-   |
|---|---|---|
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   | 여러는 바람 중요하게 하다.   |
|   |   | 성인 한 경기를 가득하고 있다면 다른  |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   | 선지, 기가, 기가 가게 모든다.  |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   | . 그리아 경우인이 아르지 않아 아이를 받는다.<br>경우 경우 (1985년) 1일 기록 중요 (1987년) 1일 기술 (1987년)  |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   |   |   |
|   | rgan pagkan da kawaya akti u kula minjan (ila a ing d | er en koloniek besket productionet et en Gebeur en de besket het besket beskrifte en de se<br>En de skrifte en de skrifte |

